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

Documento de Justificaciones Técnicas de los ítems

Ciencias Naturales
PAES 2016

Presentación

Evaluar es una labor sistemática, continua y compleja en donde cada uno de los actores educativos juegan roles claves para la obtención e interpretación de resultados, así como para la toma de decisiones que provoquen cambios en las prácticas pedagógicas para el aprendizaje significativo en los estudiantes. Por tanto, para que la evaluación cumpla con su función de aportar información, acerca del aprendizaje, es necesario que cada uno de los agentes del sistema educativo nacional se apropie de los resultados, los analice, interprete y busque fundamentación objetiva para la implementación de acciones que mejoren de manera efectiva el desempeño docente, institucional y estudiantil.

La calidad del sistema educativo salvadoreño se constituye por resultados de procesos de enseñanza aprendizaje que deben medirse para dar seguimiento al éxito escolar, es así que el Ministerio de Educación aplica la Prueba de Aprendizaje y Aptitudes para Egresados de Educación Media para identificar capacidades y habilidades cognitivas que han aprehendido los estudiantes en las asignaturas de Matemática, Estudios Sociales y Cívica, Lenguaje y Literatura y Ciencias Naturales.

La PAES evalúa las competencias que están planteadas en los programas de estudio de cada asignatura. Los conocimientos y habilidades que conforman dichas competencias se exploran a través de ítems de opción múltiple, que son validados con estudiantes de bachillerato y docentes especialistas del sector público y sector privado de los distintos departamentos del país, garantizando la calidad técnica de la prueba.

Con el propósito de que los docentes conozcan cuáles fueron los ítems incluidos en la prueba, se presenta el documento Justificaciones Técnicas de los ítems de la PAES 2016, el cual se ha elaborado para cada asignatura. Se especifica la habilidad evaluada e indicador de logro, según el programa de estudio con el que está relacionado el ítem planteado.

En vista de que la respuesta correcta del ítem y las demás opciones tienen un sentido pedagógico, se proporciona la justificación de cada una para que los docentes conozcan cuáles son las habilidades y dificultades manifestadas por los estudiantes.

Se espera que este documento que se entrega a todas las instituciones de Educación Media, sea un insumo para la reflexión pedagógica y se generen espacios de análisis y optimizar los programas de mejora institucional.

Ítem N° 1

Indicador de logro: 8.6 Identifica y clasifica organismos o especímenes de acuerdo a características y grupos principales de los diferentes Reinos.

Habilidad: Clasifica grupos u organismos de los principales reinos a partir de esquemas, características y /o funciones propias.

Enunciado: Observe los esquemas y lea la siguiente información:

I. Invertebrado, pluricelular, heterótrofo eucarionte.	II. Heterótrofo, eucarionte, constituido por un conjunto de hifas.

Seleccione el Reino al que pertenece cada especie

Opciones de respuesta:

A. I Protista ; II Plantae
B. I Monera ; II Fungi
C. I Animal ; II Protista
D. I Animal ; II Fungi

Respuesta correcta: D

Porcentaje de respuestas: 66%

Identifica una especie del Reino Animal que cumple con las características de ser invertebrado, constituido por muchas células (pluricelular) y que no puede fabricar su alimento (eucarionte), como es el gusano que aparece en la imagen; reconoce que en el esquema II, se muestra un hongo que según las características que se detallan, pertenece al reino Fungi.

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

A. Aunque hay características comunes entre especies del Reino Animal y el Protoctista, no se observa el esquema del gusano, el cual no hace referencia a una especie del Reino mencionado en esta opción y en cuanto a las características del segundo Reino se desconoce tanto el ejemplo del esquema que representa un hongo, como las característica especifica del conjunto de hifas que hace referencia a otro Reino diferente al Plantae.

B. En esta opción, lo importante para el evaluando debe ser el hecho de que los organismos representantes del primer Reino (Mónera), son microscópicos, unicelulares y algunos pueden ser autótrofos, lo cual no se ve representado en el esquema mostrado, Si reconoce las características y el esquema representante del Reino Fungi.

C. Clasifica correctamente el primer organismo que se muestra a partir de las características y esquema que corresponden al Reino Animal pero no asocia las características que deben llevar a clasificar el segundo organismo dentro del Reino Fungi.

Ítem N° 2

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

Habilidad: Ilustra reacciones de neutralización y descomposición a partir de compuestos aplicados a la vida cotidiana

Enunciado: ¿Cuáles de las siguientes sustancias pueden combinarse para que se efectúe una reacción de neutralización?

Opciones de respuesta:

A. Al + HCl
B. NaOH + Fe
C. HCl + NaOH
D. Fe + Al

Respuesta correcta: C

Porcentaje de respuestas: 48%

Ilustra correctamente una reacción de neutralización a partir de diferentes compuestos y elementos químicos que se deben combinar para formarla, como es un ácido y una base como el ácido clorhídrico (HCl), con el hidróxido de sodio (NaOH), para formar una sal y agua (NaCl +H_2O), obteniéndose la reacción de neutralización.

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

A. Selecciona de la ilustración un elemento metal como el aluminio y el ácido clorhídrico, no teniendo la claridad de que en una reacción de neutralización participa un ácido y una base.

B. En este caso identifica el ácido como un elemento indispensable en las reacciones de neutralización pero no identifica el otro elemento que es la base y lo sustituye por un metal**.**

C. Selecciona dos metales el hierro y el aluminio, de lo cual se forma una aleación, que es diferente a una reacción de neutralización, en la que se debe combinar un ácido y una base para obtener como resultado una sal y agua como NaCl y H_2O.

Ítem N° 3

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/o el análisis dimensional.

Enunciado: Un auto se desplaza a 60 km/h. ¿Cuál sería su velocidad expresada en m/s?

Opciones de respuesta:

A. 16.7 m/s	**C**. 2.16×10^8 m/s
B. 2.16×10^2 m/s	**D.** 1.67 m/s

Respuesta correcta: A
Porcentaje de respuestas: 47%

Resuelve problemas de conversiones utilizando correctamente los factores de conversión de las magnitudes de longitud y tiempo, para cancelar las unidades de medida no buscadas.
El estudiante sabe que 1 km = 1,000m y 1h = 3,600s

Luego plantea de forma adecuada el método de conversión que se basa en multiplicar por una o varias fracciones donde el numerador y el denominador son cantidades iguales expresadas en unidades de medida distintas.

60 km	1000m	1h
h	1km	3600 s

Dando el resultado correcto de 60 Km / h = 16.7 m/s

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

B. Conoce los factores de conversión de las magnitudes de longitud y tiempo, necesarios para resolver el problema, sin embargo cuando plantea le expresión matemática, coloca al revés las unidades de kilómetros con respecto a los metros, y las horas con respecto a los segundos. Haciendo imposible eliminar las unidades de km y h.

Dando como resultado un valor de 2.16×10^2 m/s

60 km	1km	3600s
h	1000m	1h

C. El estudiante sabe que los factores de conversión necesarios para resolver el problema, son 1 km = 1,000m y 1h = 3,600s, pero al plantear la expresión matemática coloca de forma equivocada las unidades y equivalencias de tiempo haciendo imposible eliminar las horas.

Dando como resultado un valor de $2.16x10^8$ m/s

60 km	1000 m	3600 s
h	1km	1h

D. Conoce los factores de conversión de las magnitudes de tiempo necesarios para resolver el problema (1h = 3,600 segundos), pero el factor de conversión de longitud lo plantea de forma equivocada (1 Km = 100 m) obteniendo un resultado incorrecto.

60 km	100 m	1h
h	1km	3600 s

Dando como resultado un valor de 1.67 m/s

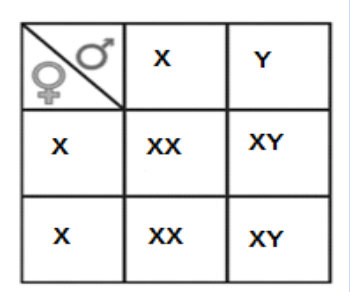
Ítem N° 4

Indicador de logro: 10.7 Resuelve problemas de cruces genéticos para determinar el sexo.

Habilidad: Analiza el resultado de cruces genéticos sobre la herencia del sexo.

Enunciado: Observe el esquema que representa el cruce entre un hombre y una mujer. ¿Cuál es la probabilidad de los descendientes de esta pareja?

A. 75% niñas y 25 % niños.
B. 70% niñas y 30 % niños.
C. 60 % niñas y 40% niños.
D. 50% niñas y 50 % niños.



Respuesta correcta: D
Porcentaje de respuestas: 50%

Analiza adecuadamente el cruce genético, en el que a través del cuadro de Punnet se reconoce la simbología utilizada, como los genes aportados por el padre (XY) que se ubican en las filas horizontales y los de la madre (XX) ubicados en las filas verticales, además sigue el análisis con la combinación o entrecruzamiento de los genes aportados por el padre y la madre para el carácter del sexo, combinándose el gen de la primera celda horizontal con el gen de la primera celda vertical; en este momento se establece el número par de genes en los gametos formados, obteniéndose al final del cruce la probabilidad de un 50% de niñas XX y 50% niños XY.

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

A. Es probable que considere los genes que aporta la madre como parte del resultado del cruce, considerando las dos casillas XX de los gametos formados y los de la madre, llegando así al 75% de descendientes femeninas, debido a la inadecuada interpretación del cuadro presentado; se desconoce cómo leer y analizar un cuadro de Punnet.

B. Realiza el análisis con un recuento individual de cada gen “X” que luego se interpreta inadecuadamente como un 70%, sin tomar en cuenta dos aspectos importantes que son, que en un cruce cada cuadro del entrecruzamiento representa un 25% del total y que las filas verticales son los genes aportados por la madre y no se deben considerar como parte del producto del cruce antes de que se combinen.

C. Se interpreta el cruce de forma similar al de la opción B, y se puede observar la tendencia de que se parte de lo observado en las filas verticales para considerar como parte del resultado, los genes aportados por la madre para iniciar el cruce y no como parte del resultado del mismo, situación que puede mejorarse al tener claridad de la simbología científica que se debe reconocer en un cruce genético.

Ítem N° 5

Indicador de logro: 6.4 Investiga, representa y expresa la molaridad, normalidad y fracción molar de las soluciones químicas.

Habilidad: Explica la descripción del lenguaje científico sobre unidades químicas de concentración de soluciones (M, M, N)

Enunciado: Al analizarse la muestra de una bebida carbonatada se comprobó que la concentración de azúcar que poseen es de **0.32 M**. La muestra de bebida que representa la unidad química de concentración descrita es:

A. $0.32\ moles/_{L}$	C. $0.32\ Eq/_{L}$
B. $0.32\ mg/_{L}$	D. $0.32\ moles/_{kg}$

Respuesta correcta: A
Porcentaje de respuestas: 51%

A partir de las representaciones de las unidades químicas de concentración de la disolución, reconoce la explicación del dato planteado en el enunciado (0.32 M), como el número de moles de soluto que se tienen en un litro de disolución. Por ello, si poseen 0.32 M de azúcar, se está expresando la concentración de azúcar en molaridad: hay 0.32 moles de azúcar por cada litro de bebida carbonatada, notándose que se está considerando el volumen final de la disolución y no el volumen del solvente, que se ajustan a la situación representada.

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

B. Reconoce que la unidad química de concentración expresada se refiere a una relación de la cantidad de soluto y cantidad de disolución, tal como es de uso habitual enunciar la concentración como masa de soluto en un determinado volumen de disolución, por lo que supone que dicha relación equivale a la masa de soluto en miligramos entre el volumen en litros, **que resultaría ser una aproximación de las partes por millón (ppm)**, la cual es una unidad física de concentración, que se expresa en función del peso y del volumen, ya que el enunciado detalla una concentración muy pequeña y en vista de que las ppm se utilizan para este tipo de concentración, se pudo considerar que la unidad equivale a miligramos de azúcar que contiene un litro de bebida carbonatada, para ello se consideró inadecuadamente que se trata de un sistema acuoso o una solución diluida, donde no todo el material disuelto contribuye de manera significativamente a la masa de la disolución, ya que la unidad de concentración ppm significa las unidades de sustancia que hay por cada millón de unidades del conjunto.

C. Identifica que el azúcar es un soluto contenido en la bebida carbonatada, y que dicha cantidad se expresa mediante una unidad química de concentración, ya que depende de la composición química del soluto y el solvente, pero olvida que las concentraciones tipo químicas, además del equivalente –gramo, también se consideran moles y masas. En este sentido confunde las definiciones de las unidades químicas de concentración de la normalidad, N y molaridad, M debido a que ambas miden la concentración de una disolución de manera similar. Asimismo, considera inadecuadamente que un equivalente químico es lo mismo que un mol, por lo que puede intuir que se trata de equivalentes –gramo de soluto, principalmente si recuerda que el concepto de equivalente químico ha sido desarrollado en esencia para referirse a ácidos y bases, ya que el enunciado refiere a una bebida carbonada, cuya composición exhibe un ácido.

D. Reconoce que la bebida carbonatada es una disolución, donde el azúcar es uno de sus solutos. Además, que para expresar la cantidad de soluto presente en una cantidad de solución, requiere determinar la concentración en términos cuantitativos, detallándose esta proporción matemática entre la cantidad de soluto y la cantidad de la solución. En vista de que el enunciado expresa la relación en una unidad química de concentración, confunde la molaridad con la definición de *molalidad*, ya que el nombre es parecido, y a pesar de que la molaridad es la forma más usual de expresar la concentración de una disolución, en realidad cambian los cálculos y es un error muy frecuente, puesto que precisamente en la molalidad se relaciona la molaridad del soluto con el que se trabaja con la masa del disolvente utilizado.

Ítem N° 6

Indicador de logro: 7.1 Resuelve la suma y resta de dos o tres vectores por medio de métodos analíticos y gráficos.

Habilidad: Explica los elementos para realizar la suma de vectores por el método gráfico.

Enunciado: Dados los vectores $\vec{a} = 8u$ en la dirección Norte y $\vec{b} = 6u$ en la dirección Este. ¿Cuáles son los elementos para realizar la suma de los vectores $\vec{a} + \vec{b}$?

Opciones de respuesta:

A. Los dos vectores a sumar y su resultante, ubicados en el plano cartesiano.
B. El trazo de los vectores que une la cola del primero y la cabeza del último.
C. Medir las magnitudes de dos vectores trazados y sumarlas.
D. Los vectores a sumar con su dirección y magnitud, ubicados en el plano cartesiano.

Respuesta correcta: D
Porcentaje de respuestas: 33%

El estudiante sabe diferenciar entre elementos y procesos para desarrollar operaciones con vectores; por lo tanto explica correctamente los elementos para realizar operaciones con vectores y conoce que para realizar una suma, se necesitan los vectores a sumar con sus dirección y magnitud para ser ubicados en el plano cartesiano y poder utilizar el método grafico por ejemplo, el cual tiene los siguientes pasos.

-Se usa una misma escala para las magnitudes.

-Se traza uno de los vectores, por ejemplo $\vec{V}1$

-Luego se traza el segundo vector, $\vec{V}2$, colocando su cola en la punta del primer vector, asegurándose que su dirección sea la correcta.

-La suma o resultante de los dos vectores es la flecha que se traza desde la cola del primer vector hasta la punta del segundo.

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

A. En esta opción distingue algunos elementos necesarios para resolver operaciones de vectores como lo es la suma, explica que el plano cartesiano y los vectores a sumar son elementos, pero no logra identificar que el vector resultante es el que se obtiene de dicha operación.

B. El estudiante no explica cuáles son los elementos necesarios para realizar la suma de vectores, porque lo confunde con el procedimiento, sin embargo hay que hacer notar este paso está mal descrito, ya que en el método gráfico se traza el segundo vector, colocando su cola en la punta del primer vector.

C. El estudiante reconoce que la magnitud es un elemento del vector y que es necesario para realizar operaciones como lo es la suma, sin embargo se confunde con procedimientos y selecciona esta opción que es uno de los pasos para realizar la suma de vectores por el método gráfico.

Ítem N° 7

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

Habilidad: Describe las características de los diferentes procesos de organización de los seres vivos.

Enunciado:

Algunos de los procesos de organización de los seres vivos son la adaptación y la irritabilidad, como se observa en las siguientes figuras:

Las características que corresponden a cada proceso son las siguientes.

I		II	

Opciones de respuesta:

A. En la figura II se da un proceso complejo que se produce de forma progresiva y en la figura I los cambios son inmediatos.

B. En ambas figuras los procesos de organización se dan en respuesta a estímulos externos que se dan a mediano plazo.

C. En la figura I el proceso de organización se desarrolla a través de muchas generaciones, en la figura II en cambio, la reacción es inmediata ante un estímulo.

D. En ambas figuras los procesos de organización se dan como resultado de cuanto han evolucionado las diferentes especies.

Respuesta correcta: C
Porcentaje de respuestas: 56%

El estudiante diferencia los procesos de organización de los seres vivos a partir de la observación de los esquemas y sus respectivas característica, ya que en el esquema **I** se muestra el proceso de adaptación de los pinzones que ocurrió a lo largo de muchas generaciones, mientras que la figura II muestra el proceso de irritabilidad ante la luz, que ocurre de forma inmediata ante un estímulo.

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

A. El estudiante no diferencia correctamente los procesos al dejar de lado el factor tiempo, que hace que el primero demore muchos años, mientras que el segundo acontece de forma inmediata.

B. Considera que ambos procesos son ejemplos de irritabilidad, no tomando en cuenta las características de cada fenómeno que incluso en el proceso mencionado no le corresponde la descripción que se detalla en la opción, ya que no se da a mediano plazo, sino que de forma inmediata.

D. Considera que ambos procesos son ejemplos de adaptación, no se comprende que en el enunciado se hace un llamado a identificar las características de cada uno de los procesos ejemplificados en los esquemas.

Ítem N° 8

Indicador de logro: 5.1 Experimenta y diferencia con interés las ondas transversales y longitudinales por sus características.

Habilidad: Diferencia las características de las ondas longitudinales y/o transversales.

Enunciado: Observe la imagen y responda.

¿Qué tipo de ondas se representan?

Opciones de respuesta:

A. Ondas transversales, en las que el medio oscila perpendicularmente al sentido del desplazamiento.
B. Ondas longitudinales, en las que el medio se difunde paralelamente y perpendicularmente.
C. Ondas superficiales, en las que el medio oscila paralelamente al sentido del movimiento de esta.
D. Onda bidimensional que se difunde en cualquiera de las direcciones de la superficie.

Respuesta correcta: A
Porcentaje de respuestas: 53%

Diferencia correctamente las ondas transversales con respecto a otro tipo de ondas como lo son las longitudinales. El estudiante haciendo uso de la imagen identifica las características de las ondas transversales que son: el desplazamiento del medio (representado por la partícula), es perpendicular como lo indica las flechas de la imagen, de arriba abajo respecto a la dirección de propagación de la onda, que es horizontal (como lo indica la flecha de la imagen).

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

B. El estudiante no tiene clara las características de las ondas transversales, ni longitudinales y al hacer uso de la imagen no logra diferenciar que se trata de ondas transversales no identifica el movimiento de la partícula del medio con respecto al desplazamiento indicando que esta se mueve paralelamente y perpendicularmente con respecto a la dirección de propagación de la onda, dando a la misma vez un concepto equivocado de ondas longitudinales donde la oscilación de la partícula del medio es paralela a la dirección de propagación de la onda.

C. Se asocia la característica de las ondas transversales con un movimiento diferente al del medio de propagación, ya que este es perpendicular y no paralelo, no diferencia las características que se representan en la imagen y asocia la definición con la gráfica haciendo una mal interpretación del movimiento de la partícula y el de propagación de la onda.

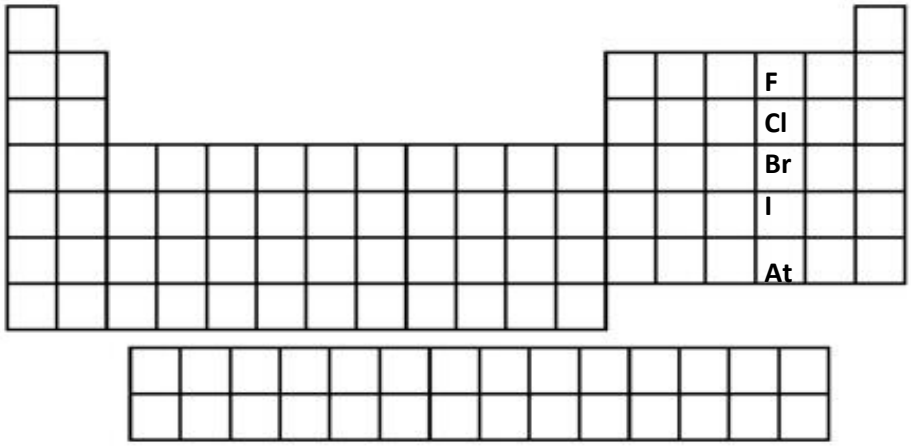
D. No establece correctamente la representación y características de las ondas transversales y las confunde con ondas que se difunden en dos o más dimensiones, en cambio en la representación es evidente que las ondas transversales se propagan en una sola dimensión.

Ítem N° 9

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: Describe las características de los grupos y periodos de los elementos de la tabla periódica.

Enunciado: Respecto al grupo de elementos de la tabla periódica que se presenta:



Se puede afirmar que cumple con las siguientes características:

Opciones de respuesta:

A. Corresponden a elementos metálicos y todos poseen siete niveles de energía.
B. Son formadores de sales y en su capa de valencia tienen siete electrones.
C. Todos estos elementos tienen su octeto completo.
D. Poseen brillo y son buenos conductores de electricidad.

Respuesta correcta: B
Porcentaje de respuestas: 45%

Conoce cómo se organiza la tabla periódica e interpreta adecuadamente la descripción de las características que corresponden a los elementos HALOGENOS del grupo VIIA, reconociendo que su nombre se debe principalmente a que son formadores de sales y que por estar ubicados en el grupo VII A poseen 7 electrones en su capa de valencia.

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

A. Al elegir esta alternativa como la opción correcta indica no reconocer las características de algunos grupos de elementos en la tabla periódica además no tiene clara las posiciones que ocupan metales y no metales dentro de la tabla pues el grupo señalado corresponde a elementos no metálicos, tampoco asocia el número de grupo a los electrones que encontramos en el último nivel de energía confundiéndolo con los periodos los cuales si indican el número de niveles de energía en un átomo.

C. No maneja la interpretación de los grupos y periodos de la tabla periódica ya que al referirse a elementos químicos que tienen su octeto completo se debe asociar al grupo VIIIA y no al que se ha planteado en la tabla.

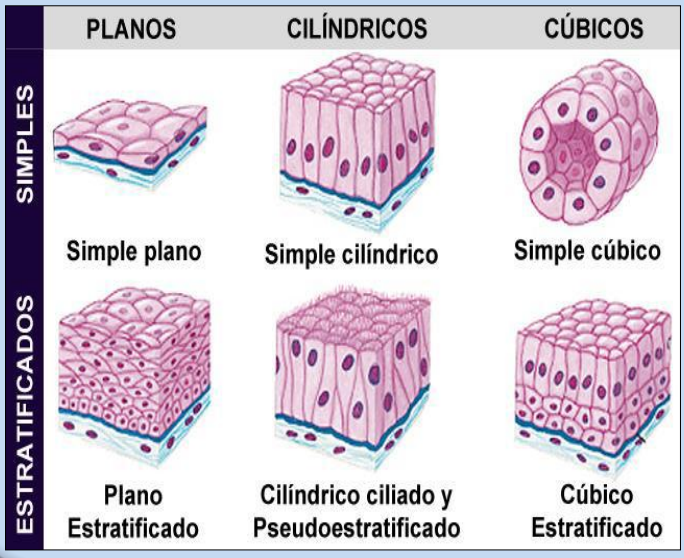
D. Al no reconocer que el grupo señalado elige características que corresponden a los metales, para este caso se puede considerar el yodo por tener brillo y confundirlo con un metal, sin embargo denota la falta de ubicación del grupo de los halógenos que son No metales por sus características y ubicación en la tabla periódica.

Ítem N° 10

Indicador de logro: 9.8 Indaga, experimenta, representa y describe los tejidos animales y vegetales indicando la estructura, tipo de célula, función y otras características.

Habilidad: Define los tejidos animales y vegetales a partir de los criterios de clasificación.

Enunciado: El tejido epitelial en vertebrados tiene diversas formas estructurales en relación a su ubicación en el cuerpo y las funciones que realiza, entre ellas proteger y recubrir la superficie del cuerpo y órganos del humano. De acuerdo a la clasificación que se muestra, ¿cuál epitelio es el que reviste la piel en los seres humanos?



Opciones de respuesta:

A. Tejido Epitelial Plano Estratificado.
B. Tejido Epitelial Simple Cilíndrico.
C. Tejido Epitelial Cilíndrico Ciliado.
D. Tejido Epitelial Cúbico Estratificado.

Respuesta correcta: A
Porcentaje de respuestas: 55%

A partir de los esquemas y la descripción de las características del tejido se selecciona el que forma la epidermis de la piel, en el que las células más superficiales están muertas y cuyo núcleo y citoplasma ha sido reemplazado por queratina, formando una capa fuerte y resistente a la fricción, impermeable al agua y casi impenetrable por bacterias, para proteger y recubrir la superficie del cuerpo de los seres humanos.

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

B. Elige esta opción basándose en el esquema mostrado al observar la forma estructural de las capas de células del tejido simple cilíndrico y asociando la forma cilíndrica de las células como la capa más externa en la piel de los mamíferos, con el epitelial simple cilíndrico, desconociendo que este tipo de tejido epitelial es característico de la mucosa que recubre el intestino, posee el grosor de una sola capa de células cuya función es proteger el interior de este órgano. El estudiante no tiene claridad de que el tejido epitelial plano estratificado que es el que se encuentra en la piel, está formado por muchas capas de células debido a la función que debe cumplir.

C. Al seleccionar el tejido epitelial cilíndrico ciliado, es probable que el estudiante base su elección por el término “cilio” o “ciliado”, y que posiblemente confunda los cilios con los vellos corporales que la recubren, desconoce que la verdadera ubicación de este tipo de tejido epitelial es en la mucosa de los bronquios y cuya función es protección y limpieza de estos, mediante sus estructuras celulares accesorias que son los cilios, y que no se encuentran recubriendo las capas externas de la piel.

D. Es probable que elija esta opción guiándose con la imagen del esquema que pertenece al tejido epitelial cúbico estratificado, considerando que las diversas capas de células que presenta, sean las capas que se reponen constantemente en las capas externas de la piel. En realidad este tipo de tejido se encuentra exclusivamente en las glándulas sudoríparas y constan de dos capas de células cúbicas que secretan sudor y grasas sobrantes líquidas.

Ítem N° 11

Indicador de logro: 6.6 Balancea correctamente ecuaciones químicas mediante diferentes métodos: por tanteo, algebraico y óxido-reducción.

Habilidad: Resume la secuencia para el balanceo de ecuaciones químicas por el método del tanteo.

Enunciado: Ordena los pasos de la secuencia en que se efectúa el balanceo de una ecuación química por el método del tanteo:

1. Probar con diferentes coeficientes por exploración.
2. Comprobar que el ajuste de los coeficientes asignados sean correctos.
3. Escribir la ecuación química con la estructura básica para la reacción.
4. Estipular la cantidad de átomos de los elementos en reactantes y productos.

Opciones de respuesta:

A. 2, 3, 4, 1
B. 4, 1, 3, 2
C. 3, 4, 1, 2
D. 1, 3, 2, 4

Respuesta correcta: C
Porcentaje de respuestas: 62%

Ordena adecuadamente la secuencia de pasos para realizar el balanceo de una ecuación química por el método de tanteo, debido a que inicia con la traducción del proceso, dado que en ocasiones la reacción es descrita y no se presenta como una ecuación, por lo que para ello se utilizan las reglas de los números de oxidación. Posteriormente, conoce que el siguiente paso requiere observar ambos lados de la ecuación para hacer concordar el número de cada tipo, y una vez estipulada, se prueba con distintos coeficientes mediante exploración o tanteo hasta encontrar o acertar con el valor que permita hacer coincidir el número de cada tipo de átomo a ambos lados de la ecuación. Después de balancear y de ajustar los coeficientes, se asegura que la ecuación se encuentra balanceada.

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

A. Reconoce que para efectuar el balanceo por el método del tanteo necesita que toda la reacción química se encuentre expresada en forma de una ecuación, ya que siendo un procedimiento de ensayo y error, razona que se fundamenta en la búsqueda de varios coeficientes numéricos que hagan que cada tipo de átomos presentes en la reacción sea el mismo tanto en reactantes como en productos, por lo que revisa los coeficientes de cada sustancia para verificar el manejo en su respectivo ajuste, sin embargo no lo hace en el orden o secuencia correcta que es escribir la ecuación química con la estructura básica para la reacción; así también altera los siguientes pasos cuando antes de establecer la cantidad de átomos de los elementos en reactantes y productos, debe probar por exploración, con diferentes coeficientes, lo cual permite que se compruebe que la ecuación quede perfectamente balanceada y sean cumplidas las condiciones de balance de masa.

B. Reconoce que es importante establecer la cantidad de átomos de los elementos en reactantes y productos, sin embargo descuida el paso inicial que es el que la reacción química se encuentre expresada en forma de una ecuación para empezar el balanceo, pero si tiene claridad que el último paso es comprobar el ajuste correcto de los coeficientes asignados.

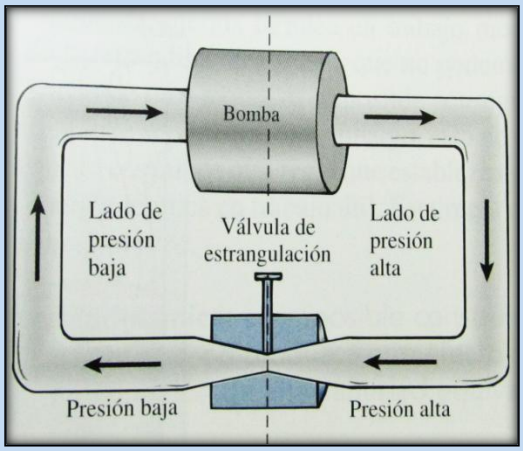
D. Reconoce que para el balanceo de ecuaciones, sin importar el método por el cual se efectúe, se traduce la reacción química a través de la representación de una ecuación considerándose sus elementos básicos, pero se considera que el siguiente paso es probar con varios coeficientes mediante exploración o tanteo hasta encontrar un valor que permita hacer coincidir el número de átomos a ambos lados de la ecuación, sin haber establecido previamente la cantidad de átomos de las sustancias.

Ítem N° 12

Indicador de logro: 4.10 Experimenta, analiza, interpreta y explica los procesos termodinámicos isócoricos, isobáricos, adiabáticos e isotérmicos.

Habilidad: Ejemplifica situaciones de aplicación de los procesos termodinámicos. (PVT): isocóricos, isobáricos, adiabáticos e isotérmicos.

Enunciado: Observe el siguiente esquema que muestra el "proceso de estrangulación":



El "proceso de estrangulación" se explica así: un gas es impulsado por una bomba, desde el lado de presión alta hacia el lado de presión baja, forzándolo para ello a cruzar la válvula estrecha de estrangulación; este es un proceso adiabático que se realiza a partir de la energía interna del sistema, acompañado de un descenso de temperatura.

¿Cuál de los siguientes, es un ejemplo de la aplicación del proceso descrito?

Opciones de respuesta:

A. La ebullición de agua en un recipiente abierto.
B. La cocción de alimentos en olla de presión.
C. La emisión de aerosoles en espray.
D. El agua que se mantiene caliente en un termo.

Respuesta correcta: C
Porcentaje de respuestas: 50%

Ejemplifica correctamente el proceso de estrangulación con aplicaciones cotidianas como es la emisión de aerosoles en espray, por medio de una interpretación adecuada del esquema, observa el recorrido, la dirección del gas y el cambio de presión que este sufre. Sabe que el proceso es adiabático ya que este ocurre con rapidez y a expensas de la energía interna, por lo que no se añade ni se le quita calor al sistema durante la expansión, durante el proceso hay un cambio de una alta presión a una baja presión, el volumen se expande por ser un gas y la temperatura disminuye (enfriamiento que se observa en la lata de un producto de aerosol en espray), ya que al no haber ingreso de calor, el trabajo se efectúa a expensas de la energía interna del gas.

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

A. Asocia este ejemplo al proceso de estrangulación al ser una situación cotidiana donde el estudiante con facilidad puede observar que al hervir el agua parte de su volumen se desprende en forma de vapor probablemente toma el vapor desprendido como el gas que pasa de una presión (recipiente) al de la atmósfera, sin reconocer que el sistema está abierto a presión constante. Al no tener claridad en los diferentes procesos no identifica correctamente que el ejemplo es un proceso isobárico, cuya principal característica es que se da a presión constante.

B. El estudiante observa el esquema, pero no logra comprender el suceso solo reconoce variables como presión, única variable que se encuentra entre las opciones de respuesta probablemente esto lo lleva a elegirla como correcta, olvidando el análisis del esquema junto con el texto y no logrando ejemplificar correctamente el proceso de estrangulación. Señalando un ejemplo del proceso isocórico en el cual el volumen del sistema permanece constante, absorbe energía térmica, incrementa su energía interna y conlleva un aumento de la temperatura.

D. El estudiante toma esta opción ya que también es un ejemplo del proceso termodinámico adiabático, sin embargo no corresponde con el proceso de estrangulación, ya que en este se deben considerar tres variables: temperatura, presión y volumen, por lo tanto es evidente que no se realiza un análisis adecuado del esquema y del enunciado, y solo considera la variable de temperatura al imaginarse el agua que se mantiene caliente en un termo.

Ítem N° 13

Indicador de logro: 8.5 Indaga, argumenta y describe las diferentes pruebas de la evolución: registro fósil, pruebas embriológicas, taxonómicas y morfológicas, entre otras.

Habilidad: Identifica características y /o esquemas de pruebas de la evolución paleontológicas, morfológicas y embriológicas.

Enunciado: Observa la imagen, lee el texto y responde.

Se ha demostrado que el Archeopteryx, un dinosaurio que vivió en el periodo Jurásico Superior hace unos 150 millones de años, considerado una especie de transición entre los reptiles y las aves, sí volaba. El estudio de sus restos ha demostrado que sus plumas tenían la vena central ubicada más cerca de uno de los bordes, al igual que todas las especies de aves voladoras.

Nájera, Gómez, Rivas. (2005) Biología General. EUNED. Costa Rica

El estudio del "**Archeopteryx**" es de tipo paleontológico puesto que:

Opciones de respuesta:

A. se sustenta en el análisis de los hallazgos fósiles.
B. se apoya en el análisis aerodinámico de sus alas.
C. se apoya en el estudio de sus etapas embrionarias.
D. se sustenta en la comparación entre reptiles y aves.

Respuesta correcta: A
Porcentaje de respuestas: 53%

El estudiante identifica las características de la prueba de la evolución paleontológica, a partir del texto y de la imagen presentada, que muestra la evidencia fósil del estudio del Archeopteryx, considerado una especie de transición entre los reptiles y las aves, y ha sido comprobado que sí volaba.

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

B. Al plantear detalles de las plumas de *Archaeopteryx* y del estudio que demostró que era un animal volador, puede ser una razón para seleccionar esta opción, sin embargo no se considera un tipo de prueba de la evolución, solo es una característica del espécimen señalado, como un estudio paleontológico de los fósiles de *Archaeopteryx,* por lo tanto el estudiante no logra identificar que un estudio de la forma de sus alas es de tipo anatómico y no paleontológico.

C. Es una respuesta que se aleja de lo planteado en el enunciado, sin embargo es posible que se relacione con el estudio de restos y se confunda con el estudio de embriones que es el tipo de prueba de la evolución que se ubica en esta opción.

D. El estudiante no identificó el *Archeopteryx* como evidencia de tipo paleontológico, relacionándolo con la anatomía comparada entre reptiles y aves, no se interpreta el texto que manifiesta que la especie fue un dinosaurio que vivió en el periodo Jurásico Superior hace unos 150 millones de años, lo cual desde esa descripción se debe considerar un estudio de tipo paleontológico y no de comparación entre sus estructuras anatómicas.

Ítem N° 14

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

Habilidad específica: Valora los efectos de compuestos ácidos contaminantes del medio ambiente.

Enunciado: Los ácidos y álcalis causan variaciones en el pH de las aguas, el cual influye en los organismos, ya que muchos de estos compuestos son tóxicos y su toxicidad aumenta normalmente con el pH y la temperatura. Los ácidos contaminantes pueden proceder de actividades industriales como, galvanoplastia, destilerías del petróleo**….,** pero las principales fuentes son dos: la lluvia ácida y la minería del carbón.

¿Cómo afectará la actividad biológica normal que se da en los lagos y ríos que manejan un pH entre 2 y 5?

Opciones de respuesta:

A. Los detergentes disminuirán la tensión superficial del agua, generando espuma que dificultará el intercambio gaseoso, afectando los aparatos respiratorios de los organismos.

B. Se producirá salinización del agua, que afectará la presión osmótica del medio, llegando a producir la entrada excesiva del agua en los organismos de algunas especies.

C. El agua se cargará de materia orgánica, proliferando organismos descomponedores que consumen el oxígeno disuelto y afectan la sobrevivencia de las especies.

D. Los ácidos fuertes como el sulfúrico y nítrico favorecerán la disolución de metales, envenenándose lentamente muchas especies.

Respuesta correcta: D

Porcentaje de respuestas: 35%

Hay claridad en el efecto de compuestos ácidos fuertes como el sulfúrico y nítrico, que son los principales en acidificar ríos y lagos del mundo, y que a la vez tienen un pH acido muy diferente al rango que se requiere para una actividad biológica normal de las especies en el medio acuático (entre 6 y 8.5).

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

A. Los efectos de los detergentes que se señala en esta opción, no forman parte de compuestos con el pH señalado en el enunciado, al mencionar el daño sobre los aparatos respiratorios de las especies que viven en el medio acuático se selecciona esta respuesta, sin valorar que se solicita el efecto con un pH ácido.

B. Se enfoca más en el efecto de la salinización de los lagos y ríos, desconociendo que esta se da con un rango de pH diferente al planteado, que es de compuestos que estén con un pH entre 2 y 5, lo que no corresponde cuando se da la salinización del agua.

C. Posiblemente se inclina cuando se menciona que el exceso de materia orgánica en el agua afectan la sobrevivencia de las especies, y no el hecho del valor de pH que puede causar un efecto como el de la lluvia ácida en un rango diferente al de la materia orgánica.

Ítem N° 15

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

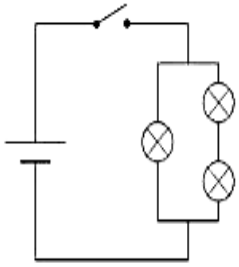
Habilidad específica: Ilustra circuitos eléctricos en serie y paralelo, a partir de esquemas.

Enunciado: Si se le solicita que elabore un circuito eléctrico que tenga los siguientes elementos:

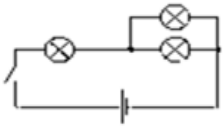
- ✓ 1 pila
- ✓ 3 bombillos con una conexión en serie
- ✓ 1 interruptor

¿Cuál de los siguientes esquemas le ilustra el circuito requerido?

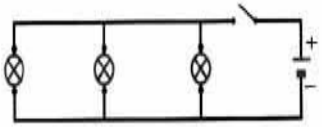
A.



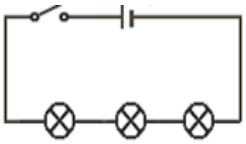
B.



C



D.



Respuesta correcta: D

Porcentaje de respuestas: 51%

A partir de las instrucciones escritas: 1 pila (fuente que suministra energía eléctrica), 3 bombillos (que absorben la energía eléctrica y la convierten en energía luminosa), con una conexión en serie y 1 interruptor (dispositivo de control que permite o impide el paso de corriente eléctrica a través del circuito), y del esquema mostrado se reconoce la ilustración del circuito en serie, el cual cumple con ciertas características como una sola trayectoria posible para el recorrido continuo de la corriente eléctrica y que en cualquier parte del circuito la corriente es igual.

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

A. Reconoce la simbología para representar elementos en un esquema para circuitos, como lo son los bombillos eléctricos, pila o fuente e interruptor, sin embargo desconoce la diferencia entre un circuito en serie, paralelo o mixta y el recorrido de la corriente en cada uno de los casos, de manera que selecciona esta opción donde se muestra un circuito mixto ya que está conformado por dos bombillos colocados en serie y con respecto a estos dos uno en paralelo, y donde la corriente se divide al llegar al primer nudo del circuito tomando dos caminos.

B. Considera que el esquema seleccionado es una ilustración de circuito en serie, sin embargo no logra identificar que el circuito está ilustrado de tal manera que un bombillo se encuentra en serie con respecto a dos que se encuentran en paralelo, y donde la corriente al pasar por el primer bombillo se divide circulando por los dos bombillos restantes simultáneamente, lo que lo llevó a elegir un circuito eléctrico conectado de forma mixta

C. Reconoce en la ilustración los elementos solicitados para elaborar circuitos en serie, 1 pila, 3 bombillos e interruptor, a la vez el esquema muestra los bombillos colocados de manera similar a un circuito en serie con la diferencia que la corriente circula por tres rutas simultáneamente y en un circuito en serie es una sola trayectoria de la corriente.

Ítem N° 16

Indicador de logro: 7.5 Experimenta y describe la importancia e impacto de las biomoléculas en la producción de alimentos, jabones, medicina y la agroindustria.

Habilidad: Asocia las biomoléculas utilizadas en la producción de alimentos y su impacto en las funciones del organismo de los seres humanos.

Enunciado: En el siguiente cuadro se presentan las funciones de las biomoléculas en el organismo humano y su utilización en la producción de alimentos.

a. En el organismo son moléculas almacenadoras de energía y constituyen parte de la estructura de las membranas celulares. En la industria alimentaria sirven para fabricar mantequilla, aceites y otros alimentos.	**b**. En el organismo son componentes estructurales y cumplen funciones reguladoras en anticuerpos, hormonas y enzimas. En la industria alimentaria se les encuentra en los productos de origen animal: carne, pescado, leche y huevos.	**Biomoléculas** 1.Carbohidratos 2. Lípidos 3. Proteínas 4. Ácidos Nucleicos
c. Se utilizan como fuente y reserva de energía en el organismo. en la industria se utilizan para fabricar pan, edulcorantes artificiales, golosinas, pasteles, helados, etc.	**d.** En el organismo son los responsables de almacenar la información hereditaria y de transmitirla a la descendencia. En la industria alimentaria son utilizados para la producción de los alimentos transgénicos.	

Al relacionar cada biomolécula con sus respectivas funciones, la alternativa correcta es:

Opciones de respuesta:

A. c-1, a-3, b-2, d-4

B. d-1, a-2, b-3, c-4

C. c-1, a-2, b-3, d-4

D. d-1, a-3, b-2, c-4

Respuesta correcta: C

Porcentajes de respuestas: 52%

Asocia las funciones que se dan en el organismo humano y su utilización en la producción de alimentos, con las correspondientes biomoléculas que las cumplen, así (c-1) los carbohidratos que cumplen la función de ser fuentes de energía en el organismo y base de la fabricación de pan, edulcorantes, etc. (a-2) los lípidos como moléculas almacenadoras de energía y constituyen parte de la estructura de las membranas celulares, de las que se fabrican mantequilla, aceite y otros alimentos, (b-3) las proteínas, como componentes estructurales funciones reguladoras de anticuerpos, hormonas y enzimas, formando parte esencial de los alimentos de origen animal y los ácidos nucleicos (d-4) como responsables de almacenar la información hereditaria y base para la producción de alimentos transgénicos.

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

A. Se relaciona correctamente las funciones y utilidades de los ácidos nucleicos y los carbohidratos**,** sin embargo confunde las funciones orgánicas y utilidades en la producción de alimentos de lípidos y proteínas y viceversa, a pesar de que se ejemplificó con alimentos muy comunes y conocidos que aportan nutrientes al organismo.

B. El estudiante relacionó correctamente las funciones y utilidades de lípidos y proteínas, pero confunde las de los ácidos nucleicos y los carbohidratos, posiblemente asocia lo que comúnmente se dice de los carbohidratos acerca de los problemas de consumirlos en exceso, con los cuestionamientos acerca de los problemas que ocasionan los alimentos transgénicos a la salud.

D. El estudiante no tiene dominio de ninguna de las funciones de las biomoléculas, ya que las asocia de forma incorrecta entre las funciones orgánicas y utilidades en la producción de alimentos de los ácidos nucleicos y los carbohidratos, así como de los lípidos y proteínas.

Ítem N° 17

Indicador de logro: 4.7 Indaga, describe y resuelve con seguridad problemas aplicando las ecuaciones de estado de los gases ideales.

Habilidad: Resuelve problemas de la vida cotidiana aplicando las leyes de los gases ideales.

Enunciado: Una muestra de gas ocupa un volumen de 300ml a una presión de 920 mm de Hg a una temperatura de 14°C, si se disminuye la presión a 780 mm de Hg, ¿cuál es el volumen del gas?

Opciones de respuesta

A. 254.3 ml

B. 353.8 ml

C. 440.0 ml

D. 480.0 ml

Respuesta correcta: B

Porcentajes de respuesta: 31%

Resuelve problemas de las leyes que rigen el comportamiento de los gases ideales correctamente, para esto conoce conceptos y leyes como la ley de Boyle – Mariotte que establece que toda presión ejercida es inversamente proporcional al volumen de una masa gaseosa, siempre y cuando su temperatura se mantenga constante y, plantea de forma correcta la expresión matemática con respecto a la ley para dar solución correcta.

Fórmula de la ley de Boyle – Mariotte

$V_1P_1 = V_2P_2$

Donde tiene clara todas las variables presentes y cuál es la que busca, que es V2 realizando el siguiente despeje.

$V_2 = \frac{v1p1}{p2}$ donde $V_2 = \frac{300 \text{ ml} \times 920 \text{ mm de Hg}}{780 \text{mmHg}} = 353.8 \text{ml}$

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

A. En esta opción el estudiante conoce las leyes que rigen el comportamiento de los gases ideales por medio de la ley de Boyle – Mariotte y de esta forma plantea correctamente la situación al establecer la relación matemática que esta conlleva $V_1P_1 = V_2P_2$, sin embargo al despejar la variable a buscar en este caso V_2 lo hace de forma equivocada.

$V_2 = \frac{v1p2}{p1}$ donde $V_2 = 300 \text{ ml} \times \frac{780 \text{ mm de Hg}}{920 \text{mmHg}} = 254.3 \text{ml}$

C. En esta opción no tiene claro los conceptos y la ley de los gases ideales, por lo tanto no puede establecer un planteamiento matemático utilizando las variables de forma correcta, desarrollando únicamente procesos matemáticos con los valores de las variables sin tener claro que proceso seguir

Realiza la diferencia entre presión inicial – presión final y la suma al volumen inicial de la solución, realizando los siguientes pasos:

Primer paso: 920 mm de Hg -780 mm de Hg =140mm de Hg

Segundo paso: 300ml +140 mm de Hg = 440 ml

D. Esta opción es la que se cometen más errores y nos indica que el estudiante desconoce totalmente conceptos y leyes de los gases ideales, por lo que el estudiante no logra establecer una expresión matemática con las variables adecuadas, y encontrar el volumen final y procede únicamente a realizar la una resta con de valores de variables.

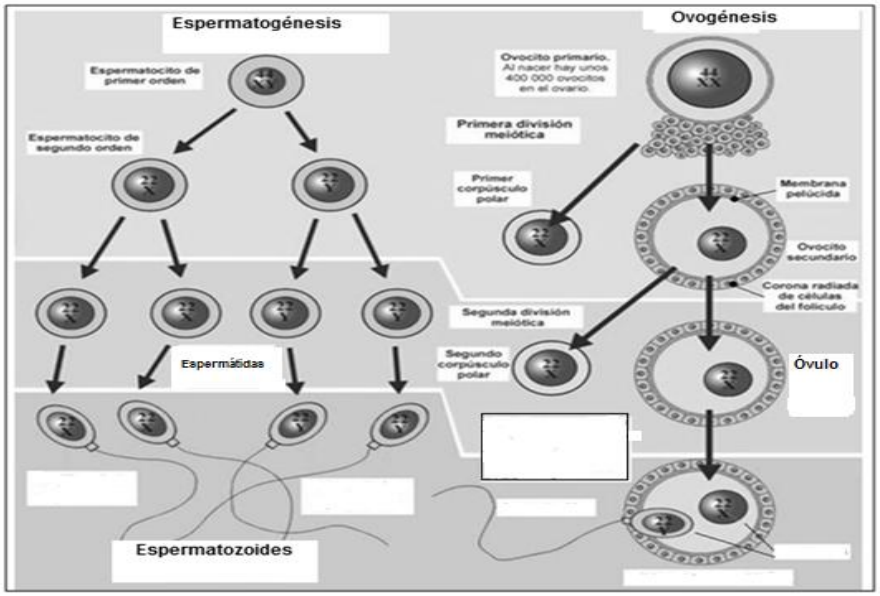
780 mm de Hg -300ml = 480 ml

Ítem N° 18

Indicador de logro: 9.13 Explica y representa la ovogénesis y la espermatogénesis.

Habilidad: Analiza los procesos y productos de la ovogénesis y/o espermatogénesis.

Enunciado: Observe el siguiente esquema:



Los resultados finales de los procesos de espermatogénesis y ovogénesis, respectivamente son los siguientes

A. Realizar la primera y segunda división meiótica.

B. La formación cuatro espermatozoides y un óvulo.

C. La fecundación del óvulo por el espermatozoide.

D. La formación de corpúsculos polares y espermátidas.

Respuesta correcta: B
Porcentajes de respuesta: 26%

Realiza un análisis correcto, tiene claro los conceptos y las etapas que se realizan en los procesos de espermatogénesis y ovogénesis, a la vez el estudiante se auxilia del esquema analizando que el resultado final de la espermatogénesis es que a partir de una célula germinal diploide se generan cuatro células haploides producto de divisiones por mitosis y meiosis como 4 espermatozoides y en el proceso de la ovogenésis se forma el gameto femenino u óvulo funcional y los cuerpos polares que son infuncionales.
La importancia radica en la formación de gametos haploides (n), a partir de células diploides (2n), lo que garantiza la supervivencia de la especie humana y la transmisión de la información genética a la descendencia.

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

A. Conoce que la divisiones meióticas son importantes en los procesos de espermatogénesis y ovogénesis, sin embargo no se ha analizado cada proceso en el esquema para definirlas como el producto final, se desconoce que las divisiones se dan en ambos procesos y cada uno tiene un producto diferente ya que se está haciendo referencia de los dos procesos de la gametogenésis.

C. Se ha identificado la fecundación del óvulo por el espermatozoide como el producto final de los procesos de espermatogénesis y ovogénesis, se realiza una observación de este proceso en el esquema mostrado y no se analiza que cada proceso de la gametogénesis aporta las células sexuales para que luego se lleve a cabo la fecundación, concepto que se desconoce desde que se elige esta opción, ya que es la fase de la reproducción sexual en la cual se unen los gametos masculino- femenino para iniciar el desarrollo de un nuevo ser y no el resultado final de dichos procesos.

D. Se ha observado solo una parte de cada proceso, como es la formación de espermátidas y de corpúsculos polares, es probable que desconozca como hacer interpretaciones comparativas de dos procesos como son la espermatogénesis y la ovogénesis, y que no se realice una lectura comprensiva del enunciado en el que se solicita los resultados finales de ambos procesos.

Ítem N° 19

Indicador de logro: 3.1 Investiga, experimenta y analiza cada una de las leyes del movimiento de Newton.

Habilidad: Interpreta casos de aplicación de las leyes de Newton a la vida cotidiana.

Enunciado: Identifique en cuál de los siguientes ejemplos se aplica la tercera ley de Newton.

I Cuando se empuja a una persona, también recibe la misma fuerza quien realiza la acción, pero en sentido contrario.	II Un jinete cae hacia atrás si el caballo que monta arranca de forma violenta.
III Una señora aplica una fuerza para mover una carretilla del supermercado que inicialmente está en reposo.	IV Se requiere más fuerza para cambiar la aceleración de un tráiler, que la de una bicicleta.

Opciones de respuesta:

A. IV, debido a que la masa del tráiler es mayor, la aceleración que experimentará al aplicarle una fuerza será menor.
B. III, porque para sacar de la posición de reposo la carretilla se debió aplicar una fuerza sobre esta.
C. I, porque la fuerza que se ejerce al empujar a la persona es la acción y la fuerza que recibe la misma persona, la reacción
D. II, este efecto se debe a la tendencia del jinete a mantenerse en reposo.

Respuesta correcta: C
Porcentajes de respuestas: 57%

Interpreta correctamente que la situación planteada con el número romano "I" es un ejemplo de la tercera ley de Newton o "Ley de acción y reacción", analiza la situación e identifica las variables como **fuerza aplicada o de acción** que es la que ejerce la persona1 sobre la persona2, al ejercer esta fuerza de acción surge una nueva fuerza desde la persona2 hacia la persona1 llamada **fuerza de reacción** de igual magnitud, pero con una dirección contraria.
Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

A. Es probable que se interprete que la fuerza aplicada para cambiar la aceleración del camión o bicicleta es la **acción** y el cambio de la aceleración es la **reacción,** sin embargo realiza una interpretación equivocada al olvidar analizar que papel juega la aceleración y la masa en la situación planteada, dificultándole identificar que se trata de la segunda ley de Newton que nos dice que la aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta que actúa sobre él e inversamente proporcional a su masa.

B. El estudiante al interpretar que la señora al aplicar una fuerza (acción) mueve la carretilla (reacción), realiza un análisis incorrecto al no tomar en cuenta que la situación se trata de un objeto en reposo sobre el cual actúa una fuerza externa sobre él, siendo este un ejemplo de la primera ley de Newton o ley de la inercia que dice que un objeto permanecerá en reposo o con movimiento uniforme rectilíneo al menos que sobre él actúe una fuerza externa.

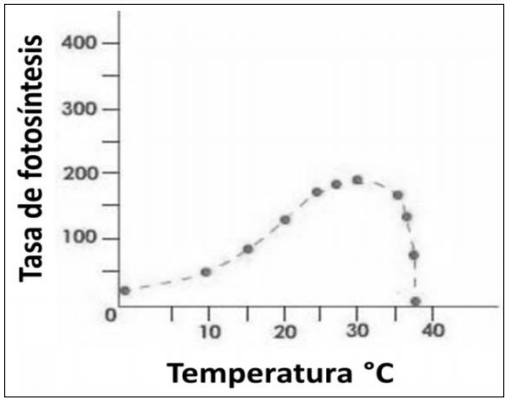
D. Probablemente elige esta opción interpretando que la caída del jinete es la reacción ante el movimiento repentino del caballo que es la acción, olvidando que el sistema jinete-caballo está en reposo y que tendrá a permanecer en su estado por la propiedad de la inercia, siento esta situación un ejemplo de la primera ley o "Ley de la inercia".

Ítem N° 20

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

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

Enunciado: Un grupo de estudiantes realiza un experimento con plantas de cereal, para medir la variación en su tasa de fotosíntesis a medida que se les incrementa gradualmente la temperatura. Los resultados obtenidos se presentan en la gráfica siguiente:



¿Qué sucedería con la producción de cereales si en un año excepcionalmente cálido las temperaturas sobrepasan los 40°C al mediodía?

Opciones de respuesta:

A. Aumentaría, porque la tasa de fotosíntesis incrementa a medida que lo hace la temperatura.
B. No se vería afectada, porque el fotoperiodo no ha cambiado.
C. No se puede estimar, porque los rangos salen de la escala empleada en el experimento.
D. Se reduciría, porque no se aprovecharía la mayor incidencia lumínica.

Respuesta correcta: D
Porcentajes de respuesta: 26%

Con la información brindada, se observa claramente como el rango óptimo de fotosíntesis en las plantas de cereal oscila entre los 20 y 35 °C, y que como se observa en la gráfica el proceso se detiene en torno a los 38 °C. Se debe considerar que las concentraciones de CO_2 y la intensidad de luz permanecen constantes pues el experimento se basa en determinar únicamente el efecto de la temperatura, con estos datos se pueden predecir factores que intervengan en los resultados favorables o desfavorables en el proceso de fotosíntesis.

Aún si una planta recibe un suministro adecuado de luz, cuando la temperatura esté por encima del rango de acción enzimática, la fotosíntesis se detendrá. En el caso particular, a 40°C las plantas de cereal cesarán su acción de síntesis y bioacumulación, por lo que; aún si el fotoperíodo es constante, tendrán un tiempo más corto para construir las reservas de almidón que se almacenan en el cereal, dando como resultado, un rendimiento menor que el usual.

En plantas saludables, la fotosíntesis depende de tres variables fundamentales: luz, temperatura y concentración de CO_2. Normalmente, hay una proporcionalidad directa entre cada una de estas variables, así que la producción fotosintética (medida como tasa de fotosíntesis) incrementa conforme los valores de las tres variables se conjugan al alza. Esto es así, hasta que se alcanza el límite de la maquinaria enzimática que lleva a cabo el proceso, lo cual varía levemente en cada planta.

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

A. Se observa un análisis limitado del comportamiento de la variable temperatura que se debe por un lado a carencias en el fundamento de los factores que inciden en la fotosíntesis; es decir, no se toma en cuenta la luz ni el contexto de las enzimas. En adición, no se interpreta que aunque la curvatura del gráfico indica una relación directa, también muestra la existencia de un rango óptimo que se rebaza en el caso hipotético.

B. Se comprende que existe una relación de variables en torno al proceso fotosintético, que no sólo se limita a la temperatura sino también a la luz; para la cual, se maneja además el concepto de fotoperíodo. No obstante, se desconoce la limitante impuesta por los rangos de acción enzimática en la productividad de las plantas y es altamente probable que no se realice una vinculación del fenómeno fotosintético con la producción de alimentos como se plantea en el ítem; es decir, que se observe a la fotosíntesis como un evento abstracto o limitado a la "producción" de oxígeno y no como la manera más extendida de incorporar materia inerte a los sistemas vivos, a su vez no se ha realizado la comprensión del gráfico que no presenta datos relacionados con el fotoperíodo.

C**.** La selección de este distractor puede deberse a la combinación de dos factores: el primero en el aspecto conceptual biológico, aún si se conoce la relación entre las variables que intervienen en la fotosíntesis, se deja a un lado los rangos de acción de la maquinaria enzimática, por lo que no se vislumbra un cese en la actividad fotosintética que permite la producción de cereales ; el otro factor es en cuanto a la predictibilidad, se muestra un análisis gráfico superficial, ya que no hay una interpretación de cómo los datos experimentales permiten estimar los fenómenos naturales; por tanto, no se realiza una prospectiva de las variables mencionadas. No es necesario realizar mediciones puntuales en cada condición posible, para obtener conclusiones válidas.

Ítem N° 21

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

Habilidad: Valora la importancia de los fenómenos eléctricos y magnéticos en aplicaciones tecnológicas.

Enunciado: En las grandes ciudades existen trenes que funcionan por levitación magnética llamados "*Maglev"*, que en su estructura poseen electroimanes para su funcionamiento y así recorrer grandes distancias en corto tiempo.

¿Cuál es la importancia de los fenómenos electromagnéticos en este tipo de aplicaciones tecnológicas?

Opciones de respuesta:

A. El tren se suspende levitando sobre la vía, de esta manera se aumenta la resistencia por fricción, alcanzando una alta velocidad.

B. Los electroimanes crean un campo magnético que hace que se atraigan y se adhieran a las vías evitando descarrilamiento y accidentes.

C. Ayuda al desarrollo y optimización de medios de transporte, aplicando fenómenos físicos como el principio de atracción y repulsión magnética.

D. La corriente eléctrica permite al tren viajar a altas velocidades y al frenar se adhiere a las vías reduciendo la velocidad con fricción.

Respuesta correcta: C
Porcentajes de respuestas: 32%

Valora correctamente el beneficio que las nuevas tecnologías desarrolladas con fenómenos electromagnéticos, identifica que el tren Maglev es una aplicación del principio de propulsión electromagnética ya que posee enormes imanes que hacen que este sea suspendido, impulsado y guiado, logrando así que sea rápido, silencioso y confortable que los sistemas de transporte tradicionales, ofreciendo un servicio más óptimo y que los usuarios lleguen en menor tiempo a sus destinos.

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

A. En esta opción el estudiante valora la importancia que tiene el desarrollo de estas tecnologías en el sentido de alcanzar altas velocidades para recorrer grandes distancias sin considerar la ayuda al desarrollo y optimización de medios de transporte embargo. También su respuesta se inclinó a responder el funcionamiento del tren de levitación y en donde no hace una buena interpretación de la opción ya que el tren al encontrarse levitando no tiene contacto físico con las vías, por lo tanto no existe fricción y solo se ve involucrada la resistencia del aire, que se reduce al mínimo por su forma aerodinámica que tiene el tren logrando que alcance altas velocidades.

B. Valora que este tipo de avances tecnológicos en los medios de transporte busca evitar descarrilamientos y accidentes que perjudiquen a las personas a la misma vez reconoce que es el campo magnético producido por los electroimanes el que juegan un papel importante, pero este hace que el tren levita y no que se adhiera por lo tanto el estudiante no hace una buena interpretación del texto y la opción.

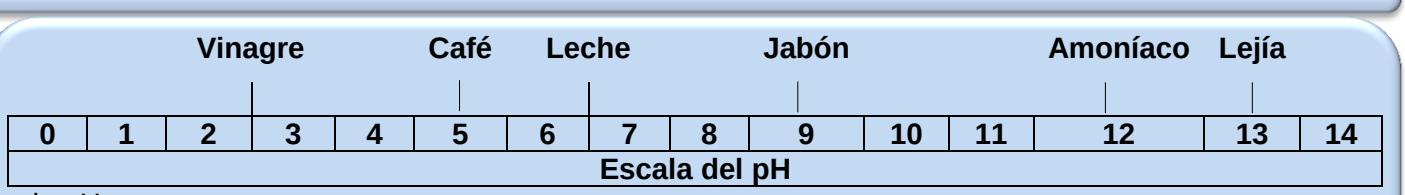
D. Reconoce y valora los beneficios que este tipo de tecnologías dan como es viajar a altas velocidades logrando que la opción se vuelva atractiva para el estudiante, a la misma vez infiere que es la corriente la que está relacionada al campo magnético, sin embargo basa su respuesta en el posible funcionamiento del tren, pero no es la corriente eléctrica la responsable en que el tren alcance velocidades altas ni la que permite que se adhiera a las vías, es el principio de atracción y repulsión que se da por el campo magnético que se forma por poseer en su estructura electroimanes.

Ítem N° 22

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

Habilidad: Diferencia valores de pH en diferentes compuestos de uso cotidiano

Enunciado: Observa el siguiente gráfico, donde diversas sustancias han sido colocadas en la escala de pH.



¿En cuál de las siguientes opciones las sustancias están correctamente diferenciadas como ácidas o básicas?

Opciones de respuesta:

	ÁCIDAS	BÁSICAS
A.	Vinagre, café y leche.	Jabón, amoníaco y lejía.
B.	Amoníaco, café y lejía.	Vinagre, leche y jabón.
C.	Jabón, leche y vinagre.	Lejía, café y amoníaco.
D.	Lejía, leche y jabón.	Amoníaco, café y vinagre.

Respuesta correcta: A
Porcentajes de respuestas: 61%

Asociando la representación de la escala de pH y la asociación de los productos en las opciones, el estudiante sabe diferenciar las sustancias ácidas (el vinagre, el café y la leche con valores inferiores a 7.0) de las básicas (el jabón, el amoníaco y la lejía con valores superiores a 7.0).

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

B. Se diferencian como ácido el café y como básico el jabón, sin embargo al no utilizar los recursos que presenta el ítem de la ubicación de cada producto en el valor correspondiente en la escala de pH, quedan 4 por diferenciar correctamente si son ácidos o básicos.

C. Se logra diferenciar como ácidos la leche y el vinagre y como básicos la lejía y el amoníaco, pero no logra ubicar según la escala de pH que al jabón y el café no les corresponde la ubicación asignada en esta opción.

D. En esta opción solo se diferencian dos de todos los productos presentados que son la leche y el amoníaco, hay 4 productos que confunde, lo cual hace notorio la falta de práctica con ejemplos de este tipo que ayuda a la aplicación de contenidos como la escala de pH.

Ítem N° 23

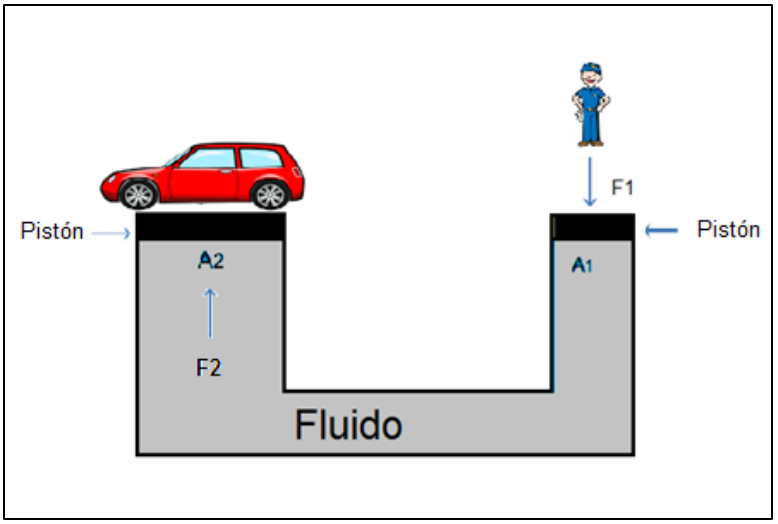
Indicador de logro: 2.3 Plantea, analiza y resuelve problemas aplicando los principios de Pascal y Arquímedes

Habilidad: Analiza situaciones de aplicación del principio de Pascal en la ciencia y tecnología.

Enunciado: Observe el siguiente esquema sobre una aplicación del principio de Pascal y responda.

¿Qué sucede si el mecánico aplica una fuerza F1 perpendicular a la superficie A1?

Considere que no existe fricción entre el pistón y las paredes del sistema.
El área A2 = 2A1.



Opciones de respuesta:
Porcentajes de respuestas: 39%

A. La fuerza resultante F2 siempre será menor que la fuerza F1, debido a la relación entre sus áreas, por lo que no se podrá levantar el automóvil.

B. Se genera una presión P1 que se transmite por el fluido hasta el área A2 resultando una fuerza F2 capaz de levantar el automóvil.

C. La fuerza F1 se transfiere por el fluido parcialmente hasta el área A2 y no es suficiente para levantar el automóvil.

D. La fuerza resultante F2 debe de ser igual a fuerza F1 por la relación entre sus áreas (A1/A2), para poder levantar el automóvil.

Respuesta correcta: B

El estudiante analiza correctamente el esquema e identifica que se trata de la prensa hidráulica, que es una aplicación del principio de Pascal en la vida cotidiana, cuyo principio se enuncia así: la presión ejercida sobre un fluido incomprensible y en equilibrio dentro de un recipiente de paredes indeformable se transmite con igual intensidad en todas las direcciones y en todos los puntos del fluido, por lo tanto conoce que la prensa hidráulica es un mecanismo conformado por vasos comunicantes impulsados por pistones de diferentes áreas que mediante una pequeña fuerza sobre el pistón de menos área, permite obtener una fuerza mayor en el pistón de mayor área suficiente en este caso para levantar el automóvil, por lo tanto las variables que participan son presión, fuerza y área.

Hay muchas aplicaciones tecnológicas que hacen uso del principio de Pascal entre las que están:

• Un elevador que contiene en su interior una prensa hidráulica que permite el levantamiento de objetos o materiales pesados.
• Las puertas de los camiones o autobuses tienen un sistema hidráulico que sirve para abrir o cerrar las puertas.
• Los compactadores de basura cuentan con una prensa hidráulica.
• Las palas mecánicas que se utilizan en construcción cuentan con una prensa hidráulica que las ayuda a excavar.
• Los frenos que se tienen en un auto o en alguna bicicleta.

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

A. Reconoce las variables involucradas en el principio de Pascal, pero no se interpreta el principio, por lo tanto realiza un análisis solo con el esquema olvidando la relación entre las áreas en la que A2 = 2A1, por lo tanto la fuerza F2 será 2 veces la F1, sin embargo toma esta opción como correcta al desconocer la relación matemática entre el área y la fuerza.

C. Reconoce variables como fuerza, área y presión, sin embargo no sabe en qué consiste el principio de Pascal, se guía por el esquema e identifica las F2, ya que no toma en cuenta que al ejercer una fuerza F1 sobre un área A1, se origina una presión P1 que es la que se transmite íntegramente y de forma instantánea a todo el resto del líquido, esta presión será igual a la presión P2 que ejerce el fluido en el área A2 y considerando el sistema sin fricción, es evidente que la Fuerza F1 empleada será suficiente para levantar el automóvil.

D. El estudiante realiza su análisis solo con observar el diagrama, al no tener claro en que consiste el principio elige esta opción al hacer la relación entre sus áreas, probablemente interprete que en esta opción las fuerza F1 y F2 serán iguales al interpretar que cuando hay una fuerza de aplicación esta siempre viene acompañada de una fuerza de reacción en este caso la F2 no se refiere a la fuerza de reacción por contacto de la F1, por lo tanto el estudiante pudo tomar esta opción como el principio de otras teorías o leyes.

Recordar que la relación correcta será F2 = F1 (A2/A1)

Ítem N° 24

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

Habilidad: Interpreta documentos que hacen mención de organismos que contribuyen a evitar la pérdida de la diversidad biológica en el país.

Lee y analiza el siguiente texto, y responde

El Salvador es el mayor exportador mundial, seguido de Colombia. Existen más de 20 criaderos de estos reptiles. Los reptiles verdes son buscados en los mercados internacionales como mascotas. Son comercializados en Europa, Estados Unidos, y países asiáticos. El Salvador está ganando fama como uno de los principales exportadores de iguanas en el mundo. Después de que la caza y la tala de bosques indiscriminadas colocaron a las iguanas al borde de la extinción, se han instalado criaderos que exportan estos reptiles nacidos en cautiverio como mascotas. Los exóticos animales se han convertido en una interesante fuente de ingresos para El Salvador. Según cifras de la Convención para regular el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES por sus siglas en inglés), el país se ha convertido en el mayor exportador mundial de iguanas seguido por Colombia.

Publicada 23 de agosto 2006, El Diario de Hoy.
(Adaptación)

Enunciado: En base a la lectura anterior responde. ¿Cuál considera que es la función primordial de organismos como el CITES?

A. Fortalecer la comercialización de diversas especies para beneficio económico.

B. Buscar enlaces con otros países exportadores de mascotas exóticas.

C. Abrir mercados internacionales para exportar nuestras especies.

D. Velar porque la comercialización de especies no constituya una amenaza.

Respuesta correcta: D
Porcentajes de respuestas: 64%

Se interpreta a través del texto que los convenios con organismos como CITES (Convención para regular el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre), ofrecen apoyo técnico para realizar acciones que contribuyan a minimizar la pérdida de la biodiversidad en el país, a través del manejo adecuado y del comercio regulado de especies amenazadas o extinguidas.

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

A. Retoma información del texto relacionada con la comercialización, no se logra interpretar que la función que cumple este organismo, está relacionada en apoyar el manejo sostenible y la regulación del comercio internacional de especies, es probable que parte de lo que menciona el texto sobre que los reptiles verdes son buscados y comercializados en los mercados internacionales como Europa, Estados Unidos, y países asiáticos haya llamdo la atención para seleccionarla.

B. Se sabe que el incremento en producción es importante para la comercialización de las especies al realizarse exportaciones, pero no se tiene claridad que para lograrlo es indispensable el manejo sostenible y la regulación del comercio de las especies catalogadas en peligro de extinción.

C. Se ha considerado información relacionada con la ampliación del mercado para exportar las especies, pero no se interpreta que la función del organismo CITES va en el sentido de regular el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre apoyando con técnicas como los criaderos en cautiverio que disminuyen la amenaza de extinción de especies como la iguana verde, posiblemente influyó lo que se menciona sobre que El Salvador es de los mayores exportadores de iguanas en el mundo.

Ítem N° 25

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

Habilidad: Describe los elementos que conforman una ecuación química y la función que desempeñan.

Enunciado: Analice la siguiente ecuación química

$6CO_2\ (g) + 6\ H_2O + E_0 \longrightarrow C_6\ H_{12}\ O_6 + 6O_2$

El CO2 cumple con las siguientes características:

Opciones de respuesta:

A. Es un producto y se combina con el oxígeno e hidrógeno.
B. Es un reactante y se combina con el agua.
C. Su coeficiente es 6 y se obtiene como un producto.
D. Es un producto en estado gaseoso compuesto por Carbono y Oxígeno.

Respuesta correcta: B
Porcentajes de respuestas: 24%

Identifica en la ecuación química todos los componentes, las características y función que tiene cada uno de ellos dentro de la ecuación, identifica que los reactantes se escriben a la izquierda y los productos a la derecha, separados por una flecha pues los primeros son las sustancias que reaccionan para dar origen a otras.

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

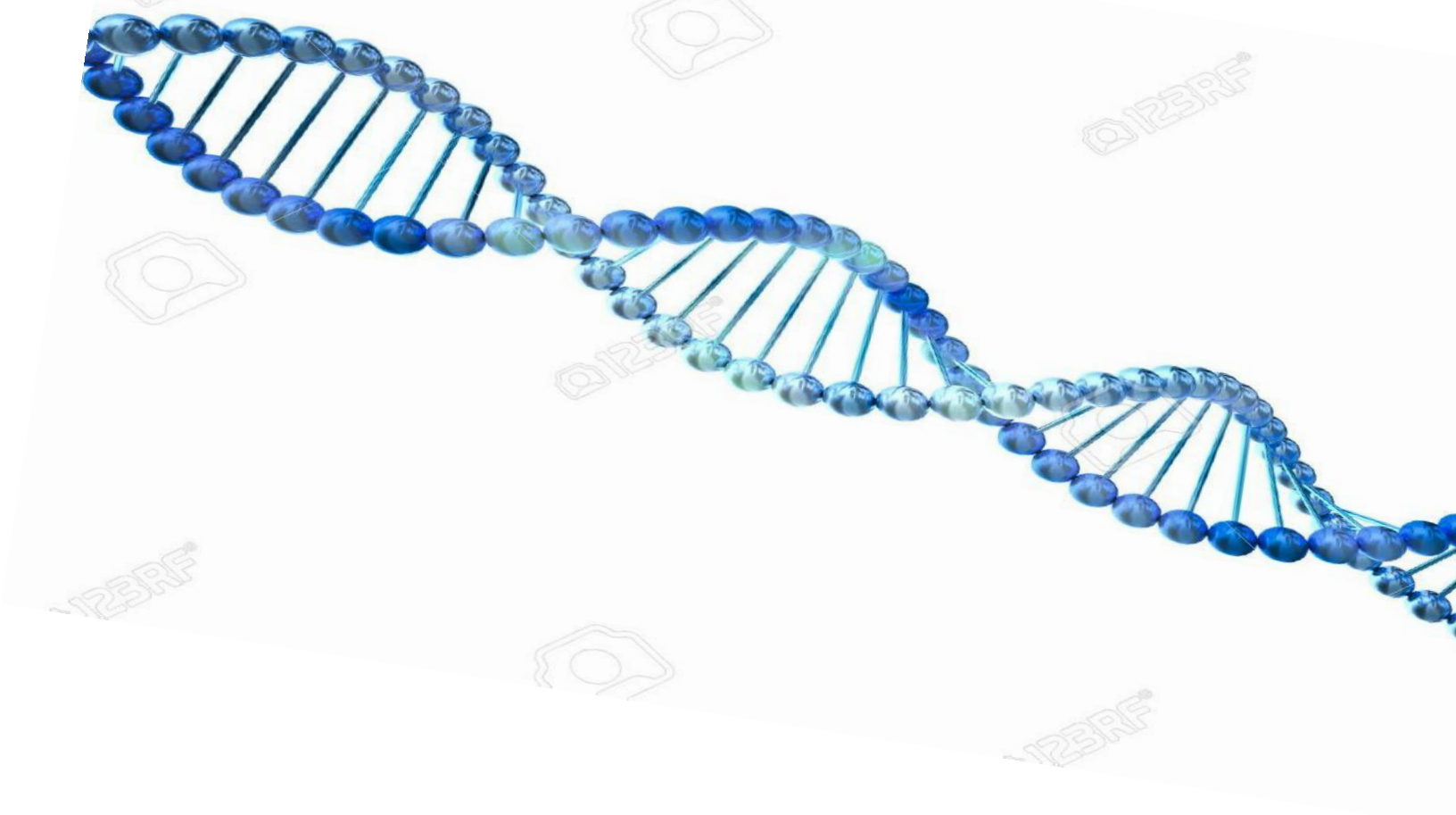
A. Identifica en la ecuación química todos sus elementos, El estudiante reconoce que en una ecuación química se encuentran los reactantes y los productos, que el CO_2 se combina con el Oxígeno e Hidrógeno, pero demuestra que no tiene claro en que lado con respecto a la flecha se ubica ya que al identificarlo como un producto desconoce que se ubica del lado derecho, en el caso de la reacción planteada, el CO_2 es un reactante al encontrarse del lado izquierdo

C. Identifica el coeficiente en el compuesto (CO_2), pero desconoce el sitio en donde se colocan los reactantes y productos en una ecuación química, ya que según esta opción se ubica en el lado de los productos y su ubicación es al lado de los reactantes.

D. Reconoce la descripción del dióxido de carbono en estado gaseoso y que está constituido por Carbono y Oxígeno, sin embargo no observa que es un reactante y no un producto, y que por ello en la ecuación está colocado a la izquierda de la flecha y no como se describe en esta opción, ya que los compuestos que se colocan a la derecha de la flecha son las sustancias que resultan como productos al final de la reacción química.

DNEM

DIRECCIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN MEDIA

(Tercer Ciclo y Media)

MINISTERIO DE EDUCACIÓN - EL SALVADOR