

FORMA 181 – 2026

Esta prueba solo puede ser contestada por postulantes egresados de colegios Técnicos Profesionales. Si no egresaste de un colegio TP, estudiando bajo modalidad TP, no tendrás puntaje en esta prueba.

Para la resolución de algunas preguntas, se adjunta una parte del sistema periódico hasta el elemento N° 20.

1 H 1,0	Número atómico \longrightarrow						2 He 4,0
Masa atómica \longrightarrow							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						

Además, en esta prueba se considerará que:

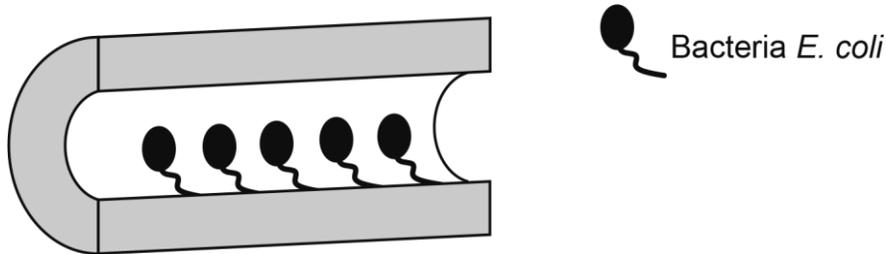
- la sigla (u.a.) significa unidades arbitrarias, a menos que se especifique en la pregunta otro significado.
- en aquellas preguntas que refieren a procedimientos experimentales, se asume que estos han sido desarrollados de manera correcta, a menos que se señale explícitamente lo contrario.
- cuando se requiera de la magnitud de la aceleración de gravedad en la Tierra para un cálculo específico y esta no se presente en la pregunta, se debe considerar su valor igual a $10 \frac{m}{s^2}$.
- las figuras son indicativas, lo que significa que no están a escala, a menos que se explicita lo contrario.
- cuando se indica que un parámetro es **despreciable** (como el roce, la resistencia eléctrica, entre otros), quiere decir que su influencia no debe considerarse para la resolución de la pregunta.
- una **cuerda ideal** es inextensible y de masa despreciable. Una **polea ideal** tiene roce despreciable.
- en aquellas preguntas en donde se menciona el uso de animales en experimentación científica, se da por hecho el cumplimiento de los protocolos bioéticos correspondientes, por lo que no se especifican explícitamente.

Registro de Propiedad Intelectual N° 2025-A-2583.

Universidad de Chile.

Derechos reservados ©. Prohibida su reproducción total o parcial.

1. Una investigación comprobó que al mutar genéticamente una estructura de la bacteria *E. coli*, esta le permite adherirse a ciertas superficies y mantenerse rotando constantemente como una hélice. En este contexto, se propone que formar un nanodispositivo con dichas bacterias, dispuestas de forma alineada por el interior de la superficie de un tubo, facilitaría el desplazamiento de fluidos viscosos o difíciles de mover. A continuación, se presenta el esquema de un corte longitudinal de un tubo que se utilizaría en este sistema:



En relación con la información anterior, ¿cuál de las siguientes opciones señala correctamente la estructura bacteriana que se manipuló para conformar este nanodispositivo?

- A) El flagelo.
B) La cápsula.
C) La pared celular.
D) La membrana plasmática.
2. Un estudio en hepatocitos de rata muestra que existen intensidades de radiación infrarroja que generan un efecto sobre la función del retículo endoplásmico liso (REL) de estas células. Para esto, los hepatocitos de distintas ratas son estimulados durante 15 días consecutivos con distintas intensidades de radiación infrarroja, lo que causa modificaciones en el volumen del REL. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una variable dependiente de este experimento?
- A) La intensidad de radiación infrarroja.
B) El tiempo de irradiación.
C) El volumen del REL.
D) La línea celular utilizada.

3. Una patología que afecta a las células β pancreáticas es la diabetes tipo 2 (D2), que se caracteriza por una deficiencia en la secreción de insulina, generando un aumento de glucosa en la sangre. Por otra parte, varios estudios han identificado alteraciones estructurales y funcionales de las células δ en personas con D2, las cuales aumentan la secreción de somatostatina, hormona que incrementa el déficit de insulina. Considerando estos antecedentes, un equipo médico plantea un “análisis morfológico de células δ en humanos, en los cuales se aplicarán técnicas de detección de insulina y somatostatina en secciones del páncreas de individuos diabéticos y no diabéticos”.

Considerando este caso de estudio, ¿a qué componente de la investigación científica corresponde el texto entre comillas?

- A) Al objetivo.
- B) Al marco conceptual.
- C) Al diseño experimental.
- D) Al procedimiento experimental.

4. En los individuos machos de una especie en peligro de extinción, se ha descrito que existen anomalías en el contenido del acrosoma de sus espermatozoides. Ante esta situación, un grupo de científicas realizó un estudio en donde se probó un nuevo fármaco en uno de estos individuos, resultando en una mejora del contenido acrosomal. Sin embargo, la comisión que revisó el protocolo experimental implementado rechazó la utilización de este fármaco, indicando que dicho protocolo presentaba una baja confiabilidad.

En relación con el contexto planteado, ¿cuál de las siguientes opciones presenta una acción que permite superar la deficiencia por la que se rechazó este estudio?

- A) Evaluar el fármaco en individuos de distintas especies.
- B) Evaluar el fármaco en individuos sin problemas acrosomales.
- C) Evaluar el fármaco en individuos sin problemas de conservación biológica.
- D) Evaluar el fármaco en un número mayor de individuos de la misma especie.

FORMA 181 – 2026

5. Un grupo de científicos pretende estudiar el efecto de una droga X sobre la viabilidad de los gametos femeninos. Se sabe que si los ovocitos se exponen a una cierta concentración de X, experimentan una alteración de sus componentes celulares, lo que provoca la fecundación por más de un espermatozoide. A partir de lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones propone un mecanismo de acción correcto para la droga X?
- A) La exposición del ovocito a X provoca la desintegración de la zona pelúcida.
 - B) La exposición del ovocito a X provoca el engrosamiento de la corona radiada.
 - C) La exposición del ovocito a X impide la liberación del contenido del acrosoma del espermatozoide.
 - D) La exposición del ovocito a X inhibe la fusión de la membrana plasmática del ovocito con la del espermatozoide.
6. Un grupo de investigación está llevando a cabo ensayos clínicos con elagolix, un fármaco propuesto para mejorar la regularidad del ciclo menstrual en mujeres con síndrome de ovario poliquístico (SOP). Para su estudio, seleccionaron un total de 100 mujeres con SOP, divididas en distintos grupos, a los cuales se les administró distintas dosis de elagolix, evaluando posteriormente la aparición del folículo dominante (el que terminará madurando) durante el ciclo, así como la duración de este. En sus resultados, un 3 % de las mujeres presentaron una mejora en la regulación del ciclo menstrual, las cuales correspondían al grupo al que se le administró una dosis de 300 mg/día, mientras que el resto de ellas mantuvo sus periodos irregulares. Considerando estos antecedentes, ¿cuál de las siguientes opciones presenta el objetivo de investigación?
- A) Determinar la dosis óptima de elagolix para promover la ovulación en mujeres con SOP.
 - B) Investigar el efecto de elagolix sobre el tamaño del folículo dominante en mujeres con SOP.
 - C) Conocer los efectos secundarios asociados con el uso de elagolix en mujeres que presentan SOP.
 - D) Evaluar la eficacia de elagolix en el aumento de la tasa de fecundación en mujeres que muestran anovulación crónica.

FORMA 181 – 2026

7. La Organización Mundial de la Salud realizó recientemente un estudio, a través de encuestas personales e informes clínicos, que busca evaluar la capacidad protectora de los preservativos contra las infecciones de transmisión sexual (ITS). Los resultados obtenidos se indican en la siguiente tabla:

ITS	Porcentaje de protección
VIH/SIDA	>90
Hepatitis B	>90
Gonorrea	80
Sífilis	50 - 80
Herpes	10 - 50

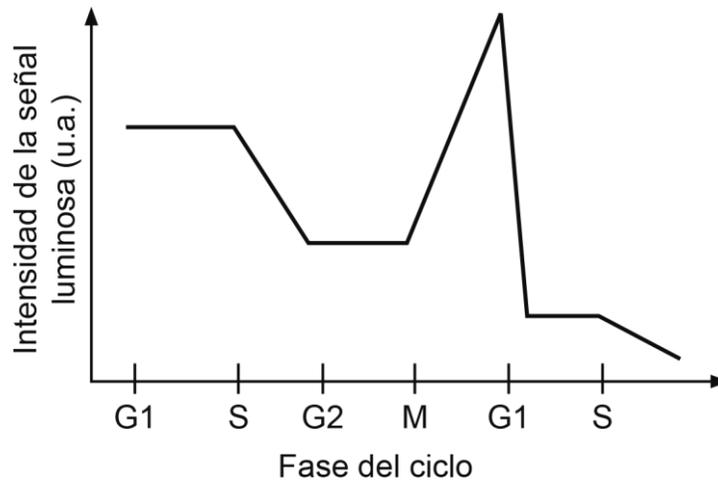
En relación con los datos del estudio, ¿cuál de las siguientes conclusiones es correcta?

- A) Los preservativos son más efectivos para impedir la propagación de patógenos de mayor tamaño.
 - B) Los preservativos son menos efectivos para impedir la propagación de ITS con tiempos de incubación prolongados.
 - C) Los preservativos son más efectivos para impedir la propagación de los patógenos bacterianos que de los virales.
 - D) Los preservativos son menos efectivos para impedir la propagación de ITS que producen lesiones que liberan secreción.
8. En la década de 1770, un investigador se dedicó a experimentar con muestras seminales, exponiéndolas a diferentes medios como ácido acético, bicarbonato de sodio y distintos alcoholes. El investigador concluyó que, al exponer las células sexuales a distintas concentraciones de estos medios, disminuía e incluso se inhibía la capacidad de fertilización. En este contexto, ¿cuál de las siguientes opciones indica un método anticonceptivo que pudo haber tenido como base el experimento descrito?
- A) Preservativo.
 - B) Espermicida.
 - C) Vasectomía.
 - D) Diafragma.

FORMA 181 – 2026

9. Un hospital estadounidense informó de un caso de posible cura de VIH, correspondiente a una persona VIH+ quien además tenía leucemia. Esta persona estaba en tratamiento convencional para controlar el VIH (antirretrovirales) y además recibió un trasplante de células madre como parte del tratamiento contra la leucemia. Las células de este trasplante provenían del cordón umbilical de un donante que presentaba una mutación genética específica, lo que impedía a estas células ser infectadas por el virus del VIH. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una evidencia que permitiría corroborar la efectividad del trasplante de células madre como tratamiento para el VIH?
- A) Una disminución similar de la carga viral tanto con el tratamiento convencional como con el trasplante.
 - B) Una disminución de la carga viral volviéndola prácticamente indetectable postrasplante sin usar el tratamiento convencional.
 - C) Una disminución sostenida de la carga viral usando el tratamiento convencional luego del trasplante.
 - D) Una disminución de la carga viral antes del trasplante usando el tratamiento convencional.

10. En un laboratorio se ha descubierto una molécula fluorescente que se intercala en el ADN, lo que permite realizar estudios sobre los grados de compactación del material genético. Cuando esta molécula es excitada, emite una señal luminosa cuya intensidad depende de la proximidad entre estas moléculas. Una investigadora decide agregar una pequeña cantidad de esta molécula a células en cultivo, para luego observar la intensidad de la señal luminosa a lo largo de su ciclo celular, tal como se representa en el siguiente gráfico:



Con base en lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a la pregunta de investigación que pudo haber guiado este estudio?

- A) ¿Cuál es el mecanismo por el cual la molécula fluorescente se intercala en el ADN durante el ciclo celular?
- B) ¿Cómo se degrada la molécula fluorescente a lo largo del ciclo celular?
- C) ¿Cómo la molécula fluorescente modifica los grados de compactación del ADN durante el ciclo celular?
- D) ¿Cuál es el grado de compactación del ADN a lo largo del ciclo celular?

11. Un grupo de investigación quiere determinar la mínima concentración a la cual dos nuevos fármacos (X e Y) presentan actividad antiproliferativa, como una nueva estrategia terapéutica antitumoral. Para cumplir con el objetivo, poseen cultivos con la misma cantidad de células tumorales, a los cuales agregan diferentes concentraciones de ambos fármacos en estudio. A pesar de repetir el experimento cuatro veces, bajo las mismas condiciones, los resultados no logran ser concluyentes. Con respecto al protocolo descrito, ¿cuál es un error de procedimiento que impide cumplir con el objetivo de la investigación?
- A) Variar la concentración de los fármacos.
 B) Utilizar en un mismo cultivo ambos fármacos al mismo tiempo.
 C) Utilizar la misma cantidad inicial de células tumorales.
 D) Realizar réplicas del experimento bajo las mismas condiciones.
12. Los complejos sinaptonémicos (CS) son estructuras proteicas específicas que aparecen durante la profase I. En una investigación, se estudió la relación entre estas estructuras con el apareamiento de los cromosomas y la ocurrencia de recombinación genética en meiosis. La correspondencia de estos conceptos en distintas especies animales se resume en la siguiente tabla:

Especie	CS	Apareamiento cromosomas	Recombinación genética
1	–	+	–
2	+	+	+
3	–	+	–
4	+	+	–
5	+	+	+

(+): presencia (–): ausencia

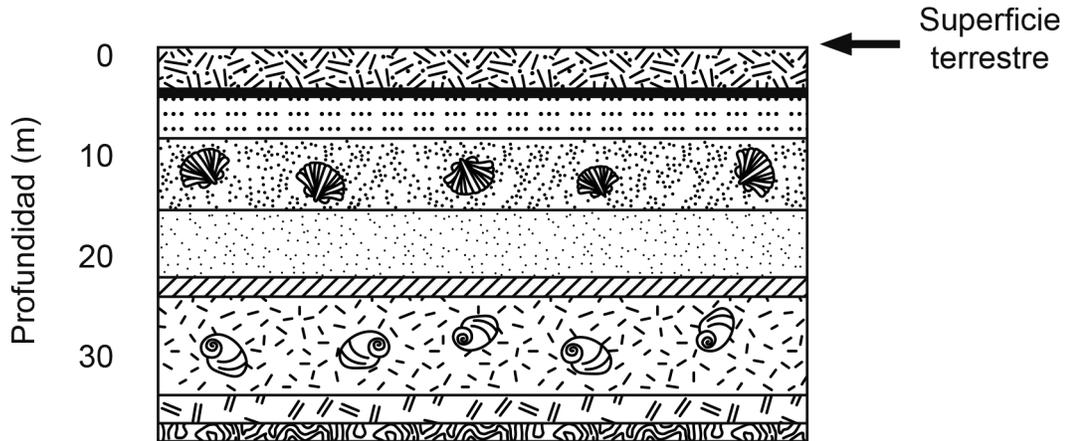
En relación con el análisis de los resultados de este estudio, ¿cuál de las siguientes opciones es una inferencia correcta?

- A) Para que se produzca la recombinación genética, se requiere la presencia del CS y el apareamiento de cromosomas durante la profase I.
 B) La presencia de CS es uno de los factores que se necesitan para producir la recombinación genética.
 C) Las proteínas del CS son indispensables para que ocurra recombinación genética y apareamiento de cromosomas.
 D) En profase I, la presencia del CS es una condición imprescindible para la ocurrencia del apareamiento cromosómico.

13. Una investigación se ha centrado en el estudio sobre la aneuploidía (número anormal de cromosomas) en gametos provenientes de personas adultas y su relación con una proteína. En particular, se extrajeron ovocitos de mujeres mayores de 35 años y se determinó la cantidad de la proteína SCC1, cuya función es mantener la cohesión entre las cromátidas hermanas durante la meiosis. En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a la hipótesis que guió el estudio?
- A) Los ovocitos con un número anormal de cromosomas en mujeres de edad reproductiva avanzada tienen una mayor actividad de la proteína SCC1.
 - B) La dotación cromosómica de los gametos de humanos mayores a 35 años se ve afectada por la disminución de la proteína SCC1.
 - C) Las aneuploidías en los ovocitos de mujeres de edad reproductiva avanzada se relacionan con la disminución en la cantidad de proteína SCC1.
 - D) Las aneuploidías presentes en gametos de humanos mayores a 35 años son causadas por la disminución de la función de la proteína SCC1.
14. En una investigación se propuso obtener evidencia embriológica a favor del parentesco evolutivo entre dos especies de mamíferos (1 y 2) de hábitat cordillerano, separadas por una barrera geográfica. Para tal efecto, se examinaron embriones de ambas especies durante su gestación y se registró el momento exacto en que una estructura corporal X, derivada del mismo grupo celular en ambas especies, aparece en los respectivos embriones. A partir de lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones identifica correctamente las variables de esta investigación?

	Variable independiente	Variable dependiente
A)	Grado de parentesco evolutivo	Tiempo de aparición de la estructura X
B)	Tamaño de la barrera geográfica	Grado de parentesco evolutivo
C)	Especie respectiva de mamífero cordillerano	Grado de parentesco evolutivo
D)	Especie respectiva de mamífero cordillerano	Tiempo de aparición de la estructura X

15. Una investigadora se encuentra estudiando la historia biológica y geológica de un sector del litoral central de nuestro país. Para eso, en una columna de estratos, observa los restos fósiles de diferentes especies ya extintas comparando las diferentes profundidades en las que se encuentra cada fósil. Los resultados se presentan en el siguiente modelo:



A partir de lo anterior, ¿cuál de las siguientes preguntas de investigación se podría responder directamente con estos resultados?

- A) ¿Cuál de las especies encontradas en la columna es la más antigua y la más reciente?
- B) ¿Cuál de las especies encontradas en la columna estaría adaptada al ambiente actual?
- C) ¿Cuál es la causa por la que las especies encontradas en la columna se extinguieron?
- D) ¿Cuál es la condición que favoreció la fosilización de las especies encontradas en la columna?

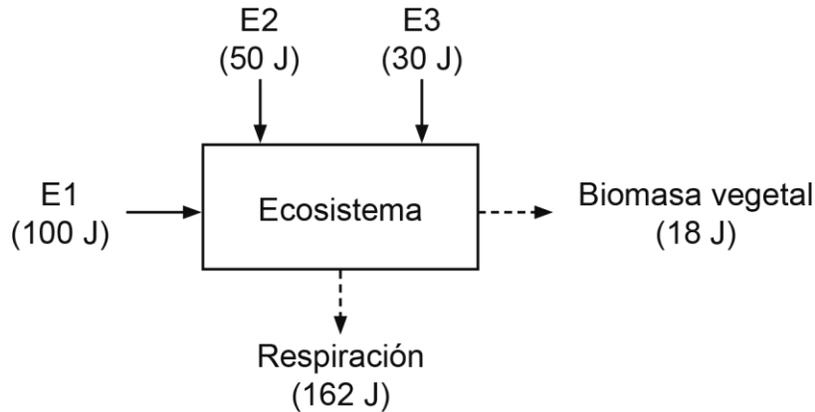
16. El proceso de la fotosíntesis se resume en la siguiente ecuación:



Considerando esta ecuación, dos estudiantes evalúan por separado la fotosíntesis, sin embargo, no lograban ponerse de acuerdo sobre el origen del O_2 producido. Mientras el primero postulaba que provenía del CO_2 , el otro situaba su origen en la molécula de H_2O . Según estos antecedentes, ¿cuál de los siguientes procedimientos de investigación contribuye a resolver la problemática entre ambos estudiantes?

- A) Utilizar dos grupos de plantas, ambos expuestos a abundante luz, y tratarlas con $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ radiactiva y H_2O normal, para luego analizar la presencia de O_2 radiactivo.
 - B) Utilizar dos grupos de plantas y tratarlas simultáneamente con moléculas radiactivas de CO_2 y H_2O , para luego evaluar la presencia de O_2 radiactivo en el medio.
 - C) Utilizar dos grupos de plantas, uno tratado con CO_2 radiactivo y H_2O normal, y otro con H_2O radiactivo y CO_2 normal, y luego evaluar la presencia de O_2 radiactivo en cada grupo.
 - D) Utilizar dos grupos de plantas, uno tratado con H_2O radiactivo y O_2 normal, y el otro con H_2O normal y $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ radiactivo, y luego evaluar la presencia de O_2 radiactivo de ambos grupos.
17. La fotosíntesis es un proceso que se ve influido por la temperatura, debido a que ciertas enzimas fotosintéticas son sensibles a este parámetro. Para una determinada alga, el rango óptimo es entre $15\text{ }^\circ\text{C}$ y $20\text{ }^\circ\text{C}$, y cuando la temperatura desciende bajo los $10\text{ }^\circ\text{C}$ o aumenta por sobre los $40\text{ }^\circ\text{C}$, estas enzimas pierden su funcionalidad. En este contexto, un grupo de científicas realizó un experimento para cuantificar la tasa fotosintética de esta alga, ubicándola en una cámara de vidrio con agua a temperatura ambiente ($18\text{ }^\circ\text{C}$) y luego midió la cantidad de O_2 producido. Si un segundo grupo de científicas realizó el experimento mencionado, pero el alga usada no generó O_2 , ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una posible explicación de la diferencia entre ambos experimentos?
- A) Las algas del segundo experimento fueron sometidas a una temperatura de $14\text{ }^\circ\text{C}$.
 - B) Las algas del segundo experimento fueron sometidas a una temperatura de $19\text{ }^\circ\text{C}$.
 - C) Las algas del segundo experimento fueron sometidas a una temperatura de $8\text{ }^\circ\text{C}$.
 - D) Las algas del segundo experimento fueron sometidas a una temperatura de $23\text{ }^\circ\text{C}$.

18. Una estudiante se encuentra estudiando un diagrama que corresponde al modelo de flujo de energía, medida en Joule (J), en el cual se muestra el ingreso de energía a un ecosistema terrestre, proveniente de tres especies vegetales (E1, E2, E3). A partir de la energía entrante, se produce biomasa vegetal, la que luego es utilizada en la respiración por parte de los organismos de las distintas cadenas tróficas de este ecosistema:

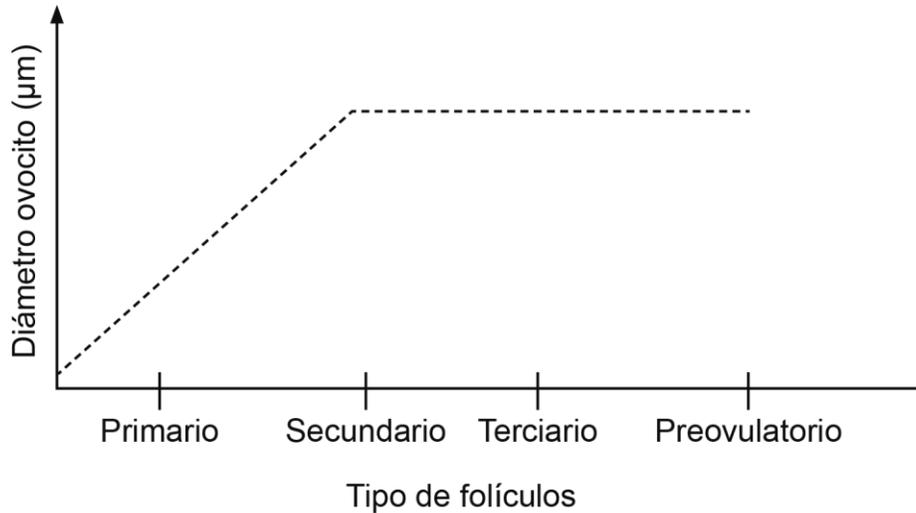


Según la evidencia presentada, ¿cuál de las siguientes conclusiones es correcta?

- A) La eficiencia en la fijación de energía en las tres especies vegetales es similar.
- B) El mayor gasto energético del ecosistema se debe a la producción de biomasa vegetal.
- C) La principal vía de aporte energético al ecosistema es la respiración realizada por los organismos.
- D) La cantidad de energía en el ecosistema se conserva durante las transformaciones.

19. La teoría endosimbiótica planteada por Lyn Margullis en 1967, pretende explicar que mitocondrias y cloroplastos tendrían un origen procarionte. Ambos en algún momento hicieron endosimbiosis con un ancestro de las células eucariontes que evolucionó dando origen a los eucariontes actuales. De acuerdo con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones constituiría una evidencia que permita sustentar esta teoría?
- A) Existen estructuras que mitocondrias y cloroplastos comparten con las células eucariontes.
 - B) Mitocondrias y cloroplastos son organelos productores de energía para ellos mismos y para las células eucariontes.
 - C) Cloroplastos y mitocondrias tienen la capacidad de autoduplicarse tal como lo hacen las células procariontes y eucariontes.
 - D) Existen estructuras propias de células procariontes que son compartidas por cloroplastos y mitocondrias.
20. En el contexto de una investigación, se requiere desarrollar una técnica que consiga afectar la formación de las microvellosidades presentes en enterocitos en cultivos celulares. A partir de lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a un procedimiento experimental que contribuye de manera directa a cumplir con el objetivo propuesto?
- A) Agregar una sustancia que desorganice elementos específicos del citoesqueleto de enterocitos en proceso de diferenciación.
 - B) Agregar una sustancia que interfiera en la formación de lisosomas en el complejo de Golgi en enterocitos en proceso de diferenciación.
 - C) Cultivar enterocitos maduros en condiciones de abundancia de sustancias específicas, como glucosa y aminoácidos esenciales.
 - D) Cultivar enterocitos maduros en condiciones ambientales óptimas y luego de un tiempo agregar una sustancia que bloquee la fagocitosis.

21. El folículo es el lugar donde se desarrollan los ovocitos a través de un proceso conocido como ovogénesis, en el cual la síntesis de proteínas tiene una función fundamental. En este contexto, un estudio, llevado a cabo *in vitro*, buscó establecer la relación existente entre el diámetro de ovocitos de mamíferos y los distintos tipos de maduración folicular (tipo de folículos). Los resultados se resumen en el siguiente gráfico:



A continuación, se incubaron ovocitos primarios con un fármaco que inhibe la síntesis proteica. A partir de este nuevo experimento, ¿cuál de las siguientes predicciones es correcta?

- A) Todas las fases de crecimiento de folículos se verán afectadas.
- B) La cantidad de folículos primarios se verá afectada en el tiempo.
- C) El diámetro de los ovocitos del tipo secundario y terciario no se verá afectado.
- D) Solo los ovocitos del tipo terciario y preovulatorio verán afectados su crecimiento.

22. Un grupo de investigadores se encuentra en las primeras fases de la evaluación de un nuevo método anticonceptivo hormonal y deciden realizar un experimento. Durante tres semanas, suministraron una cantidad determinada del anticonceptivo a ratas de laboratorio, para luego medir la variación de los niveles de dos hormonas. Considerando que el procedimiento se realizó correctamente, ¿cuál de las siguientes preguntas de investigación guio el experimento diseñado por el grupo de investigadores?
- A) ¿Qué dosis de hormona del anticonceptivo presenta una mayor eficacia para evitar la ovulación?
 - B) ¿Cómo varía el ciclo menstrual de un mamífero expuesto a este anticonceptivo?
 - C) ¿Cómo afecta el anticonceptivo a las cantidades de hormonas sexuales en los mamíferos?
 - D) ¿Qué efectos secundarios provoca el tratamiento con diferentes concentraciones del anticonceptivo durante tres semanas?
23. Existen numerosas evidencias sobre la influencia negativa causada por la tricomoniasis, una infección de transmisión sexual (ITS), en la fertilidad femenina. Sin embargo, se desconoce su efecto sobre la fertilidad masculina, aunque se presume negativo. Con el fin de establecer lo anterior, se observó la movilidad espermática en el moco cervical, y se comparó con muestras de semen de un único donante, tratadas y no tratadas con tricomonas. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una hipótesis acorde al procedimiento descrito?
- A) La tricomona produce sustancias que causan disminución de la función flagelar en los espermatozoides.
 - B) La fertilidad femenina es mayor que la fertilidad masculina en personas contagiadas con esta ITS.
 - C) La consistencia del moco cervical contribuye directamente en la transmisión de las tricomonas.
 - D) El tratamiento del semen con tricomonas no tiene efecto alguno sobre la mortalidad de los espermatozoides.

24. En un laboratorio se estudió el posible efecto de un fármaco en los entrecruzamientos cromosómicos ocurridos en una etapa X de la meiosis. Para ello, se utilizaron cuatro grupos de animales de laboratorio, tres de ellos fueron inyectados con el fármaco disuelto en suero fisiológico y el otro solo con suero. Transcurrido un mes de tratamiento, se obtuvieron células de tejido gonadal y se determinó la cantidad de quiasmas (estructuras que representan el entrecruzamiento de cromosomas) presentes en estas células. La siguiente tabla resume el diseño experimental y los resultados:

Grupo	Cantidad de células analizadas	Tratamiento inyectado	Concentración del fármaco (u.a.)	Cantidad de quiasmas por célula
1	1200	suero fisiológico	0	35
2	1500	fármaco	5	36
3	1400	fármaco	5	35
4	1350	fármaco	5	34

A partir de estos resultados, se concluyó que el fármaco no tiene efectos sobre la etapa X de la meiosis; sin embargo, otros científicos cuestionan los alcances de este estudio. De acuerdo con lo anterior, ¿qué argumento justifica este cuestionamiento?

- A) La cantidad de células es diferente en cada tratamiento farmacológico.
- B) La carencia de un grupo control de animales que no hayan sido inyectados.
- C) La ausencia del estudio del fármaco a distintas concentraciones.
- D) Los quiasmas detectados exceden la cantidad esperada en estas células.

25. Un grupo de investigadores mantiene una crianza de fásmidos (palotes), un tipo de insecto diploide y con reproducción sexual. Esta crianza está constituida únicamente por hembras diploides, las cuales pueden reproducirse en ausencia de machos debido a la partenogénesis, fenómeno que permite la reproducción solo con un ovocito. Luego de múltiples generaciones de hembras se introduce un macho en la crianza, el cual se cruza con las hembras y produce descendencia diploide. A partir de lo anterior, ¿cuál de las siguientes evidencias explica el mecanismo de partenogénesis que permite la reproducción de las hembras en ausencia de machos?
- A) Las hembras generan gametos haploides por meiosis, los que al ser fecundados desarrollan nuevas hembras.
 - B) Las hembras generan gametos diploides por meiosis, los cuales al desarrollarse generan nuevas hembras.
 - C) Las hembras generan gametos haploides suprimiendo la primera división meiótica, los que al ser fecundados desarrollan nuevas hembras.
 - D) Las hembras generan gametos diploides suprimiendo la segunda división meiótica, los cuales al desarrollarse generan nuevas hembras.
26. Trabajando con una especie de hongo altamente patogénica, un grupo de científicos descubrió que estos producen un grupo de proteínas capaces de degradar moléculas de origen lipídico, denominadas lipasas. A continuación, aislaron y clonaron el gen codificante de estas proteínas para obtenerlas en gran cantidad. Según los antecedentes descritos, ¿cuál de las siguientes opciones es una aplicación biotecnológica factible de ser implementada?
- A) Elaborar antibióticos con la capacidad de interferir en la síntesis de los componentes lipídicos de la membrana celular.
 - B) Elaborar lavalozas con la capacidad de eliminar manchas generadas por sangre.
 - C) Elaborar fármacos con la capacidad de inhibir la síntesis proteica en microorganismos patógenos.
 - D) Elaborar detergentes con la capacidad de remover manchas generadas por aceites.

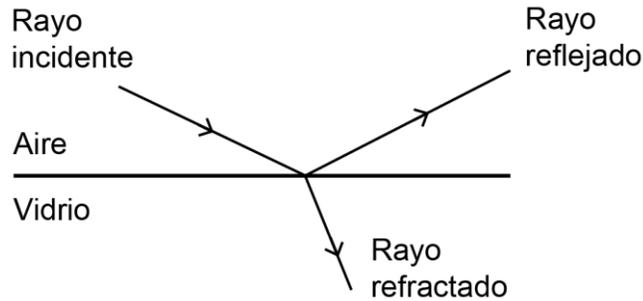
27. El extracto de *Ascophyllum nodosum*, una especie de alga marina, ha demostrado ser un potente biofertilizante de gran interés en la industria vitivinícola. Se ha visto que es capaz de aumentar la tasa de germinación, la concentración de clorofila, el intercambio de CO₂, el rendimiento y la calidad de frutos de distintas especies de vid. En este contexto, una viña nacional ha propuesto evaluar dos concentraciones distintas de este extracto, en dos áreas diferentes de un viñedo. Para la evaluación de la concentración de clorofila en las hojas, rendimiento y calidad del fruto se establecieron tres tratamientos: control (sin aplicación del extracto), con aplicación solo al suelo y con la aplicación al suelo y al follaje. Considerando estos antecedentes, ¿cuál de las siguientes opciones identifica correctamente la variable dependiente e independiente asociada a este estudio?

	Dependiente	Independiente
A)	Concentración del extracto	Tipo de aplicación
B)	Intercambio de CO ₂	Concentración del extracto
C)	Concentración del extracto	Tasa de germinación
D)	Concentración de clorofila	Concentración del extracto

28. Un grupo de científicos se ha interesado por estudiar el desarrollo de la vida en los océanos. En sus registros, han notado que la composición de la columna de agua es variable: a mayor profundidad, se experimenta un descenso considerable de las concentraciones de oxígeno siendo nulo en las zonas de máxima profundidad exploradas. Lo anterior daría lugar a diferentes metabolismos en los organismos que habitan las distintas profundidades. Tras los antecedentes presentados, ¿cuál de las siguientes hipótesis relaciona correctamente la profundidad de la columna de agua y el oxígeno?

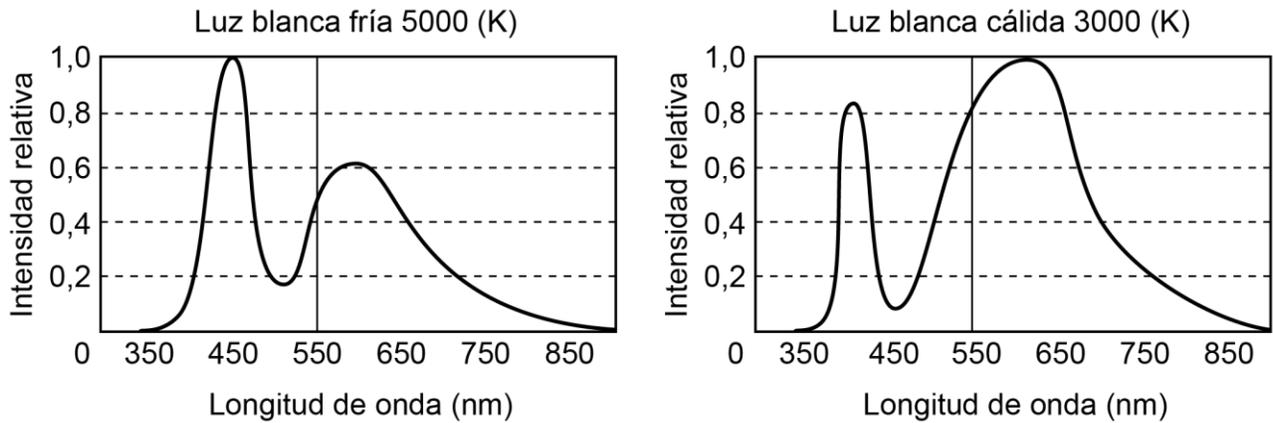
- A) En las zonas más profundas de la columna de agua abundarían bacterias fotoautótrofas, debido a que estas pueden obtener energía en ausencia de oxígeno.
- B) En las zonas más superficiales de la columna de agua abundarían las algas verdes fotosintetizadoras, debido a la cantidad de oxígeno que producen.
- C) En las profundidades de la columna de agua habría ausencia de organismos, debido a la carencia de oxígeno para llevar a cabo reacciones metabólicas.
- D) Hacia zonas más superficiales de la columna de agua la cantidad de organismos heterótrofos disminuye, debido a la ausencia total de oxígeno.

29. Un grupo de estudiantes hace incidir un rayo luminoso desde el aire hacia el vidrio y mide la frecuencia del rayo incidente, reflejado y refractado, los cuales se representan en la siguiente figura:



- A partir de lo anterior, ¿cuál de los siguientes objetivos de investigación se relaciona directamente con el procedimiento realizado?
- A) Comprobar si en el instante de la incidencia hay reflexión y refracción simultáneamente.
 - B) Comprobar si en el instante de la incidencia hay absorción de color del rayo incidente.
 - C) Comprobar si los rayos incidente, reflejado y refractado, están en mismo plano.
 - D) Comprobar si los rayos incidente, reflejado y refractado, tienen el mismo color.
30. Una investigación reciente demostró que un nuevo material, diseñado específicamente para bloquear un espectro muy amplio de ondas electromagnéticas, logró una eficiencia del 99,9 %. Al respecto, ¿qué producto tecnológico podría diseñarse a partir de este material?
- A) Un recubrimiento para trajes de astronautas
 - B) Un recubrimiento para antenas parabólicas
 - C) Un aislante para materiales de construcción
 - D) Un amplificador de señal para dispositivos inalámbricos

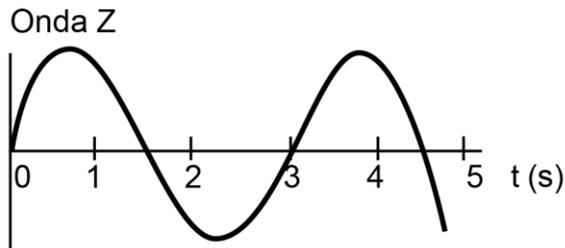
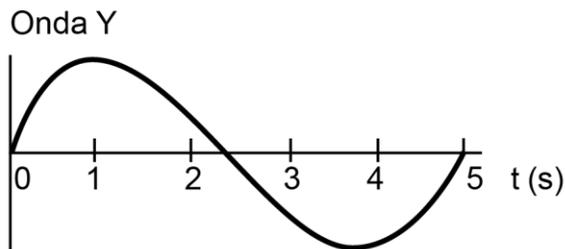
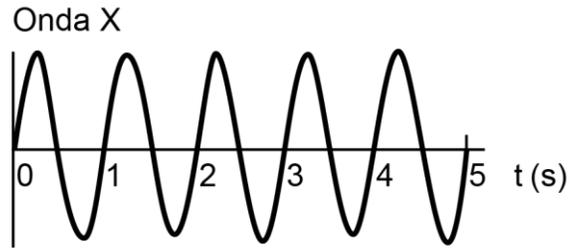
31. Un grupo de estudiantes encuentra, en el informe de 2021 del Ministerio del Medio Ambiente, la siguiente información sobre las características de dos tipos de luz led con sus respectivos colores:



A partir del análisis de los gráficos, ¿cuál de las siguientes conclusiones es correcta?

- A) La intensidad relativa para longitudes de onda de 550 nm es mayor en luces led de mayor temperatura.
- B) La intensidad relativa para longitudes de onda de 450 nm es menor en luces led de menor temperatura.
- C) La intensidad relativa es directamente proporcional a la longitud de onda en ambos tipos de luz led.
- D) La intensidad relativa de la luz determina la temperatura y el color de la luz led.

32. Cuatro jóvenes se encuentran estudiando el perfil de tres ondas electromagnéticas (onda X, Y y Z) que se propagan en un mismo medio, graficados todos a una misma escala, tal como se representa en la siguiente figura:



Considerando el análisis de los perfiles de las ondas X, Y y Z, ¿cuál de las siguientes conclusiones es correcta?

- A) El periodo de las ondas X, Y y Z es el mismo.
- B) La longitud de onda de las ondas X, Y y Z es la misma.
- C) La velocidad de la onda Y es mayor que la velocidad de la onda Z.
- D) La frecuencia de la onda X es mayor que la frecuencia de la onda Z.

33. Durante una actividad experimental, un grupo de estudiantes observa las imágenes que distintos tipos de espejos forman de un mismo objeto, manteniendo fija la distancia entre el objeto y cada espejo. Luego, registran los cambios de altura y orientación observadas en las imágenes respecto al objeto, tal como se indica en la siguiente tabla:

Espejo	Altura de la imagen con respecto al objeto	Orientación vertical de la imagen con respecto al objeto
1	Igual	Derecha
2	Más grande	Derecha
3	Igual	Invertida
4	Más pequeña	Derecha

A partir de la información de la tabla, ¿cuál de las siguientes inferencias es correcta?

- A) Los espejos 1 y 4 corresponden a espejos curvos con idéntica distancia focal.
- B) Los espejos 1 y 3 corresponden a espejos planos con las mismas dimensiones.
- C) Los espejos 2 y 3 corresponden a un mismo tipo de espejo curvo con diferente distancia focal.
- D) Los espejos 1 y 2 corresponden a un mismo tipo de espejo curvo con la misma distancia focal.
34. Un grupo de estudiantes desea determinar experimentalmente si el tamaño de una imagen generada por una lente divergente está relacionado con el radio de curvatura del lente. Parte del procedimiento consiste en ubicar el objeto frente a una lente y detrás de ella una cámara digital, con la cual toman una foto y luego con una regla miden el tamaño de la imagen en la pantalla de su cámara. A partir de lo anterior, ¿cuál de las siguientes acciones complementa de mejor forma el procedimiento experimental realizado por el grupo de estudiantes para lograr el objetivo planteado?
- A) Reemplazar la lente por otra diferente y volver a tomar una foto.
- B) Reemplazar el objeto por otro diferente y volver a tomar una foto.
- C) Ubicar la cámara entre la lente y el objeto, y volver a tomar una foto.
- D) Aumentar la distancia entre la lente y el objeto, y volver a tomar una foto.

35. Durante una actividad experimental, una estudiante fija un globo desinflado a los bordes de un plato hondo, cubriéndolo completamente hasta dejar tenso el globo, simulando una cama elástica. Luego deja caer, desde cierta altura, una canica sobre el globo tenso, observando que el globo se hunde levemente y que la canica rebota. Al respecto, ¿cuál de los siguientes hechos explica correctamente lo observado por la estudiante?
- A) La fuerza que la canica ejerce sobre el globo es proporcional a la altura desde donde se suelta la canica.
 - B) La fuerza que ejerce la canica sobre el globo depende de cuan tenso esté el globo en la superficie del plato.
 - C) La canica ejerce una fuerza sobre el globo en sentido contrario a la fuerza que el globo ejerce sobre la misma.
 - D) La altura que alcanza la canica luego de rebotar sobre el globo se relaciona directamente con la tensión que el globo tiene en el plato.

36. A un bloque que se encuentra inicialmente en reposo sobre una superficie horizontal rugosa se le aplica una fuerza de manera horizontal variable. El gráfico I muestra cómo varía la fuerza de roce en función de la fuerza aplicada, por otra parte el gráfico II muestra cómo varía su rapidez mientras se le aplica dicha fuerza.

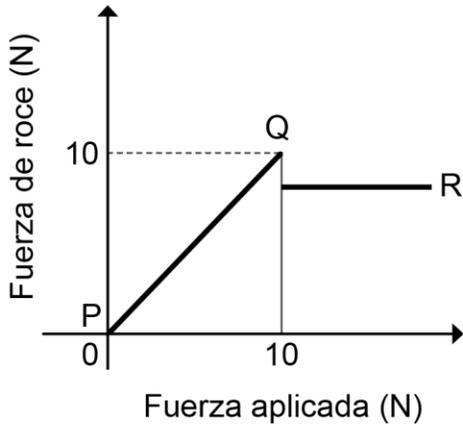


Gráfico I

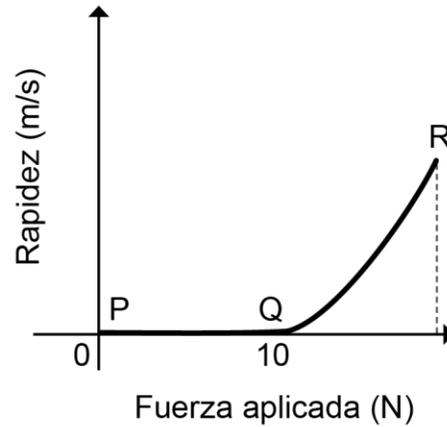
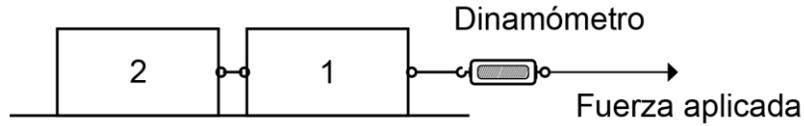


Gráfico II

En relación con el análisis de los gráficos, ¿cuál de las siguientes opciones es una conclusión correcta respecto al movimiento del bloque?

- A) Entre P y Q, el cuerpo se encuentra en reposo dado que la fuerza aplicada tiene la misma magnitud que la fuerza de roce.
- B) Entre Q y R, el cuerpo se encuentra en reposo dado que la fuerza de roce es siempre la misma.
- C) Entre Q y R, el cuerpo se encuentra en movimiento bajo roce estático dado que la fuerza de roce es siempre la misma.
- D) Entre P y Q, el cuerpo se encuentra en movimiento bajo roce cinético dado que, a medida que aumenta la fuerza aplicada, aumenta también la fuerza de roce.

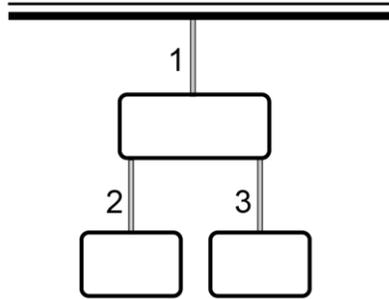
37. Un grupo de estudiantes forma un sistema de dos bloques de masas idénticas unidos entre sí, y los ubica sobre una superficie horizontal. Unen un dinamómetro a uno de estos bloques para registrar la fuerza que se aplica al sistema, mientras son arrastrados con una rapidez constante, tal como se representa en la siguiente figura:



Una vez obtenidos los resultados, el mismo grupo de estudiantes repite el procedimiento, pero esta vez superponiendo el bloque 2 sobre el bloque 1. Finalmente, comparan los resultados de las fuerzas aplicadas para ambos experimentos, observando que existe una diferencia despreciable entre los resultados obtenidos. En su informe, los estudiantes señalan que “la magnitud de la fuerza de roce es independiente del área de contacto entre los bloques y la superficie”. Al respecto, ¿a qué componente de la investigación científica corresponde lo señalado por el grupo de estudiantes en su informe?

- A) A un marco conceptual.
- B) A un procedimiento.
- C) A una conclusión.
- D) A una predicción.

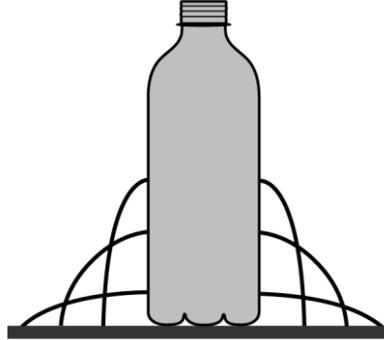
38. Una persona plantea que la magnitud de la fuerza transmitida por una cuerda depende del lugar de la cuerda donde esta fuerza se mida. Para probar su hipótesis, cuelga del techo un bloque grande, del cual se cuelgan otros dos bloques pequeños, utilizando tres trozos de cuerda inextensibles y de masa despreciable (1, 2 y 3). El sistema se representa en la siguiente figura:



A continuación, para probar su hipótesis, la persona va a intercalar un mismo dinamómetro en el sistema en dos ocasiones, ¿dónde debe intercalar el dinamómetro en cada ocasión?

- A) Primero en la unión del techo con la cuerda 1 y luego, en la unión de la cuerda 3 con el bloque pequeño.
- B) Primero en la unión de la cuerda 2 con el bloque grande y luego, en la unión de la cuerda 2 con el bloque pequeño.
- C) Primero en la unión de la cuerda 3 con el bloque grande y luego, en la unión de la cuerda 2 con el bloque grande.
- D) Primero en la unión de la cuerda 1 con el bloque grande y luego, nuevamente en la unión de la cuerda 1 con el bloque grande.

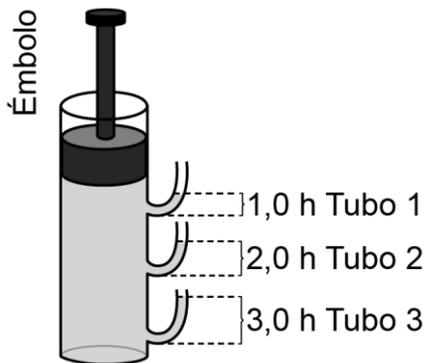
39. Una persona estudia la presión que ejercen los líquidos. Para ello, llena una botella con agua, que tiene pequeños orificios en diferentes posiciones, como se representa en la figura. Luego, registra el alcance del agua que sale por cada orificio.



Si otra persona desea replicar los resultados de las mediciones realizadas, pero no posee la misma botella, ¿qué precaución debe tener al repetir el procedimiento?

- A) Que los orificios se encuentren a las mismas profundidades que en la botella original, por debajo del nivel del agua.
- B) Que el recipiente a utilizar tenga el mismo volumen que la botella original, aunque su forma sea diferente.
- C) Que el agua contenida en el recipiente a utilizar llegue hasta la misma altura que en la botella original.
- D) Que el área basal del recipiente a utilizar sea igual al área basal de la botella original.

40. Un grupo de estudiantes que investiga respecto a la presión, cuenta con un recipiente cilíndrico que contiene un líquido de densidad conocida y está provisto de un émbolo. En el costado del cilindro realizan tres orificios de igual diámetro, y en cada uno de ellos conectan un tubo en forma de U por el cual asciende una pequeña cantidad del líquido hasta una cierta altura en función de h . Luego, presionan el émbolo y observan que el líquido en los tubos con forma de U aumenta su altura. La siguiente figura representa el experimento realizado por el grupo de estudiantes, en la tabla se muestra la altura del líquido en los tubos antes y después de presionar el émbolo:



	Altura antes	Altura después
Tubo 1	1,0 h	1,5 h
Tubo 2	2,0 h	2,5 h
Tubo 3	3,0 h	3,5 h

Considerando el procedimiento y mediciones realizadas por los estudiantes, ¿cuál de las siguientes preguntas de investigación se buscaba responder?

- A) ¿Cuál es la relación que existe entre la densidad de un líquido y la presión que ejerce?
- B) ¿Cuál es la relación que existe entre la presión que ejerce un líquido y el área donde la ejerce?
- C) ¿Cómo cambia la presión en diferentes puntos de un líquido cuando se varía la densidad del mismo?
- D) ¿Cómo cambia la presión en diferentes puntos de un líquido cuando se varía la presión sobre su superficie?

41. En un océano que no presenta fosas oceánicas, pero que sí tiene una dorsal oceánica que pasa por su centro, existen dos islas que se ubican en sus costas opuestas. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones es una predicción consistente con lo planteado por la Teoría de Tectónica de Placas?

- A) Ambas islas se debiesen estar alejando entre sí.
- B) Nuevas islas debiesen surgir en el océano.
- C) Debiese existir una gran sismicidad en ambas islas.
- D) Ambas islas debiesen mantenerse en la misma posición.

42. Un grupo de estudiantes de meteorología desean estudiar las posibles relaciones entre presión atmosférica, temperatura, densidad del aire y altura por sobre el nivel del mar. Para esto, utilizan un globo meteorológico con un instrumento que registra los datos que se presentan en la siguiente tabla:

Altitud (km)	Presión atmosférica (mbar)	Temperatura (°C)	Densidad del aire (kg/m ³)
0	1013	17	1,23
2,5	746	-1	0,96
5,0	540	-18	0,71
7,5	382	-34	0,54
10,0	264	-50	0,42

A partir de lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones presenta una conclusión correcta?

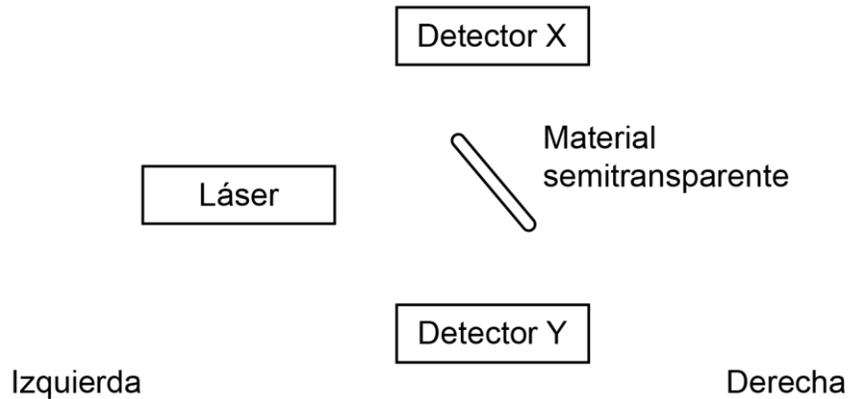
- A) La temperatura aumenta cuando la altitud disminuye.
- B) La densidad del aire disminuye cuando la altitud disminuye.
- C) La temperatura aumenta cuando la densidad del aire disminuye.
- D) La presión atmosférica disminuye cuando la temperatura aumenta.

43. Habitualmente, se habla de una ola de calor cuando en un periodo de al menos tres días seguidos la temperatura alcanza valores anormalmente altos, comparados con el promedio de las temperaturas máximas del lugar para el mismo periodo. Si una persona piensa que efectivamente durante la semana anterior hubo una ola de calor, conociendo el promedio de la temperatura máxima del lugar, ¿qué información necesita para corroborarlo?
- A) El promedio de las temperaturas máximas y mínimas en los días más calurosos de la semana.
 - B) El promedio de la temperatura máxima alcanzada durante la misma semana del año anterior.
 - C) La variación de la temperatura promedio de la misma semana del año anterior.
 - D) La temperatura promedio de cada día de la semana por el periodo de un año.
44. Si un grupo de personas construye un circuito conectando dos resistencias en paralelo a una batería, ¿cuál de las siguientes opciones es coherente con la ley de Ohm y la configuración del circuito, al comparar la diferencia de potencial y la intensidad de corriente eléctrica en cada resistencia con la suministrada por la batería?

	Diferencia de potencial	Intensidad de corriente eléctrica
A)	Es menor	Es igual
B)	Es igual	Es menor
C)	Es menor	Es mayor
D)	Es igual	Es mayor

45. Un estudiante construye un circuito eléctrico utilizando una pila, un amperímetro, una ampollita y un interruptor conectados en serie. A continuación, cierra el circuito usando el interruptor y comienza a registrar, cada cinco minutos durante media hora, el valor de la intensidad de corriente medida por el amperímetro. A partir del procedimiento realizado por el estudiante, ¿cuál de las siguientes preguntas de investigación guio el procedimiento descrito?
- A) ¿Qué relación existe entre la diferencia de potencial de la pila y la intensidad de corriente del circuito?
 - B) ¿Qué relación existe entre la diferencia de potencial de la pila y el tiempo de funcionamiento del circuito?
 - C) ¿Cómo se relaciona el funcionamiento del interruptor con la intensidad de corriente del circuito?
 - D) ¿Cómo se relaciona la intensidad de corriente con el tiempo de funcionamiento del circuito?
46. Una persona está construyendo una cabaña y, para instalar su sistema eléctrico ha comprado cables de cobre, enchufes, interruptores y un medidor eléctrico. Al respecto, ¿cuál de los elementos mencionados anteriormente le permitiría conocer el consumo eléctrico de los artefactos eléctricos que usará en su cabaña?
- A) Los enchufes.
 - B) Los interruptores.
 - C) El medidor eléctrico.
 - D) Los cables de cobre.

47. Un grupo de científicos monta un experimento que consta de dos detectores de luz (X e Y), un láser y un material semitransparente, que cuando recibe un haz de luz, transmite una parte de esta al otro lado, mientras que la otra parte se refleja igual que en un espejo:



Al encender el láser, con el haz de luz apuntando hacia el material semitransparente, se percatan de que uno de los detectores no registra señal alguna. Considerando el montaje descrito, ¿qué modificación se podría realizar en él para que ambos detectores registren una señal?

- A) Rotar el material semitransparente en 90° .
- B) Intercambiar la posición del láser con el detector Y.
- C) Mover el detector Y a la derecha del material semitransparente.
- D) Intercambiar la posición del detector X con el material semitransparente.

48. Una compañía proveedora de internet inalámbrica realiza un estudio acerca de la calidad de sus servicios en una comuna, con el objetivo de mejorar la estabilidad de su servicio de transmisión mediante la reducción de los cortes de la señal. Considerando que las siguientes opciones presentan mapas que la compañía podría usar en su estudio, ¿cuál de estos mapas es el más adecuado para cumplir con el objetivo de la compañía?

A)

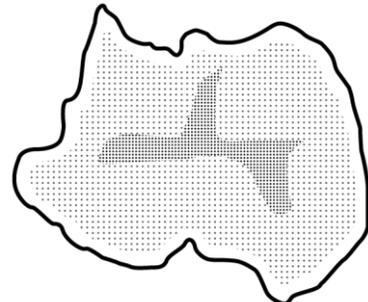
Mapa de la comuna



 Área de cobertura

B)

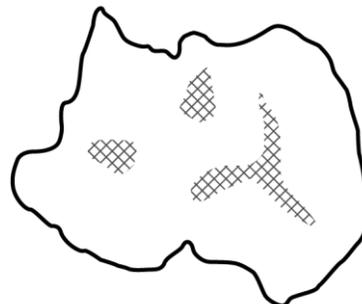
Mapa de la comuna



 Intensidad alta
 Intensidad moderada

C)

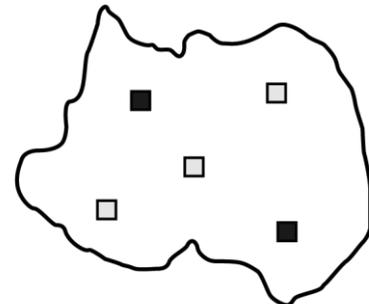
Mapa de la comuna



 Zona de interferencias

D)

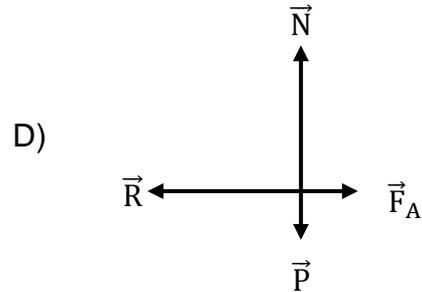
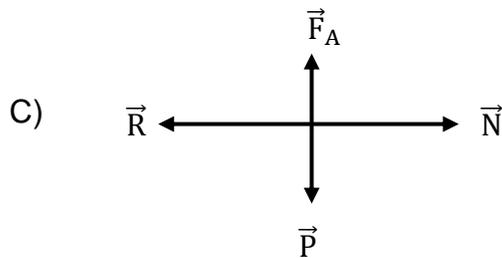
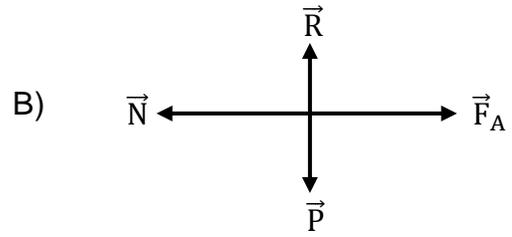
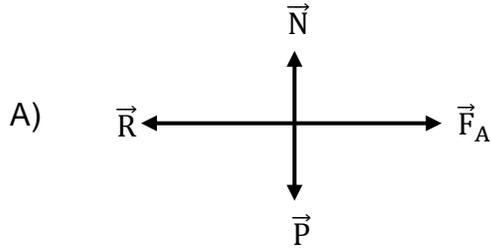
Mapa de la comuna



 Potencia antena 20 mW
 Potencia antena 50 mW

49. Una estudiante quiere estudiar la formación de imágenes en un espejo plano. Para ello, coloca un objeto frente a un espejo plano y observa la imagen reflejada. Luego, mueve el objeto hacia el espejo en línea recta y observa los resultados. Respecto al experimento realizado por la estudiante, ¿cuál de las siguientes opciones es la variable dependiente?
- A) El tamaño del objeto
 - B) El ángulo de reflexión
 - C) El tamaño de la imagen
 - D) La distancia entre el objeto y el espejo

50. Un estudiante registra las siguientes fuerzas: Peso (\vec{P}) 1 N, Fuerza aplicada (\vec{F}_A) 2 N, Normal (\vec{N}) 1 N y Roce (\vec{R}) 2 N, que se ejercen sobre un cuerpo que se encuentra sobre una superficie horizontal con roce. Al respecto, ¿cuál de los siguientes esquemas representa correctamente las fuerzas registradas por el estudiante?

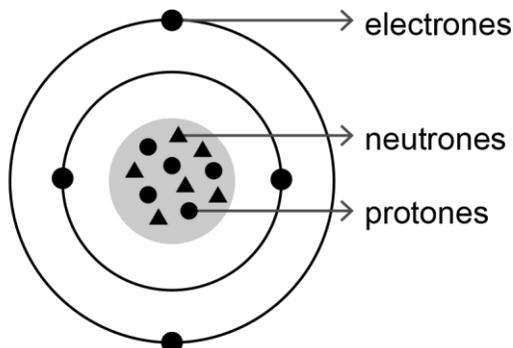


51. Un bloque de cierta masa se encuentra inicialmente en reposo sobre una superficie horizontal con roce. Para moverlo, se le aplica una fuerza horizontal cuya magnitud aumenta gradualmente, hasta el inicio del movimiento, el cual ocurre con velocidad constante. Mientras tanto la fuerza es medida con un dinamómetro. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones señala correctamente lo que ocurre con la lectura del dinamómetro al aplicar dicha fuerza horizontal sobre el bloque?
- A) La menor lectura se obtiene justo antes de iniciar el movimiento.
 - B) La mayor lectura se obtiene justo antes de iniciar el movimiento.
 - C) La mayor lectura se obtiene cuando ya ha comenzado el movimiento.
 - D) La menor lectura se obtiene cuando el bloque se mueve con velocidad constante.
52. Un grupo de estudiantes realiza un experimento en el que cuelgan verticalmente tres resortes, de igual longitud natural y distinto grosor, en una barra horizontal. Además, en el extremo libre de cada resorte cuelgan una bolsa de 1 kg de arroz y registran su largo final. Al respecto, ¿cuál de las siguientes hipótesis es posible estudiar a partir del experimento descrito?
- A) El estiramiento de un resorte es directamente proporcional a la fuerza que se le aplica.
 - B) El estiramiento de un resorte debido a una fuerza constante depende de su longitud natural.
 - C) El estiramiento de un resorte debido a una misma fuerza aplicada depende del grosor del resorte.
 - D) El estiramiento de resortes de un mismo grosor depende del valor de la masa que cuelga de estos.

53. Después de un evento meteorológico de altas precipitaciones inusuales, un grupo de estudiantes realiza una investigación para determinar sus posibles causas, postulando que puede deberse a la presencia del fenómeno de El Niño, que se origina en el Océano Pacífico tropical. Considerando la causa postulada, ¿qué instrumento debe utilizar el grupo de estudiantes para recopilar información?
- A) Boyas con sensores que midan la temperatura de las aguas oceánicas.
 - B) Sensores que midan dirección y periodo de oleaje en aguas oceánicas.
 - C) Barómetros que midan la presión a nivel del mar en Chile central.
 - D) Termómetros que midan la temperatura de las aguas precipitadas.
54. Un estudiante quiere averiguar si es que los artefactos que más energía disipan en su casa son efectivamente los que más consumen electricidad. Si ya conoce las potencias eléctricas de cada artefacto, ¿cuál de los siguientes procedimientos permite al estudiante cumplir con su objetivo de investigación?
- A) Conectar todos los artefactos en una habitación cerrada y registrar el consumo eléctrico desde el medidor en un tiempo determinado.
 - B) Conectar todos los artefactos en una habitación cerrada y medir la variación de temperatura en una habitación en un tiempo determinado.
 - C) Conectar cada artefacto por separado en una habitación cerrada y registrar el consumo eléctrico desde el medidor en un tiempo determinado.
 - D) Conectar cada artefacto por separado en una habitación cerrada y medir la variación de temperatura en la habitación en un tiempo determinado.

55. Con respecto a los cambios químicos y físicos ocurridos en la vida cotidiana, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una situación que se fundamenta en un cambio físico?
- A) Cuando una señal metálica en la carretera se torna rojiza en el tiempo.
 - B) Cuando se exhala sobre un espejo empañándolo y se forman minúsculas gotas de agua.
 - C) Cuando se retira la cáscara de una manzana y esta al cabo de unos minutos se torna de color marrón.
 - D) Cuando se agrega unas gotas de limón a una pequeña cantidad de bicarbonato de sodio y se produce un burbujeo intenso.
56. A comienzos del siglo XX, un científico propuso un modelo atómico formado por un núcleo y electrones girando a su alrededor. Este modelo surgió de experimentos donde hizo colisionar partículas positivas alfa contra una lámina delgada de oro, encontrando que la gran mayoría de las partículas alfa que colisionaron con la lámina no modificaron su trayectoria original. Sumado a lo anterior, una cantidad de una en cien mil partículas alfa no logró atravesar la lámina de oro, desviándose en dirección opuesta, y una cantidad aún menor de partículas alfa cambiaron su trayectoria al atravesar la lámina. De acuerdo con lo descrito anteriormente, ¿cuál de las siguientes inferencias es correcta?
- A) El átomo está formado principalmente por espacio vacío.
 - B) El átomo tiene un núcleo que ocupa todo el volumen atómico.
 - C) El átomo tiene electrones que se repelen con las partículas alfa.
 - D) El átomo tiene partículas en su núcleo de carga contraria a las partículas alfa.

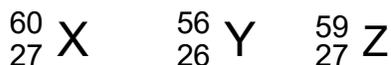
57. En la primera clase de química de Fernando, su profesor le pide elaborar una representación de un átomo neutro con cinco protones, según el conocimiento que ha adquirido previamente. El modelo de Fernando se presenta a continuación:



Cuando el profesor observó la representación, notó que era incorrecta. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones indica el error?

- A) La ausencia de orbitales.
- B) La cantidad de neutrones totales.
- C) La cantidad de electrones totales.
- D) El salto de electrones entre diferentes niveles.

58. Con respecto a los núcleos de los átomos X, Y y Z, simbolizados por:



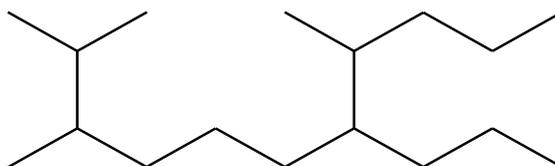
¿Cuál de las siguientes opciones es correcta?

- A) X e Y tienen distinto número de neutrones
- B) Y y Z tienen igual número de neutrones
- C) X y Z son elementos diferentes
- D) X e Y son elementos iguales

59. Una estudiante de educación media quiere saber si existe una relación entre la hibridación del átomo de carbono (C) en un compuesto orgánico y su temperatura de ebullición. Para ello, se controlaron dos probables efectos: la longitud de la cadena de C y la presencia de elementos distintos a C e hidrógeno (H). A partir de lo anterior, ¿cuál de los siguientes procedimientos resumidos es adecuado para que la estudiante logre su objetivo?
- A) Determinar la temperatura de ebullición de tres hidrocarburos formados por una cadena de dos átomos de C, uno que presente un enlace simple, otro un enlace doble y otro un enlace triple.
 - B) Determinar la temperatura de ebullición de tres hidrocarburos, uno formado por dos átomos de C y enlaces simples, otro por tres átomos de C y un enlace doble, y otro por cuatro átomos de C y un enlace triple.
 - C) Determinar la temperatura de ebullición de un hidrocarburo formado únicamente por átomos de C e H, y que presente por lo menos un enlace doble y un enlace triple.
 - D) Determinar la temperatura de ebullición de tres hidrocarburos, uno que presente solo átomos de C con hibridación sp^2 y otro que presente un átomo de C con hibridación sp .

FORMA 181 – 2026

60. Existen diferentes tipos de hidrocarburos, por ejemplo los usados como combustibles para el funcionamiento de vehículos. La siguiente representación corresponde a uno de ellos:



Al respecto, ¿cuál es el número de átomos de carbono de la cadena principal?

- A) 11
- B) 10
- C) 9
- D) 8

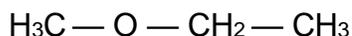
61. Para una investigación universitaria, un agrónomo se propuso realizar una plantación de especies frutales que generen frutos con una gran cantidad de vitamina C. Para ello, controló las condiciones de humedad y tipo de suelo. Luego de su investigación, hizo un análisis de sus frutos y procedió a la producción de un solo tipo de especie. En la siguiente tabla se presentan algunos de los datos obtenidos por el agrónomo.

Fruto analizado	Número de frutas	Masa de fruta utilizada (g)	Cantidad de vitamina C (mg)
Naranja	4	500	256
Papaya	1	500	320
Kiwi	10	500	465

Con base en los datos recopilados, ¿cuál es la pregunta de investigación correcta que pudo haber guiado esta investigación?

- A) ¿En qué estructura de la especie frutal hay mayor cantidad de vitamina C?
- B) ¿Cómo varía la cantidad de vitamina C presente en diversos tipos de frutas?
- C) ¿Qué factores determinan la cantidad de vitamina C presente en diversos tipos de frutas?
- D) ¿Cuáles son las condiciones de humedad y tipo de suelo para producir frutos con gran cantidad de vitamina C?

62. El siguiente compuesto orgánico,



presenta el grupo funcional

- A) cetona.
- B) alcohol.
- C) éter.
- D) éster.
- E) aldehído.

63. Un grupo de estudiantes se encuentra investigando el comportamiento de un gas que se genera como consecuencia de la descomposición de cierto material orgánico. Mediante ensayos determinan que una cantidad de sustancia fija de este gas, a presión constante, mantiene un comportamiento directamente proporcional entre su volumen y la temperatura a la que es sometido. Al respecto, ¿cuál de los siguientes materiales permitió medir la variable dependiente de este experimento?

- A) Un termómetro que registra la temperatura a la que se somete el gas.
- B) Una balanza analítica que mide con precisión y exactitud la masa del gas.
- C) Un barómetro que mide la presión en tiempo real a la que fue sometido el gas.
- D) Un cilindro graduado con un émbolo móvil que se ajusta al volumen del gas.

64. Un grupo de investigación realizó un estudio en una muestra de personas que se encontraban en estado de reposo y a nivel del mar, en donde se determinaron los niveles de hemoglobina carboxilada después de exposiciones a determinadas concentraciones de CO ambientales durante diferentes períodos de tiempo. Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

CO en el ambiente (mg/m ³)	Porcentaje promedio de carboxihemoglobina al cabo de 1 hora (%)	Porcentaje promedio de carboxihemoglobina al cabo de 8 horas (%)
12	0,4	1,4
23	0,8	2,8
35	1,3	4,1
58	2,5	7,5
115	3,5	11,3

En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes conclusiones es correcta?

- A) A medida que aumenta el porcentaje de hemoglobina carboxilada, aumentan los signos y síntomas de las personas expuestas al CO ambiental.
- B) A medida que aumenta la concentración de CO ambiental, aumenta el porcentaje de hemoglobina carboxilada en los dos tiempos estudiados.
- C) A medida que aumenta el tiempo de exposición de las personas al CO ambiental, la unión de este gas a la hemoglobina se hace irreversible.
- D) A medida que aumenta la concentración de O₂ a nivel del mar, el porcentaje de hemoglobina carboxilada en las personas disminuye en los dos tiempos estudiados.

65. En una clase de química, una estudiante está analizando la reacción de síntesis de ácido nítrico, HNO_3 , a partir de óxido de nitrógeno (V), N_2O_5 , y agua, H_2O . Como desafío, la profesora le pide a la estudiante calcular la cantidad de N_2O_5 necesario para obtener 4,0 mol de HNO_3 , suponiendo que se tiene la cantidad suficiente de agua.

Al respecto, ¿cuál es la respuesta correcta que debe entregar la estudiante?

- A) 0,5 mol.
- B) 2,0 mol.
- C) 4,0 mol.
- D) 8,0 mol.

66. Se ha demostrado que la administración conjunta de ciertas duplas de fármacos contra el cáncer puede mejorar la eficiencia en la muerte de células cancerosas, con respecto a la administración de cada uno por separado. Teniendo esto en cuenta, un grupo de investigadores del área de química farmacológica ha estudiado la administración de una nueva combinación entre los fármacos Dox y Cur, en células sanas y cancerosas, provenientes de una misma línea celular estomacal. Parte de los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Masa de Dox (mg)	Masa de Cur (mg)	Relación entre Dox/Cur (mol/mol)	Muerte de células cancerosas de estómago (%)	Muerte de células sanas de estómago (%)
0,8	1,1	1:2	50,5	26,6
1,0	0,7	1:1	62,2	16,5
1,5	0,5	2:1	80,1	10,1
3,0	1,0	2:1	80,0	15,7
4,5	1,5	2:1	81,0	25,9

Basado en los resultados informados anteriormente, ¿qué alcance científico puede tener esta investigación para la creación de una nueva terapia farmacológica?

- A) Usar una dosis combinada de Dox y Cur permitirá una terapia más efectiva contra diferentes tipos de cáncer.
- B) Aumentar la masa de ambos fármacos en la dosis aplicada permitirá una terapia más efectiva contra el cáncer de estómago.
- C) Disminuir la masa de Cur en la dosis aplicada podría disminuir la muerte de células sanas en pacientes enfermos de cáncer.
- D) Aplicar una dosis con el doble, en cantidad de sustancia, de Dox en relación a Cur podría mejorar el tratamiento en pacientes con cáncer de estómago.

67. En el contexto de un estudio para verificar las proporciones en que se unen los elementos X e Y para formar dos compuestos, se hacen reaccionar distintas masas del elemento Y con una misma masa del elemento X, a una temperatura de 25 °C y 1 atm de presión.

Los resultados del estudio se muestran en la tabla siguiente:

Masa del elemento X (g)	Masa del elemento Y (g)	Masa de compuesto (g)
2	1,5	3,5
2	3	5

¿Cuál de las siguientes opciones identifica correctamente las variables de este estudio?

	Variable dependiente	Variable independiente
A)	Masa del elemento X	Masa del elemento Y
B)	Masa del compuesto	Masa del elemento X
C)	Masa del compuesto	Masa del elemento Y
D)	Masa del elemento Y	Masa del elemento X

68. Dos sustancias, X e Y, reaccionan para formar el compuesto Z, de acuerdo a las siguientes condiciones:

Masas iniciales		Masas finales	
Masa de X (g)	Masa de Y (g)	Masa de Z (g)	Exceso
28	6	34	0
14	6	17	3 g de Y
30	6	34	2 g de X

A partir de los datos anteriores, ¿cuál de las siguientes opciones es correcta?

- A) Las masas iniciales de las sustancias X e Y son iguales a la masa final de Z.
 B) 7 g de la sustancia X reaccionan exactamente con 2,5 g de la sustancia Y.
 C) Para formar Z, las sustancias X e Y se unen en una proporción en masa de 14:3.
 D) 30 g de la sustancia X reaccionan exactamente con 6 g de la sustancia Y.

69. Un grupo de estudiantes se encuentra analizando una reacción de precipitación representada mediante la siguiente ecuación:



Para llevar a cabo la reacción, utilizaron una gradilla donde colocaron 5 tubos de ensayo y agregaron a cada uno un determinado volumen de BaCl_2 y Na_2SO_4 , calculando la cantidad de sustancia agregada para ambos reactivos. Luego, determinaron la cantidad en mol de precipitado (BaSO_4) formado en cada uno de los tubos de ensayo. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tubo de ensayo	Cantidad de BaCl_2 (mol)	Cantidad de Na_2SO_4 (mol)	Cantidad de BaSO_4 (mol)
1	0,0001	0,0009	0,0001
2	0,0002	0,0008	0,0002
3	0,0003	0,0007	0,0003
4	0,0004	0,0006	0,0004
5	0,0005	0,0005	0,0005

En relación con el análisis de estos resultados, ¿cuál de las siguientes conclusiones es correcta sobre la cantidad en mol obtenida de precipitado?

- A) La cantidad depende del reactivo en exceso, que corresponde al BaCl_2
- B) La cantidad depende del reactivo en exceso, que corresponde al Na_2SO_4
- C) La cantidad depende del reactivo limitante, que corresponde al Na_2SO_4
- D) La cantidad depende del reactivo limitante, que corresponde al BaCl_2

70. Para ayudar a combatir una epidemia provocada por un virus, un grupo de investigadores en microbiología desea evaluar el poder desinfectante de soluciones que puedan ser fácilmente preparadas en el hogar. Para cumplir con esto, extraen un cierto volumen de un recipiente que contiene una solución de cloro comercial y agregan agua destilada hasta alcanzar un determinado volumen de solución. Los volúmenes utilizados se muestran en la siguiente tabla:

Volumen de solución comercial (mL)	Volumen de solución final (mL)
2,0	20
2,0	100
0,1	100

Considerando el procedimiento realizado por los investigadores, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una variable fija?

- A) El volumen de solución final.
- B) El volumen de solución comercial.
- C) La concentración de cloro en la solución final.
- D) La concentración de cloro en la solución comercial.

71. Realizando una investigación sobre la química del vino, un grupo de estudiantes recopiló la siguiente información:

- Estudiante 1: la escala Brix, creada en el siglo XIX por el matemático e ingeniero alemán Adolf Brix, se usa hasta el día de hoy en la industria alimentaria para medir el contenido aproximado de azúcar presente en alimentos como frutas y hortalizas.
- Estudiante 2: un grado Brix ($^{\circ}\text{Bx}$) corresponde a un gramo de azúcar disuelto en 100 gramos de solución.
- Estudiante 3: en la industria del vino, los grados Brix se miden antes de la cosecha de la uva para determinar el contenido de azúcar del jugo de uva y, por lo tanto, el contenido de alcohol que tendría el vino una vez fermentado el azúcar.
- Estudiante 4: durante la etapa de fermentación, se deben medir los grados Brix al menos una vez al día, y ajustarlo si es necesario, para obtener una densidad aproximada de 1 g/mL y un valor de 18 a 24 $^{\circ}\text{Bx}$.

Con respecto a la información recopilada, ¿qué opción clasifica correctamente el componente de la investigación descrito por los estudiantes?

- A) El estudiante 1 informó una hipótesis.
- B) El estudiante 2 informó una conclusión.
- C) El estudiante 3 informó un modelo.
- D) El estudiante 4 informó un procedimiento.

72. Se mezclan las siguientes disoluciones acuosas de HCl:

10,0 mL de HCl 1,00 mol/L.

20,0 mL de HCl 0,50 mol/L.

50,0 mL de HCl 0,20 mol/L.

¿Cuál es la concentración de la disolución resultante?

- A) 0,250 mol/L
- B) 0,300 mol/L
- C) 0,375 mol/L
- D) 1,700 mol/L
- E) 2,670 mol/L

73. Una profesora explica a sus estudiantes las diversas formas en las que la materia se puede encontrar en la naturaleza. A partir de su explicación, escribe en la pizarra la siguiente información:

Sustancia	Características
Sustancia R	Contiene sólo un tipo de átomo
	No conduce la electricidad
	A 25 °C se encuentra en estado gaseoso

A partir de la información descrita en la tabla, ¿cuál de las siguientes opciones es correcta respecto a la sustancia R?

- A) Es un elemento.
- B) Es un compuesto.
- C) Es una mezcla homogénea.
- D) Es una mezcla heterogénea.

74. En una investigación escolar, un grupo de estudiantes realiza tres experimentos para identificar los cambios químicos y físicos de la materia:

- Experimento 1: las y los estudiantes queman una hoja de cuaderno.
- Experimento 2: las y los estudiantes condensan vapor de agua en un recipiente de vidrio.
- Experimento 3: las y los estudiantes disuelven en agua una pastilla efervescente reteniendo el gas liberado.

En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones clasifica correctamente el cambio producido en los experimentos realizados por el grupo de estudiantes?

	Cambio químico	Cambio físico
A)	Experimentos 1 y 3	Experimento 2
B)	Experimento 1	Experimentos 2 y 3
C)	Experimento 2	Experimentos 1 y 3
D)	Experimentos 2 y 3	Experimento 1

75. Un estudiante tiene tres frascos, cada uno con una solución acuosa que contiene un cierto compuesto orgánico desconocido: cetona, alcohol o aldehído. Para identificarlos, realizó tres test que entregan un análisis cualitativo. El test 1 (T1) identifica a los tres grupos funcionales, mientras que el test 2 (T2) identifica al grupo funcional alcohol. Por último, el test 3 (T3) identifica al grupo funcional aldehído. Después de hacer el análisis, el estudiante obtuvo los siguientes resultados:

Frasco	T1	T2	T3	Grupo funcional detectado
1	Positivo	Negativo	Negativo	Cetona
2	Positivo	Positivo	Negativo	Alcohol
3	Positivo	Negativo	Positivo	Aldehído

De acuerdo a los resultados obtenidos, ¿cuál opción permite identificar el contenido de cada frasco?

- A) Utilizar el test 1.
- B) Utilizar el test 1 y test 2.
- C) Utilizar el test 2 y test 3.
- D) Utilizar el test 1 y test 3.

76. ¿Cuál de las siguientes características es igual en el ciclohexano y el benceno?

- A) El tipo de enlaces entre átomos de carbono.
- B) El número de átomos de carbono.
- C) El número de átomos de hidrógeno.
- D) El tipo de hibridación de los átomos de carbono.

77. Para comprobar de manera experimental la Ley de Boyle, un grupo de estudiantes universitarios sometió 5,6 g de un gas a 25 °C y a diferentes presiones. Luego, registró los volúmenes obtenidos de este. Los resultados se detallan en la siguiente tabla:

Presión (atm)	Volumen (L)
1,000	4,9
0,500	9,8
0,250	19,5
0,125	39,1

Con respecto a lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones señala correctamente la variable independiente en este experimento?

- A) Presión.
- B) Volumen.
- C) Temperatura.
- D) Masa de gas.

78. Un grupo de estudiantes se encuentra investigando las leyes ponderales en un laboratorio de química, aplicando su estudio a un cierto compuesto. Para ello, toman muestras provenientes de las siguientes fuentes: agua de mar, sal comercial y mineral cristalino. Luego, pulverizan cada muestra y utilizan técnicas adecuadas para descomponerlas en los elementos que las constituyen. Finalmente, cuantifican para cada muestra, la masa de cada uno de sus elementos. Considerando que finalizaron con éxito el procedimiento, ¿cuál de las siguientes opciones es una pregunta de investigación adecuada que busca responder el grupo?

- A) ¿Qué composición elemental tiene el compuesto extraído de diversas fuentes?
- B) ¿Cómo se puede descomponer el compuesto extraído de diversas fuentes?
- C) ¿Qué técnicas son adecuadas para analizar el agua de mar, la sal comercial y el mineral cristalino?
- D) ¿Cómo la fuente de origen del compuesto influye en su composición porcentual?

79. En una investigación se hace reaccionar completamente un compuesto X de masa molar $2 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ con un compuesto Y de masa molar $28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, obteniéndose un único compuesto Z de masa molar $17 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$. Las masas de reactantes y productos son:

Masa de X (g)	Masa de Y (g)	Masa de Z (g)
6	28	34

Considerando lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones presenta la ecuación estequiométrica equilibrada de la reacción?

- A) $X + Y \longrightarrow Z$
B) $3X + Y \longrightarrow 2Z$
C) $6X + 28Y \longrightarrow 34Z$
D) $2X + 28Y \longrightarrow 17Z$

80. Un compuesto XY presenta la siguiente relación de masas:

$$\frac{mX}{mY} = 3$$

Al descomponer completamente 300 g de XY en sus elementos constituyentes, es correcto afirmar que

- A) la masa de X e Y son 300 g y 100 g, respectivamente.
- B) la composición porcentual de Y es 75 %.
- C) el porcentaje en masa de X corresponde al 30 %.
- D) la composición porcentual de X es 25 %.
- E) la masa total de Y es 75 g.

IMPORTANTE

- Este folleto está protegido bajo Registro de Propiedad Intelectual de la Universidad de Chile.
- Está prohibida la reproducción, transmisión total o parcial de este folleto, por cualquier medio o método.
- Es obligatorio devolver íntegramente este folleto antes de abandonar la sala.
- Es obligatorio devolver la hoja de respuestas antes de abandonar la sala.

