

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. En el año 1962 el británico John Gurdon realizó trabajos en el área de transferencia nuclear que consistió básicamente en que "perforó la membrana de una célula somática (enterocito) de una rana adulta albina perteneciente a la especie *Xenopus laevis* a la que le extrajo su núcleo (núcleo donante). Por otra parte, irradió con luz ultravioleta a ovocitos, destruyendo el núcleo de estos, de una segunda rana manchada. Luego introdujo el núcleo donante en uno de los ovocitos enucleados". Una vez incubado, el huevo híbrido generado se desarrolló a las semanas siguientes en un renacuajo y, tras el proceso de metamorfosis, obtuvo una rana adulta normal y albina, es decir, idéntica a la rana donante del núcleo. Con estos resultados Gurdon demostró que cada núcleo celular contiene la información necesaria para originar un nuevo organismo, es decir, tanto las células intestinales, neuronas u otras células especializadas pueden ser capaces de generar vida si se les extrae su núcleo.

Respecto de la aplicación del método científico, el texto citado entre comillas corresponde a un(a)

- A) teoría.
B) hipótesis.
C) conclusión.
D) experimento.
2. ¿Cuál de las siguientes estructuras celulares está ausente en una célula humana y presente en una bacteria?
A) Ribosomas.
B) Pared celular.
C) Material genético.
D) Membrana celular.
3. Los enterocitos se caracterizan por presentar en la superficie que está en contacto con la cavidad intestinal y en consecuencia con los nutrientes unas adaptaciones de la membrana plasmática llamadas
A) microvellosidades.
B) flagelos.
C) cilios.
D) pili.

4. Un equipo de investigación estudia diferentes tipos celulares. Posteriormente realizan tres cultivos celulares de acuerdo a sus características, generando los grupos W, A, Y.

Las observaciones correspondientes a cada grupo se señalan en el siguiente cuadro.

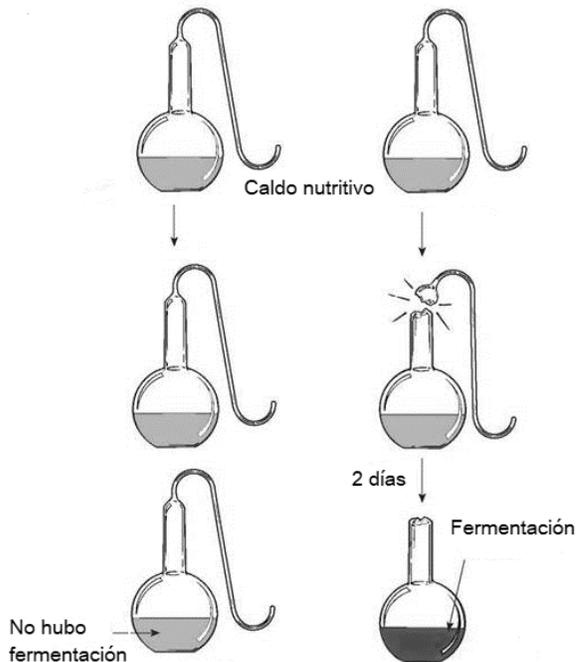
W	A	Y
Obtiene energía a partir de la oxidación de moléculas orgánicas	Presenta compartimentos que almacenan almidón	Produce moléculas orgánicas a partir de moléculas inorgánicas
El material genético se encuentra envuelto en estructuras membranosas	Produce moléculas orgánicas a partir de moléculas inorgánicas	Posee ribosomas
Posee ribosomas	Presenta sistema membranoso interno	El material genético se encuentra disperso en el citoplasma

A partir de la información señalada, es posible aseverar que las células

- A) del grupo A tienen nutrición heterótrofa.
- B) del grupo W y del grupo A son eucariontes.
- C) de los tres grupos constituyen organismos pluricelulares.
- D) del grupo Y son las únicas con nutrición de tipo autótrofa.

5. En el desarrollo de la teoría celular los experimentos de Louis Pasteur fueron determinantes. A través de sus experimentos, demostró que los microorganismos no se generan espontáneamente, refutando así la teoría de la generación espontánea y demostrando que todo ser vivo procede de otro ser vivo anterior. Este principio constituye la base de la teoría celular.

En su trabajo utilizó matraces cuello de cisne en los que introdujo caldos de cultivo para microorganismos, como se muestra en la figura.



En uno de ellos rompió el cuello permitiendo el contacto del caldo de cultivo con los microorganismos del ambiente. El otro matraz impedía el contacto del caldo con el aire.

En uno de los matraces observó proliferación de microorganismos, los cuales fermentaron el caldo de cultivo. El otro permaneció intacto, sin fermentar. Con eso demostró que la fermentación se debe a la acción de microorganismos vivos y que el crecimiento de microorganismos en caldos nutritivos no es producto de la generación espontánea.

En el contexto del trabajo científico, ¿cuál de las siguientes alternativas corresponde una aseveración que no es coherente con el desarrollo del experimento?

- A) El grupo experimental corresponde al matraz con el cuello de cisne cortado y el grupo control el matraz con el cuello de cisne intacto.
- B) La variable dependiente y la variable control son el crecimiento bacteriano y el caldo de cultivo respectivamente.
- C) La hipótesis sometida a prueba por Pasteur fue: "El crecimiento de microorganismos se produce de manera espontánea en los matraces expuestos al aire".
- D) La predicción para este experimento fue que si la fermentación se produce por acción de microorganismos vivos sólo el caldo que tenga contacto con el aire presentará crecimiento microbiano.

6. La pubertad es una etapa del ser humano en donde ocurren diversos cambios biológicos, psicológicos y sociales. Respecto a los cambios biológicos que ocurren sólo en el varón es correcto señalar a la (el)

- A) primera eyaculación.
- B) primera menstruación.
- C) desarrollo de las glándulas mamarias.
- D) activación de glándulas sudoríparas y sebáceas.

7. Se presentan dos listados, el de la izquierda presenta algunos métodos de control de natalidad y el de la derecha algunas propiedades de estos.

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| a. Método de Billings | 1. Alta eficacia |
| b. Píldora anticonceptiva | 2. Prevención ITS |
| c. Métodos quirúrgicos | 3. Hormonal |
| d. Condón masculino | 4. Natural |

La relación correcta entre los distintos métodos y sus características es:

- A) a-2, b-3, c-1, d-4
- B) a-1, b-4, c-2, d-3
- C) a-4, b-3, c-1, d-2
- D) a-3, b-2, c-4, d-1

8. El VIH puede transmitirse vía intercambio de una variedad de fluidos corporales a partir de un individuo infectado, ya que el virus ha sido detectado en altas concentraciones en la sangre, leche materna, semen y secreciones vaginales, sin embargo, en la saliva, lágrimas y orina se han detectado concentraciones extremadamente bajas del VIH y no se han reportado contagios por esta vía de transmisión.

El virus no se transmite a través de besos, abrazos u otros contactos físicos, ni tampoco por compartir objetos personales, alimentos o agua.

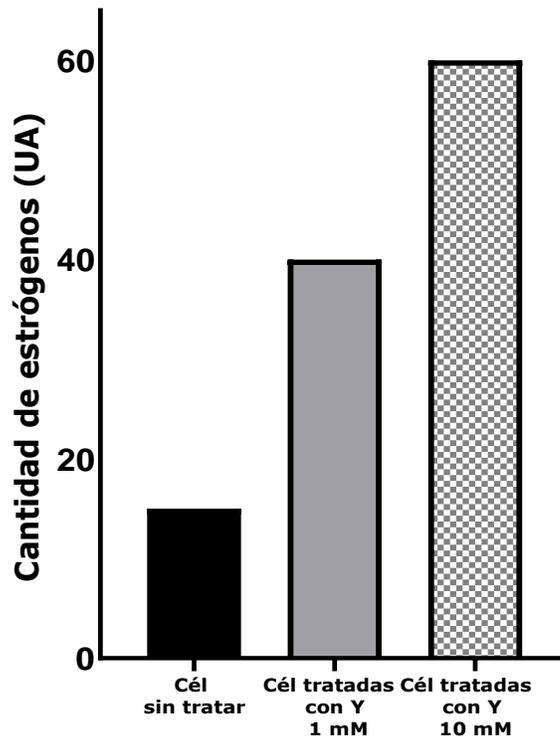
Desde el enfoque de una investigación científica el texto corresponde a

- A) una teoría.
- B) una inferencia.
- C) una conclusión.
- D) una observación.

9. Un equipo científico investiga el efecto del compuesto **Y** sobre la secreción de estrógeno en las células foliculares.

El cuadro presenta el diseño experimental utilizado y el gráfico presenta los resultados obtenidos.

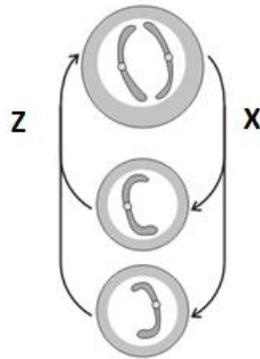
Condición	Número de células	pH	Temperatura
Células sin tratar	500000	7,2	37°C
Células tratadas con Y (1 mM)	750000	7,2	37°C
Células tratadas con Y (10mM)	850000	7,2	37°C



El equipo concluye que el compuesto **Y** induce la producción de estrógenos por parte de las células foliculares. Sin embargo, al repetir el experimento, un miembro del grupo advierte que hubo un error en el diseño experimental. ¿Cuál de las siguientes aseveraciones indica el error en el diseño?

- A) Se aplicó la sustancia **Y** sobre un número distinto de células.
- B) Se consideraron dos grupos experimentales y un grupo control.
- C) La cantidad de estrógenos producido por las células foliculares es la variable manipulada.
- D) La temperatura y el pH debieron ser más altos para la concentración de la sustancia **Y** 10mM.

10. El resultado positivo de un test rápido de antígenos para el covid-19 demuestra inequívocamente que el paciente
- A) está experimentando una respuesta inmune primaria.
 - B) está experimentando una respuesta inmune secundaria.
 - C) presenta anticuerpos específicos contra el patógeno virus.
 - D) presenta el virus ya que detecta proteínas virales (antígenos).
11. Si el siguiente esquema representa a procesos relacionados con el estado del material genético durante el proceso de reproducción celular en organismos de la misma especie, entonces, los procesos Z y X corresponden, respectivamente a



- A) meiosis y mitosis.
 - B) replicación y mitosis.
 - C) fecundación y meiosis.
 - D) replicación y fecundación.
12. Un estudiante está examinando células en distintas etapas del ciclo celular. Con base en sus observaciones, el estudiante propone que la célula que está observando ha completado la interfase y ahora está iniciando la mitosis. ¿Cuál de las siguientes evidencias apoyaría correctamente la afirmación del estudiante?
- A) Los cromosomas de la célula están alineados en la placa ecuatorial.
 - B) El ADN de la célula esté disperso como cromatina dentro del núcleo.
 - C) Se observan cromosomas condensados y ausencia de membrana nuclear.
 - D) Las cromátidas hermanas se separan y dirigen a los polos opuestos de la célula.

13. Los factores que favorecen las alteraciones en la recombinación cromosómica durante el proceso de meiosis han sido muy poco estudiados. Sin embargo, se ha propuesto que las regiones heterocromáticas de los cromosomas acrocéntricos podrían relacionarse con alteraciones en la segregación y también podrían propiciar translocaciones, pues estas regiones son altamente polimórficas.

Desde el enfoque de una investigación científica la parte subrayada del texto corresponde a una (un)

- A) teoría.
- B) principio.
- C) hipótesis.
- D) observación.

14. La siguiente tabla indica la presencia o ausencia de ciertos rasgos para un conjunto de especies de plantas.

ESPECIES	RASGOS			
	Presencia (+) o ausencia (-)			
	Tejido vascular	Semillas	Flores	Tejido leñoso
R	+	-	-	-
Q	+	+	+	+
W	+	+	-	+
Z	+	-	-	-

¿Cuál es el rasgo que proporciona la evidencia más fuerte de que todas las especies de plantas en la tabla comparten un ancestro común?

- A) Flores.
- B) Semillas.
- C) Tejido leñoso.
- D) Tejido vascular.

15. Se ha observado que, tras años de aplicación de fumigación para hormigas en una industria de alimentos, estas se vuelven a establecer. Los trabajadores reportan que cada vez que aparecen nuevas generaciones de hormigas se movilizan mucho más rápido.

¿Qué explicación desde el enfoque evolutivo es la más coherente con lo descrito anteriormente?

- A) Las hormigas experimentaron mutaciones génicas debido al agente químico que las hicieron más rápidas.
- B) Se produjo un proceso de inmigración y establecimiento de nuevas hormigas después de cada fumigación.
- C) Las hormigas que lograron escapar a las fumigaciones fueron las que adquirieron mayor velocidad.
- D) La aplicación del agente químico constituyó una presión de selección de las hormigas más rápidas.

16. Considere las siguientes cadenas tróficas terrestres.

Cadena 1: Gramínea → Vizcacha → Gato colo colo → Puma

Cadena 2: Gramínea → Vizcacha → Puma

Si ambas cadenas inician con una cantidad equivalente de gramíneas, entonces es correcto afirmar que la energía que obtiene el puma será

- A) igual en ambas cadenas.
- B) no se puede determinar.
- C) mayor en la cadena 2.
- D) mayor en la cadena 1.

17. La siguiente ecuación corresponde al proceso de fotosíntesis en plantas.



La incógnita indicada con la letra **X** corresponde a

- A) dióxido de carbono.
- B) temperatura.
- C) proteínas.
- D) almidón.

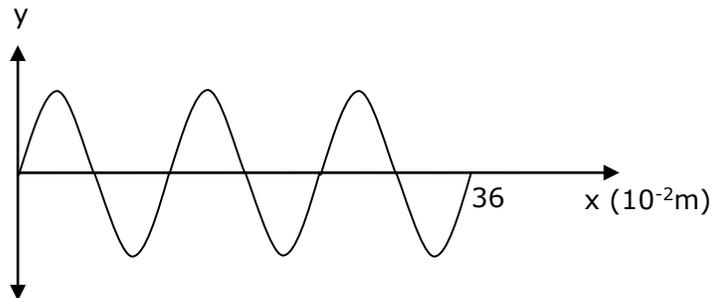
18. Los peces, vertebrados acuáticos que comen algas, son alimento de las gaviotas, aves muy comunes en el litoral central chileno. Entonces a partir de la información anteriormente mencionada los peces, algas y aves corresponden respectivamente a un

- A) productor, herbívoro y consumidor secundario.
- B) consumidor secundario, consumidor primario y productor.
- C) heterótrofo, autótrofo fotosintético y consumidor de primer orden.
- D) consumidor primario, autótrofo fotosintético y consumidor secundario.

19. Se envía un rayo de luz monocromático rojo paralelo al eje óptico hacia una lente biconvexa y se registra la distancia, respecto al centro de la lente, donde el rayo luminoso cruza el eje óptico. La experiencia se repite, en diez oportunidades, cambiando sólo la lente biconvexa por otra de distinto grosor en cada ocasión. ¿Cuál de las siguientes preguntas de investigación se puede resolver a partir de la experiencia?

- A) ¿Cómo afecta el grosor de la lente biconvexa a la distancia focal de la lente?
- B) ¿Qué relación existe entre el color del rayo luminoso y la distancia focal de la lente?
- C) ¿Cómo varía el índice de refracción del material de la lente con diferentes longitudes de onda de luz?
- D) ¿Cómo afecta el grosor de la lente biconvexa a la intensidad de onda que sale después de atravesarla?

20. La figura muestra un perfil espacial de una microonda propagándose a través de un medio homogéneo.



Si la rapidez de propagación de la onda en ese medio es $2,4 \cdot 10^8$ m/s, ¿cuál es su periodo?

- A) $0,5 \cdot 10^{-9}$ s
 - B) $1,5 \cdot 10^{-9}$ s
 - C) $2,0 \cdot 10^{-9}$ s
 - D) $0,5 \cdot 10^6$ s
 - E) $1,5 \cdot 10^6$ s
21. El lux es la unidad de medida en el Sistema Internacional para la iluminancia, la cual se refiere a la intensidad de la luz sobre una superficie. En un experimento, se coloca una linterna a 10 cm de una superficie blanca de 100 cm^2 , apuntando directamente sobre la superficie. La linterna se enciende durante un minuto y se mide la iluminancia resultante. Este procedimiento se repite cinco veces, incrementando cada vez la distancia entre la linterna y la superficie en 10 cm. ¿Cuál de las siguientes hipótesis podría haber motivado la realización de este experimento?
- A) La intensidad de la luz emitida por la linterna varía con el tiempo de exposición.
 - B) La iluminancia sobre una superficie disminuye al aumentar la distancia entre la fuente de luz y la superficie.
 - C) El color de la superficie afecta la cantidad de luz reflejada hacia la fuente.
 - D) La temperatura de la linterna afecta la cantidad de luz emitida.
 - E) La duración de la exposición de la linterna influye en la iluminancia registrada.

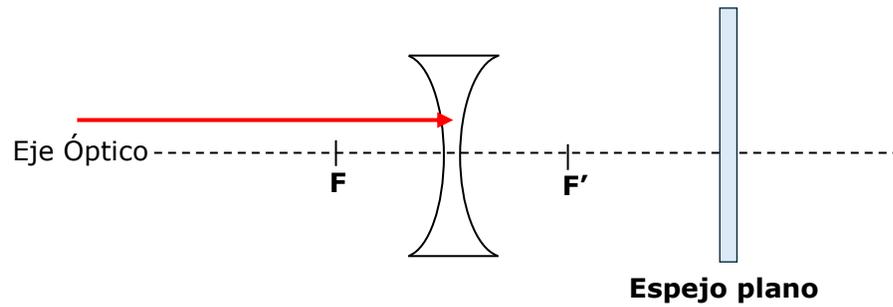
22. Un rayo de luz láser verde pasa desde el aire hacia diferentes medios transparentes, y se mide el ángulo de incidencia y de refracción para cada transición. La siguiente tabla muestra el medio inicial, el ángulo de incidencia y los correspondientes ángulos de refracción cuando el rayo de luz entra en varios medios.

Medio 1	Ángulo de incidencia	Medio 2	Ángulo de refracción
Aire	30°	Agua	22°
Aire	30°	Vidrio	18°
Aire	30°	Diamante	11°
Aire	30°	Aceite vegetal	20°

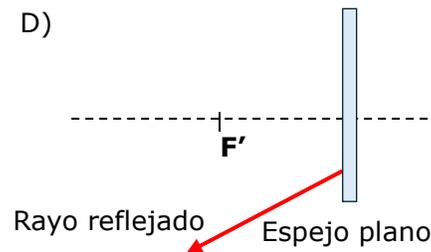
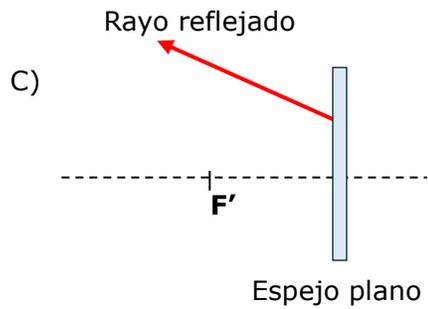
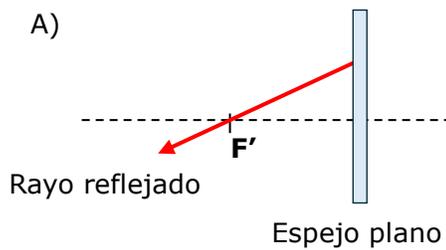
Basándose en los datos de la tabla y su conocimiento respecto a este fenómeno, ¿cuál de los siguientes enunciados es correcto?

- A) De todos los medios a donde ingresó el rayo de luz, el agua tiene el índice de refracción más alto.
- B) La intensidad del rayo láser aumenta en función del aumento del índice de refracción del medio.
- C) De todos los medios a donde ingresó el rayo de luz, el diamante tiene el índice de refracción más alto.
- D) La longitud de onda del rayo láser verde aumenta al pasar del aire al agua.
- E) La intensidad del rayo láser permanece constante en los medios utilizados.

23. A continuación, se muestra un rayo monocromático rojo que se dirige paralelo al eje óptico hacia una lente divergente. Detrás de la lente, perpendicular al eje óptico, se ubica un espejo plano.



¿Cuál de las siguientes alternativas representa correctamente la trayectoria del rayo después de reflejarse en el espejo?



24. En 1801, Thomas Young realizó un experimento crucial para entender la naturaleza de la luz. Utilizó dos rendijas muy cercanas para hacer pasar un haz de luz, observando un patrón de interferencia en una pantalla colocada al otro lado. Este resultado, consistía en una serie de franjas brillantes y oscuras en forma alternada, creando un patrón de interferencia. Basado en el experimento de Thomas Young, ¿qué importante conclusión se pudo obtener acerca de la luz?
- A) La luz se compone exclusivamente de partículas, ya que puede atravesar dos rendijas sin alterar su trayectoria.
 - B) La luz no puede pasar a través de rendijas estrechas, lo que demuestra su naturaleza corpuscular.
 - C) La luz es absorbida parcialmente por las rendijas, lo que genera las zonas de sombras demostrando su naturaleza ondulatoria.
 - D) La luz se comporta como una onda, demostrado por el patrón de interferencia que crea al pasar por las dos rendijas.
25. En un experimento, un grupo de estudiantes lanza verticalmente hacia arriba 10 cuerpos esféricos pequeños e idénticos desde el mismo lugar, pero con diferentes fuerzas iniciales verticales aplicadas a cada uno. Los estudiantes registran la fuerza inicial aplicada a cada cuerpo y la magnitud de la aceleración que todos los cuerpos tienen 1 s después de su lanzamiento. Considerando que la fuerza de roce es despreciable en este experimento y de acuerdo con su conocimiento, ¿qué afirmación es la correcta respecto a la aceleración de los cuerpos?
- A) El cuerpo sobre el cual se aplicó la mayor fuerza inicial presenta una mayor magnitud de aceleración en comparación con los demás cuerpos.
 - B) El cuerpo sobre el cual se aplicó la mayor fuerza inicial presenta una menor magnitud de aceleración en comparación con los demás cuerpos.
 - C) No se puede determinar qué ocurrirá con su aceleración debido a que no se entrega información respecto a la masa de los cuerpos.
 - D) Todos los cuerpos tienen la misma magnitud de aceleración, independientemente la magnitud de la fuerza inicial.

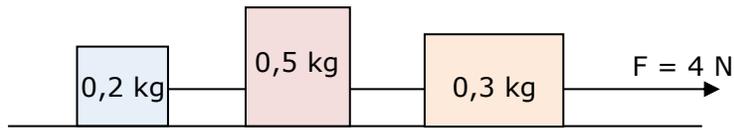
26. En un experimento de física, un resorte cuya constante elástica es k , de longitud inicial L , está fijado horizontalmente a un muro. Se coloca una caja en el extremo libre del resorte y se lo comprime una distancia Δx_1 . Al liberar el resorte, se mide la distancia d_1 que la caja recorre sobre una superficie horizontal rugosa hasta que se detiene. Este procedimiento se repite nueve veces más, variando únicamente la compresión del resorte en cada intento.



¿Cuál de las siguientes alternativas relaciona correctamente las variables involucradas en este experimento?

- A) La distancia recorrida por la caja es la variable dependiente mientras que la superficie la variable independiente.
 - B) La distancia recorrida por la caja es la variable independiente mientras que la compresión del resorte es la variable controlada.
 - C) La superficie es una variable controlada mientras que la distancia recorrida por la caja es la variable dependiente.
 - D) La compresión del resorte es la variable dependiente mientras que la distancia recorrida por la caja es la variable independiente.
27. En una competencia de natación, un aspecto crucial para el desempeño de los atletas es la técnica de vuelta utilizada al llegar al borde de la piscina. Los nadadores se impulsan desde el muro con sus pies, aplicando una fuerza sobre este. Esta interacción permite al nadador aumentar su velocidad para continuar la carrera. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe correctamente la interacción entre el nadador y el muro de la piscina al momento de impulsarse?
- A) La fuerza ejercida por los pies sobre el muro es de igual magnitud que la fuerza que ejerce el muro sobre el nadador, pero sus aceleraciones respectivas son distintas.
 - B) La fuerza ejercida por los pies sobre el muro es de menor magnitud que la fuerza que ejerce el muro sobre el nadador, lo que explica por qué el nadador se mueve y el muro no.
 - C) Cuando el nadador empuja el muro, sólo el nadador experimenta una fuerza, ya que el muro es demasiado masivo para ser afectado por la acción del nadador.
 - D) El muro de la piscina, al ser un objeto estático y fijo, no afecta al nadador, siendo la inercia de este que lo impulsa hacia adelante.

28. Tres bloques con masas de 0,2 kg, 0,5 kg y 0,3 kg están unidos entre sí, como se indica en la figura adjunta. Una fuerza de 4 N, paralela a la superficie horizontal, se aplica a través de una cuerda al sistema de bloques.



Si en determinado momento se corta la cuerda que une al bloque de 0,2 kg con el bloque de 0,5 kg y considerando que no actúa la fuerza de roce, ¿qué ocurre con la fuerza neta que actúa sobre el bloque de 0,3 kg?

- A) Permanece constante.
 - B) Aumenta en 0,3 N.
 - C) Disminuye en 0,3 N.
 - D) Aumenta en 1,5 N.
 - E) Disminuye en 1 N.
29. Un estudiante sostiene que la presión ejercida por una fuerza sobre una superficie es máxima cuando la fuerza se aplica perpendicularmente a dicha superficie. Para verificar esta afirmación mediante un experimento, ¿qué variables debería considerar el estudiante?
- A) La magnitud de la fuerza aplicada debe ser la variable independiente.
 - B) El ángulo con el cual se ejerce la fuerza, respecto a la línea normal a la superficie, debe ser una variable controlada.
 - C) La presión ejercida debe ser la variable dependiente.
 - D) La superficie sobre la cual se ejerce la fuerza debe ser la variable independiente.
 - E) La magnitud de la fuerza aplicada debe ser la variable dependiente.

30. La gráfica muestra proyecciones del aumento del nivel del mar hasta el año 2300 bajo dos escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero, basadas en un informe del IPCC (Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático).

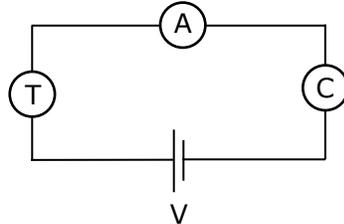


Fuente: IPCC

- Basándose en la gráfica adjunta, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta respecto a la proyección del nivel del mar para el año 2100 según el IPCC?
- A) El nivel del mar podría disminuir, aproximadamente, 0,43 metros bajo el escenario de menores emisiones.
 - B) La proyección indica que, para el año 2100, bajo un escenario de altas emisiones, el nivel del mar permanecerá estable comparado con el año 2000.
 - C) Se espera que el nivel del mar se eleve más de 1 metro sólo si las emisiones de gases de efecto invernadero disminuyen drásticamente antes de 2100.
 - D) Según el escenario de emisiones altas, el nivel del mar se incrementará hasta aproximadamente 0,84 metros para el año 2100.
31. Las montañas influyen significativamente en el clima de las regiones circundantes. Al elevarse abruptamente desde el entorno, las montañas afectan las corrientes de aire y la distribución de la precipitación. El aire que se encuentra con estas barreras naturales tiende a ascender y, al enfriarse, provoca que la humedad se condense y precipite en forma de lluvia o nieve. Después de pasar sobre la cima, el aire desciende más seco, lo que puede resultar en áreas con menor precipitación al otro lado de la montaña. Considerando la influencia de las montañas en el clima local, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
- A) Las montañas suelen enfriar el aire que pasa sobre ellas, resultando en climas más fríos y húmedos en ambas vertientes.
 - B) Las formaciones montañosas incrementan la temperatura general de las áreas circundantes, ya que actúan como escudos que atrapan el calor.
 - C) La presencia de montañas no afecta la cantidad total de precipitación en una región, ya que sólo redistribuyen las corrientes de aire sin modificar su contenido de humedad.
 - D) Las montañas pueden generar áreas con alta precipitación en sus lados ascendentes y zonas más secas en los descendentes debido al cambio en las condiciones del aire que las atraviesa.

32. Las zonas de convergencia de placas tectónicas son áreas clave en la geología terrestre donde se encuentran dos placas. En estas zonas pueden ocurrir dos situaciones principales: cuando dos placas continentales convergen, generalmente se comprimen y se elevan formando montañas; y cuando una placa continental y una oceánica convergen, la placa oceánica más densa y pesada tiende a deslizarse bajo la continental, generando actividad volcánica y terremotos. De acuerdo con la descripción de los procesos que ocurren en las zonas de convergencia de placas y su conocimiento previo respecto a ellas, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
- A) En las zonas de convergencia entre placa continental y oceánica, se forman dorsales oceánicas debido a que una placa se hunde bajo la otra.
 - B) Cuando una placa continental y una oceánica convergen, la placa continental, al ser más ligera, se subduce bajo la oceánica, pudiendo generar actividad volcánica.
 - C) En las zonas de convergencia entre dos placas continentales, la colisión no resulta en subducción sino en el levantamiento de material terrestre que forma cadenas montañosas.
 - D) Las zonas de convergencia entre una placa continental y una oceánica son generalmente estables, sin significativa actividad sísmica o volcánica, debido a la similitud en la densidad de las placas.
33. El calentamiento global se refiere al aumento de la temperatura media de la atmósfera terrestre y los océanos, un fenómeno que ha sido intensificado por diversas actividades humanas. Estas acciones han alterado la composición de la atmósfera global, principalmente a través de la liberación de gases de efecto invernadero. ¿Cuál de las siguientes opciones es una causa antropogénica que contribuye directamente al calentamiento global?
- A) La actividad volcánica, que libera grandes cantidades de cenizas y gases a la atmósfera.
 - B) Los movimientos tectónicos de placas, que pueden liberar metano almacenado bajo la superficie terrestre.
 - C) El uso de energía solar y eólica, que incrementa la temperatura atmosférica debido a la alteración de los patrones de viento y radiación solar.
 - D) El reciclaje de materiales como papel y plástico, que libera gases de efecto invernadero durante los procesos de tratamiento y transformación.
 - E) La deforestación, que reduce la capacidad de los bosques para absorber dióxido de carbono del aire.

34. Un hervidor eléctrico es un dispositivo comúnmente utilizado en los hogares para calentar agua. Funciona mediante una resistencia eléctrica que convierte la energía eléctrica en calor. La potencia de un hervidor se mide en watts (W), y ésta determina qué tan rápido puede calentar el agua. Por ejemplo, un hervidor con una potencia mayor calentará el agua más rápidamente que uno con una potencia menor. Se le pide a un grupo de estudiantes plantear un experimento que les permita confirmar esta relación entre la potencia del hervidor y la velocidad de calentamiento del agua. ¿Cuál de los siguientes experimentos propuestos les permitirá determinar de manera efectiva si una mayor potencia resulta en un tiempo de calentamiento más rápido?
- A) Medir la temperatura de 1 litro de agua en un hervidor de 1500 W cada minuto hasta que hierva.
 - B) Comparar el tiempo que toma calentar 1 litro de agua en un hervidor de 1000 W con el tiempo que toma calentar 1 litro de agua en un hervidor de 2000 W, manteniendo constante la temperatura inicial del agua.
 - C) Usar un hervidor de 1500 W para calentar diferentes cantidades de agua, desde 0,5 litros hasta 2 litros, y medir el tiempo que tarda cada cantidad en hervir.
 - D) Comparar el tiempo que tarda en hervir el agua en un hervidor eléctrico con el tiempo que tarda en una estufa a gas, utilizando la misma cantidad de agua.
35. Según las especificaciones proporcionadas por los fabricantes, la potencia eléctrica de un televisor Smart (T) es de 120 W, de una ampolla LED (A) es de 10 W, y de un computador personal (C) es de 40 W, todos conectados a una fuente de 220 V. Si estos tres artefactos se conectan de la siguiente forma:



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) La diferencia de potencial para el televisor Smart y el computador personal es la misma debido a que están conectados en paralelo.
- B) La intensidad de corriente eléctrica es mayor para la ampolla led que para los otros artefactos.
- C) La diferencia de potencial en cada artefacto es la misma porque están en serie.
- D) La resistencia eléctrica es la misma para los tres artefactos debido a que están conectados en serie.
- E) La intensidad de la corriente es constante a través de cada dispositivo, siendo esta una característica de los circuitos en serie.

36. Durante una sesión de laboratorio en física, tres grupos de estudiantes realizaron un experimento para investigar cómo la intensidad de la corriente eléctrica responde a cambios en el voltaje. Cada grupo utilizó una resistencia eléctrica, aplicaron varios niveles de voltaje y registraron la intensidad de la corriente. Los resultados se consolidaron en las siguientes tablas:

Grupo 1	
Voltaje (V)	Intensidad de corriente (A)
5	100
10	200
15	300

Grupo 2	
Voltaje (V)	Intensidad de corriente (A)
5	25
10	50
15	75

Grupo 3	
Voltaje (V)	Intensidad de corriente (A)
5	50
10	100
15	150

Basado en estos datos, ¿cuáles de las siguientes conclusiones es correcta?

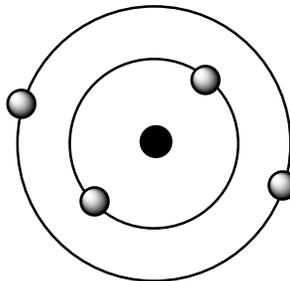
- A) Los grupos utilizaron resistencias eléctricas de distinto valor, siendo la del grupo 1 la de mayor magnitud.
- B) La intensidad de la corriente eléctrica aumenta proporcionalmente con la resistencia.
- C) Los grupos utilizaron resistencias eléctricas de distinto valor, siendo la del grupo 2 la de mayor magnitud.
- D) La intensidad de la corriente eléctrica muestra irregularidades en los datos de los tres grupos debido a que para igual voltaje la intensidad de corriente debe ser la misma.

37. Un grupo de estudiantes se encuentra investigando la fluorescencia de las **yooperlitas**, piedras que emiten luz visible cuando son irradiadas con luz ultravioleta (UV). Teniendo como base el modelo atómico planteado por Niels Bohr, formularon la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el mecanismo por el cual los electrones en los átomos del mineral emiten luz visible al ser excitados con luz UV?

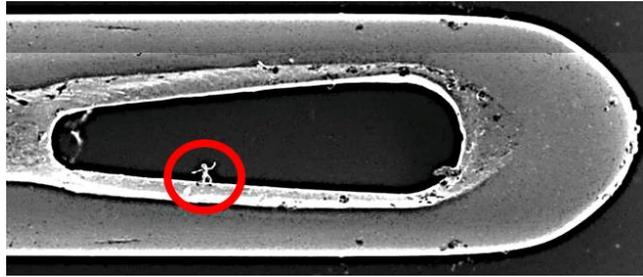
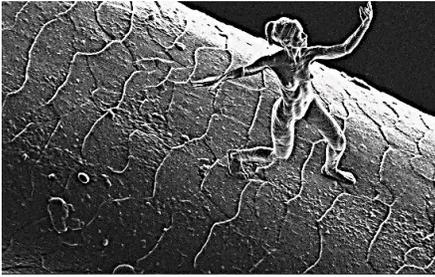
Para responderla, pretenden diseñar un experimento donde deben exponer las *yooperlitas* a luz UV y medir la longitud de onda de la luz emitida. De acuerdo con este análisis, ¿cuál de las siguientes hipótesis podría ser validada en el experimento diseñado por los estudiantes?

- A) Los electrones absorben energía de la luz UV y se promueven a niveles de energía más altos. Al regresar a niveles de energía más bajos, emiten luz visible
 - B) Los protones absorben energía de la luz UV y se promueven a niveles de energía más altos. Al regresar a niveles de energía más bajos, emiten luz visible
 - C) Los electrones absorben energía de la luz visible y se promueven a niveles de energía más bajos, emitiendo luz UV al regresar a su estado original
 - D) Los neutrones absorben energía de la luz UV, que luego convierten en luz visible, para posteriormente estabilizarse
38. Los gases nobles son elementos altamente estables, desde el punto de vista energético. En ellos, se verifica que el último nivel de energía contiene 2 (en el caso del helio) u 8 electrones (en el resto de los gases nobles). Esta condición en los átomos opera como criterio de estabilidad. Al respecto, considerando esta información, ¿cuántos electrones debe captar o ceder el siguiente átomo para alcanzar estabilidad energética?



- A) Captar 1 electrón
- B) Ceder 2 electrones
- C) Captar 2 electrones
- D) Ceder 4 electrones
- E) Captar 4 electrones

39. La nanoescultura de nombre **Trust**, considerada la más pequeña del mundo, mide aproximadamente 80x100x20 micrómetros y puede posarse sobre un cabello humano o dentro del ojo de una aguja:



Para crear esta obra, se utilizó una técnica avanzada de microimpresión 3D que emplea un enfoque de litografía de dos fotones. En palabras más simples, un láser de alta precisión solidifica un polímero sensible a la luz en puntos extremadamente pequeños, permitiendo la creación de estructuras tridimensionales detalladas a escala nanométrica. Esta técnica es comúnmente utilizada en la fabricación de microestructuras con aplicaciones en ciencia e ingeniería.

Considerando esta técnica de impresión, ¿en cuál de las siguientes opciones se describe la importancia de esta técnica en lo relativo a sus aplicaciones en ciencia y/o ingeniería?

- A) Permite crear esculturas artísticas a microescala, siendo éste un avance significativo en el arte contemporáneo y el fomento de nuevas técnicas
 - B) Es una herramienta que permite la fabricación de microestructuras biocompatibles de utilidad en medicina y biotecnología
 - C) La técnica de impresión de alta precisión permite fabricar prototipos a gran escala, reduciendo costos de producción en ingeniería industrial
 - D) La litografía de dos fotones con uso de un láser de alta precisión permite solidificar un polímero en puntos extremadamente pequeños, permitiendo crear sólidos bi y tridimensionales nuevos
40. En una clase de química se estudió la notación estándar de iones y elementos químicos. Como ejercicio, la profesora escribió la siguiente información para un ion de magnesio:



Al respecto, ¿en cuál de las opciones se informa correctamente el número de protones, electrones y neutrones?

- A) 12 protones, 10 electrones, 12 neutrones
- B) 12 protones, 12 electrones, 12 neutrones
- C) 10 protones, 12 electrones, 12 neutrones
- D) 12 protones, 12 electrones, 24 neutrones
- E) 10 protones, 10 electrones, 12 neutrones

41. Durante una clase de química, el profesor muestra la siguiente tabla comparativa con datos de propiedades para metales y no metales:

Propiedad	Metales	No metales
Estado físico	Sólidos (excepto Hg)	Sólidos, líquidos, gases
Brillo	Brillantes	Opacos o sin brillo
Maleabilidad	Maleables	Frágiles
Conductividad térmica	Buena	Mala
Conductividad eléctrica	Buena	Mala (excepto grafito)

A continuación, solicita a sus estudiantes que identifiquen la opción correcta donde se explique por qué los metales tienen una alta conductividad eléctrica, en comparación con los no metales. De acuerdo con sus conocimientos, ¿cuál es la opción?

- A) La estructura atómica de los metales facilita el movimiento de electrones y, por lo tanto, la conductividad eléctrica
 - B) La alta densidad de los metales facilita el movimiento de electrones y la capacidad para conducir la corriente eléctrica
 - C) El tamaño de los átomos metálicos permite un mayor contacto, facilitando el movimiento de electrones y la conductividad eléctrica
 - D) Los metales tienen electrones libres en su estructura cristalina que pueden moverse con facilidad, permitiendo la conductividad eléctrica
42. Como parte de una tarea, Sebastián llevó a cabo una reacción química en el laboratorio de su colegio, que consistió en adicionar ácido sulfúrico concentrado a una gran cantidad de azúcar (sacarosa) dispuesta en un vaso de precipitados. Al respecto, constató que en el proceso se liberó vapor, hubo cambio de color en la mezcla y la temperatura aumentó significativamente (lo corroboró con un termómetro).

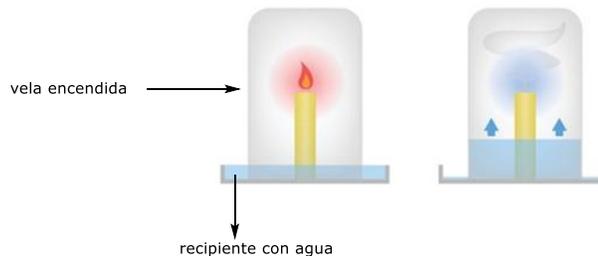
De acuerdo con la información, este estudiante

- A) realizó observaciones y constató cambios en un procedimiento experimental.
- B) formuló conclusiones y explicaciones relacionadas con una reacción química.
- C) describió varias inferencias relacionadas con el planteamiento de una hipótesis.
- D) analizó datos obtenidos a partir de un procedimiento teórico-práctico en el laboratorio.

43. El **sarín** es un compuesto organofosforado ($C_4H_{10}FO_2P$), altamente tóxico, utilizado como agente nervioso. Aunque a temperatura ambiente se presenta como un líquido incoloro y se caracteriza por tener un punto de ebullición de aproximadamente $158^{\circ}C$, se le denomina **gas sarín**, en el contexto de armas químicas, debido a que tiene una alta volatilidad. Lo anterior, implica que puede evaporarse en el aire a temperatura ambiente, formando vapores densos que se pueden dispersar fácilmente tal como lo hace un gas en el aire.

Respecto de esta información, ¿cuál de las siguientes explicaciones es la más adecuada para describir por qué puede volatilizarse y formar vapores densos a temperaturas inferiores a su punto de ebullición?

- A) La baja presión de vapor del sarín a temperatura ambiente facilita su rápida evaporación
 - B) La baja densidad del sarín comparada con el aire contribuye a su fácil dispersión en forma de vapores
 - C) La alta presión de vapor del sarín, a temperatura ambiente, facilita su transición rápida de líquido a gas
 - D) La solubilidad del sarín en agua reduce su tendencia a evaporarse a bajas temperaturas
44. En el siguiente experimento, se coloca una vela encendida en el centro de un recipiente con agua. Al cubrir la vela con un vaso invertido se observa que ésta se apaga y que asciende el agua cubriendo una parte del vaso:



De acuerdo con el análisis y sus conocimientos, ¿cuál de las siguientes explicaciones es la más adecuada para lo observado?

- A) La vela se apaga al consumir todo el oxígeno dentro del vaso. Esto genera un vacío total que provoca la entrada del agua al vaso
- B) La vela se apaga porque el calor producido por la llama se transfiere al agua, aumentando su volumen y provocando que cubra una parte del vaso
- C) La vela se apaga porque el dióxido de carbono y el vapor de agua producidos apagan la llama y provocan el desplazamiento del agua hacia el interior
- D) La vela se apaga al consumir todo el oxígeno dentro del vaso. El agua ingresa al vaso porque los gases generados se enfrían y condensan parcialmente, reduciendo la presión

45. Un par de estudiantes leyó un artículo relacionado con las distintas formas de reciclar polímeros. Como tarea deben presentar un resumen claro y preciso. El artículo aborda diversas técnicas de reciclaje de polímeros, incluyendo métodos mecánicos y químicos. El reciclaje mecánico consiste en recolectar, clasificar y reprocesar los plásticos para fabricar nuevos productos, como envases o materiales de construcción. Por otro lado, el reciclaje químico implica la despolimerización o descomposición de los plásticos mediante procesos como la pirólisis y la hidrólisis, devolviendo los polímeros a sus monómeros originales para crear nuevos plásticos. Además, en el artículo se discuten las ventajas y desafíos de cada método, destacando la necesidad de una gestión sostenible de los residuos plásticos para reducir el impacto ambiental y promover una economía circular.

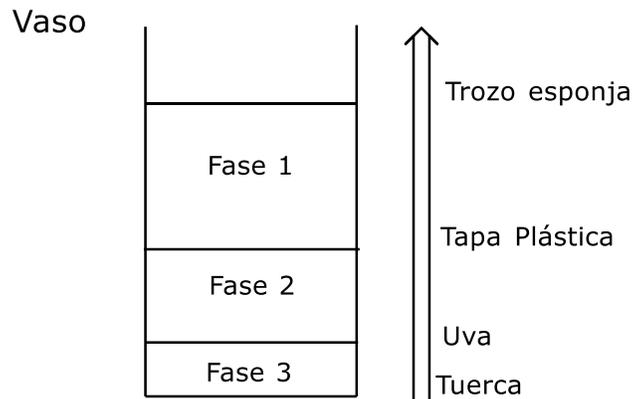
Al respecto, ¿en cuál de las opciones se comunican adecuadamente las técnicas de reciclaje de polímeros descritas en el artículo?

- A) El reciclaje de polímeros se limita a métodos mecánicos, que consisten en triturar y fundir los plásticos para crear otros nuevos
- B) El reciclaje químico es la única forma de reciclar polímeros, ya que descompone los plásticos en sus componentes básicos, eliminando la necesidad de reciclaje mecánico
- C) El reciclaje de polímeros incluye métodos mecánicos y químicos. El primero implica reprocesar plásticos y fabricar nuevos productos, en el segundo se descomponen los polímeros en sus monómeros originales para crear nuevos polímeros
- D) El reciclaje de polímeros incluye métodos mecánicos y químicos. En el mecánico se convierte los plásticos en combustibles, mientras que, en el reciclaje químico los polímeros se convierten en productos biodegradables, mucho más amigables con el medio ambiente

46. Con el fin de exponer en una feria de ciencias de su colegio, Jorge realizó un experimento que llamó "la torre de densidades". Dispuso en un vaso de vidrio largo 3 líquidos inmiscibles, con diferente densidad y color. A continuación, introdujo en orden los siguientes materiales:

1. Una tuerca pequeña de acero (no flotó)
2. Una uva recién sacada de su racimo
3. La tapa plástica de una bebida
4. Un trozo pequeño de esponja de lavar

En esta condición, los materiales flotaron en el siguiente orden:



De acuerdo con lo observado, se podría concluir correctamente que

- A) la tuerca es inmiscible en la esponja.
 - B) los volúmenes de los materiales son iguales.
 - C) la densidad de la tuerca es mayor que la del resto de materiales.
 - D) el tamaño de la esponja es mucho menor que el de la uva.
47. Supón que estás ayudando a preparar un pastel y la receta debe llevarse a cabo usando 1 mol de azúcar (sacarosa, $C_{12}H_{22}O_{11}$). Accidentalmente, adionas el doble de esa cantidad. Confiesas tu error y, a modo de castigo, te piden informar ¿cuántas moléculas adionaste en total? Te tomas un tiempo, buscas algunos datos relevantes y respondes correctamente, sorprendiendo a todos. ¿Cuál de las siguientes opciones debiste seleccionar?
- A) $3 \cdot 10^{23}$ moléculas
 - B) $6 \cdot 10^{23}$ moléculas
 - C) $9 \cdot 10^{23}$ moléculas
 - D) $10 \cdot 10^{23}$ moléculas
 - E) $12 \cdot 10^{23}$ moléculas

48. Durante un proceso industrial se llevó a cabo la siguiente reacción química para obtener hierro:



Si estuviese balanceada, los coeficientes estequiométricos podrían ser

	a	b	c	d
A)	3	2	3	2
B)	2	2	3	3
C)	2	3	3	2
D)	1	3	3	2
E)	1	3	2	3

49. La desalcoholización del vino mediante *ósmosis inversa* es un proceso donde se aplica presión al vino para forzarlo a pasar a través de una membrana semipermeable. Ésta permite el paso de moléculas pequeñas como agua y etanol, pero retiene las moléculas más grandes como los compuestos que contribuyen al sabor y aroma del vino. Cuando se separa el etanol del resto, se obtiene un producto con menor contenido de alcohol sin comprometer significativamente sus características organolépticas.

Según sus conocimientos, ¿cuál de las siguientes acciones sería más apropiada para planificar una investigación relacionada con la eficiencia del proceso de desalcoholización del vino por ósmosis inversa?

- A) Medir la temperatura del vino antes y después del proceso
- B) Registrar el tiempo necesario para completar la desalcoholización
- C) Observar cualquier cambio en el color del vino durante el proceso de ósmosis inversa
- D) Comparar la concentración de etanol en el vino antes y después del proceso

50. Durante una práctica de laboratorio, un grupo de estudiantes analizó cuatro sustancias (A, B, C, D) que fueron disueltas en agua caliente y, posteriormente enfriadas (las mezclas). Sus observaciones fueron las siguientes:

- Sustancia A: Se disuelve completamente en agua caliente y la solución permanece clara y homogénea durante el enfriamiento
- Sustancia B: No se disuelve en agua caliente y no se evidencia ningún cambio luego del enfriamiento
- Sustancia C: Se disuelve en agua caliente y luego, al enfriar la mezcla, se generan por precipitación cristales de soluto debido a una reducción de la solubilidad por efecto de la temperatura
- Sustancia D: Primero se dispersa en agua caliente y al enfriarse la mezcla se forma un gel estable.

En estas condiciones, ¿cuál de las sustancias evidencia un cambio de saturación al enfriarse la mezcla?

- A) Sustancia A
- B) Sustancia B
- C) Sustancia C
- D) Sustancia D

51. En la industria de alimentos a menudo se analiza la concentración de diferentes sustancias para asegurar la calidad y seguridad de sus productos. Un ejemplo común es la determinación de la concentración de conservantes como *ácido benzoico* en bebidas no alcohólicas. La concentración de este ácido se determina para garantizar que no exceda los límites establecidos por las normativas de seguridad alimentaria.

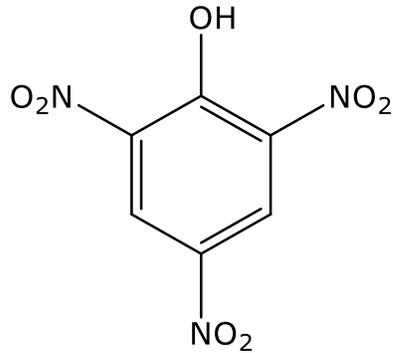
En un laboratorio se analizó la concentración de ácido benzoico en diferentes muestras de bebidas no alcohólicas, obteniéndose los siguientes resultados:

Bebida	Concentración (ppm)
1	150
2	200
3	250
4	180
5	300

Si, de acuerdo con la normativa vigente, la concentración máxima permitida de ácido benzoico es de 250 ppm, ¿cuál de las siguientes conclusiones sería correcta?

- A) Las bebidas 1 y 4 exceden la concentración máxima permitida
- B) Sólo la bebida 5 excede la concentración máxima permitida
- C) Las bebidas 2 y 5 exceden la concentración máxima permitida
- D) Todas las bebidas excepto la bebida 3 cumplen con la normativa

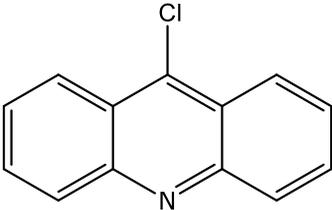
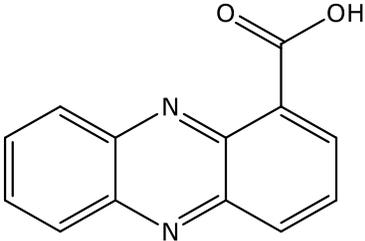
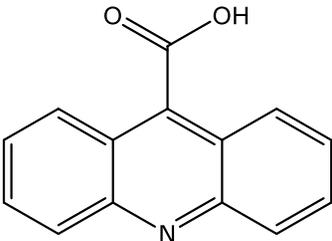
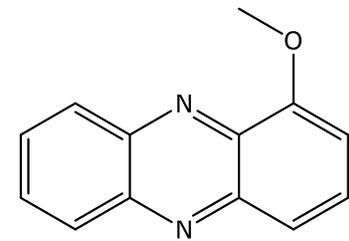
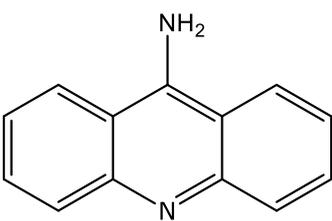
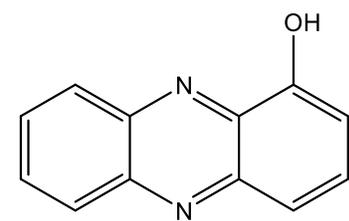
52. En 1771, el científico irlandés Peter Woulfe creó, accidentalmente, **ácido pícrico**, un compuesto cristalino, amarillo y amargo. En un inicio fue usado como tinte para teñir, sin embargo, pronto se descubrió que era altamente explosivo cuando se almacenaba en contenedores de metal y era golpeado o expuesto al calor. Su estructura molecular es la siguiente:



Haciendo un conteo de átomos, se verifica que la fórmula del ácido pícrico es

- A) $C_6H_1N_3O_7$
- B) $C_5H_2N_3O_7$
- C) $C_6H_2N_3O_7$
- D) $C_5H_3N_3O_7$
- E) $C_6H_3N_3O_7$

53. Un grupo de investigadores pretende evaluar la efectividad de inhibir la proliferación de células cancerosas de diferentes derivados de acridina y fenazina, ambos, compuestos aromáticos tricíclicos con 1 y 2 átomos de nitrógeno. Los compuestos son los siguientes:

Derivados de acridina	Derivados de fenazina
	
	
	

Para comprobar la hipótesis de que la inclusión de grupos funcionales específicos aumenta la capacidad antitumoral de los derivados de acridina y fenazina, ¿qué diseño experimental deberían seguir los investigadores?

- A) Realizar estudios de observación en pacientes con cáncer utilizando derivados de acridina y fenazina
- B) Realizar estudios teóricos mediante modelación computacional. Con ello se restringen los ensayos experimentales
- C) Realizar ensayos in vivo en animales sin modificar los derivados de acridina y fenazina para observar su capacidad antitumoral natural
- D) Realizar ensayos in vitro con células cancerosas y medir la capacidad antitumoral de los derivados con y sin grupos funcionales

54. Científicos del MIT descubrieron una molécula nunca vista en el espacio, conocida como 2-metoxietanol. Aunque esta molécula existe en la Tierra, es la primera vez que se detecta fuera de nuestro planeta. La investigación utilizó modelos de aprendizaje automático para predecir la posible presencia de nuevas moléculas en el espacio que permitieron la detección del 2-metoxietanol en el año 2023.

El hallazgo de esta molécula es significativo porque añade información relativa a la complejidad química en regiones donde se forman estrellas. La detección se realizó utilizando el Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) en Chile, apuntando a las regiones de formación estelar NGC 6334I e IRAS 16293-2422B. La presencia de esta molécula ayudaría a entender de mejor forma los procesos químicos en estos entornos, aunque no tiene implicaciones directas en la búsqueda de vida extraterrestre.

Al respecto, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) En el espacio fue posible encontrar moléculas consideradas ácidos carboxílicos
 - B) El compuesto encontrado es un éter alquilado con 4 átomos de carbono
 - C) En las estrellas ocurren reacciones químicas de formación de alcoholes
 - D) El 2-metoxietanol es la única molécula orgánica del espacio
 - E) En el espacio existen alcoholes sustituidos de baja masa molar
55. En el contexto de un estudio biotecnológico, un equipo de investigación estudió un cultivo de células vegetales obtenido de las hojas de una planta de tomate, de la especie *Solanar lycopersicum*, el cual fue tratado con agua de riego supuestamente contaminada con altas concentraciones de iones metálicos provenientes de la actividad minera del sector, lo cual bloqueó la actividad enzimática, “lográndose definir después de realizadas varias observaciones y mediciones, que esto impedía la síntesis posterior de un monosacárido, específicamente de una hexosa, estructurada por una cadena de seis carbonos, además de átomos de hidrógeno y oxígeno, en las células tratadas”.

Desde el enfoque de la información científica el texto entre comillas corresponde a un(a)

- A) procedimiento experimental.
 - B) hipótesis.
 - C) conclusión.
 - D) ley.
56. El estudio citológico de una muestra utilizando microscopía óptica para un tipo celular no definido constató la presencia de un núcleo en posición central.

Mediante ensayos bioquímicos se estableció que la composición del límite celular es una única estructura de composición lipoproteica.

Estos datos permitieron concluir que el tipo celular no era bacteriano, entonces, ¿qué otra estructura se puede identificar en este tipo celular con el uso de otro tipo de microscopía de mayor resolución?

- A) Pili.
- B) Centriolo.
- C) Plásmido.
- D) Cloroplasto.

57. Una profesora de biología explica a sus estudiantes que la mayoría de las células presentan estructuras diferenciales fisiológicamente relacionadas con las funciones que realizan.

Si la profesora debe utilizar un modelo celular para ejemplificar el funcionamiento del citoesqueleto y su relación con las expansiones estables de la membrana plasmática que le permiten a la célula aumentar enormemente la superficie y en consecuencia la absorción de sustancias, ¿cuál de los siguientes tipos celulares debería utilizar?

- A) Enterocito.
- B) Eritrocito.
- C) Neurona.
- D) Miocito.

58. Para un estudio citológico se realiza un corte de tejido muscular esquelético proveniente de un mamífero y a partir de éste se prepara una muestra para microscopía electrónica.

Considerando que el músculo realiza contracciones y relajaciones en función de un mecanismo asociado al aumento o a la disminución de ion calcio en el citoplasma, entonces, ¿cuál de los siguientes organelos ha presentado modificaciones fisiológicas para que la célula pueda desempeñar esta acción?

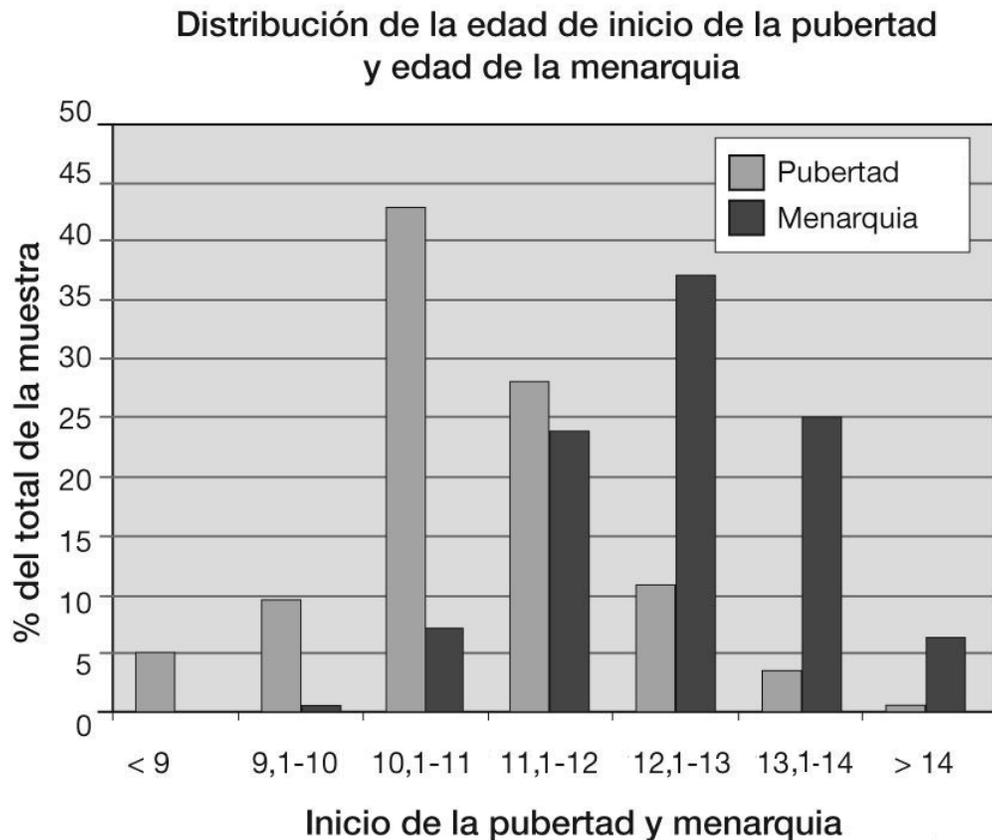
- A) Lisosomas.
- B) Aparato de Golgi.
- C) Retículo endoplasmático liso.
- D) Retículo endoplasmático rugoso.

59. Las enfermedades mitocondriales son un grupo heterogéneo de enfermedades raras provocadas por mutaciones genéticas que impiden el correcto funcionamiento de las mitocondrias, organelos encargados de generar la energía necesaria para el desarrollo y correcta función de los órganos y sistemas. Es un grupo de enfermedades crónicas con una alta variabilidad y en muchos casos incapacitantes. La mayor parte de ellas se inicia en la infancia, aunque son relativamente frecuentes las que aparecen en los adultos. A veces, sólo un órgano, tejido o tipo de célula se ve afectada. Pero a menudo el problema afecta a muchos de ellos.

¿Cuál de los siguientes tejidos sería uno de los más afectados en estas patologías?

- A) Tejido óseo.
- B) Tejido epitelial.
- C) Tejido muscular.
- D) Tejido glandular.

60. Un equipo de investigación quería estudiar la edad de comienzo de la pubertad y la edad en que se produce la menarquia o primera menstruación en un grupo de niñas sanas. La muestra estudiada estaba compuesta por 266 niñas mayores de 8 años, de las cuales algunas de ellas ya presentaban signos puberales previos. Se consideró como indicador de inicio puberal la telarquia o desarrollo del botón mamario. Las participantes fueron exploradas periódicamente, cada 3 meses; al inicio del desarrollo puberal, cuando tuvieron la menarquia y posteriormente cada 6 meses, al año y 2 años tras la menarquia. El siguiente gráfico presenta los resultados obtenidos.



¿Cuál de las siguientes aseveraciones es coherente con los datos presentados?

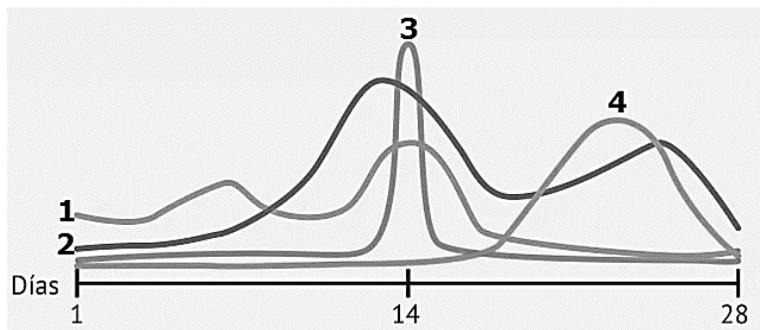
- A) La edad de la menarquia que prevalece en las niñas de la muestra es de 13 años.
- B) En la muestra estudiada la primera menstruación ocurre un año después del inicio de la pubertad.
- C) En la mayoría de las niñas estudiadas la telarquia se presentó entre los 10,1 y 11 años.
- D) Aproximadamente un 25% de las niñas encuestadas presentaron signos puberales antes de los 9,1 y 10 años.

61. Una adolescente presenta ciclos regulares de 28 días. Se señala en el siguiente calendario el inicio de su periodo menstrual en el mes de abril.

Abril 2023							Mayo 2023						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1	2	3	4	5	6	7	29	30	31	1	2	3	4
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25
29	30	31	1	2	3	4	26	27	28	29	30	1	2

Considerando la información anterior es correcto señalar que la fecha de la ovulación del ciclo de mayo es el

- A) 31 de abril.
 B) 28 de mayo.
 C) 14 de mayo.
 D) 12 de junio.
62. El gráfico presenta las variaciones de los niveles de las hormonas partícipes del ciclo ovárico-uterino. Considerando que la hormona 1 es la FSH y 3 LH.



El análisis de esta información permite inferir que cuando la hormona

- A) 2 alcanza su peak de concentración plasmática y estimula la secreción de una gran cantidad de LH.
 B) 4 alcanza su máximo nivel plasmático, posteriormente ocurre la ovulación.
 C) FSH y la hormona LH disminuyen sus niveles plasmáticos y estimulan, por retroalimentación negativa, el desarrollo del endometrio.
 D) 2 aumenta se comienza a formar el cuerpo lúteo y se desprende el endometrio.

63. El siguiente cuadro presenta los resultados obtenidos de una investigación que se realizó para evaluar la efectividad en diversos anticonceptivos hormonales en dos grupos de mujeres. Un grupo utilizó el método anticonceptivo en forma correcta y consistente (forma apropiada de utilizar cada método, sin variaciones en el tiempo) y el otro grupo utilizó el método anticonceptivo de forma típica (es lo que las personas hacen, en promedio).

A continuación, se presentan los datos de la tasa de embarazos por cada 100 mujeres en los primeros 12 meses de uso del anticonceptivo hormonal.

Método anticonceptivo hormonal	Tasa de embarazos uso correcto y consistente	Tasa de embarazos uso típico
Ninguno	85	85
Píldoras combinadas	0,1	2-8
Píldoras progestinas puras	0,5	2-8
Inyectables de progestina	0,3	0,3
Inyectables combinados	0,3	0,3
Implante subdérmico Norplant	0,04	0,04

0-1= muy efectivo, 2-9 efectivo, 10-30 menos efectivo

¿Cuál de las siguientes alternativas es una conclusión correcta a partir de la información entregada?

- A) Todos los métodos anticonceptivos estudiados presentan una alta eficacia tanto en el uso correcto como en el uso típico.
 - B) Los métodos hormonales no protegen de las infecciones transmitidas por vía sexual.
 - C) El método anticonceptivo de implante subdérmico y los inyectables tienen la misma eficacia anticonceptiva tanto en el uso correcto como en el uso típico.
 - D) Cualquiera que sea el método anticonceptivo hormonal utilizado siempre disminuye su efectividad en el uso típico, respecto del uso correcto.
64. Una persona afectada por una ITS presenta entre sus síntomas llagas sin dolor en genitales y en boca, fiebre y sarpullido en el cuerpo. Luego de ser sometida a un examen de sangre se detecta que el microorganismo que origina este tipo de enfermedad puede tratarse con penicilina.

¿Cuál de las siguientes enfermedades de transmisión sexual presenta este paciente?

- A) Sífilis.
- B) Herpes.
- C) Condiloma.
- D) Candidiasis.

65. El cuadro resume el número de consultas de diferentes tipos de infecciones de transmisión sexual, registradas sólo en la última semana de marzo, en un consultorio de salud, ubicado en la cercanía de la zona portuaria de una ciudad de Chile.

Tipo de infección de transmisión sexual	Nº de consultas registradas
Tricomoniasis	55
Sífilis	45
Gonorrea	65
Candidiasis	42
SIDA	4
Hepatitis B	2
Clamidiasis	30

De acuerdo con la información entregada es correcto afirmar que la mayor cantidad de atenciones correspondieron a enfermedades cuyo agente infeccioso es de origen

- A) viral.
- B) hongo.
- C) bacteriano.
- D) protozoo.

66. La poliomielitis es una enfermedad cuyas secuelas generan discapacidad e incluso puede ser potencialmente mortal. Es causada por el virus de la poliomielitis o poliovirus. El virus se transmite de una persona a otra y puede infectar la médula espinal, lo cual causa parálisis. Es por ello, que los lactantes de 2, 6 y 18 meses reciben las vacunas del Programa Nacional de Inmunización del Ministerio de Salud (MINSAL), las que son obligatorias y gratuitas para el grupo objetivo y que residen en Chile, independiente del tipo de previsión de salud de sus padres.

Este tipo de plan de vacunación estimula en el lactante la formación de inmunidad

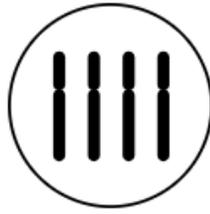
- A) activa y natural.
- B) pasiva y natural.
- C) activa y artificial.
- D) pasiva y artificial.

67. Macfarlane Burnet (1899-1985) fue el que formuló la teoría de la selección clonal, la cual argumenta que cada linfocito B, previamente al contacto con el antígeno, sintetiza un único tipo de anticuerpo, específico para cada antígeno, de modo que la unión del antígeno causa la proliferación clonal del linfocito B con la consecuente síntesis incrementada de anticuerpos específicos.

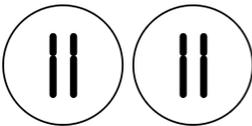
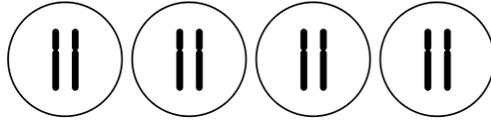
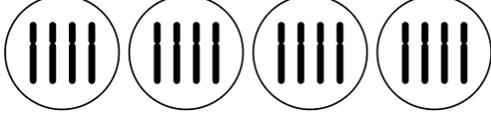
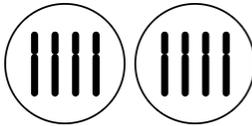
Esta teoría se relaciona directamente con una de las propiedades más destacadas de la inmunidad adquirida que es la

- A) memoria inmunológica.
- B) tolerancia inmunológica.
- C) amplificación inmunológica.
- D) hipersensibilidad inmunológica.

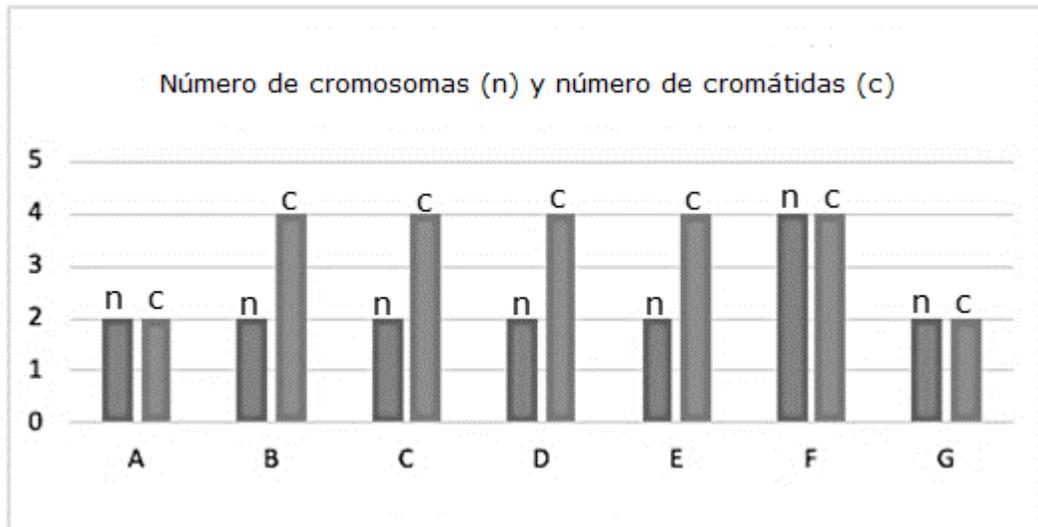
68. La siguiente imagen representa un núcleo de una célula somática en etapa G₁.



Si la célula experimenta mitosis, ¿cuál de las siguientes alternativas muestra los núcleos hijos que resultarían?

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

69. El gráfico presenta el cambio en el número de cromosomas y en el número de cromátidas en distintas etapas del ciclo celular de una mitosis de eucarionte.



Considerando que la etapa A corresponde a G_1 , se puede inferir correctamente que si

- A) la dotación cromosómica de un organismo fuera $2n=12$, en la etapa E se contabilizarían 48 cromátidas.
- B) un gameto de un organismo tiene 10 cromosomas, en la etapa D se contabilizarían 20 centrómeros.
- C) correspondiera a la mitosis de un organismo que tiene una dotación cromosómica $2n=42$ en la etapa G se contabilizarían 21 cromosomas en cada núcleo formado.
- D) correspondiera a una mitosis de un organismo $2n=48$ en las etapas D y E el número de cromátidas y centrómeros sería de 48.
70. En un estudio realizado en tres cultivos de tipos celulares humanas (P, Q y M), durante tres momentos de su ciclo celular, se observó que durante la mitosis pueden ocurrir dificultades durante la migración de los cromosomas en anafase, identificándose la presencia de puentes cromosómicos (unión persistente de cromátidas hermanas), "lo que ha llevado a pensar que durante la anafase, estos puentes finalmente se rompen, generando cromosomas anormales en las dos células hijas, lo que estaría impidiendo su diferenciación posterior, lo que podría estar asociado a la generación de tejidos vinculados al cáncer".

En el contexto de la investigación científica el texto entre comillas corresponde a un(a)

- A) hipótesis.
- B) conclusión.
- C) pregunta de indagación.
- D) procedimiento experimental.

71. Los seres humanos pueden modificar microorganismos para que sinteticen sustancias químicas útiles. Por ejemplo, los humanos han modificado bacterias para que fabriquen antibióticos. Por otra parte, algunas bacterias producen naturalmente los antibióticos, pero otras no lo hacen. Si se identifican los genes de las bacterias productoras naturales de antibióticos, y se insertan en bacterias que no son productoras de antibióticos y luego estas se reproducen, se va a obtener una población de bacterias productoras de antibióticos, entonces, ¿cuál de los siguientes conceptos no son aplicables a las bacterias intervenidas?

- A) Bacterias clones.
- B) Bacterias cisgénicas.
- C) Bacterias transgénicas.
- D) Bacterias recombinantes.

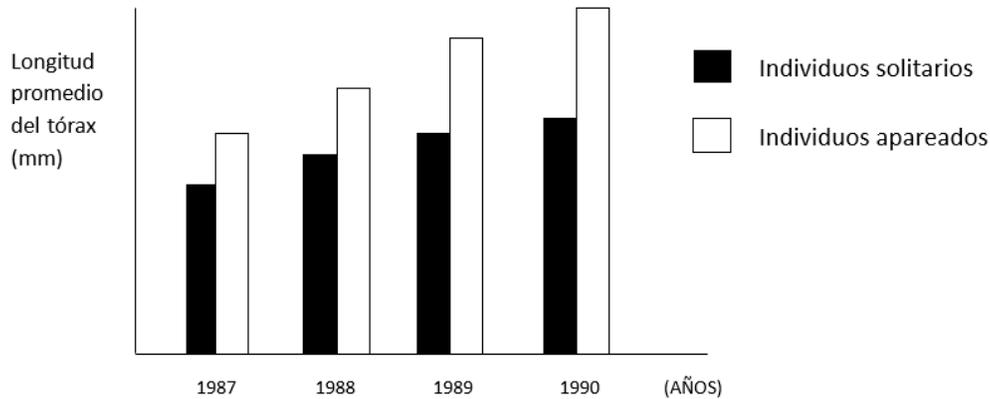
72. Algunas veces un gen es defectuoso o parcialmente incompleto desde el nacimiento, o puede cambiar o mutar durante la vida adulta. Cualquiera de estas variaciones puede interrumpir la manera en que se elaboran las proteínas, lo cual puede derivar en problemas de salud o enfermedades. Mediante una técnica biotecnológica, los científicos pueden substituir un gen que esté ocasionando un trastorno de salud por uno normal; incorporar genes que permitan al organismo combatir o tratar la enfermedad, o desactivar los genes que están ocasionando problemas. Para insertar genes nuevos directamente en las células, los científicos utilizan un medio conocido como un "vector" que se ha diseñado genéticamente para administrar el gen.

La técnica biotecnológica a la cual alude el texto anterior se denomina

- A) terapia génica.
- B) recombinación génica.
- C) clonación génica terapéutica.
- D) reacción en cadena de la polimerasa.

73. En cierto tipo de moscas *Drosophila* se ha observado que, en épocas reproductivas, algunos de los machos se aparean mientras que otros se mantienen aislados.

Se estudió el carácter tamaño corporal (midiendo la longitud del tórax) en estos dos grupos durante cuatro años y los datos obtenidos se registraron en el siguiente gráfico.



Esta información permite inferir que

- A) a mayor tamaño corporal de las moscas, mayor es la probabilidad de dejar descendencia.
 - B) sobre esta población de moscas operó una selección natural de tipo disruptiva.
 - C) los organismos de menor tamaño dejan más descendientes que los de mayor tamaño.
 - D) en la población de estas moscas se observa una selección natural de tipo estabilizadora.
74. A principios de 1950, en Inglaterra, se realizó un experimento para comprobar que "la forma oscura de un tipo de polillas era más favorecida que la forma clara de la misma especie, en sectores industriales". Para esto, en el laboratorio se criaron formas claras y oscuras, se marcaron y se liberaron de ambos tipos en zonas industriales y no industriales, al cabo de un tiempo se realizó la recaptura de los sobrevivientes.

En el ámbito de la comunicación científica, el texto entre comillas corresponde a una (un)

- A) observación.
- B) hipótesis de trabajo.
- C) pregunta de investigación.
- D) procedimiento experimental.

75. La distribución actual de los seres vivos es resultado de la evolución y dispersión de las especies y de los cambios que han experimentado en el transcurso del tiempo, el clima, así como con la localización de tierras y mares. Ejemplo de lo citado es el de las grandes aves corredoras, cuyo antepasado data hace 100 millones de años, cuando la tierra era una sola masa y los continentes se encontraban unidos (Pangea). Al fragmentarse esta, las diferentes poblaciones de aves quedaron y evolucionaron por separado, dando origen a los avestruces en África, los ñandúes en América del Sur, los casuarios y los emús de Australia y Nueva Zelanda, y sin especies en América del Norte, Asia o Europa.

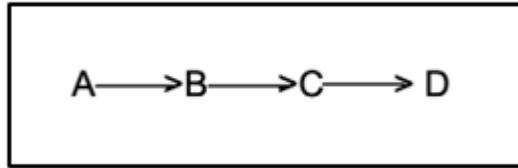
La distribución y presencia de estas aves, a nivel planeta, tiene explicación a través de

- A) el registro fósil.
- B) el análisis molecular.
- C) la anatomía comparada.
- D) la evidencia biogeográfica.

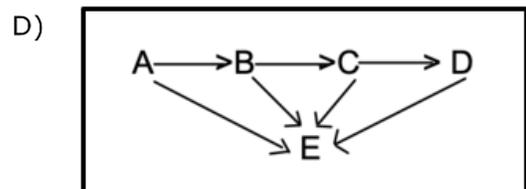
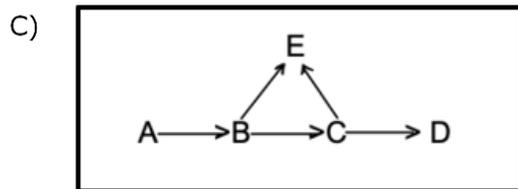
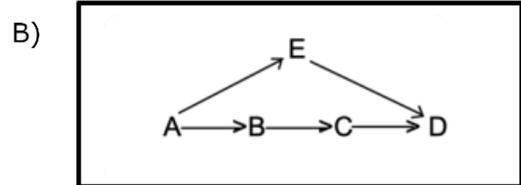
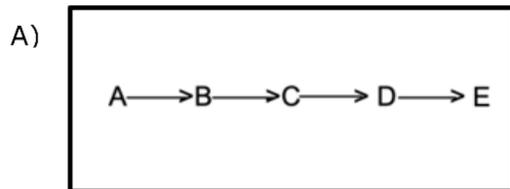
76. ¿Cuál de los siguientes planteamientos de los científicos Lamarck, Darwin o Wallace es más limitado en términos de validez científica?

- A) Lamarck propuso que los rasgos adquiridos durante la vida de un organismo se heredan por la descendencia.
- B) Darwin describió la selección natural como el motor principal de la evolución, pero no entendía completamente la base genética de la herencia.
- C) Wallace sugirió la teoría de la selección natural de manera independiente a Darwin, sin embargo, no recibió reconocimiento por su contribución.
- D) Lamarck y Wallace coinciden en que los organismos evolucionan según las necesidades, lo que lleva a cambios en sus características para adaptarse al ambiente.

77. El siguiente esquema corresponde a la representación de una cadena trófica en que las flechas indican el flujo de energía entre los organismos.



Si en esta trama trófica se incluye a un organismo descomponedor representado por letra E, entonces, ¿cuál de los siguientes esquemas representa correctamente la cadena trófica completa?



78. Un equipo de estudiantes llevó a cabo un experimento para investigar el impacto de la duración de la exposición a la luz en la fotosíntesis de plantas.

Estudiaron tres plantas del mismo tipo, A, B y C, durante un período de cuatro semanas. A la planta A se le expuso a la luz solar directa durante 12 horas al día, a la planta B durante 8 horas al día, y la planta C se mantuvo en total oscuridad.

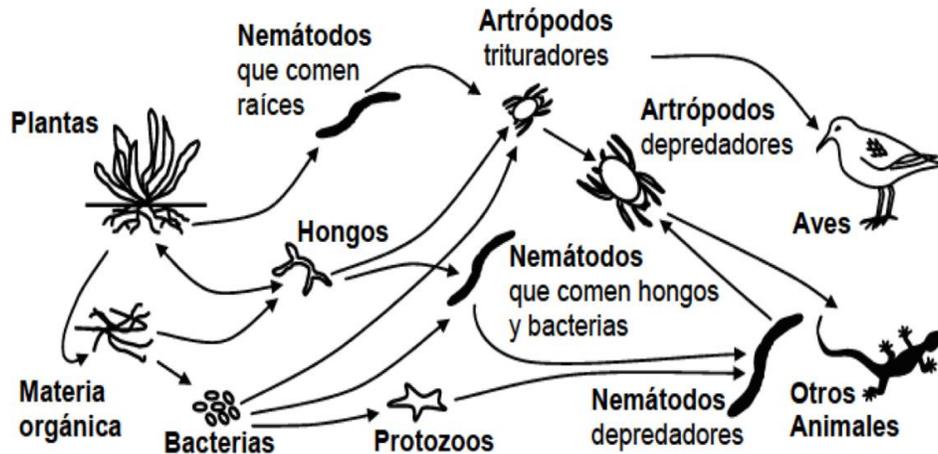
Después de las cuatro semanas, los estudiantes registraron y analizaron los siguientes datos:

Planta	Duración de exposición a la luz	Incremento de masa (%)	Producción de oxígeno (ml/día)
A	12 horas	30	25
B	8 horas	20	15
C	Total oscuridad	5	0

Basándose en estos resultados, ¿cuál(es) de las siguientes afirmaciones es(son) correcta(s)?

- A) La duración de la exposición a la luz tiene un impacto significativo en la fotosíntesis, ya que la planta A, expuesta durante 12 horas diarias, mostró un mayor crecimiento y producción de oxígeno que la planta B.
- B) Las plantas pueden realizar fotosíntesis en condiciones de baja exposición a la luz, ya que la planta B, expuesta durante 8 horas diarias, produce oxígeno y aumentó su masa en forma equivalente a la planta expuesta 12 horas a la luz.
- C) La falta completa de luz no afecta negativamente la fotosíntesis, ya que la planta C mostró incremento de masa.
- D) La fotosíntesis no está relacionada con la producción de oxígeno, ya que la planta C no produjo oxígeno a pesar de incrementar la masa.

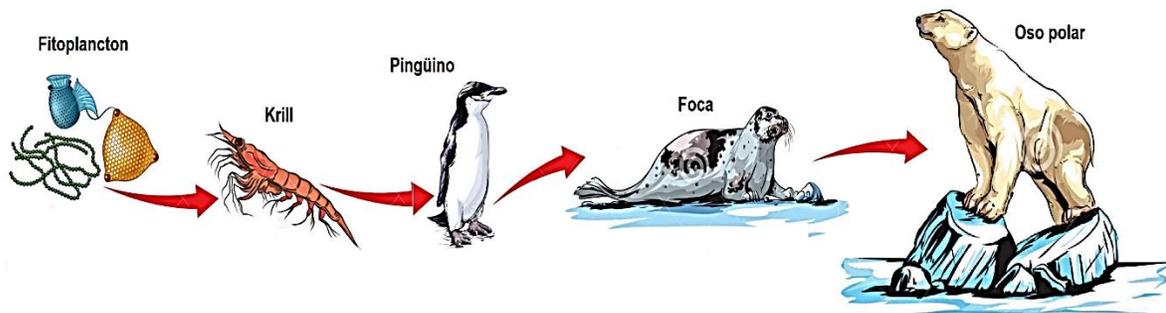
79. El esquema muestra la relación trófica que se establece entre organismos existentes en un sector definido del jardín doméstico familiar:



Basándose exclusivamente en las relaciones tróficas establecidas en el diagrama, es correcto afirmar que

- A) los protozoos son autótrofos.
- B) las plantas y los hongos son productores.
- C) los artrópodos depredadores y las aves son consumidores superiores.
- D) todos los nemátodos, independiente de su hábito alimenticio, son heterótrofos.

80. Los organismos de la cadena alimenticia de este esquema son representantes de los niveles tróficos de la cadena alimentaria.



El nivel trófico que contiene la mayor cantidad de energía está representado por

- A) krill.
- B) pingüino.
- C) foca.
- D) fitoplancton.