

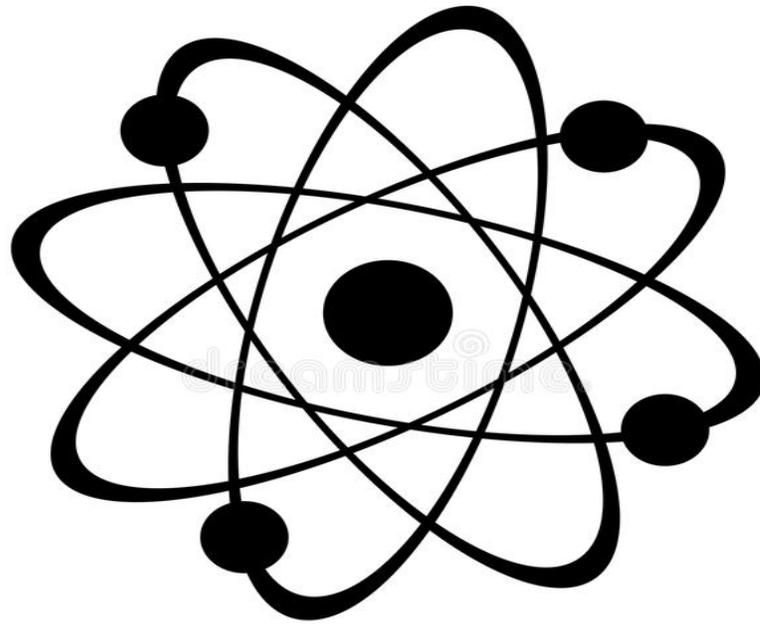


Ministerio de Educación
Dirección Nacional de Educación Media (Tercer Ciclo y Media)
Departamento de Evaluación de los Aprendizajes



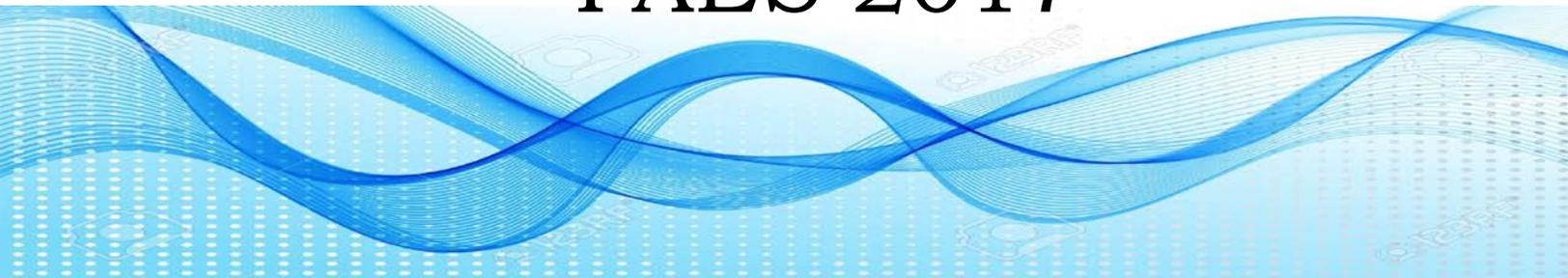
Documento de Justificaciones

Técnicas de ítems



CIENCIAS NATURALES

PAES 2017



Presentación

La evaluación de los aprendizajes es un proceso continuo en el que se pueden utilizar diversos instrumentos, que diseñados y aplicados de manera adecuada, ofrecen resultados verídicos sobre el desempeño de la población estudiantil y, por ende, propician un análisis y reflexión del quehacer pedagógico para tomar decisiones acertadas que premien el desarrollo de capacidades y habilidades en los estudiantes a partir del conocimiento disciplinar.

En este sentido, la Prueba de Aprendizaje y Aptitudes para Egresados de Educación Media, evaluó las competencias planteadas en los programas de estudio, apegada a los enfoques de cada una de las asignaturas, a través de diversos ítems que exploraban conocimientos y habilidades cognitivas de comprensión, procedimiento y aplicación.

Por tal razón, el Departamento de Evaluación de los Aprendizajes del Ministerio de Educación, presenta el Documento de Justificaciones Técnicas de los Ítems por asignatura, para que cada director, docente, equipo de evaluación institucional, redes de docentes y especialistas, técnicos pedagógicos, puedan apropiarse de la descripción técnica de cada uno de los reactivos de la prueba e interpretar los procesos cognitivos que el estudiante ejecutó en cada situación planteada, ya que la respuesta correcta del ítem como las demás opciones de respuesta tienen un sentido pedagógico.

Cada ítem presenta la siguiente información: indicador de logro, según programa de estudio, habilidad específica, porcentaje de respuestas de la opción correcta y las justificaciones de la clave y distractores, para que la comunidad educativa conozca qué se exploró y cuáles son las dificultades de aprendizaje manifestadas.

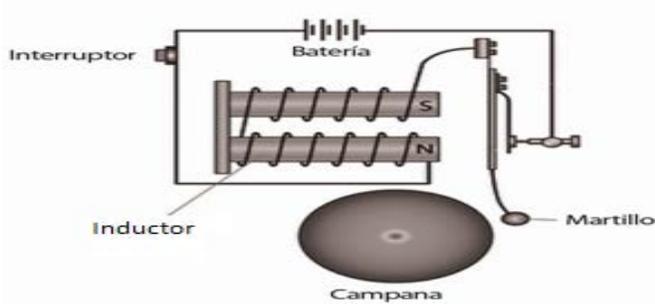
Se espera que esta información que forma parte de los diferentes documentos e informes entregados a las instituciones de Educación Media sobre los resultados en PAES 2017, sea un insumo para la reflexión pedagógica y se generen espacios para analizarlos y optimizar los planes de mejora institucional.

Ítem 1

Indicador: 4.8 Explica y valora la importancia de la integración de los fenómenos eléctricos y magnéticos en las aplicaciones tecnológicas.

Habilidad: Ejemplifica fenómenos electromagnéticos en situaciones del entorno.

Observa el siguiente esquema, donde se representa la estructura de un timbre.



Enunciado: ¿Qué fenómeno físico permite el funcionamiento del timbre?

Opciones de respuesta:

- | | |
|-------------------|--------------------------|
| A. El sonido. | C. La electricidad. |
| B. El magnetismo. | D. El electromagnetismo. |

Respuesta correcta: D

Porcentaje de respuestas: 52%

Comprende el fenómeno del electromagnetismo en el esquema presentado, explica el funcionamiento del timbre como un ejemplo de fenómeno electromagnético en situaciones del entorno. Realizó una observación del esquema e identificó cada una de las partes de la estructura del timbre, reconociendo que el inductor con sus polos y el hilo conductor enrollado permiten que cuando se pulsa el interruptor, la electricidad circule, creando un campo magnético que atrae la armadura en la que está sujeta la pieza metálica llamada martillo que golpea la campana, produciendo la señal sonora.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

A. Observa el esquema, sin considerar el paso de corriente eléctrica por el hilo conductor que produce un campo magnético en el inductor, enfocándose solamente en el sonido, por ser el fenómeno físico más sensorial en la situación del entorno presentada, sin comprender que el funcionamiento del timbre para producir señales sonoras, resulta de un fenómeno electromagnético.

B. Identifica el fenómeno magnético, que ocurre cuando el electroimán (inductor) atrae el martillo, pero no identifica la corriente eléctrica, que es el origen de la fuerza magnética, esto significa que el estudiante no comprende la relación entre electricidad y magnetismo.

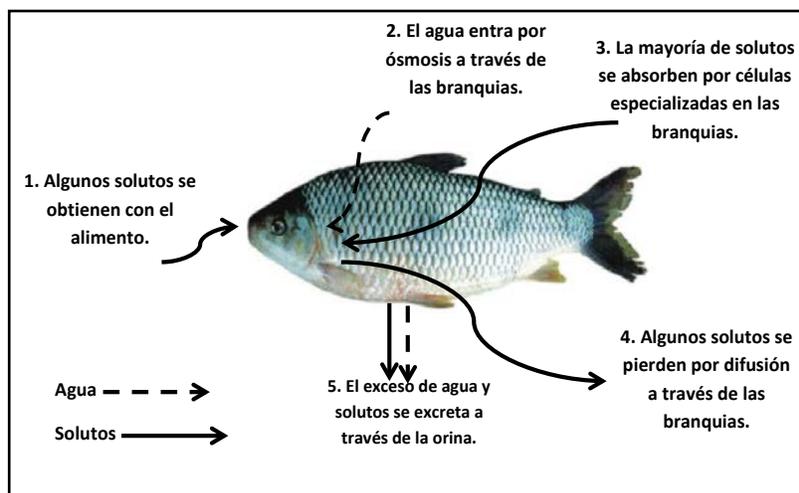
C. Observa el esquema y lo compara con su funcionamiento, pero se enfoca en el paso de la corriente eléctrica y no reconoce el electromagnetismo producido en el inductor. El estudiante considera que cuando se pulsa el interruptor solo es necesaria la corriente eléctrica en el circuito mostrado, sin reconocer la relación entre magnetismo y electricidad.

Ítem 2

Indicador de logro: 8.6 Indaga, experimenta y describe los procesos de organización, irritabilidad, adaptación, metabolismo, reproducción y homeostasis en los seres vivos.

Habilidad: Concluye los factores que inciden en la homeostasis de los seres vivos a partir de estudios realizados.

Observa el proceso de homeostasis que lleva a cabo un pez de agua dulce.



Enunciado: ¿Qué beneficio obtiene el pez al realizar los procesos que se muestran en el esquema?

Opciones respuesta:

- A. Garantizar la obtención de energía por medio de los solutos absorbidos.
- B. Eliminar el agua y los solutos que ya no le sirven para su funcionamiento en general.
- C. Mantener el equilibrio interno del organismo y asegurar su subsistencia en el medio.
- D. Realizar adecuadamente las reacciones metabólicas a partir de la absorción de solutos.

Respuesta correcta: C

Porcentaje de respuesta: 43%

Analiza el esquema e interpreta el orden que sigue el proceso, relaciona correctamente las flechas con las sustancias que entran y salen del pez, concluyendo que debe haber una estabilidad entre las sustancias que ingresan y salen para mantener el equilibrio interno de su organismo y así poder asegurar su subsistencia.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

A. Al observar el esquema no toma en cuenta todo el proceso de homeostasis desde el ingreso de sustancias hasta la excreción de las mismas. Solamente reflexiona en el hecho de absorción de solutos por el pez, por lo que concluye que el beneficio del proceso es la obtención de energía.

B. Reconoce el concepto ya que identifica una parte del proceso de homeostasis que es eliminar el agua y los solutos que ya no le sirven para su funcionamiento en general. Es decir, que la conclusión seleccionada, no hace referencia al propósito fundamental del proceso de homeostasis en el pez.

D. El estudiante relaciona la absorción de solutos con el conjunto de transformaciones químicas, físicas y biológicas que realizan los seres vivos en las sustancias incorporadas, confundiéndolas con el proceso de homeostasis planteado que permite el equilibrio interno del organismo del pez de agua dulce.

Ítem 3

Indicador de logro: 6.11 Determina el pH de algunas sustancias útiles en la vida diaria, alimentos, detergentes, entre otros.

Habilidad: Ejemplifica productos alimenticios con un pH, que contribuya a mantener una buena salud.

El pH mide el nivel de acidez y alcalinidad de una sustancia, los alimentos con pH alcalino son beneficiosos para mantener una buena salud.

Observa la siguiente tabla que contiene ejemplos de diferentes alimentos y su pH.

Alimento	Mandarina	Yogurt	Huevos	Agua	Aguacate	Leche de almendra	Brócoli
pH	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0

Enunciado: ¿Cuáles alimentos son alcalinos según su pH?

Opciones de respuesta:

- A. Yogurt, huevos y leche de almendras. C. Brócoli, mandarina y aguacate.
 B. Huevos, aguacate y brócoli. D. Leche de almendra, brócoli y aguacate.

Respuesta correcta: D

Porcentaje de respuesta: 62%

Relaciona correctamente el concepto de pH con la clasificación de alimentos ácidos, neutros y alcalinos presentados en la tabla, por lo que identifica los alimentos alcalinos beneficiosos para mantener una buena salud (leche de almendra, el brócoli y el aguacate). Esto demuestra que comprende y aplica el concepto del pH.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

A. Selecciona esta opción, ya que en ésta se presentan alimentos que, según sus propios conocimientos, son beneficiosos para la salud, pero sin clasificarlos según su alcalinidad, demostrando que no hay claridad de reconocer la relación de la alcalinidad con los valores de pH de cada alimento de la tabla.

B. El estudiante selecciona esta opción con dos alimentos según su alcalinidad, sin embargo, no se logró establecer la clasificación de acuerdo al valor de pH indicado en la tabla para el tercer alimento, ya que los huevos tienen un valor fuera del rango establecido.

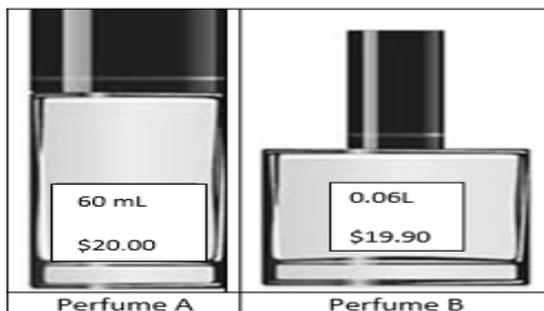
C. El estudiante selecciona dos de los alimentos alcalinos, pero al seleccionar esta opción que incluye un alimento con el valor de un pH ácido (la mandarina), no logra establecer la clasificación de acuerdo al valor de pH indicado en la tabla.

Ítem 4

Indicador de logro: 1.11 Resuelve problemas de equivalencias y conversiones de unidades físicas aplicando correctamente el análisis dimensional.

Habilidad: Estima de forma adecuada las magnitudes físicas en situaciones cotidianas.

Francisco va al centro comercial a comprar un perfume. La empleada de la tienda le muestra dos presentaciones con diferentes precios, como se observa en la imagen



Enunciado: Según el volumen y precio, ¿cuál perfume debe escoger Francisco?

Opciones de respuesta:

- A. El B porque posee menos volumen que el A y solo cuesta 0.10 ctv. menos.
- B. El B porque cuesta 0.10 ctv. menos y tiene el mismo volumen que el A.
- C. El A porque posee más volumen que el B y solo cuesta 0.10 ctv. más.
- D. El A porque posee más volumen que el B y tienen precios similares.

Respuesta correcta: B

Porcentaje de respuesta: 57%

El estudiante fue capaz de analizar todos los elementos del lenguaje científico mostrados en el esquema como la magnitud física, sus unidades y el precio, realizando un proceso de observación de los datos y características de cada frasco de perfume, donde reconoce que la magnitud física «volumen» ha sido expresada en unidades diferentes y logra estimar que la cantidad de volumen es la misma en ambos, escogiendo el perfume de menor costo pero su decisión es basada en la comprensión y dominio de los conceptos físicos.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

A. Realiza una estimación de los precios, optando por el más barato, pero con un mal razonamiento, ya que realiza una estimación de la cantidad de volumen. Por lo que concluye que el frasco B tiene menor cantidad. El estudiante no comprende la magnitud física «volumen» ni sus unidades de medida, lo que demuestra que su lenguaje científico es insuficiente para poder razonar que el comprador debe seleccionar el frasco B, debido a que contiene el mismo volumen que el frasco A.

C. Hace una observación superficial del esquema y realiza una estimación de la cantidad de «volumen» debido a la forma del frasco de perfume A, concluyendo que por ser más alto tiene mayor cantidad de «volumen». Esto demuestra que el estudiante no comprende el concepto de «volumen», por tal razón, escoge inadecuadamente el perfume de mayor precio.

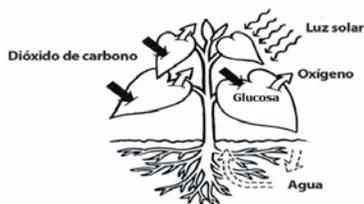
D. Realiza una estimación de los precios errónea y elige el que por su tamaño parece que tiene mayor cantidad de volumen, pero la estimación adecuada se debe de hacer en cuanto a la magnitud física volumen y de las unidades en las que se expresa, por esta razón el estudiante escoge inadecuadamente sin analizar los precios de los perfumes.

Ítem 5

Indicador de logro: 9.9 Indaga, representa e interpreta el proceso de la fotosíntesis en las plantas.

Habilidad: Relata el proceso de fotosíntesis a partir de esquemas que lo representen.

El proceso de fotosíntesis se representa en el siguiente esquema:



Enunciado: Analiza el esquema anterior y describe el proceso de la fotosíntesis.

Opciones de respuesta:

- Las plantas a partir de la radiación solar hacen reaccionar el dióxido de carbono y el agua, para producir glucosa y liberar oxígeno al ambiente.
- Las plantas a partir de la radiación solar utilizan el agua, el oxígeno y el dióxido de carbono, que reaccionan para producir glucosa que se almacena en la planta.
- Las plantas reciben la luz del Sol que permite la reacción del agua y el oxígeno, produciendo glucosa y liberando el dióxido de carbono al ambiente.
- Las plantas reciben la luz del Sol, que permite la combinación del dióxido de carbono con el oxígeno, produciendo glucosa y agua que se almacena en la planta.

Respuesta correcta: A

Porcentaje de respuesta: 65%

Observa el esquema e identifica el papel de la luz solar y las dos etapas principales del proceso fotosintético: la entrada de compuestos (agua, dióxido de carbono) a la planta y la salida de compuesto oxígeno de la planta, interpretando correctamente con una secuencia lógica.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

B. Observa el esquema, identifica las sustancias que intervienen en el proceso fotosintético, pero no establece un orden de entrada y salida de sustancias, pues considera que el oxígeno interviene en la formación de la glucosa, a pesar de que el esquema señala la salida del oxígeno de la planta.

C. Identifica las sustancias que intervienen en el proceso, pero no observa la dirección de las flechas, invirtiendo la función del oxígeno y del dióxido de carbono, por tal razón, no hace un relato lógico del proceso fotosintético.

D. Interpreta incorrectamente las flechas de entrada y salida de sustancias. Además, considera que las plantas producen sustancias como el agua, omitiendo lo que ocurre durante el proceso descrito. Ello no le permite realizar un relato lógico.

Ítem 6

Indicador de logro: 5.8 Identifica y ubica los elementos químicos de la tabla periódica por sus propiedades generales.

Habilidad: Clasifica grupos y periodos de la tabla periódica a partir de las propiedades o características de sus elementos.

Los siguientes productos: pasta dental con flúor, tapagoteras con silicona, desinfectante con yodo y papel de aluminio son ejemplos de elementos químicos útiles en la vida diaria.

	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIB	VIB	VIB	VIB	IB	IIIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIA	VIIA
1																		
2																		F
3													Al	Si		S		
4			Sc					Fe							As	Se		
5		Sr	Y								Ag	In						I
6								Ir		Au								At
7	Fr																	
																		Yb
																		Fm

Enunciado: Identifica en la Tabla Periódica los símbolos de los elementos en los productos mencionados.

Opciones de respuesta:

A. F, Sc, In, Au

B. Fr, Si, Y, At

C. Fe, S, Y, Al

D. F, Si, I, Al

Respuesta correcta: D

Porcentaje de respuesta: 61%

Relaciona los elementos de la tabla periódica con los artículos cotidianos en los que se encuentran: flúor (F) en la pasta de dientes, silicio (Si) en tapagoteras con silicona, yodo (I) en el desinfectante y aluminio (Al) en el papel de dicho material; a partir de esto los identifica con su respectivo símbolo en la tabla periódica.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

A. El estudiante relaciona artículos de uso diario con elementos de la tabla periódica, identificando acertadamente el elemento flúor (F), pero confunde los elementos silicio (Si) con el escandio (Sc); el yodo (I) con el indio (In) y el aluminio (Al) con el oro (Au), probablemente porque asocia sus símbolos por tener mismas las letras iniciales.

B. Identifica elementos químicos en artículos que se usan a diario, logra relacionar silicona contiene silicio (Si) y lo identificó en la tabla periódica, pero no logró identificar los otros elementos. Probablemente al relacionar los elementos presentes en los artículos pasta de dientes, desinfectante y papel aluminio, los ubicó en la Tabla Periódica, pero confundiendo sus símbolos con otros elementos.

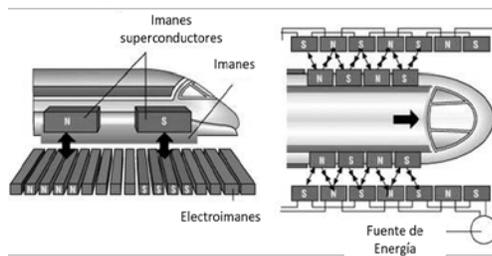
C. Relaciona elementos de la tabla periódica, pero no identifica correctamente los símbolos de los elementos a excepción de aluminio, confundiendo el yodo (I) con el itrio (Y) porque el nombre del elemento yodo inicia con la Y, el flúor (F) con el hierro (Fe) debido a que ambos elementos inician su símbolo con la misma letra; silicio (Si) con el azufre (S).

Ítem 7

Indicador de logro: 4.8 Explica y valora la importancia de la integración de los fenómenos eléctricos y magnéticos en las aplicaciones tecnológicas.

Habilidad: Explica el principio de los fenómenos eléctricos y magnéticos en aplicaciones tecnológicas.

La circulación de un tren sobre una superficie de hormigón incorpora un sistema de levitación magnética que eleva el tren 15mm de la plataforma. En ambos lados de la vía hay una serie de electroimanes cuya función es guiar el móvil, como se muestra en la figura:



Enunciado: La razón que permite que se produzca la levitación magnética en este medio de transporte es por

Opciones de respuesta:

- A. el principio de atracción-repulsión de los imanes superconductores con los electroimanes de los rieles.
- B. el hormigón como aislante eléctrico que permite el funcionamiento de la parte magnética del sistema para que el tren levite.
- C. la polaridad cambiante entre los electroimanes de los rieles y los imanes superconductores del tren.
- D. los electroimanes de los rieles que generan una fuerza gravitacional que permiten que se eleve el tren.

Respuesta correcta: A

Porcentaje de respuesta: 46%

Analiza el esquema que representa cómo funciona el medio de transporte por levitación magnética, logrando identificar las propiedades y características de éste. Al centrar su observación en los imanes, relaciona el fenómeno de levitación con las propiedades de los imanes y la interacción magnética que se produce entre los polos de los imanes y electroimanes. Ello significa que el estudiante comprende y domina los dos fenómenos físicos, este dominio conceptual de referencia, le sirve para construir una explicación correcta, logrando aplicar conceptos a situaciones concretas como la levitación del tren electromagnético.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

B. El estudiante lee el texto, pero no realiza una observación del esquema, ya que retoma una palabra del enunciado (hormigón) para explicar el funcionamiento del tren electromagnético. Probablemente recuerda las características del hormigón como aislante eléctrico, pero en realidad este no es un factor que intervenga en la levitación magnética. Los estudiantes que seleccionaron esta opción probablemente tengan confusión conceptual entre electricidad y electromagnetismo. Además, no reconocen ni ubican cada fenómeno físico en el esquema, debido a que no logran aplicar las propiedades del imán a un ejemplo concreto.



C. Realiza una interpretación inadecuada sobre la interacción entre polaridades iguales y contrarias de los imanes. Probablemente no observó las flechas que indicaban cuando se repelían los imanes y cuando se atraían, concluyendo que las polaridades de los imanes son cambiantes, debido a un error conceptual. Los estudiantes que seleccionaron esta opción no tienen un marco de referencia conceptual sobre las propiedades de los imanes.

D. Realiza una observación del esquema, pero atribuye el fenómeno de levitación magnética a una fuerza gravitacional generada por los electroimanes, lo que demuestra confusión conceptual sobre los tipos de fuerza en la naturaleza (fuerza gravitacional, electromagnética, fuerza nuclear fuerte y fuerza nuclear débil).

Ítem 8

Indicador de logro: 7.4 Identifica y describe la estructura y funciones de las biomoléculas.

Habilidad: Clasifica las biomoléculas participantes en funciones del organismo de los seres humanos.

Observa las siguientes imágenes que representan ejemplos de las diferentes funciones que realizan las proteínas.



Enunciado: Selecciona los ejemplos, según la función que cumplen las proteínas.

Opciones de respuesta:

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| A. I y II defensa. | C. III y IV transporte |
| B. I y IV estructural. | D. II y III enzimática. |

Respuesta correcta: B

Porcentaje de respuesta: 41%

El estudiante observa las imágenes, y logra relacionar cada imagen con la función de cada tipo de proteína, así las uñas y el cabello, están formadas por proteínas estructurales fibrosas y su función es ser una cubierta protectora. Debido a que es capaz de diferenciar las funciones de las proteínas presentadas en el esquema, logra clasificarla como proteínas con función estructural.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada

A. Realiza una interpretación sin un dominio conceptual, ya que no logra clasificar correctamente los ejemplos según la función de las proteínas que se asocian en esta opción (función estructural y de transporte). Relaciona las uñas con una función de defensa y el papel de los glóbulos rojos los relaciona con defensa como parte del sistema inmunológico, pero esta idea es otra confusión conceptual ya que los glóbulos rojos no tienen ese papel en el sistema inmunitario sino los glóbulos blancos.

C. Observa la imagen y clasifica la proteína de la imagen IV con función estructural, pero desconoce que la proteína de la imagen III cumple con una función enzimática, considera la saliva como transporte debido a la idea intuitiva de que la saliva ayude a transportar la comida.

D. Al seleccionar esta opción, considera que tanto la saliva y los glóbulos rojos por ser fluidos deben tener enzimas que permiten el desarrollo y función de ellos en el cuerpo. Basa su respuesta en posiblemente ideas intuitivas, debe reforzar el dominio conceptual sobre tipos de proteínas y sus funciones.

Ítem 9

Indicador de logro: 8.6 Indaga, experimenta y describe los procesos de organización, irritabilidad, adaptación, metabolismo, reproducción y homeostasis en los seres vivos.

Habilidad: Reconoce la importancia del proceso de homeostasis.

Enunciado: ¿Por qué es importante que el organismo del ser humano tenga mecanismos que regulen los niveles de azúcar en la sangre?

Opciones de respuesta:

- A. Debido a que la glucosa o azúcar en la sangre es la principal fuente de energía y mantiene las funciones vitales en un ser vivo.
- B. Porque el azúcar en la sangre experimenta una serie de reacciones en el interior de las células, necesarias para sintetizar y degradar compuestos.
- C. Debido a que las concentraciones de glucosa están controladas por dos hormonas; la insulina y el glucagón, que mantienen las funciones vitales.
- D. Porque mantiene los niveles de glucosa dentro de un rango adecuado en el torrente sanguíneo, lo cual es vital para las funciones biológicas.

Respuesta correcta: D

Porcentaje de respuesta: 50%

El estudiante aplica el concepto de homeostasis y su función en los diferentes procesos fisiológicos del cuerpo humano, reconociendo la regulación de azúcar en la sangre, como un mecanismo de autorregulación que lleva a cabo un organismo para mantener la constancia de las propiedades y composición del medio interno que le permite el equilibrio a una persona para mantenerse saludable.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada

A. Recuerda que la glucosa es la principal fuente de energía en el organismo y que tiene funciones vitales; pero no ha asimilado el concepto de homeostasis ya que no relaciona la glucosa con la concentración que debe mantener el organismo, debido a ello se enfoca en la glucosa como fuente de energía, y no en la importancia del mecanismo por el cual deben estar regulados los niveles de azúcar en la sangre.

B. El estudiante no explica el por qué es importante sino cómo las células del cuerpo obtienen energía de la glucosa, ha asimilado que es a través de procesos metabólicos, es decir, las reacciones al interior de la célula es la forma en que el cuerpo obtiene energía, creándose una confusión conceptual entre metabolismo de la glucosa y el mantenimiento de los niveles de glucosa. Es decir, homeostasis de la glucosa.

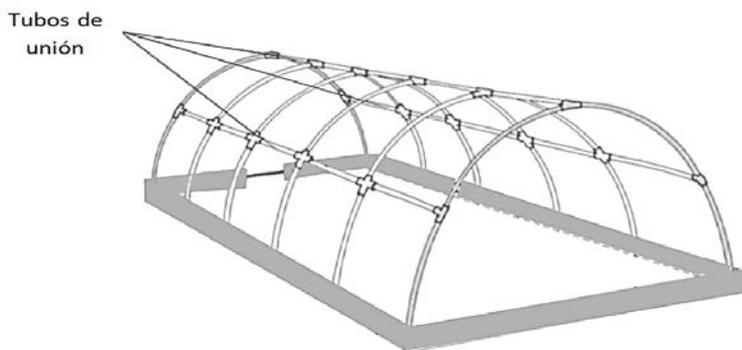
C. Los estudiantes que seleccionaron esta opción reconocen que hay dos hormonas que intervienen en el control de las concentraciones de glucosa en la sangre como son la insulina y el glucagón; pero no comprenden la importancia de los procesos homeostáticos en el cuerpo.

Ítem 10

Indicador de logro: 1.11 Resuelve problemas de equivalencias y conversiones de unidades físicas aplicando correctamente el análisis dimensional.

Habilidad: Resuelve problemas de conversión de unidades que involucran una o más magnitudes y el análisis dimensional.

Liliana desea construir un vivero casero, como se muestra en la siguiente figura:



Para ello utilizará:

6 tubos con una medida de 20.6 pies cada uno, para el semicírculo del techo.

3 tubos con una medida de 20 pies cada uno, para unir cada semicírculo.

Enunciado: ¿Cuántos metros de tubo en total debe comprar Liliana para construir esta estructura?

Considere que 1pie = 0.305 m

Opciones de respuesta:

A. 56 m

B. 133 m

C. 162 m

D. 183 m

Respuesta correcta: A

Porcentaje de respuesta: 50%

Realiza una lectura analítica del problema, por lo que logra identificar todos los datos necesarios para resolverlo, además utiliza correctamente los factores de conversión de la magnitud *Longitud*, siendo capaces de convertir correctamente una cantidad de pie a metros, a través del siguiente proceso:

PASO 1. Multiplica:

$$20.6 \text{ pies} \times 6 \text{ tubos del semicírculo} = 123.6 \text{ pies}$$

$$20 \text{ pies} \times 3 \text{ tubos de unión} = 60 \text{ pies}$$

PASO 2. Suma el total de la cantidad de tubos en pies:

$$123.6 \text{ pies} + 60 \text{ pies} = 183.6 \text{ pies} \approx 184 \text{ pies}$$

PASO 3. Plantea de forma adecuada el método de conversión, utiliza correctamente la regla de tres simple, multiplicando los 184 pies por el factor de conversión 1pie = 0.305 m. obteniendo como resultado 56 m.

A continuación, se plantea la forma adecuada de utilizar la regla de tres para que los estudiantes comprendan que significa conversión de una unidad y equivalencia entre dos unidades físicas.

La regla de tres surge de la siguiente proporción donde se igualan dos razones, en este caso:

$$\frac{184 \text{ pie}}{X \text{ m}} = \frac{1 \text{ pie}}{0.305 \text{ m}}$$

Esta proporción se lee:
184 pies es a «X» metros, como 1 pie es a 0.305m
 En una proporción las unidades del numerador y denominador serán iguales en las dos razones, esto permite menos confusiones al ubicar los factores de conversión.

Despejando X se obtiene:

$$\frac{184 \text{ pies} \times 0.305 \text{ m}}{1 \text{ pie}} = X \text{ m}$$

Repasa el despeje de variables con los estudiantes.

Reescribiendo en forma de la regla de tres simple más conocida, tenemos:

$$184 \text{ pies} \times \frac{0.305 \text{ m}}{1 \text{ pie}} = X = 55.9 \text{ m} \approx 56 \text{ m}$$

Cuando sólo se enseña la regla de tres simple los estudiantes aprenden el procedimiento pero no comprenden que significa la equivalencia entre dos unidades físicas.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

B. Realiza una lectura del problema, pero no toma en cuenta el número de tubos, por lo que no realiza el paso uno de multiplicación. En el paso dos obtiene una suma errónea de 41 pies. Además, al plantear la regla de tres para convertir el dato de 41 pie, ubica al revés el factor de conversión.

C. Logra identificar todos los datos (número de tubos y medida de cada tubo) pero tiene problemas para interpretar la operación aritmética que debe realizar por lo que en el paso uno realiza una suma siendo lo correcto multiplicar, la confusión en las operaciones aritméticas probablemente se deba a que recuerde la multiplicación como una suma abreviada. Realiza el paso dos, pero éste ya es un dato erróneo de 49.6 pies. Además, al plantear la regla de tres para convertir el dato de 49.6 pie ubica al revés el factor de conversión.

D. Identifica los datos. Logra realizar el paso uno y el paso 2, obteniendo como respuesta 183 pie, pero no realiza la conversión de este dato. El estudiante no leyó la consideración que le daba el factor de conversión, por lo que no logra plantear la regla de tres.

Ítem 11

Indicador de logro: 8.6 Indaga, experimenta y describe los procesos de organización, irritabilidad, adaptación, metabolismo, reproducción y homeostasis en los seres vivos.

Habilidad: Ejemplifica procesos metabólicos del ser humano.

El organismo del ser humano a través del metabolismo, realiza una serie de reacciones químicas que hacen posible que las células funcionen correctamente.

Enunciado: Un ejemplo de este proceso es el siguiente:

Opciones de respuesta:

- A. La degradación de los alimentos en sustancias asimilables por el cuerpo.
- B. La regulación de la concentración de glucosa en la sangre.
- C. La sudoración para enfriar el cuerpo cuando se tiene alta temperatura.
- D. La regulación de la presión arterial en el ser humano.

Respuesta correcta: A

Porcentaje de respuesta: 45%

El estudiante comprende e interpreta correctamente el concepto de metabolismo. Reconoce que su función es transformar la energía que contienen los alimentos en el combustible que necesita el cuerpo y que hacen posible que las células estén sanas y funcionen correctamente.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada

B. Al seleccionar esta opción probablemente se relacione con las reacciones químicas que se dan en el organismo para metabolizar el azúcar que se consume. Sin embargo, esta opción hace referencia a la regulación de los niveles de glucosa en el que se involucra la participación de hormonas que segrega el páncreas, demostrándose una confusión conceptual entre metabolismo y homeostasis.

C. Interpreta la sudoración como una característica de los seres vivos, pero corresponde a la homeostasis y no al metabolismo, posiblemente lo considera como parte de las reacciones químicas del organismo, desconociendo que la diferencia es que en el metabolismo las reacciones son para el intercambio de materia y energía con el medio y en la homeostasis para el equilibrio interno del organismo.

D. Considera que la regulación de la presión arterial en el ser humano es debido al metabolismo del cuerpo, pero este proceso corresponde a la homeostasis, ya que el corazón detecta cambios en la presión arterial, lo que hace que envíe señales al cerebro para dar al organismo las respuestas que se necesitan, ya sea por una presión alta o baja.

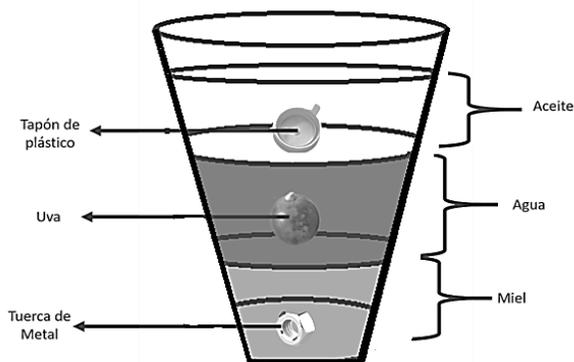
Ítem 12

Indicador de logro: 10.9 Indaga, representa y describe los principios de Pascal y Arquímedes y su aplicación en la vida cotidiana.

Habilidad: Identifica elementos y variables del Principio de Arquímedes a partir de actividades prácticas.

Un joven realiza un experimento y agrega en un vaso tres líquidos: miel, agua y aceite. Luego introduce los siguientes objetos: una tuerca de metal, un tapón de plástico y una uva.

Observa el siguiente esquema de lo sucedido a los objetos.



Enunciado: Los objetos quedan distribuidos como se muestra en la imagen debido a que

Opciones de respuesta:

- A. se ubican según el peso del objeto y el peso de los líquidos.
- B. los objetos se hunden fácilmente donde hay menos volumen.
- C. dejan de hundirse al encontrar un líquido más denso que ellos.
- D. los de menor masa no se hunden y se ubican en la superficie.

Respuesta correcta: C

Porcentaje de respuesta: 53%

Observa la imagen e identifica cada una de las características de los objetos utilizados en el experimento: tipos de líquidos, distribución de cada líquido en el vaso, tipo de objetos y su distribución en cada líquido. Analizó el esquema, observando que los objetos se detienen al encontrarse con un líquido de mayor densidad, por tal razón logra identificar la variable esencial que determina la distribución de cada objeto; la densidad. Descubre el principio de la flotabilidad de los cuerpos o principio de Arquímedes.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

A. Confunde los conceptos «densidad» y «peso». Responde basado en la idea intuitiva de que «cuerpos pesados se hunden y livianos flotan». Probablemente considera que si los líquidos tienen igual peso que los objetos, entonces esa es la variable que determina la posición de los mismos.



B: Analiza el esquema, pero realiza una inadecuada interpretación, ya que considera que, por la forma del vaso, la parte final tiene menos volumen y los objetos tienen menos espacio para flotar. Los estudiantes que seleccionaron esta opción se basan en una idea intuitiva de la forma del esquema y tienden a fijar su atención en un solo aspecto, sin considerar el resto de características de los objetos del experimento.

D. Realiza una observación superficial del esquema ya que toma en cuenta las características de los objetos, tiene la idea intuitiva de que los cuerpos que tienen más masa se van al fondo del líquido, demostrando que no comprende el concepto de densidad.

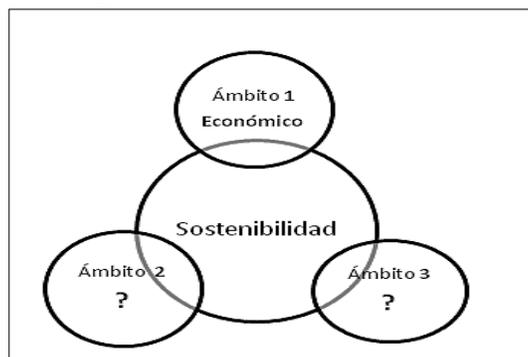
Ítem 13

Indicador de logro: 8.4 Discute e interpreta de forma crítica algunos documentos relacionados con la pérdida de diversidad biológica.

Habilidad: Reconoce las variables del principio de la sostenibilidad de especies de la diversidad biológica.

El planeta Tierra es nuestra casa, por ello, es la especie humana quien tiene la responsabilidad de cuidarla y protegerla, de tal forma que se logre un equilibrio en la búsqueda del desarrollo de la diversidad de los sistemas que soportan la vida para el ser humano y demás especies, para lo cual es necesario desarrollar tres ámbitos de la sostenibilidad que lo permitan.

Observa el siguiente esquema que muestra uno de los ámbitos de la sostenibilidad.



Enunciado: Selecciona los dos ámbitos que completan el esquema y constituyen el desarrollo sostenible.

Opciones de respuesta:

A. 2 Equitativo, 3 cultural.

B. 2 Medio ambiente, 3 cultural.

C. 2 Ecológico, 3 equitativo.

D. 2 Medio ambiente, 3 social.

Respuesta correcta: D

Porcentaje de respuestas: 44%

Al complementar el esquema con el medio ambiente y el ámbito social, reconoce que estas variables se entrelazan para evidenciar la importancia de estas en el equilibrio y búsqueda del desarrollo sostenible para una mejor calidad de vida. Por ejemplo, una sociedad próspera depende de un medio ambiente sano que provea alimentos, recursos, agua potable y aire limpio; los ciudadanos deben dar un buen uso a estos recursos, aplicando el concepto de desarrollo sostenible, entendido como «el desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades».

**Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada**

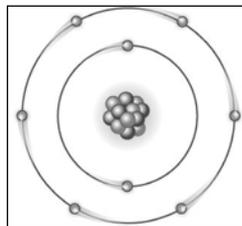
- A. Observa el organigrama y considera que se completa con lo equitativo y cultural. Relaciona lo equitativo con un desarrollo sostenible debe satisfacer todas las necesidades de los seres humanos, sin tomar en cuenta que para ello se busca el equilibrio entre las variables que lo conforman como son las ambientales, sociales y económicas, las cuales incluyen la parte cultural como una dimensión de las mismas en el ámbito social.
- B. Al complementar el esquema de la sostenibilidad, reconoce la importancia de incluir el medio ambiente ya que a partir del mismo se logrará la preservación y restauración del medio ambiente, y la conservación de los recursos naturales, sin embargo, no identifica el ámbito social, necesario para construir sociedades democráticas, justas, participativas, sostenibles y pacíficas.
- C. Relaciona el termino ecológico con la sostenibilidad, y aunque está incluido en el ámbito del medio ambiente, no se maneja que este concepto está conformado por factores físicos como el clima y la geología, y biológicos como la población humana, la flora, la fauna y el agua, y que el aspecto ecológico solo incluye las relaciones de los diferentes seres vivos con su entorno. Y respecto al término equitativo se pudo haber considerado como sinónimo de integridad, pero que no propicia el verdadero complemento del ámbito de la sustentabilidad.

Ítem 14

Indicador de logro: 5.7 Indaga, representa, describe y explica el criterio para la organización y distribución de los elementos químicos de la tabla periódica moderna, con base en el orden de sus números atómicos.

Habilidad: Identifica el número atómico (Z) y peso atómico (A) contando partículas subatómicas en un átomo.

Observa el modelo de un átomo eléctricamente neutro.



Enunciado: Identifica el valor que posee el número atómico (Z).

Opciones de respuesta:

- | | |
|-------|------|
| A. 20 | C. 8 |
| B. 12 | D. 6 |

Respuesta correcta: C

Porcentaje de respuesta: 48%

Al realizar la observación del esquema de un átomo neutro y contar las partículas subatómicas, determina el valor del número atómico, que por definición es el número de protones en el núcleo del átomo de un elemento químico, y se representa con la letra «Z», entonces el número de protones = 8 en el núcleo del átomo, lo que comprueba contando el número de electrones ($e^- = 8$).

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

A. El estudiante reconoce que debe contar partículas subatómicas, pero no identifica cuales determinan al número atómico y cuenta todas las partículas que ve en el modelo atómico, desconociendo que está reportando la cantidad de protones y de neutrones del núcleo y las de electrones, es decir que efectúa la siguiente operación $Z = p^+ + e^- + n$ por lo que no reconoce la definición de número atómico. Por lo que calcula que $Z = 8 + 8 + 4 = 20$.

B. Cuenta las partículas subatómicas del núcleo, por lo que calculó el número incluyendo además de los protones los neutrones, expresando la masa atómica $A = n^p + n^n$ de $n^p + n^n$ de n que es igual a 12.

D. El estudiante identifica el número atómico (Z), contabilizando el número los electrones con carga negativa que orbitan el núcleo atómico, pero no observa los que se encuentran en los dos niveles de energía y solo efectuó el conteo únicamente de los electrones del último nivel de energía que son 6.

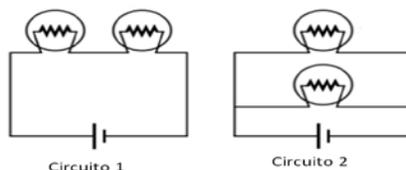
Ítem 15

Indicador de logro: 3.11 Analiza y construye circuitos en serie o en paralelo, siguiendo esquemas o instrucciones verbales o escritas.

Habilidad: Ejemplifica esquemas de circuitos en serie y paralelo ilustrados y su adecuado funcionamiento.

Las bombillas incandescentes varían su intensidad de iluminación según la resistencia de su filamento y la diferencia de potencial eléctrico.

Analiza los esquemas mostrados:



Enunciado: ¿Cuál circuito presenta la mayor intensidad de iluminación considerando que todos los bombillos tienen resistencias idénticas?

Opciones de respuesta:

- A. Circuito 1 porque está en serie y su voltaje no es constante.
- B. Circuito 2 porque está en paralelo y su voltaje no varía.
- C. Circuito 1 pues un solo conductor transporta el voltaje.
- D. Circuito 2 pues con dos conductores aumenta el voltaje.

Respuesta correcta: B

Porcentaje de respuesta: 34%

Observa los ejemplos de circuitos presentados, reconoce que el circuito 1 al encontrarse en un arreglo en serie la diferencia de potencial o *voltaje* (ΔV) es variante debido a que en cada punto donde se encuentra una resistencia el *potencial* (V) sufre caídas debido a la disipación de energía en forma de calor, en el caso del circuito 2 con un arreglo en paralelo, la diferencia de potencial eléctrico de éste es constante, porque existe una caída de potencial única independientemente que camino toma la corriente, aplicando este marco de conceptual de referencia es capaz de identificar correctamente el funcionamiento de un circuito eléctrico.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada

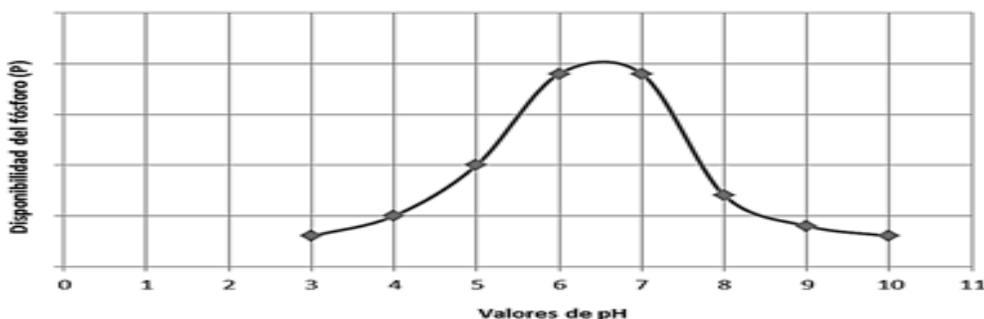
- A. Reconoce que el voltaje en un circuito en serie es variable, pero cree que eso genera mayor intensidad en las bombillas, eso significa que no conoce la relación entre voltaje, resistencia e intensidad.
- C. El estudiante considera que las bombillas del arreglo en serie deberán tener mayor intensidad de iluminación, no hace la debida relación del voltaje para cada circuito ya que cuando el arreglo es en serie el voltaje sufre caídas escalonadas en cada resistencia. No se analiza ningún factor de la ley de ohm en el circuito.
- D. Asume que en el arreglo en paralelo se tiene mayor intensidad de iluminación debido a que hay dos conductores, no se hace la debida relación del voltaje del circuito, que es el que determina la mayor o menor intensidad en las bombillas.

Ítem 17

Indicador de logro: 6.11 Determina el pH de algunas sustancias útiles en la vida diaria, alimentos, detergentes entre otros.

Habilidad: Infiere acerca de los factores favorables o desfavorables que intervienen a partir de los valores de pH en el suelo.

Se ha demostrado que el mineral fósforo (P) tiene un efecto en el cultivo de la papa, pues se considera el segundo nutriente más importante para asegurar la máxima producción del vegetal. Por ello se investiga la disponibilidad de fósforo a partir de un análisis de pH del suelo, como lo muestra la siguiente gráfica:



Enunciado: ¿Qué efectos se obtendrá en la producción de papa si el suelo tiene un pH mayor de 7?

Opciones de respuesta:

- A. Alcanzará el punto máximo de producción porque la cantidad de fósforo es alta.
- B. Habrá disminución en la producción de papa ya que el suelo ha perdido fósforo.
- C. Aumentará la producción ya que la cantidad de fósforo incrementa a medida aumenta el pH.
- D. Disminuirá la cantidad de fósforo, por lo que aumenta la producción de papa.

Respuesta correcta: B

Porcentaje de respuesta: 31%

A partir de la información y la observación analítica de la gráfica reconoce las variables implícitas y explícitas:

1. El pH tiene un efecto en la disponibilidad de fósforo.
2. A mayor cantidad de fósforo mayor producción de papa.
3. El pH entre 6 y 7 es el rango de mayor disponibilidad de fósforo en el suelo.

Al contrastar estas ideas con la gráfica el estudiante logra realizar una inferencia y generaliza la premisa siguiente: «A un pH mayor de 7 disminuye la cantidad de fósforo en el suelo y por tanto habrá menor producción de papa».

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada

A. Hace una lectura de la información, pero solo retoma la idea de que a mayor cantidad de fósforo mayor producción de papa y al contrastar esta idea con la gráfica no toma en cuenta lo que sucede con un pH mayor a 7, el estudiante solo sabe leer puntos específicos en la gráfica, pero no logra hacer una relación de las variables, lo cual no le permite hacer una inferencia correcta de lo que ocurrirá con la producción de papa.

C. Hace una lectura básica de la información, solamente retoma la idea textual de que a mayor cantidad de fósforo mayor producción de papa, además el estudiante no logra contrastar de manera correcta esta idea con la gráfica ya que hace una lectura inadecuada porque considera que la relación de variables en la gráfica es creciente.

D. Lee y observa la gráfica correctamente, conoce como se relacionan las variables, pero no toma en cuenta la información del enunciado, probablemente se confunde al momento de contrastar información, y al realizar la inferencia hace una relación inversa del fósforo y la producción de papa, cuando se debe comprender considerando también el dato del pH.

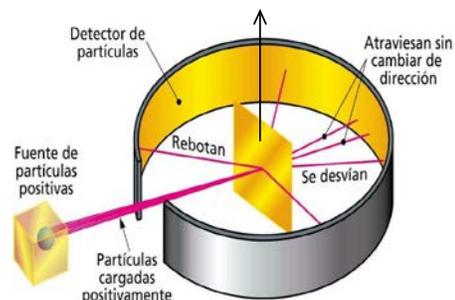
Ítem 18

Indicador de logro: 1.3 Indaga y describe las diferentes formas de expresar y comunicar el conocimiento científico.

Habilidad: Justifica observaciones de una investigación científica.

¡Ver lo que no se ve!

En 1911, Rutherford lo hizo lanzando partículas cargadas positivamente a una lámina de oro muy delgada. Los resultados fueron que algunas partículas atravesaban la lámina de oro, otras sufrían desviaciones y un pequeño número de partículas rebotaban hacia atrás. (Observa la imagen). Este experimento confirmó que el átomo tiene núcleo positivo, espacios vacíos y electrones girando a su alrededor.



Enunciado: Según el experimento, la evidencia de que el átomo tiene un núcleo positivo, es demostrada por

Opciones de respuesta:

- las partículas que no cambiaron de dirección debido a que el núcleo las atraía.
- el desvío de partículas pues eso significa que fueron atraídas por el núcleo.
- las partículas que rebotaron ya que eso indica que el núcleo tiene el mismo signo.
- la delgadez de la lámina de oro pues permitió que partículas atravesaran el núcleo.

Respuesta correcta: C

Porcentaje de respuesta: 36%

Analiza y observa la información brindada, reconoce las ideas principales del texto, logrando fundamentar el método experimental a través de las evidencias demostradas por Rutherford, sustentado en la idea de que el núcleo es positivo y las partículas lanzadas son positivas, por lo que estos se repelen al chocar ya que son del mismo signo.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada

A. Posiblemente solo se responde la opción, sin leer y analizar la información brindada en el texto, en la que se aclara que el núcleo es positivo, por lo que las partículas lanzadas con carga positiva no podrían ser atraídas, este planteamiento no da respuesta a la idea que fundamenta en el experimento de Rutherford.

B. El estudiante solamente retoma a información de que el núcleo es positivo y las partículas lanzadas son positivas, pero no toma en cuenta de que el átomo tiene espacio vacío, por esa razón algunas partículas atravesaban con facilidad la lámina de oro, ya que si fuera por repulsión del núcleo cambiarían su trayectoria.

D. Se realiza una lectura superficial, no se identifican las observaciones hechas por Rutherford en el experimento descrito, tampoco toma en cuenta la información de la imagen, por lo que al seleccionar esta opción que hace referencia a la delgadez de la lámina de oro, se desconoce que las partículas lanzadas a través de esta son positivas por lo que se repelen al chocar ya que son del mismo signo de las del núcleo.

Ítem 19

Indicador de logro: 1.7 Resuelve la suma y resta de dos o tres vectores por medio de métodos analíticos y gráficos.

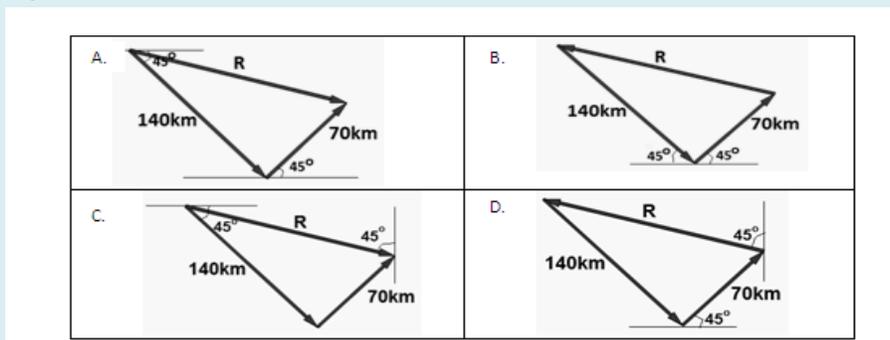
Habilidad: Resuelve problemas de suma y resta de vectores por métodos analíticos y/o gráficos, aplicado a situaciones del entorno.

Observa la imagen donde se presentan puntos que indican la trayectoria de un avión que sale del Aeropuerto Internacional de El Salvador. Al iniciar su recorrido vuela 140 km al sureste; luego se desvía 70 km al noreste para efectuar un aterrizaje de emergencia en un terreno baldío debido a un desperfecto en la aeronave.



Enunciado: ¿Cuál suma de vectores permite obtener el desplazamiento del avión?

Opciones de respuesta:



Respuesta correcta: A

Porcentaje de respuesta: 31%

El estudiante resuelve una suma de vectores a partir de una situación del entorno por el método gráfico del polígono donde identifica correctamente los componentes de los vectores: magnitud, dirección y sentido. Además, coloca apropiadamente los vectores desplazamiento, lo que implica que ha hecho una interpretación física de la situación, determinando la resultante en concordancia con la imagen presentada.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

B. Identifica en la suma de vectores los componentes: magnitud, dirección y sentido. Además, coloca apropiadamente los vectores desplazamiento lo que implica que ha hecho una interpretación física de la situación, pero no logra determinar la resultante en concordancia con la imagen presentada. Probablemente asoció que en el método del polígono los vectores se colocan cada uno a partir del extremo de su predecesor por lo que la resultante debe seguir el mismo patrón.

C. El estudiante identifica la suma de vectores que representa una situación del entorno, coloca de manera apropiada el primer vector, pero se confunde con la dirección de la resultante, lo que significa que no maneja las reglas de suma de vectores por el método del polígono y su ubicación en el plano cartesiano.

D. Identifica el trayecto que recorre el avión, pero no realiza un análisis físico vectorial ya que confunde dirección de los vectores ya que no reconoce la ubicación de los ángulos. Los estudiantes que seleccionaron esta opción no comprenden la relación entre plano cartesiano y puntos cardinales.

Ítem 20

Indicador de logro: 5.7 Indaga, representa, describe y explica el criterio para la organización y distribución de los elementos químicos en la tabla periódica moderna con base en el orden de sus números atómicos.

Habilidad: Relaciona las familias de la tabla periódica y el tipo de enlace químico.

El enlace iónico consiste en la atracción electrostática entre átomos con carácter metálico y carácter no metálico. Observa los elementos de cuatro familias de la tabla periódica.

	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIIIB	VIIIB	VIIIB	IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1																		
2	Li																F	
3	Na																Cl	
4	K				V							Zn					Br	
5	Rb				Nb							Cd					I	
6	Cs				Ta							Hg					At	
7					Db							Cn						

Enunciado: ¿Cuáles de los elementos formarán enlaces iónicos?

Opciones de respuesta:

A. Rubidio (Rb) y Zinc (Zn)

C. Yodo (I) y Flúor (F)

B. Niobio (Nb) y Cadmio (Cd)

D. Litio (Li) y Bromo (Br)

Respuesta correcta: D

Porcentaje de respuesta: 33%

Al observarse las familias y periodos con la respectiva ubicación de los elementos que se muestran en la tabla y realiza la relación entre estos y las características que deben cumplir los elementos que formaran el enlace iónico, ya que el litio (Li) es un metal y pertenece a la familia IA por lo que tiene un número de valencia 1 y es un metal con tendencia a ceder electrones fácilmente, establece compuestos con enlaces iónicos con la familia VIIA en este caso en particular con el Bromo (Br) que es un NO metal y su número de valencia es 7 y es un no metal con alta tendencia a ganar electrones.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada

A. Relaciona las características de un compuesto iónico con las características de las familias más representativas de la tabla periódica, identifica que la familia IA posee elementos metálicos con tendencia a ceder electrones en este caso el Rubidio (Rb) pero no identifica que la familia IIB posee elementos metálicos en transición con tendencia a ceder electrones por lo que no es factible la formación de enlaces iónicos, sino que solo enlaces metálicos, probablemente se asocie la combinación de las familias A y B por letras desconociendo las características que deben tener para crear compuestos iónicos.

B. El estudiante relaciona algunas propiedades de las familias presentadas en la tabla periódica con las características del enlace iónico, ya que recuerda que en este intervienen elementos metálicos y las familias VB y IIB tienen contiene elementos metálicos que tienden a ceder electrones como en este caso el Niobio (Nb) y el Cadmio (Cd), pero no tiene claridad que en el enlace iónico también participan elementos no metálicos.

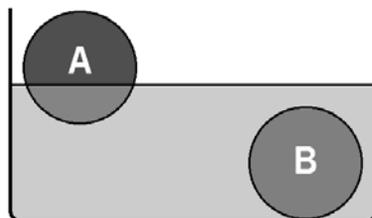
C. Identifica las características de los grupos ilustrados en la tabla, pero no relaciona las características del enlace iónico debido a que los dos elementos Yodo (I) y Flúor (F) pertenecen a la misma familia VIIA por lo que no forman enlaces iónicos entre ellos sino solo enlaces covalentes, probablemente relaciona que los elementos no metálicos intervienen en el enlace iónico, pero no recuerda que tienen que unirse a un elemento metálico.

Ítem 21

Indicador de logro: 2.2 Indaga, representa y describe los principios de Pascal y Arquímedes y su aplicación en la vida cotidiana.

Habilidad: Analiza la relación de las variables y elementos de casos de la vida cotidiana basados en el principio de Arquímedes.

Miguel juega con dos pelotas de igual tamaño, pero de diferente material, las cuales caen en un recipiente con agua y se ubican tal como se observa en la siguiente imagen.



Enunciado: Según la posición de las pelotas A y B, se puede afirmar que:

Opciones de respuesta:

- A. La densidad de la pelota B es igual a la densidad del agua.
- B. La densidad de la pelota A es menor que la densidad del agua.
- C. El peso de la pelota B es mayor que el peso del agua.
- D. La densidad de la pelota A es mayor que la densidad del agua.

Respuesta correcta: B

Porcentaje de respuesta: 45%

Analiza la imagen e identifica las características importantes del experimento: pelotas de diferente material y ubicadas en diferentes posiciones. Estas características le permiten conectar con su dominio conceptual sobre el principio de Arquímedes, el cual está íntimamente relacionado con la capacidad de flotación de los cuerpos, ya que según el principio: si la densidad del líquido es menor que la densidad del cuerpo este se hunde y si la densidad del líquido es mayor que la densidad del cuerpo este flota.

Esto significa que el estudiante, además de conocer el principio, sabe utilizarlo para explicar situaciones experimentales, relacionando dos variables, en este caso: densidad del agua y densidad de las pelotas.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

A. Observa la imagen, pero considera que la pelota B tiene la misma densidad que el agua, seguramente tiene alguna noción o recuerda el experimento de Arquímedes, pero no comprende la relación de variables densidad del cuerpo y densidad del agua, probablemente esto se deba a que tampoco comprende el concepto de densidad.

C. Confunde conceptos de densidad y peso. Responde basándose en la idea intuitiva de que «cuerpos pesados se hunden y livianos flotan». Los estudiantes no tienen un fundamento conceptual del principio ni del concepto de densidad, por lo que no pueden establecer relaciones entre las variables densidad del cuerpo y densidad del agua.

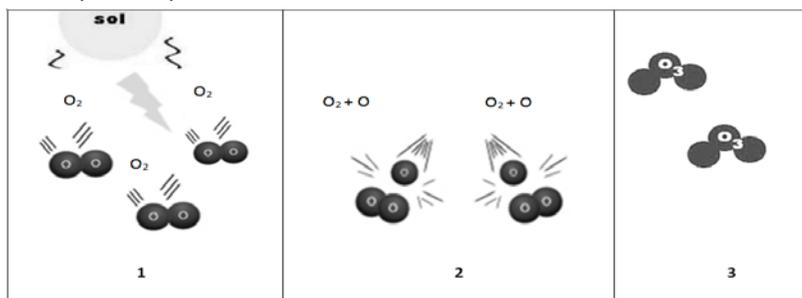
D. Realiza un análisis superficial a partir de la observación del esquema y se detiene en el hecho de que la pelota A, está flotando y cree que por estar en la superficie del agua debe tener «algo» (sin entender el concepto de densidad) que sea mayor que el agua. Los estudiantes que seleccionaron esta opción también responden basados en ideas intuitivas.

Ítem 22

Indicador de logro: 6.2 Experimenta, describe e identifica los principales tipos de reacciones químicas: composición, descomposición, desplazamiento y neutralización.

Habilidad: Explica la formación de la molécula de ozono.

Observa el siguiente esquema que ilustra la formación del ozono.



Enunciado: ¿Qué explicación describe correctamente la formación del ozono?

Opciones de respuesta:

- Algunas moléculas de O_2 se separan debido a los rayos del Sol; los átomos de O monoatómico se unen con moléculas de O_2 y se combinan para formar moléculas de ozono (O_3).
- Tres átomos de O_2 en la atmósfera se descomponen en átomos simples debido a los rayos del Sol, luego estos se combinan con otros, formando 2 átomos de ozono (O_3).
- El oxígeno se descompone por la radiación del Sol, dividiéndose y uniéndose con otros átomos de oxígeno para formar otras partículas más grandes llamadas ozono.
- Los átomos de oxígeno (O), de cada par se reúnen con otros pares, conformándose dos grupos de moléculas con tres oxígenos (O_3).

Respuesta correcta: A

Porcentaje de respuesta: 40%

Identifica la secuencia de los elementos que muestra la ilustración para la formación del ozono, representándose algunas moléculas que se separan por acción de la radiación solar, luego se unen los átomos monoatómicos a las moléculas de O_2 (oxígeno molecular) para formar las moléculas O_3 que es el ozono.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada

B. Identifica los elementos que ilustran la formación del ozono, donde se representan los átomos de oxígeno y describe las imágenes en forma ordenada, pero en la descripción no utiliza el lenguaje que corresponde, así describe átomos de O_2 en lugar de moléculas, tanto en el oxígeno molecular, como en la molécula de ozono y algo bien importante, no se ha considerado la acción de los rayos del Sol.

C. Observa la imagen y se inclina por esta secuencia sobre la formación del ozono, pero no ha considerado que la descripción no utiliza el lenguaje de las ciencias químicas, la opción no menciona si el oxígeno es monoatómico o diatómico y al hacer referencia al ozono lo señala como partículas y no como moléculas.

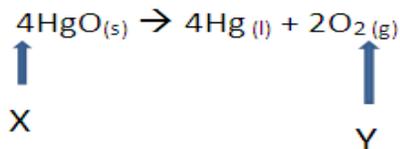
D. Hace referencia a átomos de oxígeno y no al oxígeno molecular, sin describir el primer cuadro de esta secuencia y sin clarificar adecuadamente la descripción de los otros dos cuadros.

Ítem 23

Indicador de logro: 6.1 Experimenta, describe y representa una reacción química con sus componentes.

Habilidad: Ilustra los elementos que conforman una reacción química y la función que desempeñan.

Una reacción química es un proceso donde una o más sustancias se transforman en otras y se expresa por medio de una ecuación química, como la que se muestra a continuación:



Enunciado: ¿Cuál de las letras señala el coeficiente y la función que desempeña?

Opciones de respuesta:

- A. La letra X, e indica los átomos que representan cada elemento.
- B. La letra X, e indica el número de moles de HgO que intervienen en la reacción.
- C. La letra Y, e indica las moléculas que representan cada elemento de O₂.
- D. La letra Y, e indica el número de moles de O₂ en la ecuación.

Respuesta correcta: B

Porcentaje de respuesta: 40%

Observa los elementos que forman la ecuación química, identifica el coeficiente como el número que se escribe antes de una fórmula química y la función que desempeña, que en este caso corresponde a lo señalado por la letra X con el número 4 que le antecede al compuesto HgO_(s) indicando el número de moles que reaccionan de este reactivo.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

A. Observa la ecuación, identifica el coeficiente, como el número que se escribe antes de una fórmula química; pero confunde la función que este desempeña, ya que representar la cantidad de átomos que hay en un compuesto es del subíndice de cada elemento.

C. Después de observar la ecuación, confunde coeficiente con subíndice, pues selecciona la ecuación que muestra la ubicación del subíndice y su función.

D. Considera el coeficiente como un subíndice, pero identifica la función del coeficiente; ya que no diferencia entre coeficiente y subíndice, ni la función que desempeñan, hay un doble error al responder esta opción.

Ítem 24

Indicador de logro: 1.5 Diferencia y representa los elementos que definen a una magnitud escalar y /o vectorial.

Habilidad: Estima la relación de variables de las magnitudes físicas en situaciones cotidianas.

Cuando la pantalla del celular está en brillo mínimo consume 0.75 Watts permitiendo que la batería funcione durante 7 horas, en cambio, con el brillo máximo consume 1.5 Watts.

Enunciado: ¿Cuánto tiempo funcionará la batería con el brillo máximo de la pantalla?

Opciones de respuesta:

A. 5h:15 min

C. 3h:30 min

B. 9h:25 min

D. 4h:40 min

Respuesta correcta: C

Porcentaje de respuesta: 58%

Se interpreta la relación de las variables, ya que al plantear una regla de tres inversa, se resuelve el problema en el que se relaciona la potencia en modo ahorrativo (0.75 W) y en modo de brillo máximo de la pantalla (1.5W), en el tiempo establecido de 7 horas.

$$Tiempo = \frac{7h \times 0.75W}{1.5W} = 3.5h \approx 3h 30 min$$

Por lo que el estudiante al realizar esta relación por medio de la regla de tres logra valorar la importancia del modo ahorrador del consumo de energía eléctrica, ya que la carga de la batería duraría más en este modo.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada

A. Identifica las variables de tiempo y potencia del modo ahorrador, 7h y 0.75 W por lo que multiplica ambas variables y determina que el tiempo es de 5 h:15 min. Por lo que no logra valorar correctamente la importancia de la potencia en este caso.

B. Comprende el planteamiento, pero no identifica las variables y realiza una sumatoria de los datos, sin tomar en cuenta que hay una relación inversa entre las variables que involucra la situación.

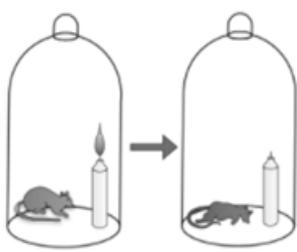
D. Identifica las variables de tiempo y potencia del modo brillo completo de la pantalla 7h y 1.5 W por lo que divide el tiempo entre la potencia y determina que el tiempo es de 4 h y 40 minutos al no comprender la relación que existe entre las variables del problema planteado.

Ítem 25

Indicador de logro: 9.9 Indaga, representa e interpreta el proceso de la fotosíntesis en las plantas.

Habilidad: Identifica factores que intervengan en resultados favorables o desfavorables en el proceso de fotosíntesis.

Observa las tres etapas del siguiente experimento, relacionado con el fenómeno de fotosíntesis.

1ª Etapa →	2ª Etapa →	3ª Etapa
		
<p>Frente a una ventana, se cubre con una campana una vela encendida y un ratón. Al cabo de un tiempo la vela se apaga y el ratón muere.</p>	<p>Se enciende otra vez la vela pero esta vez, se coloca a la par una planta. La vela permanece encendida mucho tiempo.</p>	<p>?</p>

Enunciado: ¿Cuál de las siguientes predicciones describe lo que ocurrirá en la tercera etapa del experimento?

Opciones de respuesta:

- A. La planta extraerá CO₂ de la combustión de la vela para crear glucosa.
- B. El ratón al respirar suministrará CO₂ a la planta para producir glucosa.
- C. Planta, vela y ratón intercambian sustancias que harán innecesario el oxígeno.
- D. Se formará glucosa en la planta y liberará oxígeno, que harán subsistir la vela y al ratón.

Respuesta correcta: D

Porcentaje de respuesta: 76%

Realiza la observación de la secuencia de las dos primeras etapas del experimento, para dar respuesta a lo que sucederá en la tercera fase en la que se presenta los tres elementos que han constituido el mismo (vela, ratón y planta), pero a la vez observa que en esta fase está con vida el ratón, lo que demuestra que aparte de la formación de glucosa, el oxígeno será uno de los productos resultantes del proceso de fotosíntesis, lo que ha permitido mantener la llama de la vela y vivo al ratón, ya que es un elemento indispensable en ambos casos.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

- A. En esta opción se da respuesta de una situación de lo que ocurre durante el proceso de fotosíntesis, sin considerar el todo del fenómeno presentado en la tercera fase.
- B. En el pronóstico del estudiante, no se tomó en cuenta que para que el ratón pueda seguir exhalando y mantenerse vivo, necesita oxígeno, y no consideró todos los elementos que se presentan en la campana en la etapa final del experimento.
- C. Al seleccionar esta predicción carece de base científica, pues no identifica las sustancias de intercambio, dejando de lado que la vela y el ratón necesitan oxígeno para subsistir.

Encuentra información actualizada de Educación Media en los siguientes enlaces:

Sitios Web 2.0



Dnem Mined El Salvador



Dirección Nacional de Educación Media
y Tercer Ciclo Mined El Salvador



<https://direccionnacionaleducacionmediasv.wordpress.com/>

Dnem Mined El Salvador



www.youtube.com





-  **Dirección Nacional de Educación Media (III Ciclo y Media)**
-  Gerencia de Investigación e Innovación Educativa
-  Departamento de Evaluación de los Aprendizajes
-  Alameda Juan Pablo II y Calle Guadalupe, Centro de Gobierno,
Plan Maestro, Edificio A-3. 3º Nivel
-  Teléfonos: 2592-3330 * 2592-3325

