

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

Número atómico		→		Masa atómica		→	
1 H 1,0							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:

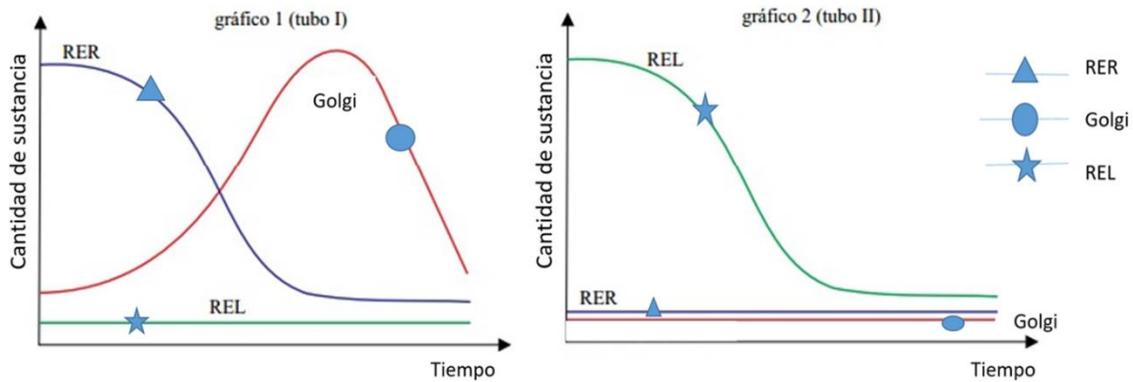
Use $|\vec{g}| = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, a menos que se especifique otro valor.

1. Células humanas se incubaron en dos tubos contenedores (I y II) cuyos medios se diferenciaban en un tipo particular de biomolécula a disposición.

En un contenedor había aminoácidos y en el otro tubo había ácidos grasos.

Estas biomoléculas fueron metabolizadas de manera diferente por algunos organelos en las células: complejo de Golgi, retículo endoplásmico rugoso (RER) y retículo endoplásmico liso (REL).

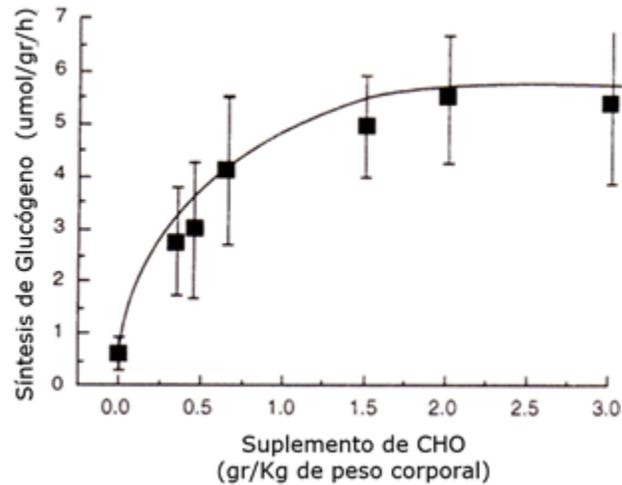
La actividad metabólica de estos organelos se muestra en los gráficos 1 y 2, respectivamente.



La información obtenida permite afirmar que el tubo contenedor

- A) 1 contiene microtúbulos.
- B) 2 contiene aminoácidos.
- C) 1 el Golgi está saturado.
- D) 2 contiene ácidos grasos.

2. Se estudia la tasa de síntesis de glucógeno en tejido muscular esquelético promedio durante un período de recuperación de ejercicio de cuatro horas, luego de la ingesta de diferentes concentraciones de carbohidratos (CHO) en un suplemento líquido.



¿Cuál es la variable independiente en este estudio?

- A) Intensidad del ejercicio.
 - B) Duración del ejercicio.
 - C) Suplemento de carbohidratos.
 - D) Síntesis de glucógeno.
3. El páncreas es un órgano que se caracteriza porque sus células producen una alta cantidad de proteínas, ya que está encargado de la secreción de diversas hormonas como la insulina.

¿Cuál de los siguientes organelos se esperaría constatar que presenta alta actividad fisiológica?

- A) Lisosomas.
- B) Peroxisomas.
- C) Complejo de Golgi.
- D) Retículo endoplásmico rugoso.

4. La diversidad morfológica celular es una característica distintiva en el reino de los seres vivos, y esta variedad está intrínsecamente vinculada a las funciones específicas que desempeñan en el organismo. La forma celular, lejos de ser aleatoria, refleja una adaptación evolutiva que optimiza la eficiencia en la realización de ciertas funciones biológicas. Además, la morfología celular a menudo está estrechamente ligada al desarrollo diferencial de organelos específicos. Un ejemplo paradigmático de esta relación es evidente en las células musculares esqueléticas. Estas células alargadas y multinucleadas exhiben una forma cilíndrica que refleja su función primordial: generar fuerza mecánica mediante la contracción muscular. Por otro lado, las células epiteliales que recubren la superficie del intestino delgado presentan una forma prismática con microvellosidades en su superficie apical. Esta morfología alargada y estrecha maximiza la superficie de absorción disponible para facilitar la absorción eficiente de nutrientes.

En el ámbito de las células nerviosas, la forma alargada y ramificada de las neuronas refleja su función en la transmisión rápida de señales eléctricas a lo largo de sus largos axones.

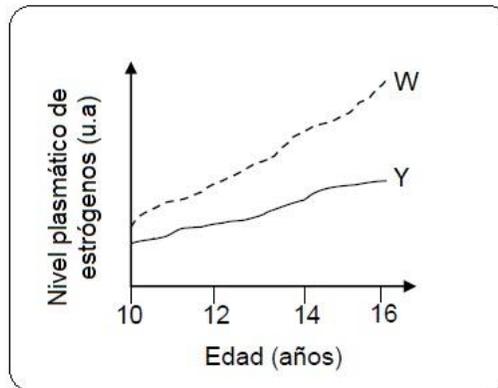
Dentro del contexto del texto, ¿cómo contribuye el citoesqueleto a la forma celular y, por ende, a la optimización de funciones biológicas específicas?

- A) El citoesqueleto, al estar constituido por proteínas que no alteran su forma, tiene un impacto bajo en la adaptación morfológica de las células.
 - B) El citoesqueleto interviene en la contracción de las fibras musculares únicamente y no juega un papel significativo en la forma celular.
 - C) El citoesqueleto, conformado por microtúbulos, microfilamentos y filamentos intermedios, proporciona soporte estructural y permite cambios dinámicos en la forma celular.
 - D) La forma celular es exclusivamente determinada por la membrana plasmática, sin intervención del citoesqueleto en este proceso.
5. Las células presentan una relación directa entre su estructura y función, los que se pueden agrupar en cuatro tipos de tejidos.

¿Cuál de los siguientes tipos de células puede considerarse como un modelo apropiado para el estudio del funcionamiento de las mitocondrias?

- A) Hepatocitos.
 - B) Enterocitos.
 - C) Adipocitos.
 - D) Miocitos.
6. Para una mujer joven y de buen estado de salud, cuyos ciclos menstruales son regulares de 30 días, es correcto afirmar que
- A) el día 14 del ciclo ocurre la ovulación.
 - B) la ovulación ocurrirá 14 días antes del inicio del próximo ciclo.
 - C) los primeros cinco días del ciclo coinciden con los niveles más altos de progesterona.
 - D) alrededor del día 13 del ciclo se observará un peak de hormona luteinizante.

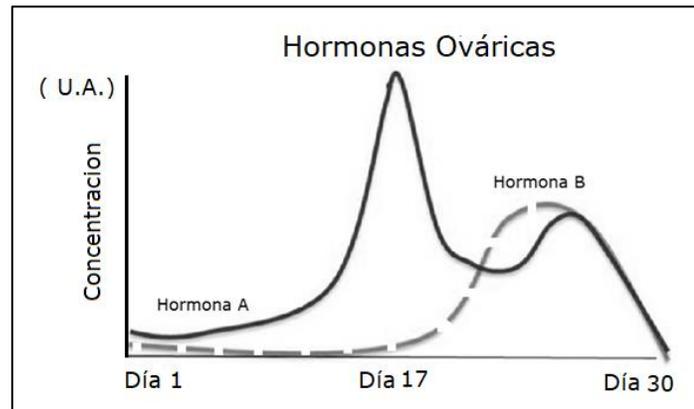
7. El gráfico representa la variación de los niveles plasmáticos de estrógenos en dos mujeres (W y Y), durante el mismo tramo de edad. Se sabe que la mujer W se encuentra dentro del rango normal para esta variable.



A partir de estos antecedentes, ¿cuál de las siguientes aseveraciones corresponde a una inferencia correcta acerca de las mujeres W e Y?

- A) La mujer Y a los 14 años tendría el mismo desarrollo de caracteres sexuales secundarios que la mujer W a los 10 años.
- B) La mujer W y la mujer Y alcanzarían los mismos niveles plasmáticos de progesterona a los 16 años.
- C) La mujer Y a los 16 años tendría menor desarrollo de caracteres sexuales secundarios que la mujer W a los 16 años.
- D) La mujer W alcanzaría una estatura menor que la mujer Y entre los 14 y 16 años.

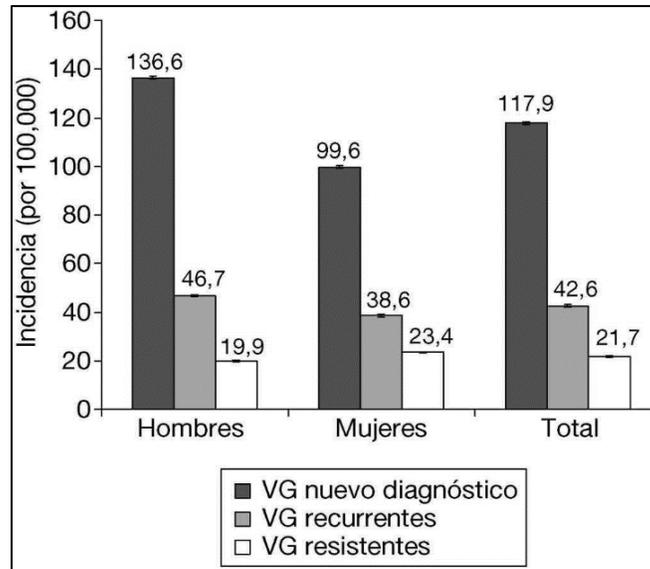
8. El gráfico muestra las variaciones de las concentraciones plasmáticas de las hormonas ováricas durante un ciclo de 30 días.



Esta información permite afirmar que la (el)

- A) disminución de la concentración plasmática de la hormona A es la determinante para que ocurra la ovulación.
- B) aumento y mantención en el tiempo del nivel plasmático de la hormona B retrasa la menstruación.
- C) aumento de la concentración plasmática de la hormona A inhibe el desarrollo del cuerpo lúteo.
- D) disminución de la concentración plasmática de la hormona B origina la ovulación de varios ovocitos.

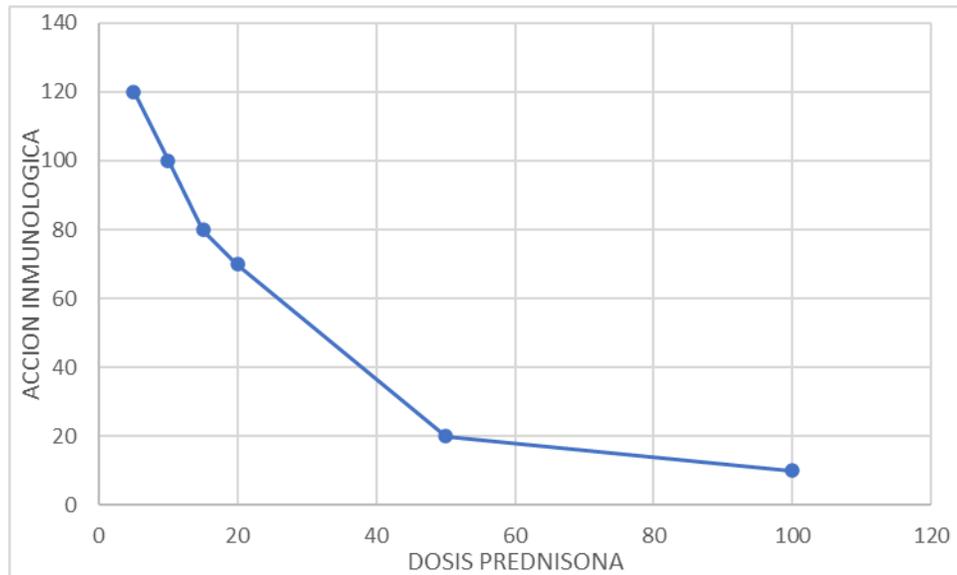
9. El virus del papiloma humano es causante del desarrollo de verrugas genitales (VG). En determinada población se estudió la incidencia en hombres y mujeres en cuanto a verrugas genitales en casos nuevos y verrugas recurrentes y resistentes. Los resultados se muestran en el siguiente gráfico:



De lo anterior, es incorrecto señalar que

- A) la mayor incidencia en casos nuevos se encontró en hombres.
- B) la incidencia de casos de verrugas genitales de nuevo diagnóstico fue de casi 4 veces superior a la incidencia de verrugas resistentes en mujeres.
- C) la incidencia de verrugas genitales resistentes al tratamiento fue de 22 por 100.000 habitantes.
- D) las verrugas genitales provocan cáncer en mayor porcentaje en hombres que en mujeres.

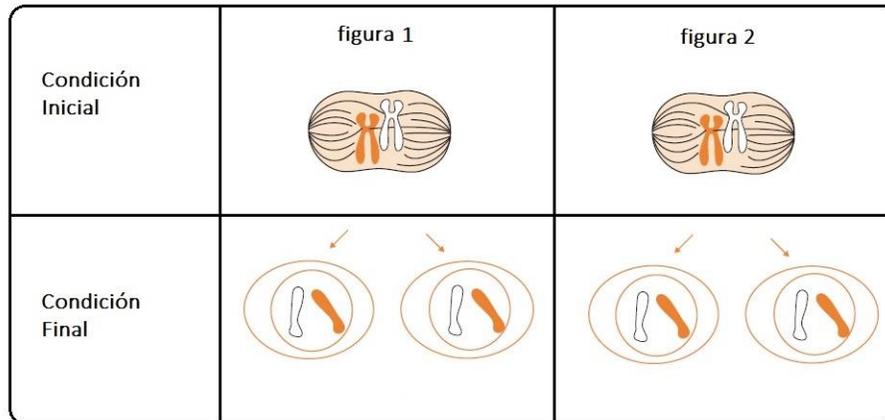
10. El gráfico muestra los resultados obtenidos del estudio realizado para evaluar el efecto de las dosis de prednisona creciente respecto de la acción inmunológica.



Esta información permite afirmar que

- A) la prednisona no tiene acción sobre el sistema inmunológico.
- B) los fármacos pueden alterar el sistema inmunológico.
- C) la acción inmunológica contrarresta la actividad de la prednisona.
- D) la prednisona en dosis altas ejerce un efecto negativo en el sistema inmune.

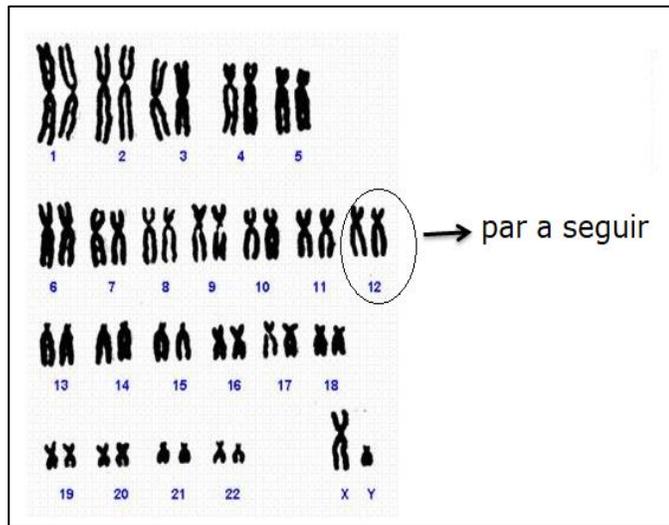
11. Las figuras 1 y 2 representan la condición inicial y final para un par de cromosomas homólogos, pertenecientes a cultivos de células somáticas del mismo tipo. La figura 1 muestra la condición control. La figura 2 presenta lo ocurrido al tratar con un fármaco experimental inhibidor del proceso de citocinesis.



Considerando estos antecedentes, ¿qué discrepancia se advierte entre la información entregada en el texto y la información aportada por las figuras 1 y 2?

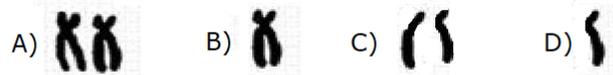
- A) Se inhibió la síntesis de ADN que debe ocurrir antes de la mitosis.
- B) Se obtuvieron células hijas producto de la citocinesis.
- C) Se inhibió la formación del anillo contráctil.
- D) Se inhibió la citocinesis.

12. El esquema muestra el cariotipo de espermatogonia humana normal.



Se realiza un seguimiento de los cromosomas del par 12 hasta la formación de espermatozoides.

De acuerdo con esta información y sus conocimientos, es correcto aseverar que en el núcleo de la espermátida el estado del material cromosómico corresponde a la forma presentada en la alternativa



13. En 1921 un equipo de científicos canadienses purificó la insulina y demostraron que la diabetes es una enfermedad asociada a la deficiencia de ésta. En 1923, las compañías farmacéuticas obtuvieron la licencia para producir insulina extraída del páncreas de cerdo o vaca, pero, esto acarrea problemas, ya que no sólo se extraía la insulina, sino además otras moléculas plasmáticas que generaban, en el receptor, problemas como alergias e intoxicaciones. A finales de 1970, la insulina fue la primera proteína manufacturada por biotecnología y en la actualidad se han podido implementar nuevas técnicas haciendo que la producción de moléculas como ésta sea más precisa y pura.

Ante lo expuesto, un procedimiento adecuado para producir esta hormona de manera segura es utilizar.

- A) la reacción en cadena de la polimerasa.
- B) enzimas de restricción.
- C) conejos o cuyes para extraer la hormona.
- D) humanos sanos y extraer de ellos la hormona.
- E) plásmidos capaces de expresar el gen de insulina en bacterias.

14. En un estudio científico se introdujeron dos variedades fenotípicas de una misma especie de mariposa, una variedad de alas claras y la otra variedad de alas oscuras, en un ambiente con árboles y aves insectívoras. Luego, en forma gradual, se oscureció la corteza de los árboles. Al tiempo, observaron una muy pequeña cantidad de insectos de alas claras y una gran proporción de mariposas de alas oscuras.

Considerando que en un principio la cantidad de individuos de alas claras y oscuras era el mismo, es posible deducir que la idea que condujo la investigación es que

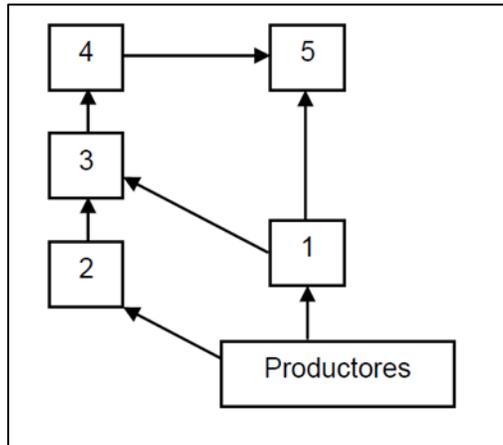
- A) el cambio ambiental tendrá un efecto negativo sobre el fenotipo menos evolucionado de mariposa.
 - B) sí un cambio en el ambiente favorece determinado fenotipo, entonces estos dejarán más descendencia.
 - C) las modificaciones ambientales provocarán la necesidad de cambio en los caracteres físicos de los organismos.
 - D) el nuevo ambiente perjudicará a las mariposas de alas claras, las que terminarán por extinguirse.
15. El siguiente diagrama representa la variación de la morfología de cinco especies a lo largo del tiempo.



La afirmación más coherente con la información entregada es que

- A) las especies se extinguieron en su totalidad debido a la poca adaptación que presentan respecto al ambiente.
- B) al analizar fósiles de las cinco especies, se esperaría que tuviesen variaciones importantes en su anatomía.
- C) las mutaciones evitan que se exprese el ADN y con ello se evitan los cambios en la morfología de las cinco especies.
- D) el ambiente no presenta variaciones a lo largo del tiempo, lo que explica la nula variación en la morfología de las cinco especies.

16. El esquema representa a una red trófica en la que distintas poblaciones son identificadas con números.



A partir del análisis de la información aportada es correcto afirmar que los organismos

- A) de las poblaciones 3 y 5 son heterótrofos y carnívoros.
- B) productores son autótrofos y anaeróbicos.
- C) de las poblaciones 4 y 5 pueden ser omnívoros.
- D) de las poblaciones 2 y 3 pueden ocupar el mismo nivel trófico.

17. Dos estudiantes se encuentran desarrollando un proyecto de investigación en su colegio cuyos resultados quieren presentar en una feria científica escolar. Este proyecto consiste en evaluar tres tratamientos de crecimiento en función de la temperatura. Cultivan plantas de girasol a 7°C, 23°C y 33°C de temperatura, para determinar cuál de estos tratamientos es más efectivo para aumentar la cantidad de hojas.

Los estudiantes utilizaron la misma cantidad de plantas de girasol en invernaderos de idénticas dimensiones, con la misma cantidad y tipo de tierra, igual volumen de agua y cantidad de nutrientes (N y P).

Los tratamientos y resultados obtenidos por los estudiantes se muestran en la siguiente tabla.

Temperatura (°C)	Cantidad de plantas tratadas	Volumen de riego (mL/día)	Nutrientes N y P (mg/día)	Cantidad de hojas por planta
Cálido 33°C	130	100	30	46
Frío 7°C	130	40	15	13
Ambiente 23°C	130	60	29	27

En la revisión del trabajo para la presentación su profesora guía les hace notar que hay un problema en el diseño experimental.

¿Cuál de las siguientes opciones describe un error metodológico cometido por los estudiantes en el diseño de este experimento?

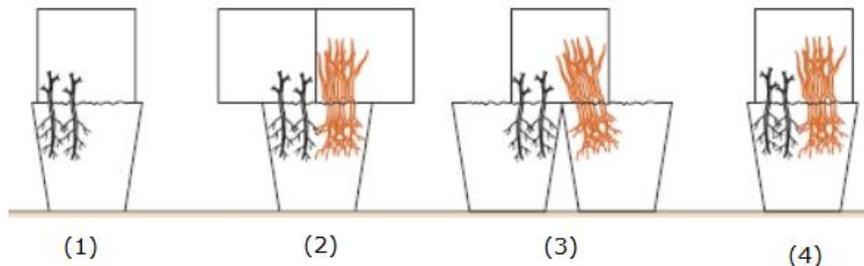
- A) Utilizaron la misma cantidad y tipo de tierra para plantar los girasoles.
- B) Evaluaron tres tratamientos de crecimiento diferentes.
- C) Modificaron las condiciones de riego y nutrientes a las que se sometieron las plantas.
- D) Sembraron igual cantidad de plantas en cada tratamiento de crecimiento.

18. Se estudia a nivel de laboratorio la interacción que se genera entre dos especies vegetales, achicoria (*Cichorium intybus*) y trébol (*Trifolium pretense*), cuando comparten un mismo hábitat.

El diseño experimental es el siguiente.

1. Se cultiva sólo trébol y se determina la masa, en gramos, como indicador de desarrollo en el tiempo (46 días de cultivo).
2. Se cultivan juntos tréboles y achicoria, bloqueando la interacción que hay entre los brotes y raíces de ambas plantas. Las plantas de tréboles cumplen la misma condición que lo que se utiliza en (1).
3. Finalmente se masan las plantas de trébol después de 46 días de cultivados.

El siguiente esquema resume el diseño experimental



Macetero	Condición	Interacción	Masa del trébol	Masa de achicoria
1	Sólo tréboles	No se presenta	200 gramos	-----
2	Tréboles + achicoria	Entre ambas raíces	130 gramos	-----
3	Tréboles + achicoria	Entre ambos brotes	94 gramos	-----
4	Tréboles + achicoria	Entre raíces y brotes	62 gramos	-----

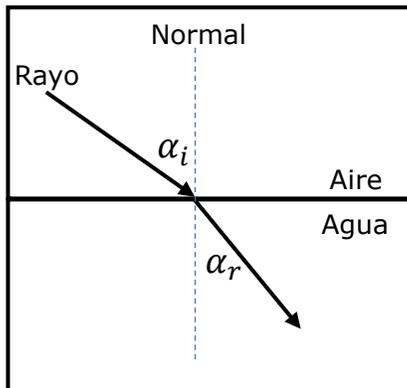
La información obtenida permite inferir que

- A) la masa para achicoria aumentaría.
- B) el desarrollo de la achicoria dependería del CO₂ generado por los tréboles.
- C) la masa de achicoria disminuiría tal como ocurre con la masa de tréboles.
- D) la interacción entre los brotes de ambas especies vegetales aseguraría el desarrollo óptimo para ambos tipos de vegetales.

19. Al sintonizar la radio de un automóvil en el dial 95.2, el dispositivo empieza a captar ondas electromagnéticas de frecuencia 95,2 MHz, donde el prefijo M = 10⁶. Entonces, al sintonizar la radio en el 95.2 las ondas recibidas

- A) recorren 1 metro en 95,2·10⁶ segundos.
- B) recorren 95,2·10⁶ metros en un segundo.
- C) generan 95,2·10⁶ oscilaciones por segundo.
- D) generan 1 oscilación en 95,2·10⁶ segundos.

20. Una persona apunta un láser desde el aire hacia el agua y al ver que éste desvía su trayectoria decide probar con distintos ángulos de incidencia para medir los ángulos de refracción. A continuación, se muestra el montaje experimental y los resultados:

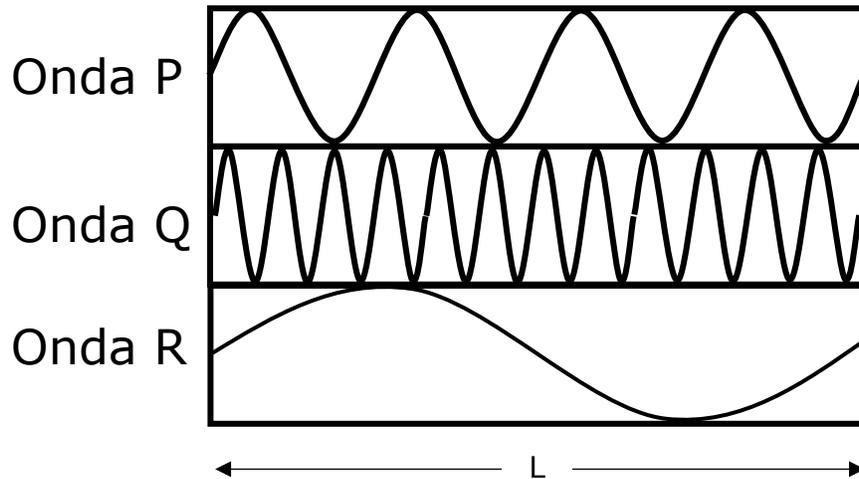


α_i	α_r
45,0°	32,2°
40,0°	29,0°
35,0°	25,6°
30,0°	22,2°
50,0°	35,3°
55,0°	38,2°
60,0°	40,8°

De acuerdo a los valores obtenidos, ¿cuál de las siguientes opciones contiene una conclusión y una inferencia respecto a un rayo de luz pasando del aire al agua?

- A) A mayor ángulo de incidencia mayor es el ángulo de refracción y para un ángulo de incidencia de 70° se obtendría un ángulo de refracción menor a 40°.
- B) A mayor ángulo de incidencia menor es el ángulo de refracción y para un ángulo de incidencia de 70° se obtendría un ángulo de refracción mayor a 40°.
- C) A mayor ángulo de incidencia mayor es el ángulo de refracción y para un ángulo de incidencia de 70° se obtendría un ángulo de refracción mayor a 40°.
- D) A mayor ángulo de incidencia menor es el ángulo de refracción y para un ángulo de incidencia de 70° se obtendría un ángulo de refracción menor a 40°.

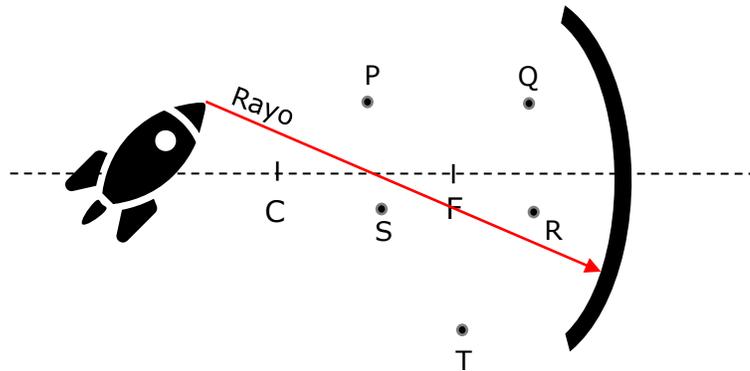
21. Tres ondas electromagnéticas P, Q y R viajan por el espacio vacío y sus perfiles espaciales se muestran a continuación:



Respecto a las características de estas ondas, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) Las tres ondas poseen la misma frecuencia.
 - B) La amplitud de la onda Q es 12 veces la amplitud de la onda R.
 - C) El periodo de oscilación de la onda R es el cuádruplo del periodo de oscilación de la onda P.
 - D) De las tres ondas, la onda Q es la que viaja a mayor rapidez.
 - E) La longitud de onda de la onda P es el doble de la longitud de onda de la onda Q.
22. Una persona apunta un láser de color verde hacia el agua de manera que entra de forma perpendicular a ella. Justo al ingresar al agua mide la intensidad luminosa del rayo y después de recorrer una distancia d en el agua se vuelve a medir la intensidad. Luego se agregan 2 g de azúcar al agua para cambiar su densidad y se revuelve bien hasta que se disuelva completamente para volver a repetir la experiencia, haciendo las mismas mediciones. Se hacen tres mediciones más agregando, en cada caso, 2 g de azúcar más al agua. Entonces, ¿cuál de las siguientes opciones se ajusta mejor a la hipótesis que puede haber guiado el experimento antes descrito?
- A) La intensidad de un rayo luminoso depende del color de éste.
 - B) La absorción de energía lumínica por parte del medio depende de la densidad que éste tenga.
 - C) A mayor distancia recorrida por un rayo en un medio, mayor será la disminución de intensidad de éste.
 - D) Cuando un rayo de luz ingresa desde el aire al agua, pierde más energía entre mayor sea el ángulo de incidencia respecto a la normal.

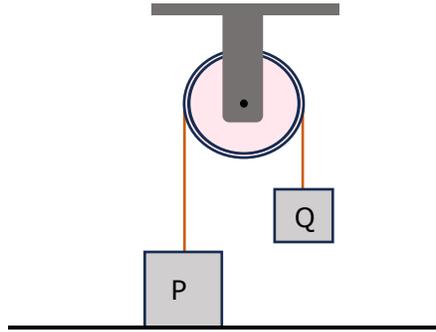
23. Frente a un espejo cóncavo de foco F y centro de curvatura C , se ubica un objeto con forma de cohete. Desde la punta de él sale un rayo de luz en dirección hacia el espejo, tal como se muestra en la siguiente figura:



Entonces, ¿por cuál de los siguientes puntos mostrados en la figura es más probable que pase el rayo reflejado?

- A) P
 - B) Q
 - C) R
 - D) S
 - E) T
24. Isidora ve a través de los lentes de su compañera Fernanda, notando que los ojos de ésta última se ven más pequeños. Esto la lleva a pensar que las lentes ópticas generan siempre imágenes de menor tamaño, sin embargo, Fernanda le explica que existen otras enfermedades cuya lente correctiva puede generar imágenes de mayor tamaño. Escéptica de lo expuesto por Fernanda, Isidora cree que un experimento la ayudaría a confirmar la información. Respecto a esta situación, ¿cuál de los siguientes procedimientos sería más adecuado para convencer a Isidora?
- A) Con los mismos lentes de Fernanda colocar objetos de distinta altura a una misma distancia, para verificar si se forman imágenes de mayor tamaño.
 - B) Con los mismos lentes de Fernanda colocar objetos de igual altura a distintas distancias, para verificar si se forman imágenes de mayor tamaño.
 - C) Conseguir dentro del curso, lentes de personas con distintas enfermedades del ojo y colocar un objeto a distintas distancias, hasta que se forme una imagen de mayor tamaño.
 - D) Conseguir dentro del curso, lentes de personas que tengan la misma enfermedad de Fernanda y colocar un objeto a distintas distancias, hasta que se forme una imagen de mayor tamaño.

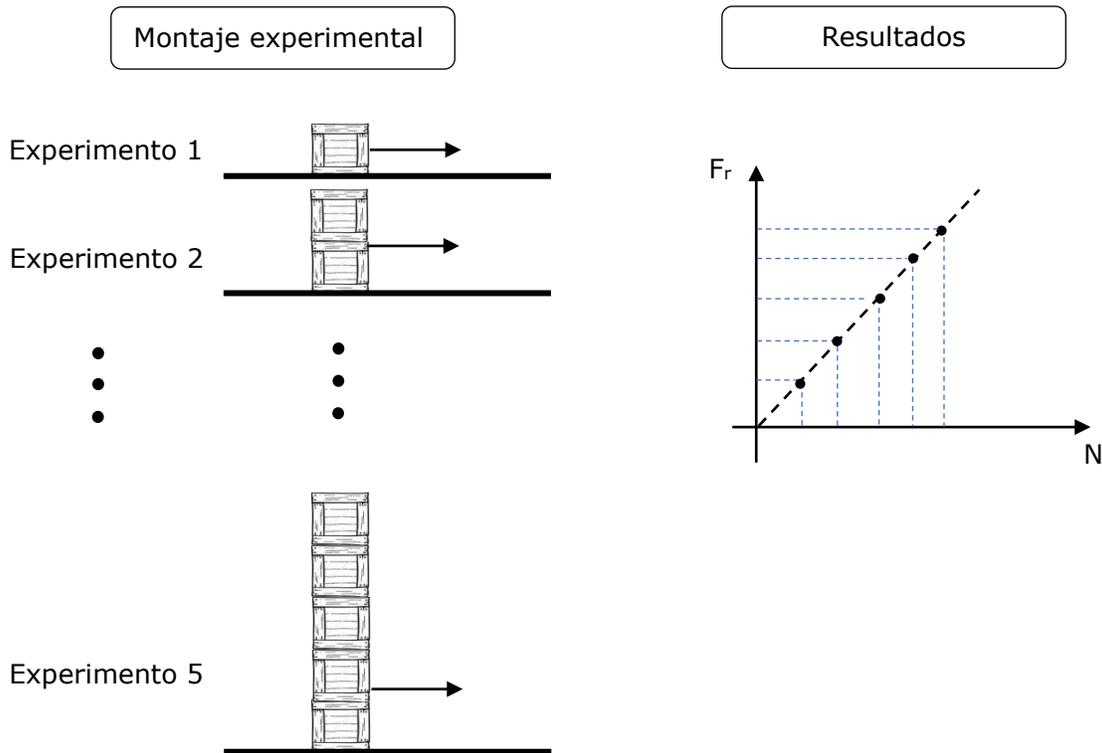
25. Dos cuerpos P y Q, de masas respectivas 7 kg y 3 kg, se unen mediante una cuerda ideal que pasa a través de una polea también ideal, como se muestra en la siguiente figura:



Considerando que la aceleración de gravedad es de magnitud 10 m/s^2 y que el cuerpo P se encuentra en reposo sobre el piso, ¿cuál será la magnitud de la fuerza normal sobre él?

- A) 30 N
 - B) 40 N
 - C) 70 N
 - D) 110 N
 - E) 210 N
26. De acuerdo al principio de inercia, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
- A) La aceleración de un cuerpo es directamente proporcional a la masa que éste tenga.
 - B) Si un cuerpo se encuentra en movimiento tendrá una tendencia natural de volver al reposo.
 - C) Si un cuerpo se encuentra en reposo tendrá una tendencia natural a comenzar a moverse.
 - D) Los cuerpos tienen una tendencia natural a mantener el estado de reposo o movimiento rectilíneo uniforme.

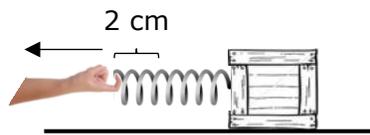
27. Para estudiar la relación entre la fuerza de roce estático máxima y la fuerza normal que actúa sobre un cuerpo, se dispone una caja sobre una superficie horizontal rugosa y se aplica una fuerza paralela a la superficie hasta encontrar la mayor fuerza de roce estático que actúa sobre ella. Se repite esta misma experiencia 5 veces, pero en cada ocasión agregando una caja sobre la anterior. Luego de realizar estas experiencias se grafica la fuerza de roce máxima (F_r) en función de la fuerza normal (N). A continuación, se muestran el montaje experimental y los resultados:



De acuerdo al experimento planteado, ¿qué formulación matemática entre las variables fuerza de roce máxima (F_r) y fuerza normal (N) se ajusta mejor a los resultados obtenidos?

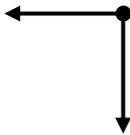
- A) $F_r = k_1 \cdot N$, siendo k_1 una constante positiva.
- B) $F_r = k_1 \cdot N$, siendo k_1 una constante negativa.
- C) $F_r = k_1 \cdot N^2$, siendo k_1 una constante positiva.
- D) $F_r = k_1 \cdot N^2 + k_2$, siendo k_1 y k_2 constantes positivas.
- E) $F_r = k_1 \cdot N + k_2$, siendo k_1 una constante negativa y k_2 una constante positiva.

28. Una caja de masa m se encuentra apoyada sobre una superficie horizontal y tiene un resorte adherido a ella. Una persona estira 2 cm el resorte y se observa que la caja no se mueve, tal como se muestra en la siguiente figura:

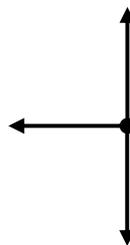


Bajo esas condiciones, ¿cuál de las siguientes opciones muestra de mejor manera el diagrama de cuerpo libre sobre la caja?

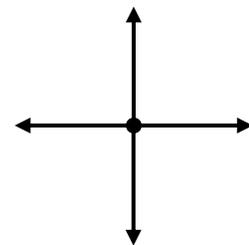
A)



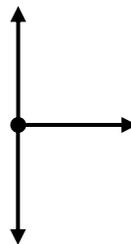
B)



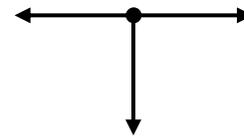
C)



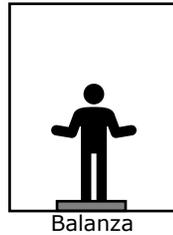
D)



E)



29. Un grupo de científicos se encuentra estudiando como varía la masa medida de una persona, cuando esta se mueve dentro de un ascensor. Para ello una persona ingresa a un ascensor y se coloca sobre una balanza, como se muestra a continuación:



Mediante un sensor de aceleración se va registrando la aceleración del ascensor y para cada valor se mide la masa de la persona en la balanza. Los resultados se muestran en las siguientes tablas:

Ascensor Bajando	
Aceleración (m/s²)	Masa medida por la balanza (kg)
0	72,0
-1	64,8
-2	57,6
-3	50,4
3	93,6
2	86,4
1	79,2

Ascensor Subiendo	
Aceleración (m/s²)	Masa medida por la balanza (kg)
0	72,0
1	79,2
2	86,4
3	93,6
-3	50,4
-2	57,6
-1	64,8

Si el valor negativo de la aceleración indica que ésta tiene sentido hacia abajo y el valor positivo hacia arriba, ¿qué conclusión se puede obtener de los resultados obtenidos?

- A) Cuando el vector aceleración del ascensor y el peso de la persona tienen igual sentido, entonces la masa medida es menor respecto a la masa de la persona medida en reposo.
- B) Cuando el vector aceleración del ascensor y el peso de la persona tienen igual sentido, entonces la masa medida es mayor respecto a la masa de la persona medida en reposo.
- C) Cuando el vector aceleración del ascensor apunta en igual sentido que el movimiento del ascensor la masa medida es menor respecto a la masa de la persona medida en reposo.
- D) Cuando el vector aceleración del ascensor apunta en igual sentido que el movimiento del ascensor la masa medida es mayor respecto a la masa de la persona medida en reposo.

30. Se solicita a un grupo de estudiantes diseñar un experimento para responder a la siguiente pregunta: ¿Cómo varía la presión hidrostática ejercida por un fluido en el fondo de un recipiente en función de la altura del fluido en el recipiente?
Con base en la pregunta de investigación, ¿cuál de los siguientes experimentos permitirá lograr el objetivo de investigación?
- A) Llenar varios recipientes idénticos hasta la misma altura con diferentes líquidos que tienen distintas densidades y luego medir la presión en el fondo de cada recipiente.
 - B) Llenar varios recipientes de distinto volumen hasta la misma altura con el mismo líquido, y luego medir la presión en el fondo de cada recipiente.
 - C) Llenar varios recipientes idénticos con el mismo líquido hasta diferentes alturas, registrando estas alturas, y luego medir la presión en el fondo de cada recipiente.
 - D) Llenar varios recipientes idénticos con diferentes líquidos y a diferentes alturas, registrando ambas variables, y luego medir la presión en el fondo de cada recipiente.
31. En el estudio de los factores climáticos, la altitud juega un papel crucial en la determinación de las temperaturas atmosféricas. A medida que el aire asciende a mayor altitud, experimenta cambios en su temperatura debido a diversas condiciones físicas. De acuerdo con su conocimiento, ¿cómo afecta la altitud a la temperatura del aire?
- A) A mayor altitud, mayor temperatura debido a la cercanía con el Sol.
 - B) A mayor altitud, menor temperatura debido a la disminución de presión atmosférica y expansión del aire.
 - C) A mayor altitud, menor temperatura debido al aumento de la concentración de oxígeno.
 - D) A mayor altitud, mayor temperatura debido a la baja presión atmosférica.
32. El Protocolo de Montreal, formalmente conocido como el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, es un tratado internacional que fue adoptado el 16 de septiembre de 1987 y entró en vigor el 1 de enero de 1989. Este acuerdo se centra en eliminar el uso de clorofluorocarbonos (CFC), hidroclorofluorocarbonos (HCFC) y otras sustancias químicas utilizadas en aires acondicionados, refrigeradores, aerosoles y procesos industriales que contribuyen al agotamiento de la capa de ozono. Gracias a la implementación de este protocolo, se ha observado una recuperación gradual de la capa de ozono, con la expectativa de su completa restauración para mediados del siglo XXI. Considerando esta información, ¿cuál de las siguientes afirmaciones describe correctamente el propósito principal del Protocolo de Montreal?
- A) El objetivo del Protocolo de Montreal es mitigar el cambio climático global mediante la reducción de emisiones de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero.
 - B) El Protocolo de Montreal fue diseñado para proteger la biodiversidad y prevenir la extinción de especies animales y vegetales mediante la regulación del comercio internacional de flora y fauna.
 - C) El Protocolo de Montreal se enfoca en proteger la capa de ozono, reduciendo la producción y consumo de sustancias que contribuyen a su agotamiento.
 - D) El Protocolo de Montreal tiene como finalidad la promoción del uso de energías renovables y la eliminación gradual de los combustibles fósiles en todos los países firmantes.

33. La geografía de Islandia es fascinante y está directamente relacionada con la actividad de las placas tectónicas. La isla se encuentra en la confluencia de dos placas tectónicas principales: la Placa Norteamericana y la Placa Euroasiática. Estas placas se están separando a lo largo de la Dorsal Mesoatlántica, una cadena montañosa submarina en el océano Atlántico.

La interacción en el límite divergente de estas placas ha dado lugar a características geológicas únicas en Islandia. La actividad tectónica es evidente en la formación de fisuras y grietas en la tierra, especialmente a lo largo de la Dorsal Mesoatlántica. La isla se está ensanchando constantemente debido a la separación de las placas, lo que se traduce en una expansión geológica.

Además, esta actividad tectónica es responsable de la presencia de numerosos volcanes en Islandia. La isla es el hogar de una gran cantidad de sistemas volcánicos, algunos de los cuales son activos y han tenido erupciones notables a lo largo de la historia. La energía geotérmica generada por la interacción de las placas también se aprovecha en la isla para la producción de energía.

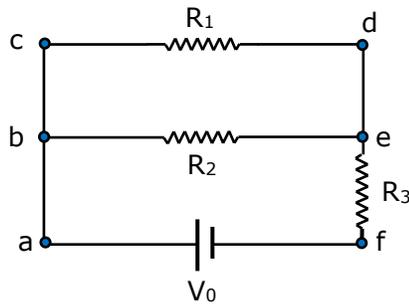
Otro aspecto interesante de la geografía islandesa es la presencia de fallas y fisuras tectónicas visibles en la superficie terrestre, como la famosa Falla de Almannagjá, que es parte de la Dorsal Mesoatlántica que atraviesa la isla de norte a sur.

De acuerdo al texto, ¿qué se puede inferir acerca de los límites divergentes?

- A) En estos límites se puede aprovechar el movimiento de las placas tectónicas para transformar la energía cinética en electricidad.
- B) En estos límites se crea nueva corteza terrestre que provoca una renovación del material que conforma las placas.
- C) En estos límites la actividad volcánica es baja, por lo que no existe riesgo de erupción para las ciudades cercanas.
- D) En estos límites las frecuencias de los sismos son pequeñas debido a que las placas no están colisionando entre sí.

34. Considerando los componentes de una instalación eléctrica domiciliaria y sus respectivas funciones, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta sobre el propósito específico de algunos componentes clave?
- A) Los enchufes suministran una intensidad de corriente eléctrica de 220 A en Chile y se utilizan principalmente para transmitir datos y señales de internet dentro de la vivienda.
 - B) La caja de derivación es el punto donde se genera la energía eléctrica antes de ser distribuida a través de los distintos componentes de la instalación.
 - C) La caja de fusibles interrumpe el paso de electricidad cuando la energía alcanza un nivel que podría sobrecalentar el sistema, protegiendo así toda la instalación.
 - D) El medidor regula la cantidad de energía eléctrica que entra a la vivienda, asegurando que solo se use la energía necesaria para operar los aparatos eléctricos.
35. Se tiene un cable conductor de cobre de largo L y sección transversal S . Se registra su temperatura y se conecta a una fuente de voltaje constante V para medir, mediante un amperímetro, la intensidad de corriente que circula por él. Mediante un calefactor, se calienta homogéneamente el cable y cuando ha aumentado en $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ su temperatura se registra nuevamente la intensidad de corriente. El experimento continúa así anotándose la intensidad de corriente, cada vez que el cable ha aumentado en $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ su temperatura. Siguiendo el procedimiento anterior se obtuvieron 10 mediciones. De acuerdo a la experiencia, ¿cuál de las siguientes afirmaciones clasifica correctamente dos de las variables utilizadas?
- A) La temperatura es la variable independiente y el largo del cable la variable controlada.
 - B) La intensidad de corriente es la variable independiente y el voltaje utilizado la variable controlada.
 - C) El voltaje utilizado es la variable dependiente y la intensidad de corriente la variable independiente.
 - D) La intensidad de corriente es la variable independiente y la sección transversal del cable la variable dependiente.
 - E) La temperatura es la variable controlada y el voltaje utilizado la variable independiente.

36. El siguiente circuito consta de una fuente de voltaje constante V_0 y tres resistencias de valor desconocido R_1 , R_2 y R_3 . Además, en él se han marcado 6 puntos (a, b, c, d, e y f) como se muestra a continuación.



Si se dispone de un voltímetro y se desea conocer el valor de V_0 , ¿cuál de las siguientes alternativas corresponde a un procedimiento correcto?

- A) Medir el voltaje entre los puntos d y e, y sumarlo con el voltaje medido entre los puntos b y d.
 - B) Medir el voltaje entre los puntos b y e, y sumarlo con el voltaje medido entre los puntos e y f.
 - C) Medir el voltaje entre los puntos b y c, y sumarlo con el voltaje medido entre los puntos d y e.
 - D) Medir el voltaje entre los puntos b y e, y sumarlo con el voltaje medido entre los puntos c y d.
37. Considere la siguiente analogía:

Si el Sol fuese el protón de un átomo de hidrógeno, su único electrón se encontraría en *Próxima Centauri*, la estrella más cercana, a 4 años luz de distancia.

De acuerdo con esto, ¿en cuál de las opciones se describe la intención o propósito de esta analogía?

- A) Explicar que el átomo se compone fundamentalmente de espacio vacío
 - B) Explicar la imposibilidad de realizar viajes interestelares debido a la gran distancia
 - C) Explicar en detalle la distancia entre una estrella gigante y otra pequeña como el Sol
 - D) Explicar la composición de un átomo de hidrógeno y la diferencia de cargas eléctricas
38. Según sus conocimientos, una especie química que se considera **catión** debe presentar
- A) igual cantidad de protones y electrones.
 - B) igual cantidad de neutrones y electrones.
 - C) mayor cantidad de protones que de neutrones.
 - D) mayor cantidad de protones que de electrones.
 - E) mayor cantidad de neutrones que de electrones.

39. Teniendo en cuenta los postulados de Niels Bohr para el átomo de hidrógeno, puede afirmarse correctamente que
- A) el núcleo del hidrógeno contiene 1 protón y 1 electrón.
 - B) el único electrón que presenta se mueve en una órbita circular fija sin ganar ni perder energía.
 - C) el único protón que tiene puede ocupar cualquier órbita alrededor del núcleo sin restricciones de energía.
 - D) el electrón puede emitir constantemente energía a medida que orbita alrededor del núcleo.
 - E) el modelo para el átomo de hidrógeno es perfectamente aplicable a todos los elementos del sistema periódico.
40. En un laboratorio, un estudiante intentó fundir silicio sólido exponiéndolo a una temperatura de 1500°C . Sin embargo, observó que, a pesar de superar la temperatura de fusión (1414°C), el material no cambió de estado. Con base en esta evidencia, ¿cuál de las siguientes preguntas científicas debería plantearse el estudiante a fin de investigar lo observado?
- A) ¿Cuál es la correcta temperatura de fusión del silicio en condiciones de laboratorio?
 - B) ¿Cómo influye el incremento de la presión atmosférica en la temperatura de fusión del silicio?
 - C) ¿Qué sustancias gaseosas presentes en el aire interfieren directamente en la temperatura de fusión del silicio puro?
 - D) ¿Cuál es la pureza de la muestra de silicio y cómo la presencia de otras sustancias cambia su temperatura de cambio de fase?

41. En las regiones frías de la Tierra, a pesar de las bajas temperaturas, los cuerpos de agua no se congelan en su totalidad, permitiendo la supervivencia de la vida acuática incluso en invierno. Esta característica se debe a una propiedad física bastante anómala en el agua líquida: su densidad.

De acuerdo con sus conocimientos, ¿cuál de las siguientes afirmaciones explica de mejor forma cómo la diferencia de densidades entre hielo y agua líquida evita la formación de hielo perpetuo en cuerpos de agua de zonas frías?

- A) La formación de hielo superficial incrementa la temperatura del agua que está debajo, evitando que se congele
- B) Dado que el hielo absorbe más calor que el agua líquida, la temperatura del sistema se mantiene siempre por debajo del valor de congelación
- C) El hielo es menos denso que el agua líquida, así que, flota y forma una barrera térmica. Con ello, el agua que está por debajo se mantiene líquida y menos fría
- D) La menor densidad del hielo genera un incremento en la presión del agua que está debajo, aumentando su temperatura de congelación y evitando la formación de más hielo

42. En el contexto de la lucha contra el cambio climático y la búsqueda de alternativas sostenibles a los combustibles fósiles, los combustibles sintéticos emergen como una opción prometedora. Estos son producidos a partir de procesos químicos que utilizan H_2 y CO_2 , ofreciendo una ruta para la neutralidad de carbono en sectores donde la electrificación es desafiante, como la aviación y la navegación marítima. En la siguiente ecuación general, se ilustra el proceso de obtención de un hidrocarburo a partir de CO_2 e H_2 :



A pesar de sus ventajas en términos de neutralidad de carbono (el CO_2 que se forma en la combustión es el mismo que se utilizó en su formación) y la posibilidad de uso en infraestructuras y motores existentes, su implementación plantea desafíos relacionados con las emisiones de compuestos como óxidos de nitrógeno (NO_x) y metano (CH_4), además, de los costos en el desarrollo tecnológico.

De acuerdo con la información y sus conocimientos, ¿cuál de las siguientes afirmaciones resume mejor la contribución de los combustibles sintéticos en la reducción de gases de efecto invernadero?

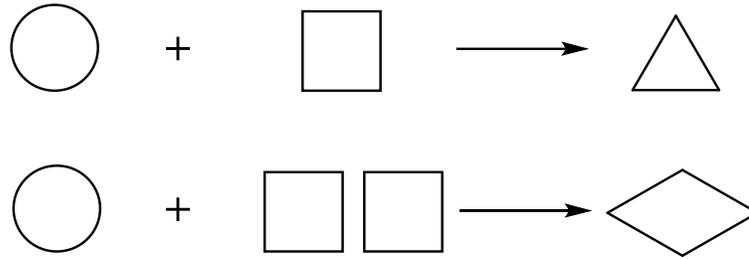
- A) Los combustibles sintéticos pueden eliminar, casi por completo, las emisiones de gases de efecto invernadero, pues sus procesos de combustión son mucho más limpios
 - B) Aun cuando los combustibles sintéticos son neutros en sus emisiones de CO_2 , en su combustión se liberan otros gases que contribuyen al efecto invernadero y el calentamiento global
 - C) La implementación y uso de combustibles sintéticos tiene el potencial para duplicar las emisiones de gases de efecto invernadero, ya que, en su producción se utilizan energías del tipo no renovables
 - D) La producción de combustibles sintéticos incrementa las emisiones de gas CO_2 , pero reduce significativamente las de otros gases contaminantes como óxidos de nitrógeno y metano
43. En la siguiente cantidad de sustancia:

92 gramos de Etanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$)

¿Cuántos átomos de carbono hay?

- A) $6 \cdot 10^{23}$
- B) $9 \cdot 10^{23}$
- C) $12 \cdot 10^{23}$
- D) $18 \cdot 10^{23}$
- E) $24 \cdot 10^{23}$

44. A continuación, se ilustran dos procesos químicos con los mismos reactivos, pero con diferentes productos:



Al respecto, ¿en cuál de las opciones se plantea una afirmación correcta?

- A) La masa de uno de los productos es el doble de la del otro
 - B) Sin importar la masa de los reactivos, los productos que se forman en ambas reacciones coinciden en sus masas
 - C) En la segunda reacción sobra uno de los reactivos, en cambio en la primera no hay ningún exceso
 - D) Como en ambos casos se forma sólo un tipo de producto, es seguro que los reactivos son todos gaseosos
 - E) La misma masa de uno de los reactivos interacciona con masas diferentes de otro, generando compuestos distintos
45. Durante un ensayo de laboratorio se combustionaron, en presencia de O_2 , 46 gramos de un compuesto cuya composición contenía C, H y O. En la reacción se generaron 88 gramos de CO_2 y 54 gramos de H_2O .

De acuerdo con la información, ¿qué cantidad de oxígeno contenía el compuesto?

- A) 8 gramos
- B) 16 gramos
- C) 24 gramos
- D) 32 gramos
- E) 96 gramos

46. En la atmósfera, una de las reacciones químicas fundamentales es la formación de ozono (O_3) a partir del oxígeno (O_2) por acción de luz ultravioleta del Sol. La reacción puede explicarse en dos pasos:

1. El oxígeno molecular (O_2) se descompone en dos átomos de oxígeno por acción de luz ultravioleta
2. Los átomos de oxígeno reactivos interactúan con moléculas de O_2 generando O_3

Según lo anterior, ¿cuál de las siguientes preguntas podría plantearse con el propósito de investigar en detalle las implicancias del proceso?

- A) ¿Cuál es el papel del ozono en la regulación del clima en el planeta y como barrera de protección contra todo tipo de radiaciones?
- B) ¿De qué manera influye la temperatura de la atmósfera en el proceso de descomposición del ozono?
- C) ¿Con qué velocidad se forma el ozono en la troposfera y cómo influye esta velocidad en la contaminación de esta capa de la atmósfera?
- D) ¿Qué cantidad de ozono se forma a partir de una cantidad fija de 1 mol de oxígeno en condiciones óptimas de luz ultravioleta?

47. Un reciente estudio explora el uso de componentes naturales derivados de plantas coníferas para mejorar la calidad del agua destinada a consumo. Esto ofrecería una solución potencialmente sostenible y accesible para purificar agua en áreas con recursos limitados, ya que es un sistema sencillo y de bajo costo.

Los investigadores demostraron que, mediante el uso de una pequeña sección de una rama de la planta, es posible eliminar impurezas biológicas en el agua, como bacterias y microorganismos. El sistema se compone de una fracción de rama de 1 cm de diámetro y 2,5 cm a la que se acopla un tubo de PVC que contiene una muestra de agua. Al inyectar un gas a presión en el tubo, el agua atraviesa el trozo de rama quedando retenidos sus contaminantes.



De acuerdo con el estudio, ¿cuál de las siguientes propuestas describe mejor el sistema desarrollado por los científicos?

- A) El empleo de filtros vegetales de plantas coníferas para filtrar agua
- B) La utilización de xilemas para absorber contaminantes gaseosos químicos
- C) El tratamiento químico en sistemas naturales para neutralizar agentes patógenos
- D) La aplicación de osmosis con empleo de membranas de plástico PVC

48. Un estudiante realizó un experimento con el propósito de investigar la reacción entre *permanganato de potasio* ($KMnO_4$), un sólido de color violeta, con diferentes sustancias.

Primeramente, adicionó una pequeña cantidad de $KMnO_4$ a un matraz con agua destilada (H_2O), generándose una mezcla homogénea violeta. Luego vertió la mezcla en un matraz que contenía agua oxigenada (H_2O_2), verificando la liberación de calor y vapor de agua, además de, un cambio de color (la mezcla se tornó café).

Considerando esta información, ¿cuál de las siguientes preguntas de investigación es adecuada para investigar, con más detalle, lo que ocurre entre permanganato de potasio, agua destilada y agua oxigenada?

- A) ¿Qué átomos presentes en H_2O y H_2O_2 reaccionan químicamente con $KMnO_4$?
 - B) ¿Cuánta masa de $KMnO_4$ se necesita para observar un cambio de color?
 - C) ¿Qué compuesto se forma en la única reacción química observable?
 - D) ¿Con qué velocidad reacciona químicamente el $KMnO_4$ frente a H_2O y a H_2O_2 ?
49. En un esfuerzo por entender mejor la seguridad alimentaria, un grupo de estudiantes pretende analizar la concentración de plomo (un contaminante tóxico) en manzanas cultivadas cerca de una zona industrial. Al respecto, es sabido que el plomo se acumula en frutas debido a la contaminación del aire y del suelo.

El propósito del estudio es determinar si las manzanas analizadas exceden los límites máximos y seguros de plomo, de acuerdo con la normativa.

Para planificar y conducir la investigación, ¿cuál de los siguientes pasos deberían seguir primeramente los estudiantes?

- A) Comparar los niveles de plomo en manzanas de varias regiones e identificar patrones geográficos de contaminación
- B) Generar un protocolo de recolección de muestras de manzanas considerando diferentes huertos cercanos a la zona industrial
- C) Consultar datos con un toxicólogo experto en la industria alimentaria, para obtener detalles relativos a los efectos del plomo en la salud humana
- D) Hacer pruebas para medir la concentración de plomo en el suelo cerca de los árboles de manzana y correlacionarlo con los niveles del metal en las frutas

50. Un estudiante de química necesita conocer la concentración de cafeína en una bebida de fantasía. Para esto, determinará una propiedad P de esta sustancia cuya variación es proporcional a la concentración. En el laboratorio cuenta con el siguiente frasco con cafeína sólida:



El estudiante preparará varias soluciones acuosas de cafeína, con distinta concentración, a la misma temperatura y con el mismo pH que la bebida de fantasía y determinará la propiedad P. Los valores los insertará en una tabla considerando lo siguiente:

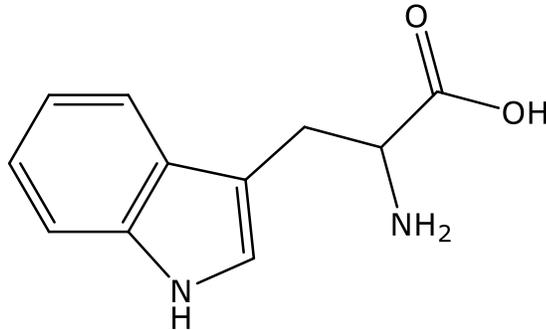
Cantidad de sólido (g)	Volumen de solución (mL)	Concentración (mg/mL)	Propiedad P (unidad arbitraria)
1	100	10	P1
2	100	20	P2
3	100	30	P3
4	100	40	P4
5	100	50	P5

$$P1 < P2 < P3 < P4 < P5$$

Al presentarle el diseño experimental a su profesor, éste le indica que presenta un error. Según el análisis, ¿cuál de los siguientes sería el error cometido por el estudiante?

- A) No consideró la temperatura a la que realizó las determinaciones de la propiedad P
- B) No midió correctamente los volúmenes de las soluciones previo a determinar la propiedad P
- C) No consideró la pureza de la cafeína antes de preparar la batería de soluciones
- D) No ajustó el pH de las soluciones. Este paso es crucial para medir con certeza la propiedad P

51. El triptófano es un aminoácido esencial para los seres humanos. Esto significa que no puede ser sintetizado por el cuerpo y, por lo tanto, debe ser obtenido a través de la dieta. Se encuentra en alimentos ricos en proteínas como carnes, pescados, huevos, y algunos frutos secos y semillas. Su estructura molecular es:



De acuerdo con el análisis, ¿cuántos enlaces sigma poseen sus heteroátomos?

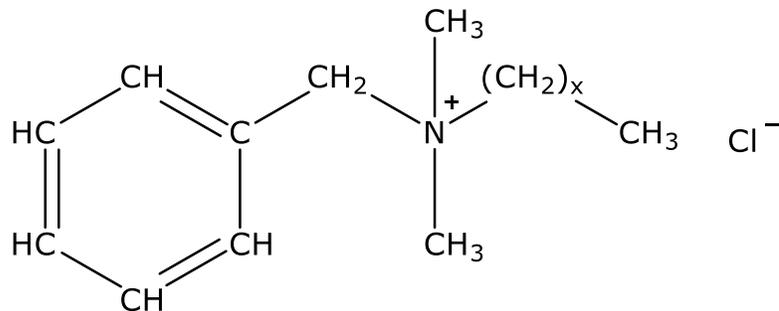
- A) 5
 B) 6
 C) 7
 D) 8
 E) 9
52. En un laboratorio se planea realizar una investigación para estudiar la relación entre la longitud de la cadena de carbono en algunos ácidos grasos saturados y sus puntos de fusión a presión atmosférica.

En los ensayos se analizan el ácido butírico ($C_4H_8O_2$), el ácido caproico ($C_6H_{12}O_2$), el ácido cáprico ($C_{10}H_{20}O_2$) y el ácido láurico ($C_{12}H_{24}O_2$). Con la investigación se pretende determinar de qué manera la estructura molecular afecta las propiedades físicas de los compuestos.

Según lo anterior, ¿en cuál de las opciones se mencionan las variables independiente, dependiente y de control?

	Variable independiente	Variable dependiente	Variable de control
A)	Punto de fusión	Longitud de la cadena	Temperatura
B)	Longitud de la cadena	Punto de fusión	Tipo de ácido graso
C)	Longitud de la cadena	Punto de fusión	Presión
D)	Tipo de ácido graso	Punto de fusión	Presión

53. Un estudio reciente en el campo de la química de materiales ha llevado al descubrimiento de un nuevo polímero que, según se afirma, posee una conductividad eléctrica superior a cualquier otro conocido. Se considera que este descubrimiento podría revolucionar la fabricación de dispositivos electrónicos flexibles. Al respecto, antes de que esta afirmación se acepte ampliamente en la comunidad científica y tecnológica, es crucial evaluarla de forma crítica y experimental, por lo tanto, ¿cuál de las siguientes acciones sería la más pertinente de realizar a fin de confirmar lo anterior?
- A) Corroborar que la conductividad eléctrica del polímero se midió en condiciones estándares y los resultados fueron comparados con los de otros polímeros
- B) Investigar si el nuevo polímero puede producirse a gran escala y a un costo razonable para usarlo en la industria electrónica
- C) Revisar si la actual teoría relativa a la conductividad eléctrica en macromoléculas o polímeros es aplicable a este nuevo material
- D) Comprobar la factibilidad de que el nuevo polímero pueda disponerse en aparatos electrónicos o chips
54. El cloruro de benzalconio es un compuesto utilizado principalmente como desinfectante y antiséptico. Su eficacia, junto con su baja toxicidad, lo hacen un componente valioso en la desinfección y limpieza. Los productos, a base de cloruro de benzalconio, que se comercializan contienen compuestos con distinto largo de cadena $(CH_2)_x$, desde 7 hasta 17 átomos de carbono. La estructura molecular base es la siguiente:



Según esto, la fórmula general del cloruro de benzalconio es

- A) $C_nH_{2n}NCl$
- B) $C_nH_{2n+2}NCl$
- C) $C_nH_{2n-2}NCl$
- D) $C_nH_{2n-4}NCl$
- E) $C_nH_{2n-6}NCl$

55. Muchas de las enfermedades neurodegenerativas más comunes y devastadoras, incluyendo Alzheimer, Parkinson y la enfermedad de Huntington se caracterizan por la acumulación y agregación de proteínas de secreción mal plegadas.

En todas estas patologías al realizar autopsias en cerebros humanos se encontró un aumento de la expresión de varios componentes de "Respuesta a Proteínas Desplegadas", (UPR, unfolded protein response), el cual es un mecanismo de defensa de la célula que intenta reparar las proteínas mal plegadas, pero, al ser superado puede iniciar procesos de apoptosis.

La estructura celular que se encuentra relacionada directamente con el origen de las enfermedades descritas corresponde a

- A) peroxisomas.
- B) mitocondrias.
- C) retículo endoplásmico rugoso.
- D) retículo endoplásmico liso.

56. Un grupo de científicos estableció, de manera efectiva, luego de múltiples de trabajos de investigación, que los eritrocitos aviares maduros son ovalados, nucleados y de mayor tamaño que los mamíferos, lo que les permite transportar mayor capacidad de oxígeno que interactúa con la alta eficiencia de intercambio con el sistema respiratorio aviar. Además, determinaron que tienen una vida media de 28 a 45 días, mucho más corta que la vida media de los eritrocitos humanos.

Desde el enfoque de una comunicación científica el texto anterior este corresponde a una

- A) ley.
- B) teoría.
- C) inferencia.
- D) conclusión.

57. Al señalar estructuras celulares comunes en enterocitos, levaduras, glóbulos blancos y protozoos, NO corresponde incluir a

- A) plásmido, cilios y pili.
- B) ARN, ADN y nucléolo.
- C) ribosomas y membrana citoplasmática.
- D) núcleo, vesículas, aparato de Golgi y citoesqueleto.

58. La comparación estructural de tres tipos celulares queda registrada en la siguiente tabla.

	Célula 1	Célula 2	Célula 3
Endomembranas	+	+	-
Centríolos	-	+	-
Nucleoide	-	-	+
Fimbrias	-	-	+
ADN y ARN	+	+	+

+ presente

- ausente

Esta información permite afirmar que los tipos celulares 1, 2 y 3 corresponden, respectivamente a

	Célula 1	Célula 2	Célula 3
A)	Célula epitelial	Miocito	Célula de hongo
B)	Escherichia coli	Célula vegetal	Enterocito
C)	Fibra muscular	Célula procarionte	Linfocito
D)	Célula vegetal	Célula pancreática	Bacteria

59. Estudios recientes desarrollados por fisiólogos botánicos, se ha descubierto una serie de funciones no "convencionales" en las que participa el aparato de Golgi, tales como, centro de almacenamientos de ion calcio, actuar como una plataforma de señalización intracelular, participar en el control de los niveles de esteroides en la célula, generar respuesta celular a la falta de nutrientes y centro nucleador de microtúbulos en células que se desplazan.

Desde el enfoque de la comunicación científica el texto destacado corresponde a una

- A) ley.
- B) teoría.
- C) deducción.
- D) conclusión.

60. Estudios citogenéticos han determinado que el gen TUBB1 determina la formación de una proteína celular específica. Para pesquisar si la proteína es utilizada en el interior de la célula o es de exportación se utiliza una sonda radiactiva que detecta una secuencia aminoacídica en las proteínas durante su formación en ribosomas de la célula.

En el cuadro se indica el porcentaje de radiación detectado en distintas zonas de la célula

Zona Celular	Porcentaje de radiación detectado
Carioteca	7%
Retículo endoplasmático rugoso	7%
Citoplasma	80%
Mitocondria	4%
Cloroplasto	2%

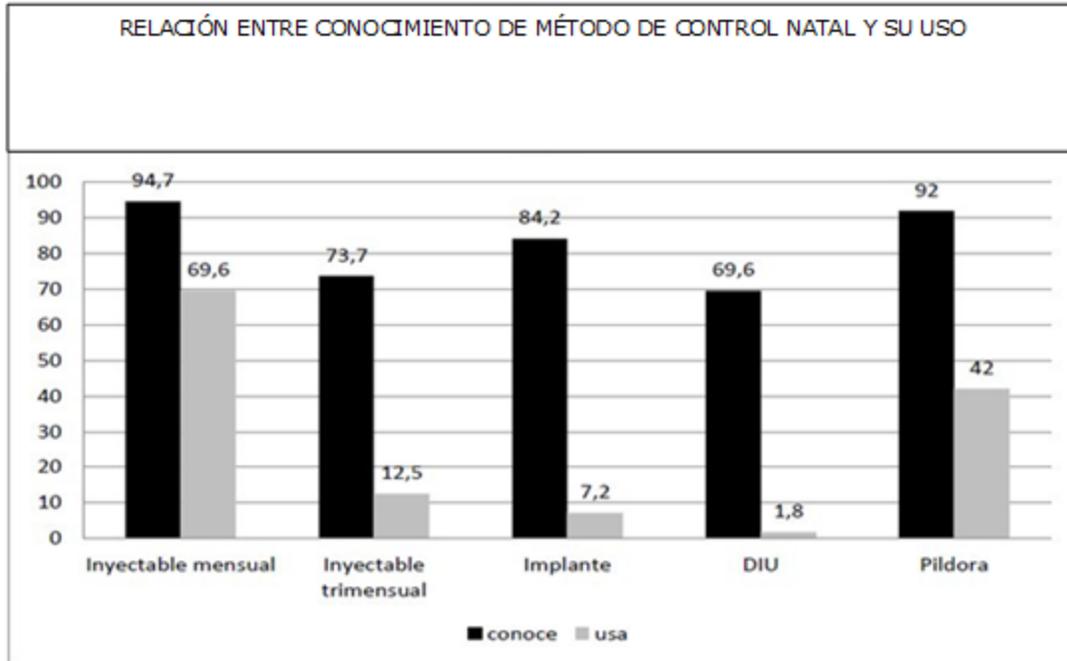
Esta información permite afirmar que la proteína

- A) cumple múltiples funciones, dentro y fuera de la célula.
- B) no es de gran importancia en la célula vegetal.
- C) es utilizada en el interior de la célula.
- D) es degradada en los lisosomas.

61. El ciclo ovárico y sus fases folicular y lútea se caracterizan, respectivamente, por

	Fase folicular	Fase lútea
A)	Crecimiento folicular	Secreción de altos niveles de FSH y LH
B)	Proliferación del endometrio	Maduración del ovocito I
C)	El ovocito I completa la meiosis I	El ovocito completa la meiosis II
D)	Formación del Folículo de Graaf	Formación del cuerpo lúteo, secretor principalmente de progesterona

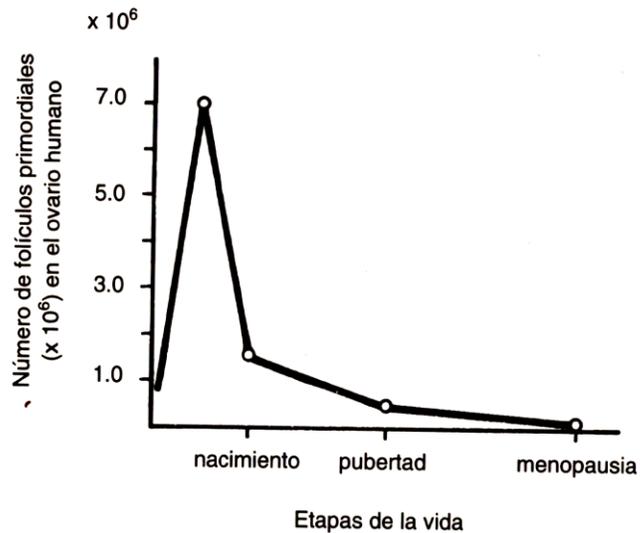
62. Un estudio realizado para determinar los factores más relevantes que los y las adolescentes consideran al momento de optar por un método anticonceptivo y sus razones para elegir o rechazar cada uno de estos, entregó resultados que se presentan en el siguiente gráfico.



¿Cuál de las siguientes aseveraciones NO tiene relación causal en función de los resultados obtenidos?

- A) El grado de protección contra ITS.
- B) Temor y mitos asociados al proceso de inserción determina que los métodos de larga duración como el implante y dispositivos intrauterinos sean descartados.
- C) El uso de la píldora es de fácil acceso.
- D) El uso de los métodos inyectables distancia la frecuencia de controles médicos.

63. El gráfico presenta el resultado de una secuencia de investigaciones que arrojaron esta síntesis de registros del número de folículos primordiales en el ovario femenino, a través de las diferentes etapas de la vida.



¿Cuál es la pregunta de investigación que genera este estudio?

- A) ¿Los folículos primordiales son activados de uno en uno durante el ciclo ovárico?
- B) ¿Varía la cantidad de folículos primordiales en el transcurso de la vida de una mujer?
- C) ¿La menopausia es inducida por el descenso de las hormonas FSH y LH en el torrente sanguíneo?
- D) ¿Los folículos primordiales en la infancia son estimulados por la FSH y LH?

64. A un grupo de 5 pacientes, en un hospital, se le asignó a cada uno de ellos una clave de identificación con fin de mantener en reserva su nombre. Estos fueron sometidos a diferentes exámenes médicos específicos con el fin de corroborar e identificar el tipo de agente patógeno presente en las muestras de cada paciente y así poder definir el tipo de infección de transmisión sexual que les afectaba.

Los resultados de los informes médicos fueron presentados de la siguiente manera al médico tratante y responsable de definir el tratamiento a seguir:

Agente patógeno detectado	Paciente				
	P-01	P-02	P-03	P-04	P-05
Bacteria	++	--	++	--	--
Virus	--	++	--	--	++
Hongo	--	++	--	--	--
Protozoo	--	--	++	++	--

++ presencia -- ausencia

Esta información permite inferir que el paciente

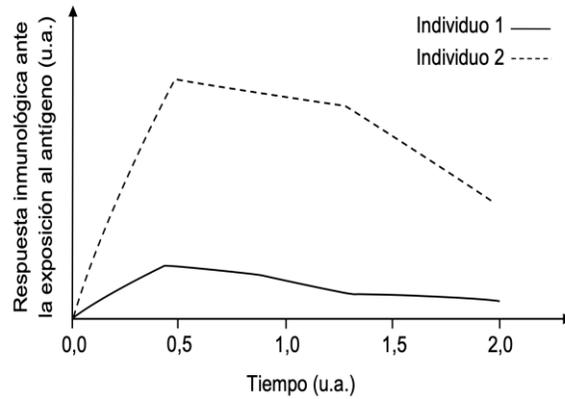
- A) P-01 presentaría clamidiasis, a pesar del uso de diafragma durante sus contactos sexuales.
- B) P-02 y paciente P-05 serían portadores de Covid-19, sabiendo que el método de Billings no lo protegería al respecto.
- C) P-03 podría padecer de sífilis o gonorrea, e incluso estar infectado de clamidia, a pesar del uso de implante subdérmico, como método anticonceptivo.
- D) P-04 podría presentar tricomoniasis, sabiendo que el DIU no la protegería del riesgo de infecciones de transmisión sexual.

65. Los humanos estamos constantemente en contacto con diversos tipos de microorganismos. Se encuentran en los alimentos que ingerimos, en el polvo del suelo y hasta en los objetos que utilizamos a diario, tales como vestuario, peines, cepillo dental, etc. El sistema inmune permite reconocer a los potenciales agentes patógenos y reaccionar ante estos si es necesario. Disponemos de tres niveles de barreras de defensa que actúan frente a diversos antígenos, neutralizarlas y eliminarlas antes de que dañen alguna parte del organismo. Cada tipo de barrera está constituida por diferentes estructuras, biomoléculas y/o células que intervienen en el control inmune.

Considerando esto último, la alternativa que detalla y considera correctamente los componentes propios de cada barrera inmunológica corresponde a

Barrera inmunológica			
	Primaria	Secundaria	Terciaria
A)	Piel y mucosas	Linfocitos B Células NK Inflamación Macrófagos	Linfocitos T Anticuerpos
B)	Barreras físicas Barreras químicas pH gástrico Lisozima	Respuesta inflamatoria Respuesta fagocítica	Respuesta humoral y celular
C)	Mucosas Secreciones ácidas	Células plasmáticas Inmunoglobulinas	Natural killer Macrófagos y neutrófilos Proceso de inflamación
D)	Linfocitos B y T	Respuesta humoral Respuesta celular Inflamación	Piel Mucosas Secreciones ácidas Enzimas

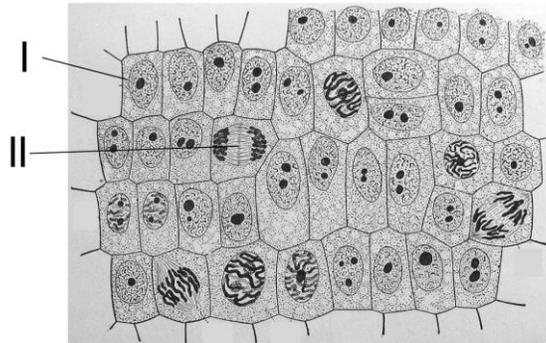
66. En el siguiente gráfico se presenta la respuesta inmunológica de dos sujetos respecto de la exposición con el mismo antígeno en función del tiempo



Esta información permite afirmar que el sujeto

- A) 1 presenta una enfermedad autoinmune.
- B) 2 presenta una reacción inmune frente al antígeno.
- C) 1 no produce anticuerpos contra el antígeno.
- D) 1 no presenta síntomas de la infección.

67. La siguiente figura muestra a células de un tejido no germinal, de igual origen, morfología y características estructurales y funcionales.



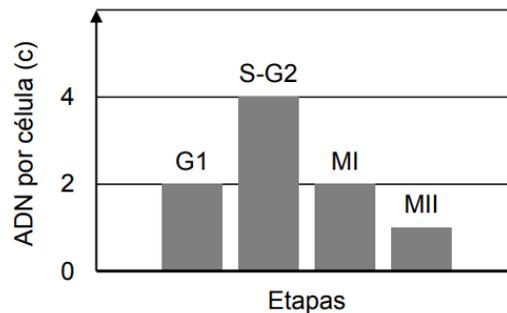
Al comparar la célula II con la célula I es correcto afirmar que

- A) hay igual número de moléculas de ADN.
- B) el número de cromosomas se mantiene.
- C) hay mayor contenido de histonas asociado al ADN.
- D) comienza a formarse el anillo contráctil.

68. Para un animal mamífero macho se determina que sus gametos portan 11 cromosomas. Esta información permite deducir que las células intestinales de este animal en metafase mitótica deben caracterizarse por presentar

	Número de cromátidas	Número de moléculas de ADN	Número de centrómeros	Número total de cromosomas dobles	Número total de cromosomas simples
A)	44	44	44	0	22
B)	33	33	33	0	11
C)	22	22	22	11	0
D)	44	44	22	22	0

69. El estudio cuantitativo de la cantidad de ADN presente en la gametogénesis en conejos machos entrega información que se presenta en el siguiente gráfico. MI indica meiosis I y MII meiosis II.

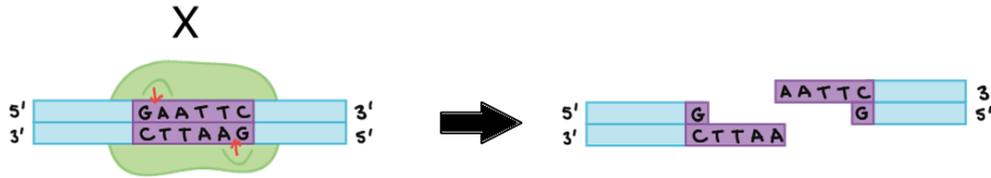


Con esta información, se realizó el estudio de proceso de fecundación en dichos animales contabilizando en la etapa de transición S-G2 un total de 60 picogramos (pg) de ADN nuclear.

¿Qué cantidad de ADN debería contabilizarse en el cigoto formado?

- A) 120 pg.
- B) 60 pg.
- C) 30 pg.
- D) 15 pg.

70. La biotecnología emplea diferentes "herramientas moleculares" durante la manipulación genética, por ejemplo, lo que muestra la siguiente imagen:



La letra X corresponde a la acción

- A) de la enzima catalasa sobre el sustrato de ADN.
- B) anabólica de la enzima amilasa sobre el sustrato de ARN.
- C) catabólica de una enzima de restricción, de origen viral, sobre una muestra de ADN.
- D) de una endonucleasa, que corresponde a una enzima de restricción de origen bacteriana, sobre un segmento de ADN dúplex, generando extremos cohesivos.

71. ¿Cuál de los siguientes organismos se puede considerar como un organismo transgénico?

- A) Una rata con genes de hemoglobina de conejo.
- B) Una bacteria que ha recibido genes vía conjugación.
- C) Un humano tratado con insulina producida por la bacteria *E. coli*.
- D) Un humano al cual se le inyectaron suero antitetánico producido por un caballo.
- E) Un helecho que ha crecido en un cultivo de células a partir de una célula de raíz.

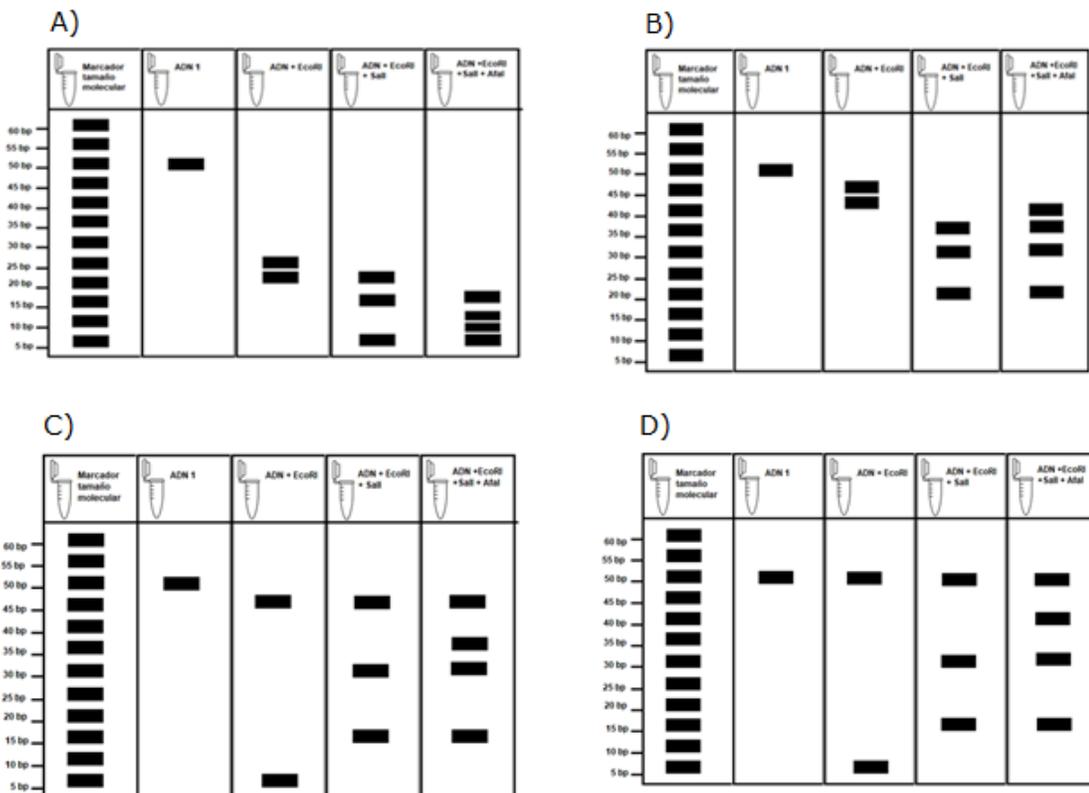
72. En un procedimiento de análisis de material genético se utilizan varios tipos de enzimas de restricción para cortar una cadena de ADN que tiene 50 pb (pares de bases), y verificar el número de fragmentos para posteriormente hacer la determinación por electroforesis en gel.

Hebra de ADN original

5'GGAATTCGCCGGGTACTATTAGGAATTCAGGCCACTAGTAGTCGACCCG 3'

Enzima de restricción	Número de fragmentos generados
Enzima EcoRI Secuencia de corte G/AATTC	2
Enzima EcoRI Secuencia de corte G/AATTC Enzima SaII Secuencia de corte G/TCGAC	3
Enzima EcoRI Secuencia de corte G/AATTC Enzima SaII Secuencia de corte G/TCGAC Enzima Afal Secuencia de corte G/TAC	4

De acuerdo con la cantidad de fragmentos obtenidos por el estudiante, ¿cuál de las siguientes representaciones de electroforesis en agar es la correcta?



73. ¿Cuál de los siguientes procedimientos experimentales permitiría invalidar los postulados del Lamarckismo?

- A) Criar jirafas en cautiverio por varias generaciones en presencia de árboles frondosos de muy bajo tamaño, hasta observar cambios evolutivos.
- B) Inducir cambios corporales somáticos en grupos de individuos y verificar que estos no son heredables.
- C) Registrar las características de la descendencia durante diez generaciones de una pareja de jirafas y determinar la presencia de órganos análogos y homólogos en estas.
- D) Cultivar bacterias, de diferente especie, en ambientes con diferentes antibióticos, y verificar luego de varias generaciones, la existencia de bacterias resistentes.

74. El libro de Darwin, *El origen de las especies*, expone sus ideas acerca de la evolución y la selección natural. Estas ideas se basaron en gran medida en las observaciones directas que Darwin realizó en sus viajes alrededor del mundo. De 1831 a 1836 fue parte de una expedición de investigación realizada a bordo del barco *HMS Beagle*, la cual hizo paradas en Sudamérica, Australia y la punta sur de África.

¿En cuál de las siguientes condiciones puede operar la selección natural propuesta por Darwin?

- A) Todos los individuos de la población deben presentar igual fenotipo y genotipo.
- B) La variabilidad genética entre individuos de una misma especie debe ser muy baja.
- C) Que exista variabilidad entre los individuos en algún atributo o rasgo, el que debe ser heredable y que permita y favorezca el éxito de la reproducción diferencial.
- D) La disponibilidad de recursos donde habita la especie debe permitir igualdad de desarrollo de la vida en pleno.

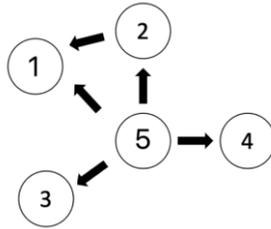
75. El citocromo C es una proteína que funciona como transportador electrónico mitocondrial. Los científicos comparan las cadenas de aminoácidos para establecer sus diferencias estructurales. En la siguiente tabla se indica la diferencia entre los citocromos C de 5 vertebrados.

Especie	Aminoácidos diferentes respecto del humano en el citocromo c
Caballo	11
Macaco	1
Chimpancé	0
Atún	21

Considerando esta información, ¿cuál es el objetivo de la investigación?

- A) Establecer la secuencia de los aminoácidos en el citocromo C en 5 vertebrados.
- B) Estudiar los aminoácidos semejantes que se identifican en el citocromo C en diferentes organismos.
- C) Establecer la relación evolutiva de 5 vertebrados mediante el examen de la secuencia aminoácidos en citocromo C.
- D) Estudiar la función de la secuencia de citocromo C en 5 vertebrados en estudio evolutivo.

76. El esquema representa una trama trófica.



De la información que entrega ésta no es posible afirmar que el organismo

- A) 5 es fotoautótrofo.
- B) 2 tiene el mismo tipo de nutrición que el organismo 4.
- C) 1 es omnívoro.
- D) 5 actúa como descomponedor.

77. Un grupo de alumnos debe estudiar y luego exponer frente a su curso sobre el proceso de fotosíntesis ya sea en vegetales o en algas.

Cada alumno integrante del grupo expone en forma muy breve sobre este proceso biológico a sus compañeros mencionando lo siguiente:

Juan: La fase clara ocurre en presencia de luz y genera una hexosa, monosacárido, como producto.

Rodrigo: La fase oscura, aunque ocurre en presencia de luz, ésta no participa directamente sobre la actividad enzimática que ocurre en el estroma.

Paola: Durante la fase fotodependiente, el agua sufre fotólisis a nivel de tilacoides.

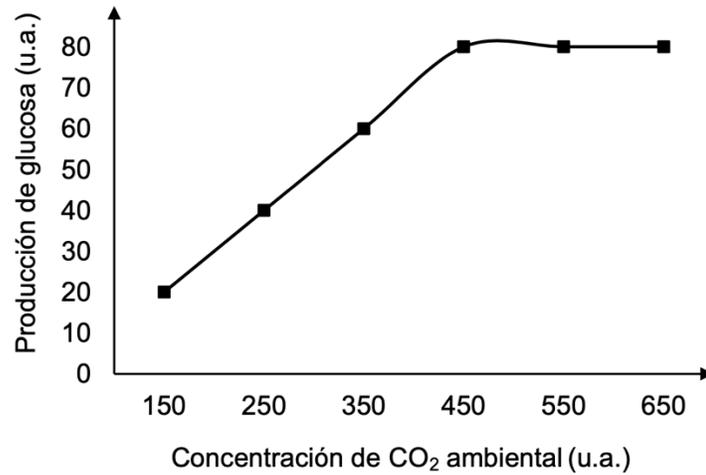
Carmen: Durante la fase dependiente de la luz, se libera CO₂.

Fernanda: Durante la fase no dependiente de la luz, ciclo de Calvin- Benson, interviene la enzima Rubisco.

Considerando lo que expuso cada alumno, el profesor tuvo que corregir a algunos de ellos por no haber comprendido el proceso fotosintético y confundir conceptos y procesos. Los alumnos a quienes se les hizo correcciones fueron

- A) Juan y Carmen.
- B) Rodrigo, Paola, Fernanda.
- C) Carmen y Fernanda.
- D) Juan, Rodrigo, Paola, Carmen, Fernanda.

80. El gráfico representa la producción de glucosa en una célula vegetal, con respecto a la variación de la concentración de CO_2 ambiental.



Respecto al análisis del gráfico, ¿cuál de las siguientes aseveraciones es correcta?

- A) A 150 u.a. de CO_2 ambiental, la cantidad de glucosa producida, a nivel de tilacoide, es de aproximadamente 20 u.a. de glucosa.
- B) A nivel de estroma, la cantidad mayor del monosacárido se alcanza a una concentración de 450 u.a. de CO_2 .
- C) La Rubisco alcanza la mayor fijación de CO_2 a los 650 u.a. de CO_2 .
- D) El vegetal en estudio fija la mayor cantidad de CO_2 al ser irradiada probablemente con luz monocromática de color verde.