

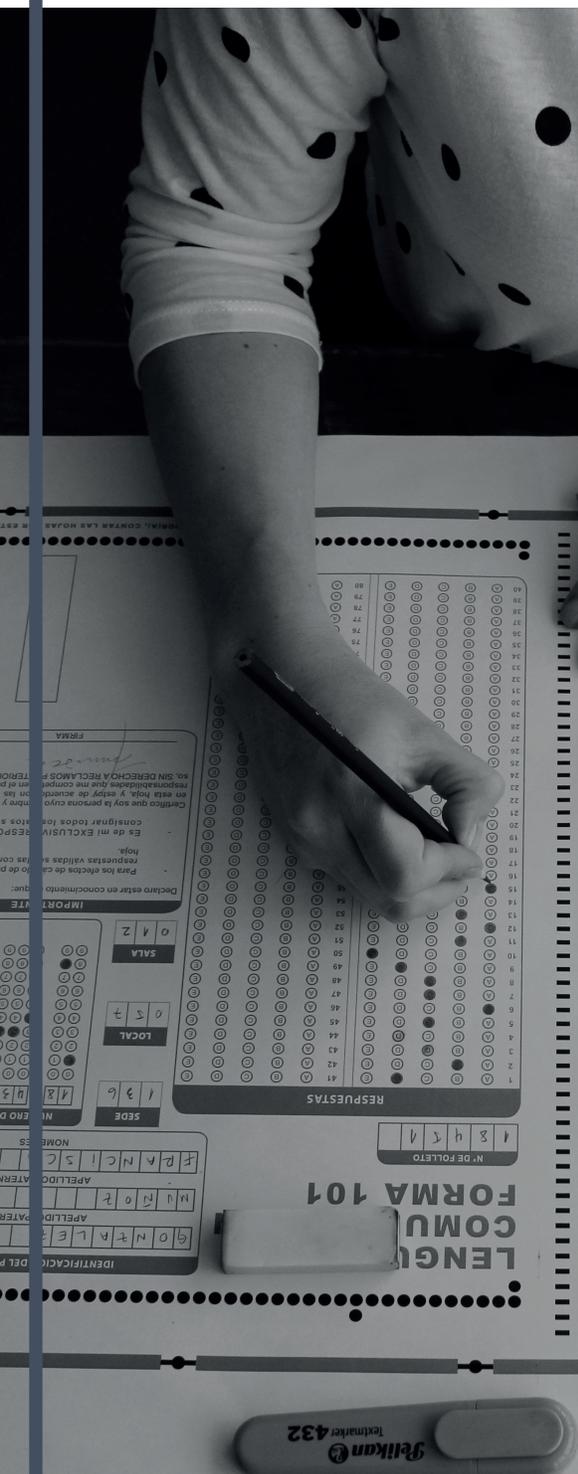
PROCESO DE ADMISIÓN 2019

PSU®



DEMRE
PIONEROS • EXPERTOS • CONFIABLES

RESOLUCIÓN MODELO DE PRUEBA: CIENCIAS BIOLOGÍA



PREGUNTA 1 (Módulo Común)

La formación de una vesícula y su posterior fusión con la membrana plasmática, son eventos involucrados en el proceso de

- A) osmosis.
- B) diálisis.
- C) exocitosis.
- D) difusión simple.
- E) difusión facilitada.

RESOLUCIÓN

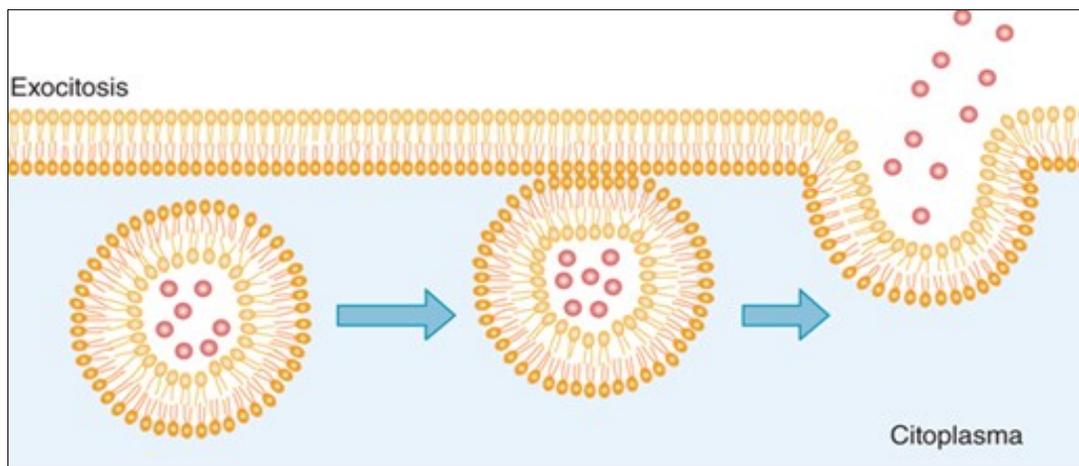
Para responder esta pregunta debes conocer los distintos tipos de transporte a través de la membrana plasmática.

Una vesícula es un organelo pequeño, esférico y rodeado de membrana de una célula (no solamente en eucariontes; también están presentes en procariontes).

La vesícula que se fusiona con la membrana celular libera su contenido fuera de la célula, proceso denominado exocitosis.

Según lo fundamentado anteriormente, la clave de la pregunta corresponde a la opción C)

El proceso descrito anteriormente es representado en la siguiente figura:



Extraído de Ganong; Fisiología Médica

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la célula está constituida por diferentes moléculas biológicas que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular.

Contenido Mínimo Obligatorio: Explicación de fenómenos fisiológicos sobre la base de la descripción de mecanismos de intercambio entre la célula y su ambiente (transporte activo, pasivo y osmosis) y extrapolación de esta información a situaciones como, por ejemplo, la acumulación o pérdida de agua en tejidos animales y vegetales.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento

Clave: C

PREGUNTA 2 (Módulo Común)

¿Cuál de las siguientes moléculas tiene al colesterol como precursor?

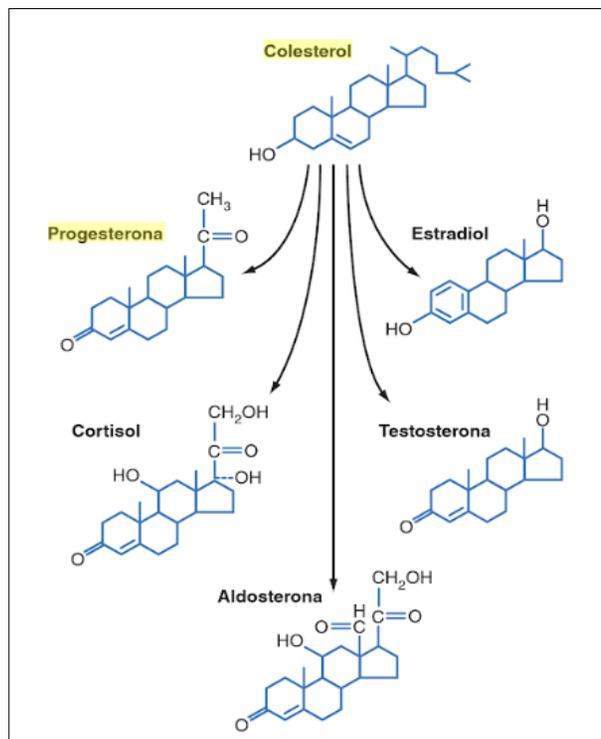
- A) Insulina
- B) Glicógeno
- C) Progesterona
- D) Tiroxina
- E) Bases nitrogenadas

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes conocer la naturaleza química de una serie de moléculas de importancia biológica.

La progesterona, una de las hormonas de naturaleza esteroidea, se sintetiza mediante una serie de modificaciones enzimáticas del colesterol presentando un anillo de ciclopentanoperhidrofenantreno central.

Según lo fundamentado anteriormente la clave de la pregunta corresponde a la opción C)



Estructura química del colesterol y de las hormonas derivadas de su metabolismo. Extraída de Fisiología de Berne y Levy

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la célula está constituida por diferentes moléculas biológicas que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular.

Contenido Mínimo Obligatorio: Identificación de las principales moléculas orgánicas que componen la célula y de sus propiedades estructurales y energéticas en el metabolismo celular.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento

Clave: C

PREGUNTA 3 (Módulo Común)

El material genético de un cromosoma humano en G1 y el material genético de una de las cromátidas de este mismo cromosoma durante la metafase de la mitosis, se diferencian fundamentalmente en

- A) la cantidad de cromatina.
- B) el número de genes.
- C) el grado de compactación.
- D) la secuencia de bases nitrogenadas.
- E) la posición de sus genes.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes comparar la estructura del material genético en las diferentes etapas del ciclo proliferativo celular.

El ciclo celular corresponde a un proceso en el cual una célula se divide en dos células resultantes, ambas con la misma cantidad de material genético.

El ciclo proliferativo celular, comprende dos grandes fases, la primera corresponde a la interfase cuyas etapas son G1, S y G2 y la segunda corresponde al proceso de mitosis cuyas etapas corresponden a profase, metafase, anafase y telofase. Finalmente, en un proceso denominado citodiéresis la célula "progenitora" se divide dando origen a dos células "hijas".

Entre G1 y la metafase la célula experimenta una serie de procesos, los cuales afectan a diversas estructuras, incluido el ADN. En la etapa S el proceso más relevante que experimenta el material genético es su duplicación. Cuando este proceso ocurre normalmente, el material genético de tipo ADN no experimentará cambios en su secuencia de bases nitrogenadas, del mismo modo no se modificará la posición ni el número de los genes dentro de los cromosomas. El material genético de un cromosoma entre G1 y el material genético de una de las cromátidas de este mismo cromosoma durante la metafase se mantiene inalterado. Posterior a la fase G2 el material genético aumenta su grado de compactación, lo que permitirá la distribución igualitaria del material genético a cada célula resultante. Según lo fundamentado anteriormente, la clave de la pregunta corresponde a la opción C)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que cada individuo presenta los caracteres comunes de la especie con variaciones individuales que son únicas y que éstos son el resultado de la expresión de su programa genético y de la influencia de las condiciones de vida.

Contenido Mínimo Obligatorio: Explicación del mecanismo que permite la conservación de la información genética en el transcurso de la división celular (mitosis) y de la generación de células haploides (meiosis), en la gametogénesis.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: C

PREGUNTA 4 (Módulo Común)

Con respecto a la mitosis es correcto afirmar que

- A) al comenzar el proceso se duplica el material genético.
- B) es el mecanismo mediante el cual se logra variabilidad genética.
- C) al inicio de ésta, cada cromosoma está compuesto por dos cromátidas hermanas.
- D) las dos células resultantes tienen la mitad de cromosomas que la célula original.
- E) los cromosomas se desplazan adheridos a filamentos de actina.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta se debes conocer las generalidades del proceso de división celular. La mitosis constituye un proceso de gran importancia para los organismos. En los organismos unicelulares este proceso permite la reproducción de los mismos, mientras que en organismos multicelulares constituye el mecanismo por el cual se reparan estructuras dañadas y también permite el crecimiento y desarrollo de los individuos. Para que una célula se divida, necesariamente debe duplicar ciertas estructuras, ya que cada célula hija presentará todas las estructuras que sustentan el metabolismo celular. Una de las estructuras que se duplican corresponde al ADN, el cual en la etapa S a partir de una hebra molde se sintetiza una nueva, duplicando de esta manera la cantidad total de ADN que una célula somática presenta regularmente. Al condensarse el material genético en el proceso mitótico, los cromosomas se visualizan dobles, es decir con dos cromátidas, debido a la duplicación antes mencionada. Según lo fundamentado anteriormente la clave de la pregunta corresponde a la opción C).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que cada individuo presenta los caracteres comunes de la especie con variaciones individuales que son únicas y que éstos son el resultado de la expresión de su programa genético y de la influencia de las condiciones de vida.

Contenido Mínimo Obligatorio: Explicación del mecanismo que permite la conservación de la información genética en el transcurso de la división celular (mitosis) y de la generación de células haploides (meiosis), en la gametogénesis.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: C

PREGUNTA 5 (Módulo Común)

¿Cuál es el método anticonceptivo más eficaz y definitivo para una pareja que, después de haber tenido su tercer hijo, decide no tener más?

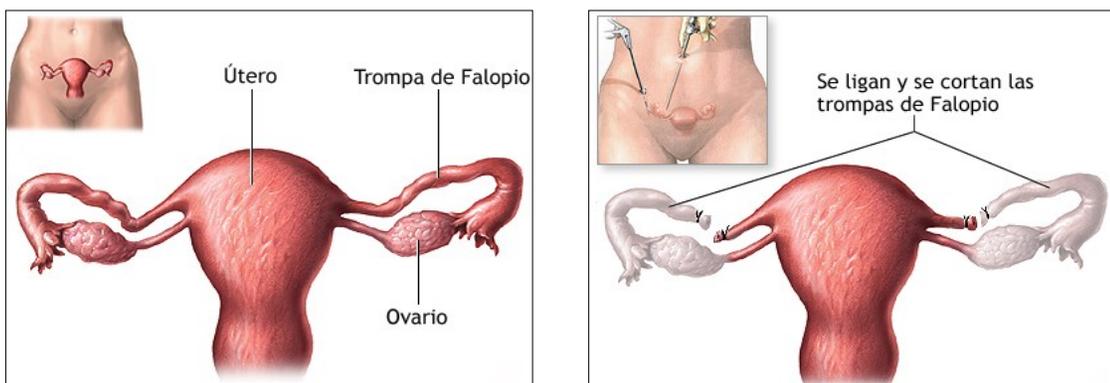
- A) Dispositivo intrauterino (DIU)
- B) Diafragma
- C) Preservativo masculino
- D) Método de Ogino–Knaus
- E) Ligadura de oviductos

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes conocer las principales características de algunos métodos anticonceptivos, comparando su grado de eficacia en el control de la natalidad y su permanencia en el tiempo. En la pregunta se requiere aplicar el conocimiento anterior para discriminar cuál de los cinco métodos mencionados en las opciones es el más apropiado para una pareja que ya tiene hijos e/o hijas y está completamente segura de no querer más descendencia. Por lo tanto, lo más adecuado en este caso es utilizar la ligadura de oviductos, método quirúrgico que consiste en la oclusión de las trompas de Falopio con el fin de impedir la unión del óvulo y el espermatozoide mediante ligadura, coagulación u obstrucción mecánica. La ligadura de oviductos en las mujeres y la vasectomía en los hombres son métodos altamente eficaces para el control de la natalidad, aun cuando pueden presentar fallas. Además, son considerados métodos de última elección por presentar reversibilidad limitada.

Cabe destacar que estos métodos quirúrgicos no protegen a la pareja ante infecciones de transmisión sexual (ITS).

Según lo fundamentado anteriormente, la clave de la pregunta corresponde a la opción E)



Esquema del procedimiento general de ligadura de trompas de Falopio: Extraído de MedlinePlus. A.D.A.M

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Estructura y función de los seres vivos /
Biología humana y salud

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la sexualidad y la reproducción constituyen una de las dimensiones más relevantes de la vida humana.

Contenido Mínimo Obligatorio: Reconocimiento de que la sexualidad humana y la reproducción son aspectos fundamentales de la vida.

Habilidad Cognitiva: Aplicación.

Clave: E

PREGUNTA 6 (Módulo Común)

Si a una mujer con ciclos ováricos normales se le administran dosis constantes de progesterona, es correcto esperar que

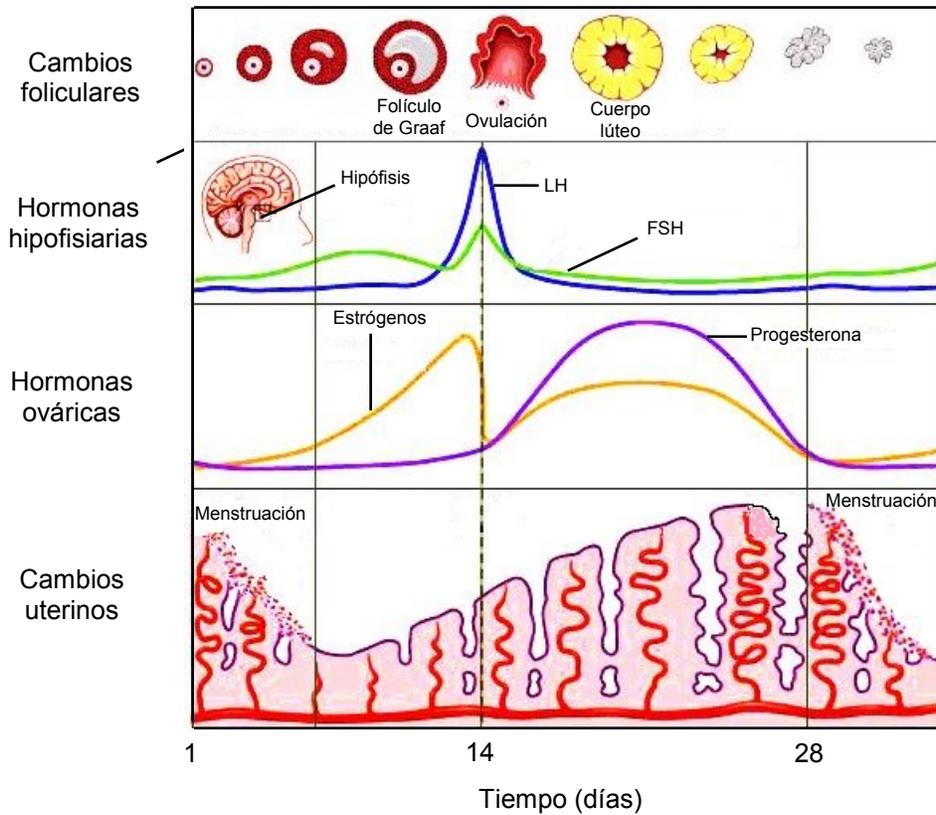
- A) presente ovulación anticipada.
- B) no presente menstruación.
- C) se generen quistes ováricos.
- D) degenera el cuerpo lúteo.
- E) aumente el vello facial.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes comprender la regulación hormonal de un ciclo ovárico normal, para luego aplicar esta comprensión a la situación particular planteada, la que se enfoca en los efectos de la hormona progesterona sobre el ciclo. En términos generales, el inicio de la menstruación corresponde al primer día de cada ciclo. Durante esta fase, denominada folicular o proliferativa, el hipotálamo incrementa su secreción de hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH), estimulando la secreción de las hormonas tróficas FSH y LH por la hipófisis. La FSH estimula el crecimiento de un folículo ovárico, el que comienza a secretar cantidades crecientes de estrógenos hasta que completa su desarrollo, constituyendo un folículo maduro o folículo de Graaf. Los estrógenos, entre otras funciones, estimulan la vascularización del endometrio y el incremento en la liberación de LH por parte de la hipófisis. Aproximadamente a la mitad de cada ciclo, los niveles plasmáticos de LH se elevan brusca y significativamente, estimulando la ovulación, evento que da inicio a la fase lútea o secretora. Durante esta fase, las células remanentes del folículo de Graaf pasan a constituir el cuerpo lúteo, estructura que, por estimulación de la LH, secreta progesterona y estrógenos. En la etapa postovulatoria, los niveles plasmáticos altos de ambas hormonas ováricas inhiben la secreción de GnRH, FSH y LH. Así, si no hay embarazo, normalmente el cuerpo lúteo degenera, originándose la caída brusca de los niveles de estrógenos y progesterona, lo cual desencadena una nueva menstruación y el reinicio de la secreción de GnRH y de hormonas tróficas. Por lo tanto, de acuerdo a lo planteado en la pregunta, si los niveles plasmáticos de progesterona se mantienen constantes durante todo el ciclo, lo esperable es que haya ausencia de menstruación el ciclo ovárico siguiente.

Según lo fundamentado anteriormente, la clave de la pregunta corresponde a la opción B)

En la siguiente figura se representan los cambios a nivel uterino y folicular inducidos por la variación de los niveles plasmáticos de las hormonas que regulan el ciclo ovárico.



Adaptado de Ganong, Fisiología Médica, 23ª edición

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Estructura y función de los seres vivos / Procesos y funciones vitales

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la sexualidad y la reproducción constituyen una de las dimensiones más relevantes de la vida humana.

Contenido Mínimo Obligatorio: Reconocimiento de que la sexualidad humana y la reproducción son aspectos fundamentales de la vida.

Habilidad Cognitiva: Aplicación.

Clave: B

PREGUNTA 7 (Módulo Común)

En una muestra obtenida en una expedición submarina, se identificó un tipo de células con las siguientes características:

- 1- Una molécula de ADN circular principal y varias más pequeñas
- 2- Dos capas protectoras por fuera de la membrana celular
- 3- Ribosomas con características similares a los de mitocondrias y cloroplastos

A partir de esta información, ¿cuál de las siguientes conclusiones es correcta con respecto a las células de la muestra?

- A) Corresponden a células eucariontes animales.
- B) Corresponden a células eucariontes vegetales.
- C) Corresponden a hongos unicelulares.
- D) Corresponden a células procariontes.
- E) Corresponden a un organismo multicelular.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes comprender las características que distinguen a las células procariontes y eucariontes, y a su vez, dentro de las células eucariontes, las características distintivas entre células animales y vegetales. Para poder hacer esta comparación más sencilla, es necesario conocer algunas características exclusivas de cada uno de estos grupos, las cuales se denominan características diagnósticas, y sólo están presentes en un tipo definido de organismos, por lo tanto, nos permiten diferenciar fielmente el grupo taxonómico al cual pertenecen.

En el enunciado, la primera característica que se menciona es que las células presentan “una molécula de ADN circular principal y varias más pequeñas”. Esta característica es exclusiva de las células procariontes, las cuales no presentan un núcleo definido, y su material genético se encuentra disperso en el citoplasma. La estructura de este material genético se presenta en forma de ADN circular (plásmidos) y varias unidades más pequeñas.

La segunda característica que se menciona en el enunciado es que las células presentan “dos capas protectoras por fuera de la membrana celular”. Esta característica también es diagnóstica, ya que las células procariontes presentan en la parte externa a la membrana celular, una estructura llamada pared celular, la cual está presente también en células vegetales, sin embargo, sólo las células procariontes presentan una segunda capa externa a la membrana llamada cápsula, por lo tanto, esta segunda observación también nos sirve por sí sola para reconocer el grupo taxonómico al cual pertenecen y refuerza la deducción de la primera característica.

Finalmente la tercera característica que las células del enunciado presentan es “ribosomas con características similares a los de mitocondrias y cloroplastos”. Este tercer atributo no es diagnóstico, dado que los ribosomas se encuentran presentes tanto en células procariontes y eucariontes, ya sea dispersos en el citoplasma o dentro de organelos como mitocondrias y cloroplastos (en el caso de las eucariontes) por lo tanto, a través de esta característica, por sí sola, no es posible distinguir fielmente a que grupo taxonómico pertenece, sin embargo, el conjunto de características presentadas en el enunciado no indica que las células obtenidas en la expedición submarina se trataría irrefutablemente de células procariontes. Según lo fundamentado anteriormente la clave de la pregunta corresponde a la opción D)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la célula está constituida por diferentes moléculas biológicas que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular.

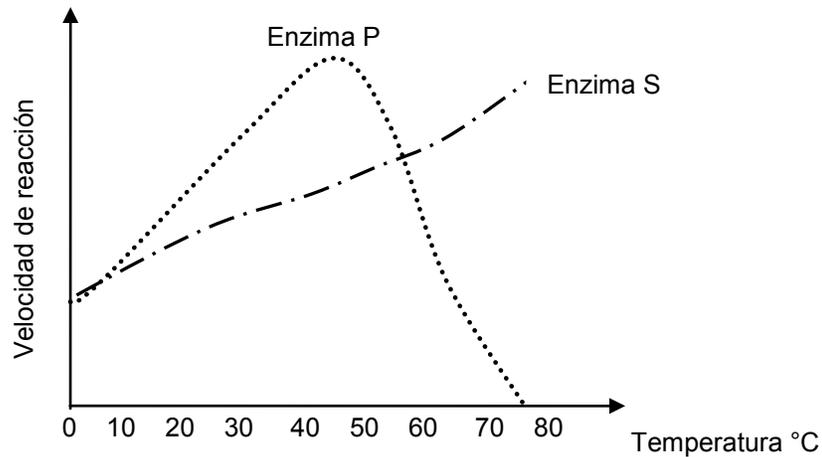
Contenido Mínimo Obligatorio: Identificación de las principales moléculas orgánicas que componen la célula y de sus propiedades estructurales y energéticas en el metabolismo celular.

Habilidad Cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación.

Clave: D

PREGUNTA 8 (Módulo Común)

El siguiente gráfico muestra la velocidad de reacción catalizada por las enzimas P y S, en función de la temperatura.



De acuerdo al gráfico, es correcto afirmar que

- I) entre los 10 °C y 40 °C, a medida que aumenta la temperatura, aumenta la velocidad de reacción.
- II) por sobre los 40°C, la enzima P se desnaturala.
- III) sobre los 70°C, disminuye la actividad de la enzima S.

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) Solo I y II
- E) I, II y III

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes analizar un gráfico relacionado con la velocidad de una reacción catalizada enzimáticamente en función de la temperatura.

En relación a la alternativa I) se observa que entre los 10 °C y 40 °C para ambas enzimas hay un aumento en la velocidad de reacción.

En relación a la alternativa II) si bien la velocidad de la reacción catalizada por la enzima P disminuye hasta hacerse cero, esto no indica que la enzima este desnaturalada.

Finalmente para la alternativa III) sobre los 70 °C la velocidad reacción catalizada por la enzima S aumenta, lo que es indicativo de que esta posee una mayor actividad.

Según el análisis anterior, la clave de la pregunta corresponde a opción A)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la célula está constituida por diferentes moléculas biológicas que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular.

Contenido Mínimo Obligatorio: Identificación de las principales moléculas orgánicas que componen la célula y de sus propiedades estructurales y energéticas en el metabolismo celular.

Habilidad Cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación.

Clave: A

PREGUNTA 9 (Módulo Común)

J. Gurdon realizó el siguiente experimento: perforó la membrana de una célula intestinal de una rana adulta albina y extrajo su núcleo (núcleo donante). Destruyó el núcleo de un ovocito de rana manchada e introdujo el núcleo donante en el ovocito receptor enucleado. Una vez incubado, “ese huevo híbrido se desarrolló originando un renacuajo y, tras el proceso de metamorfosis, se obtuvo una rana adulta normal y albina”.

En el párrafo anterior, la oración entre comillas corresponde a

- A) un procedimiento experimental.
- B) una hipótesis de trabajo.
- C) una conclusión.
- D) un resultado.
- E) una teoría.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta no necesitas tener conocimiento acerca de las particularidades de los trabajos científicos realizados por J. Gurdon, sino comprender el conocimiento acerca de las ciencias, que en este caso involucra identificar ciertos elementos que forman parte de un diseño experimental relacionado con los temas de Organización, estructura y actividad celular. Así, en el enunciado de la pregunta se describe, de manera general, el procedimiento realizado por el investigador, el que consistió en la extracción de núcleos desde células intestinales de ranas albinas y la implantación de estos en ovocitos de ranas manchadas, previamente enucleados. Cabe destacar que, si bien este procedimiento pudo estar precedido por una hipótesis de trabajo, esta no se explicita. Sin embargo, en la pregunta se describe claramente el producto o resultado del procedimiento experimental (una rana adulta, normal y albina) constituyendo la clave de la pregunta. Finalmente, este resultado obtenido por Gurdon, conjuntamente con los resultados de otros investigadores, contribuyeron a concluir que la información genética se encuentra contenida en el núcleo celular. Según lo fundamentado anteriormente la clave de la pregunta corresponde a la opción D)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Habilidades de pensamiento Científico / Organización estructura y actividad celular

Nivel: I Medio

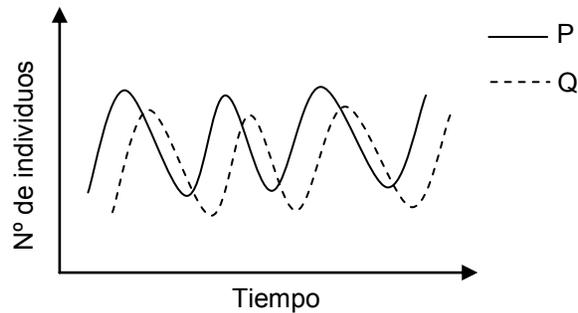
Objetivo Fundamental: Describir investigaciones científicas clásicas o contemporáneas relacionadas con los conocimientos del nivel, reconociendo el papel de las teorías y el conocimiento en el desarrollo de una investigación científica.

Habilidad de pensamiento Científico: Identificación de teorías y marcos conceptuales, problemas, hipótesis, procedimientos experimentales, inferencias y conclusiones, en investigaciones científicas clásicas o contemporáneas, en relación con los contenidos del nivel y del subsector.

Clave: D

PREGUNTA 10 (Módulo Común)

El gráfico representa el tamaño poblacional de dos especies (P y Q) que interactúan.



¿Qué tipo de interacción interespecífica existe entre la especie P y la especie Q?

- A) Depredación
- B) Mutualismo
- C) Parasitismo
- D) Competencia
- E) Comensalismo

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes comprender que los organismos se relacionan con otros, sean estos últimos pertenecientes a la misma especie o a una especie diferente. Las relaciones entre distintas especies son llamadas interacciones interespecíficas, y pueden causar diversos efectos en ellas: beneficiar o perjudicar a ambas especies, producir efectos mixtos o no afectarlas en su crecimiento, supervivencia y/o reproducción. Un tipo de interacción es la depredación, en la cual el depredador se beneficia pues obtiene su alimento pero la presa es perjudicada. Es posible observar el efecto de la depredación en la modificación del tamaño poblacional de las dos especies, como se muestra en el gráfico. Mientras una especie tiene el mayor número de individuos, la otra especie presenta el menor número de ellos. Estas curvas pertenecen al modelo de depredación en el que un aumento en la cantidad de la especie presa conlleva un incremento de su consumo por la especie depredadora. En consecuencia, disminuye el tamaño poblacional de la presa y aumenta el del depredador, luego la escasez de presas provoca la reducción de la población depredadora y el ciclo se repite. Según lo fundamentado anteriormente la clave de la pregunta corresponde a la opción A)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer la interdependencia organismos-ambiente como un factor determinante de las propiedades de poblaciones y comunidades biológicas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de los atributos básicos de las poblaciones y las comunidades, determinando los factores que condicionan su distribución, tamaño y crecimiento, por ejemplo: depredación, competencia, características geográficas, dominancia, diversidad.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento.

Clave: A

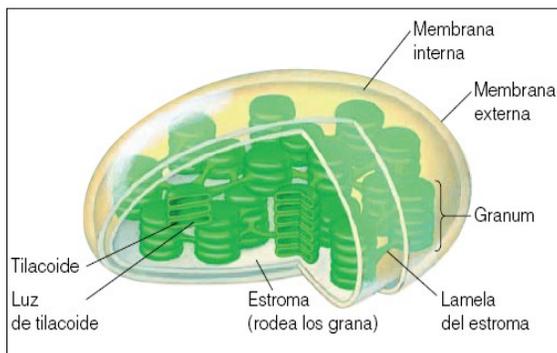
PREGUNTA 11 (Módulo Común)

En las células de una hoja, los pigmentos fotosensibles se localizan en la

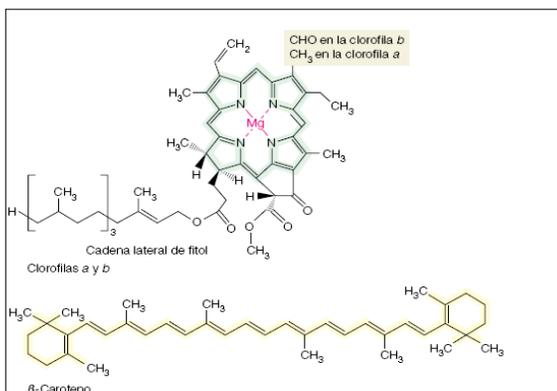
- A) membrana plasmática.
- B) pared celular.
- C) matriz del cloroplasto.
- D) membrana tilacoidal del cloroplasto.
- E) membrana externa del cloroplasto.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes conocer las estructuras que componen a una célula vegetal y en particular, al cloroplasto, que es un organelo de doble membrana exclusivo de las células que desarrollan el proceso de fotosíntesis. Es en este organelo donde se localizan los pigmentos fotosensibles, que son moléculas capaces de absorber la luz de manera selectiva, reflejando hacia el medio el espectro de luz no absorbido. Dentro del cloroplasto también es posible distinguir diversas estructuras, como por ejemplo el estroma, que es la cavidad entre la membrana interna del cloroplasto y la matriz de esta estructura, también se pueden encontrar a los tilacoides, que son estructuras en forma de sacos aplanados independientes de la membrana interna, los cuales al agruparse en pilas forman una estructura llamada grana. Es en la membrana de los tilacoides en donde se encuentran los pigmentos fotosensibles encargados de captar la luz del medio para transformar, después de una cadena de reacciones redox, la energía lumínica en energía química. Según lo fundamentado anteriormente, la clave de la pregunta corresponde a la opción D)



Representación esquemática de un cloroplasto, extraída de *Bioquímica de Mathews*.



Estructura química de algunos pigmentos fotosensibles, extraída de *Bioquímica de Mathews*.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Analizar la dependencia entre organismos respecto a los flujos de materia y energía en un ecosistema, en especial, la función de los organismos autótrofos y la relación entre los eslabones de las tramas y cadenas tróficas con la energía y las sustancias químicas nocivas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Explicación de la formación de materia orgánica por conversión de energía lumínica en química, reconociendo la importancia de cadenas y tramas tróficas basadas en autótrofos.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento.

Clave: D

PREGUNTA 12 (Módulo Común)

Para escapar de sus depredadores, algunos crustáceos se refugian en el interior de las esponjas, las que no se ven perjudicadas ni beneficiadas con esta estrategia. De acuerdo a esta información, ¿qué tipo de interacción se establece entre estos crustáceos y las esponjas que los albergan?

- A) Protooperación
- B) Comensalismo
- C) Mutualismo
- D) Competencia
- E) Parasitismo

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes comprender que los organismos se relacionan con otros, sean estos últimos pertenecientes a la misma especie o a una especie diferente. Las relaciones entre distintas especies son llamadas interacciones interespecíficas, y pueden causar diversos efectos en ellas: beneficiar o perjudicar a ambas especies, producir efectos mixtos o no afectarlas en su crecimiento, supervivencia y/o reproducción. El comensalismo es aquella relación en que una de las especies es beneficiada durante la interacción mientras que la otra especie no muestra efecto significativo. De la pregunta se deduce que los crustáceos se benefician al relacionarse con las esponjas, pues aumenta su supervivencia al escapar de sus depredadores, mientras las esponjas no manifiestan ningún tipo de efecto. Según lo fundamentado anteriormente, la clave de la pregunta corresponde a la opción B).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer la interdependencia organismos-ambiente como un factor determinante de las propiedades de poblaciones y comunidades biológicas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de los atributos básicos de las poblaciones y las comunidades, determinando los factores que condicionan su distribución, tamaño y crecimiento, por ejemplo: depredación, competencia, características geográficas, dominancia, diversidad.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: B

PREGUNTA 13 (Módulo Común)

En experimentos repetidos se envía a un gemelo adulto a una estación espacial por 6 meses, mientras el otro gemelo permanece en la tierra en un ambiente tropical; ¿Qué se pretende investigar mediante este experimento?

- A) Comparar ambos genotipos.
- B) Establecer la influencia del genoma en la aclimatación.
- C) Detectar la presencia de mutaciones gatilladas por el ambiente.
- D) Comprender la relación genotipo-ambiente.
- E) Comparar ambos ambientes.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta es necesario conocer la ecuación fundamental de la genética, la cual corresponde a: **Fenotipo = Genotipo + Ambiente**, para dar respuesta a una situación particular.

La genética como ciencia se ha establecido sobre la base de una serie de postulados, de los cuales el primero establece que las características funcionales y estructurales de un organismo están determinadas por dos factores, los factores ambientales y los factores genéticos; este postulado se ha mantenido inalterado en el tiempo.

Todas las características de un individuo están determinadas por el conjunto de genes que este posee; de esta forma todas las proteínas que un organismo sintetizará durante su vida las que cumplen diversas funciones están determinadas por la información contenida en sus genes, es decir por su genotipo, el cual fue heredado de sus progenitores.

Sin embargo, el resultado de la expresión de estos genes en su producto final (proteínas), puede ser modulada por diversos factores ambientales.

En la pregunta se plantea una situación en la cual el genotipo se presenta como una constante, debido a que los gemelos presentan la misma constitución genética. Por lo tanto, la variable a investigar corresponde a la influencia del ambiente en el organismo. Como se menciona en el enunciado, a uno de los gemelos se le envía al espacio y el otro se queda en la tierra, bajo la influencia de un ambiente tropical. Como se fundamentó anteriormente, el genotipo los dos gemelos es igual, pero debido a la influencia de los diferentes factores ambientales, sus fenotipos debiesen variar. En base a este análisis, este experimento sirve para comprender la relación genotipo-ambiente y por lo tanto la clave de la pregunta corresponde a la opción D)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Estructura y función de los seres vivos / Herencia y evolución.

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que cada individuo presenta los caracteres comunes de la especie con variaciones individuales que son únicas y que éstos son el resultado de la expresión de su programa genético y de la influencia de las condiciones de vida.

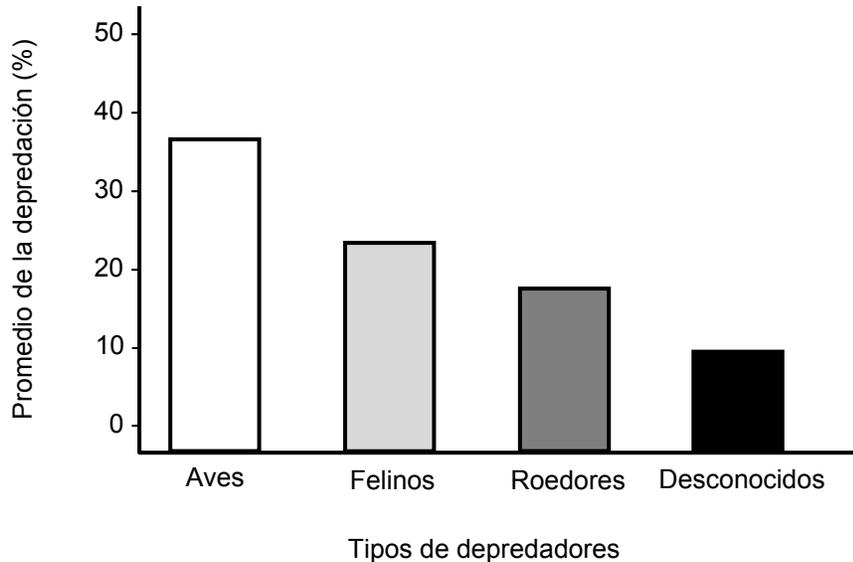
Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de principios básicos de genética mendeliana en ejercicios de transmisión de caracteres por cruzamientos dirigidos y de herencia ligada al sexo.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: D

PREGUNTA 14 (Módulo Común)

El gráfico muestra los resultados de un estudio que analizó el porcentaje de depredación de nidos de aves por distintos tipos de depredadores en la Región de Los Ríos.



A partir de los resultados del gráfico, es correcto

- A) postular como hipótesis que las aves son las principales depredadoras.
- B) plantear como siguiente problema, la identificación de los principales tipos de aves depredadoras.
- C) inferir que los insectos no fueron considerados en este estudio.
- D) deducir que los ratones son los roedores que más atacan los nidos.
- E) concluir que estos nidos no presentan reptiles depredadores.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes comprender que un proceso de investigación científica presenta diferentes etapas, como lo es el plantear un problema de investigación, el cual debe ser específico y factible de ser investigado. El problema surge de la observación o los datos previos obtenidos del fenómeno en estudio. Particularmente en esta pregunta, el problema se obtiene a partir de los datos presentados en el gráfico: las aves consumen en promedio un porcentaje mayor de nidos que el resto de los depredadores. En torno a estos resultados es posible considerar como problema a determinar el tipo de ave que compone este grupo, por ejemplo, mediante la clasificación de las aves estudiadas en especies. Según lo fundamentado anteriormente la clave de la pregunta es la opción B)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Habilidades de pensamiento Científico / Organismo y ambiente

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.

Habilidad de pensamiento Científico: Procesamiento e interpretación de datos y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel.

Clave: B

PREGUNTA 15 (Módulo Común)

El pelo rizado del perro se debe a un gen dominante R y el pelo liso a un alelo recesivo r. Al cruzar un macho de pelo liso con una hembra de pelo rizado, se obtiene una descendencia formada por 3 crías de pelo rizado y 2 crías de pelo liso. ¿Cuál es el genotipo de los progenitores?

- A) RR x RR
- B) RR x Rr
- C) Rr x rr
- D) rr x RR
- E) rr x rr

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes conocer los principios de genética mendeliana y aplicarlos a una situación particular.

Gregorio Mendel en 1865, presentó su trabajo sobre híbridos en plantas, en este trabajo Mendel estableció que cuando cruzaba individuos de líneas puras con variaciones para un mismo carácter, en la descendencia (F1) solo se expresaba una sola de las variantes del carácter estudiado; pero cuando cruzaba a individuos de F1, la variante del carácter que no se expresó en esta generación aparecía en un menor porcentaje en el producto de la nueva descendencia (F2).

Con este trabajo se estableció que existían variantes de un carácter que dominan la expresión de otra. Los individuos tienen dos copias de un mismo gen, uno heredado de la madre y el otro del padre, en el caso de que ambos genes codifiquen para la característica dominante, el individuo se denomina **homocigoto dominante**, si presenta ambos genes para la característica recesiva se denomina **homocigoto recesivo**, finalmente si el individuo presenta un gen para la característica dominante y otro para la recesiva se denomina **heterocigoto**.

En el caso de la pregunta se cruza un perro de pelo liso (r) con un individuo de pelo rizado (R), obteniéndose una descendencia (F1) compuesta por individuos con ambos fenotipos en una proporción 1:1. Si uno de los progenitores tiene el fenotipo pelo liso necesariamente su genotipo ha de ser (rr), mientras que el otro individuo al tener el fenotipo pelo rizado por lo menos debe presentar un alelo (R), siendo el otro alelo (r), de lo contrario al realizar el cruce no aparecerían en la descendencia (F2) individuos con el fenotipo liso. En base a lo anterior la respuesta correcta corresponde a la opción C)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Organismo, ambiente y sus interacciones / Herencia y evolución

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que cada individuo presenta los caracteres comunes de la especie con variaciones individuales que son únicas y que éstos son el resultado de la expresión de su programa genético y de la influencia de las condiciones de vida.

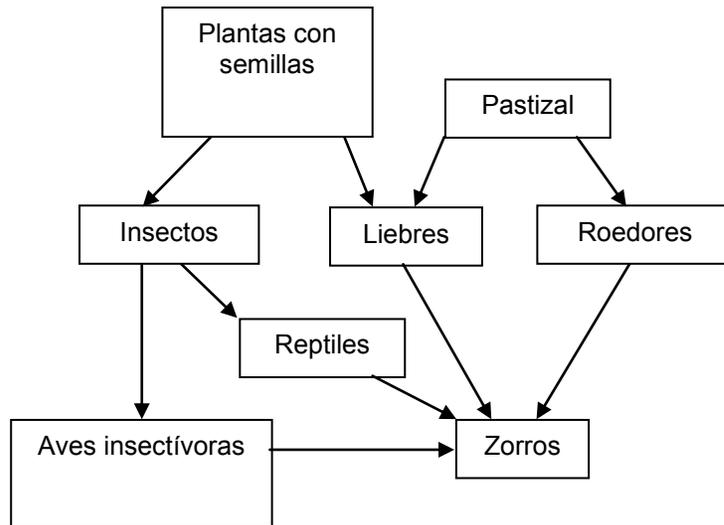
Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de principios básicos de genética mendeliana en ejercicios de transmisión de caracteres por cruzamientos dirigidos y de herencia ligada al sexo.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: C

PREGUNTA 16 (Módulo Común)

En la trama trófica, ¿qué organismos ocupan más de un nivel trófico?



- A) Las aves insectívoras
- B) Los insectos
- C) Los reptiles
- D) Las liebres
- E) Los zorros

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes comprender el concepto de trama y nivel trófico para aplicar tus conocimientos al diagrama presentado.

En primer lugar, una trama trófica es una representación gráfica en red del flujo de materia y energía que existe en las poblaciones que conforman una comunidad en un ambiente determinado. El nivel trófico corresponde a la posición que una o más poblaciones ocupan dentro de esta trama.

Para materializar todos estos conceptos usaremos la trama trófica del enunciado como ejemplo. En el primer nivel trófico (productores) encontramos a dos organismos, las plantas con semillas y los pastizales. En el segundo nivel trófico (consumidores primarios) encontramos a tres organismos, los insectos, las liebres y los roedores. En el tercer nivel trófico (consumidor secundario) encontramos a las aves insectívoras, los reptiles y los zorros. Finalmente, en el cuarto nivel (consumidor terciario) encontramos sólo a los zorros, por lo tanto, esta última población es la única que ocupa más de un nivel dentro de la trama trófica. Según lo fundamentado anteriormente, la clave de la pregunta corresponde a la opción E)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Analizar la dependencia entre organismos respecto a los flujos de materia y energía en un ecosistema, en especial, la función de los organismos autótrofos y la relación entre los eslabones de las tramas y cadenas tróficas con la energía y las sustancias químicas nocivas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción cuantitativa de cadenas y tramas tróficas de acuerdo a la transferencia de energía y materia y las consecuencias de la bioacumulación de sustancias químicas como plaguicidas y toxinas, entre otras.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: E

PREGUNTA 17 (Módulo Común)

Si como producto de una actividad industrial, metales pesados llegan hasta el mar, ¿en cuál de estos organismos se presentará la mayor concentración de estos metales?

- A) El fitoplancton
- B) Los peces
- C) Los moluscos
- D) El zooplancton
- E) Las gaviotas

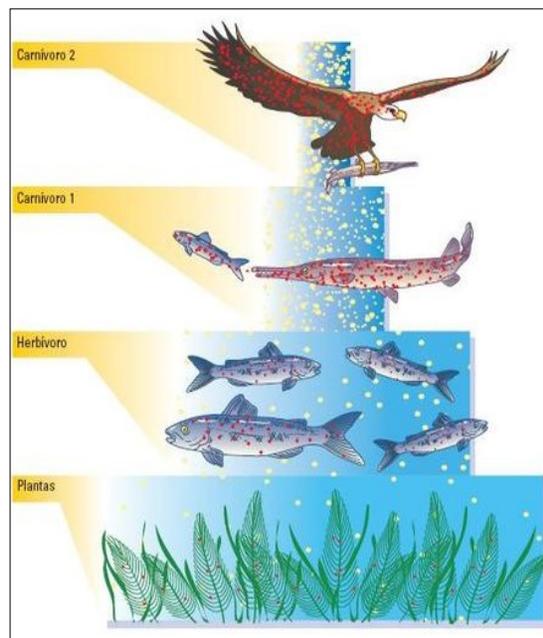
RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes comprender el concepto de bioacumulación en tramas tróficas.

Una de las características de los tóxicos bioacumulables, como los metales pesados, que los hacen perjudiciales para los ecosistemas, es el aumento de su concentración a medida que se transfiere a través de niveles sucesivos en una cadena trófica, fenómeno llamado amplificación biológica.

Los consumidores primarios (zooplancton) ingieren gran cantidad de algas contaminadas con metales pesados (fitoplancton) y lo acumulan en sus tejidos. A su vez los consumidores secundarios (moluscos), terciarios (peces) y cuaternarios (gaviotas) presentan respectivamente concentraciones crecientes de metales pesados bioacumulables.

Según lo fundamentado anteriormente, la clave de la pregunta corresponde a la opción E)



Esquema general que representa el fenómeno de bioacumulación de metales pesados a través de una trama trófica simple.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Analizar la dependencia entre organismos respecto a los flujos de materia y energía en un ecosistema, en especial, la función de los organismos autótrofos y la relación entre los eslabones de las tramas y cadenas tróficas con la energía y las sustancias químicas nocivas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción cuantitativa de cadenas y tramas tróficas de acuerdo a la transferencia de energía y materia y las consecuencias de la bioacumulación de sustancias químicas como plaguicidas y toxinas, entre otras.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: E

PREGUNTA 18 (Módulo Común)

Durante el invierno, un investigador evalúa una población de ratones que habita una isla de 10000 m^2 , ubicada en el centro de un río, habitada por 200 individuos. Al verano siguiente vuelve a visitar el islote, que producto de la crecida del río ha disminuido su superficie a 5000 m^2 , encontrándose que la población de ratones era de 190. En base a estos resultados es correcto concluir que ha aumentado la

- A) abundancia.
- B) densidad.
- C) natalidad.
- D) mortalidad.
- E) supervivencia.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes aplicar tus conocimientos referentes al concepto de densidad poblacional; la que corresponde al número de individuos en una población por unidad de superficie o volumen. La pregunta presenta información relacionada al número de ratones que habitan distintas superficies en dos estaciones, estos datos permiten calcular la densidad poblacional y comparar lo ocurrido con este atributo en los periodos mencionados. Durante el invierno la densidad de la población de ratones fue de $0,02 \text{ individuos/m}^2$ y al verano siguiente fue, aproximadamente, de $0,04 \text{ individuos/m}^2$. El aumento de la densidad se produjo porque el número de ratones experimentó una leve reducción mientras que la superficie de la isla disminuyó a la mitad. Según lo fundamentado anteriormente, la clave de la pregunta corresponde a la opción B)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer la interdependencia organismos-ambiente como un factor determinante de las propiedades de poblaciones y comunidades biológicas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de los atributos básicos de las poblaciones y las comunidades, determinando los factores que condicionan su distribución, tamaño y crecimiento, por ejemplo: depredación, competencia, características geográficas, dominancia, diversidad.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: B

PREGUNTA 19 (Módulo Común)

¿Cuál de las siguientes clases de ondas corresponde a ondas de frecuencias superiores a las del espectro visible?

- A) Rayos X
- B) Infrarroja
- C) Infrasonido
- D) Microondas
- E) Ondas de radio

RESOLUCIÓN

Para responder este ítem el postulante debe conocer el intervalo de frecuencias en que se encuentra comprendido el espectro visible y las frecuencias de distintos tipos de onda.

Se denomina espectro electromagnético a la distribución de las ondas electromagnéticas según sus frecuencias y/o sus longitudes de onda en el vacío. El espectro visible es un rango del espectro electromagnético conformado por ondas que son perceptibles por el ojo humano, como se representa en la figura 1.

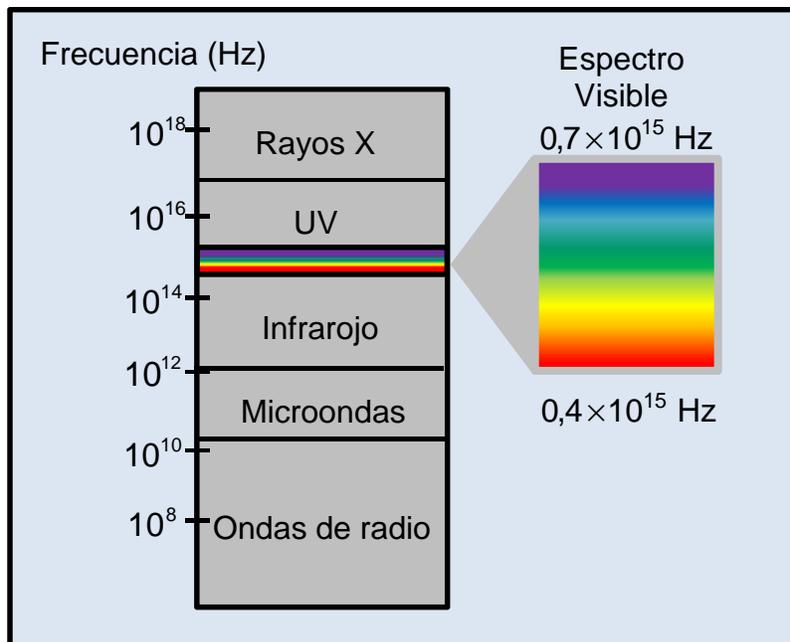


Figura 1: parte del espectro electromagnético.

De la figura 1, se observa que la frecuencia más alta que pertenece al espectro visible corresponde a la de la luz violeta y la más baja a la de la luz roja, es decir, el espectro visible se encuentra comprendido aproximadamente en un rango de

frecuencias entre $0,4 \times 10^{15}$ y $0,7 \times 10^{15}$ Hz. Las ondas infrarrojas, microondas y ondas de radio tienen frecuencias por debajo de la frecuencia de la luz roja, en cambio los rayos X tienen frecuencias elevadas, muy superiores a la frecuencia de la luz violeta, por lo que la respuesta correcta al ítem es la opción A).

Cabe mencionar, que los infrasonidos corresponden a ondas sonoras de frecuencias menores a 20 Hz, cuyo valor es mucho menor que $0,4 \times 10^{15}$ Hz, que es el límite inferior del espectro visible.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: La materia y sus transformaciones / Ondas

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender el funcionamiento y la utilidad de algunos dispositivos tecnológicos que operan en base a ondas sonoras o electromagnéticas, estableciendo comparaciones con los órganos sensoriales.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de los espectros óptico y auditivo (frecuencia e intensidad) y de los rangos que captan los órganos de la audición y visión en los seres humanos y en otros animales.

Habilidad cognitiva: Reconocimiento

Clave: A

PREGUNTA 20 (Módulo Común)

Los elefantes pueden escuchar infrasonidos, mientras que los ratones pueden escuchar ultrasonidos. Considerando esta información es siempre correcto afirmar que

- A) las ondas sonoras emitidas por los ratones no pueden ser percibidas por los elefantes, y viceversa.
- B) las ondas sonoras emitidas por los elefantes son de mayor frecuencia que las que pueden ser emitidas por los ratones.
- C) los ratones pueden percibir ondas sonoras de mayor frecuencia que los humanos y los elefantes pueden percibir ondas sonoras no audibles por los humanos.
- D) los ratones no pueden percibir todas las ondas sonoras que son percibidas por los elefantes y los seres humanos.
- E) elefantes y ratones no pueden percibir todas las ondas sonoras con frecuencias en el rango audible humano.

RESOLUCIÓN

Para resolver el ítem se requiere comprender información respecto de lo que pueden escuchar tanto los elefantes como los ratones, y su relación con el espectro auditivo.

Los infrasonidos son ondas sonoras que se caracterizan por tener frecuencias menores a 20 Hz, mientras que los ultrasonidos corresponden a ondas sonoras de frecuencias mayores a 20000 Hz. El rango de frecuencias comprendido entre estos dos valores recibe el nombre de espectro audible, ya que está conformado por los sonidos que pueden ser percibidos por el humano.

A partir de esta información, es posible determinar que los elefantes, al escuchar infrasonidos, pueden percibir frecuencias menores a las del espectro audible, mientras que los ratones, al escuchar ultrasonidos, perciben frecuencias mayores que las de dicho espectro y, por lo tanto, ninguna de estas frecuencias es audible por el humano, siendo C) la opción que responde correctamente el ítem.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: La materia y sus transformaciones / Ondas

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender el origen, la absorción, la reflexión y la transmisión del sonido y la luz, sobre la base de conceptos físicos, leyes y relaciones matemáticas elementales.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de los espectros óptico y auditivo (frecuencia e intensidad) y de los rangos que captan los órganos de la audición y visión en los seres humanos y en otros animales.

Habilidad cognitiva: Comprensión

Clave: C

PREGUNTA 21 (Módulo Común)

Un haz luminoso se refracta desde un medio P a un medio Q con un ángulo distinto a 90° respecto a la interfaz, aumentando su longitud de onda en comparación a la que tenía en el medio P. ¿Cuál de las siguientes situaciones es compatible con lo descrito?

	Rapidez del haz en el medio Q respecto al medio P	Ángulo de refracción del haz respecto al ángulo de incidencia
A)	Igual	Mayor
B)	Aumenta	Mayor
C)	Disminuye	Menor
D)	Aumenta	Igual
E)	Disminuye	Igual

RESOLUCIÓN

Para determinar la respuesta del ítem se requiere comprender la relación entre la longitud de onda, rapidez de propagación y la desviación que experimenta una onda al refractarse.

La longitud de onda de una onda se relaciona con su rapidez de propagación, de manera que cuando su longitud de onda cambia, su rapidez de propagación se modifica en la misma proporción.

En la situación descrita en el enunciado, la longitud de onda de la onda luminosa aumenta al propagarse del medio P al medio Q, por lo que su rapidez de propagación en el medio Q es mayor que la que tenía en el medio P, quedando las opciones A), C) y E) desestimadas.

Por otra parte, cuando un haz luminoso incide sobre una interfaz con un ángulo distinto a 90° respecto a ella, la dirección de propagación del haz refractado cambia en relación a la del haz incidente, acercándose a la normal o alejándose de ella. Esta desviación se debe al cambio de velocidad de propagación de la onda cuando el haz se refracta, de manera que cuando su magnitud, es decir, su rapidez de propagación, aumenta al pasar de un medio a otro, el haz se aleja de la normal y, por el contrario, si la rapidez de propagación disminuye, el haz se acerca a la normal.

Como previamente se determinó que la rapidez de propagación de la onda luminosa aumenta al propagarse de P a Q, el haz refractado se aleja de la normal, lo que implica que el ángulo de refracción θ_r es mayor que el ángulo de incidencia θ_i , como se representa en la figura 1.

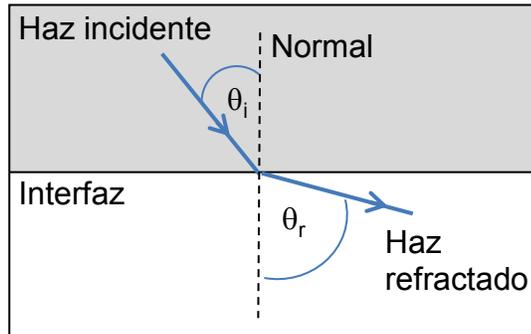


Figura 1: desviación del haz luminoso al refractarse.

Por lo tanto, la opción que responde correctamente este ítem es B).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: La materia y sus transformaciones / Ondas

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender el origen, la absorción, la reflexión y la transmisión del sonido y la luz, sobre la base de conceptos físicos, leyes y relaciones matemáticas elementales.

Contenido Mínimo Obligatorio: Análisis de la refracción en superficies planas y en lentes convergentes y divergentes y sus aplicaciones científicas y tecnológicas como los binoculares, el telescopio de refracción o el microscopio.

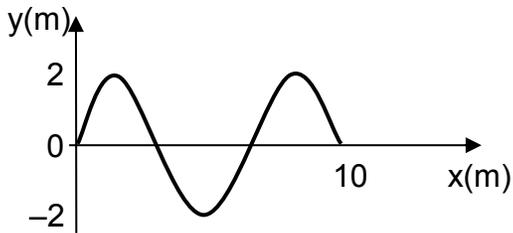
Habilidad cognitiva: Comprensión

Clave: B

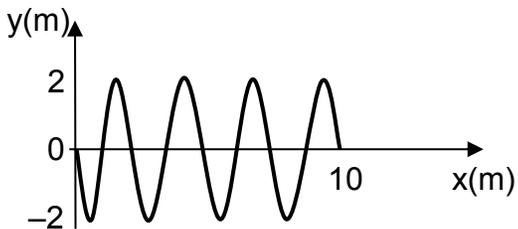
PREGUNTA 22 (Módulo Común)

Una onda de 20 Hz se propaga de manera que en $\frac{1}{8}$ s recorre 10 m. Al respecto, ¿cuál de los siguientes perfiles espaciales de onda representa mejor a dicha onda?

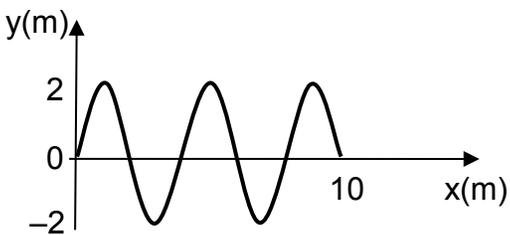
A)



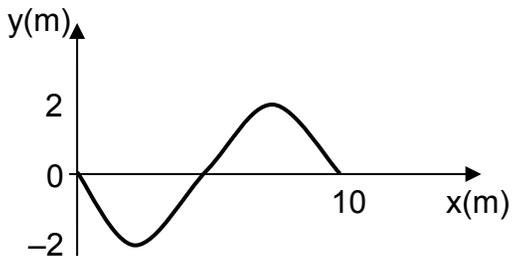
B)



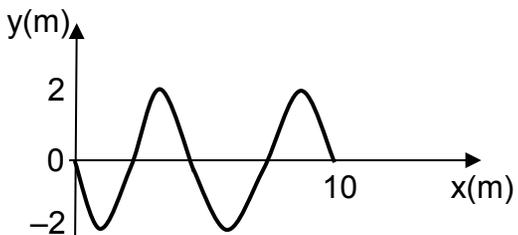
C)



D)



E)



RESOLUCIÓN

En este ítem se requiere determinar la longitud de onda de una onda para establecer su correspondiente perfil espacial.

El perfil espacial de una onda constituye una representación gráfica de su elongación, y , en función de la distancia recorrida x , en un instante dado. En esta representación, y_0 corresponde a la elongación máxima de la onda respecto de su posición de equilibrio, en tanto que λ es la distancia que existe entre dos montes consecutivos, tal como se muestra en la figura 1.

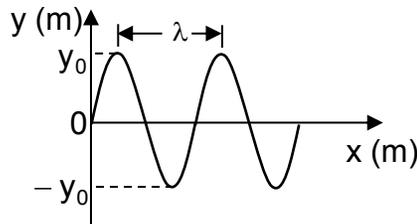


Figura 1: perfil espacial de una onda de longitud de onda λ y elongación máxima y_0 .

En las opciones del ítem se presentan distintos perfiles espaciales de ondas, los cuales se caracterizan por representar ondas de igual elongación máxima, pero distintas longitudes de onda, considerando una propagación de 10 m. Entonces, para determinar el perfil espacial que mejor representa la onda del enunciado del ítem, se requiere obtener el valor de su longitud de onda.

El valor λ de la onda puede ser determinado empleando la ecuación que la relaciona con su rapidez de propagación v y su frecuencia f , la cual se expresa como

$$v = \lambda \cdot f$$

Reordenando la expresión anterior en función de λ se obtiene que

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad (1)$$

Si bien, el valor de f está proporcionado en el enunciado, la rapidez de propagación de la onda no es conocida, sin embargo, puede ser determinada empleando la siguiente ecuación

$$v = \frac{d}{t}, \quad (2)$$

donde t es el tiempo empleado por la onda para recorrer una distancia d .

Reemplazando en la ecuación (2) los datos d y t , se obtiene que la rapidez de propagación de la onda es igual a

$$v = \frac{10 \text{ m}}{\frac{1}{8} \text{ s}} = 80 \frac{\text{m}}{\text{s}},$$

empleando este valor y el de la frecuencia f en la ecuación (1), se obtiene que

$$\lambda = \frac{80 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{20 \text{ Hz}} = \frac{80 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{20 \frac{1}{\text{s}}} = 4 \text{ m}$$

Si la longitud de onda es 4 m, en 10 m debiera haber 2,5 longitudes de onda. De los perfiles espaciales presentados en el ítem, el único que representa una onda con esta característica es la opción C), como se puede observar en la figura 2.

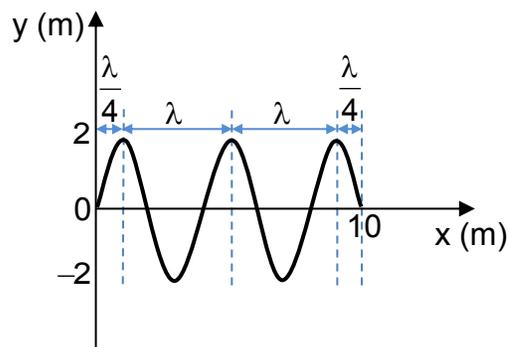


Figura 2: perfil espacial de una onda de 4 m de longitud de onda y elongación máxima 2 m.

Por lo tanto, la opción C) es la respuesta correcta del ítem.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: La materia y sus transformaciones / Ondas

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender el origen, la absorción, la reflexión y la transmisión del sonido y la luz, sobre la base de conceptos físicos, leyes y relaciones matemáticas elementales.

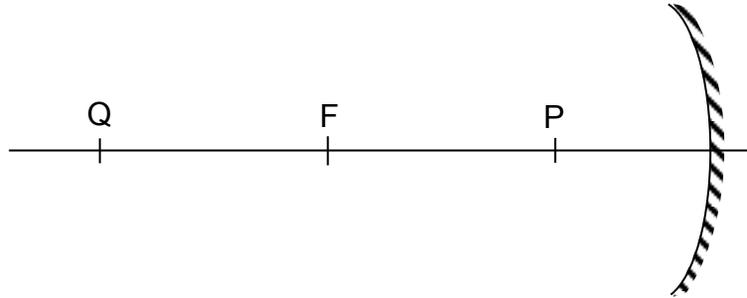
Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de la relación entre longitud de onda, frecuencia y velocidad de propagación de una onda.

Habilidad cognitiva: Aplicación

Clave: C

PREGUNTA 23 (Módulo Común)

Un estudiante está situado en la posición Q, ubicada a 8 m de un espejo cóncavo, de foco F y distancia focal 5 m, como el que se representa en la figura.



Si el estudiante se desplaza hasta la posición P, situada a 2 m del espejo, ¿qué características tienen las imágenes del estudiante cuando se encuentra en Q y en P?

	Posición Q	Posición P
A)	Virtual, derecha y de menor tamaño que el estudiante	Virtual, derecha y de menor tamaño que el estudiante
B)	Real, invertida y de menor tamaño que el estudiante	Virtual, derecha y de menor tamaño que el estudiante
C)	Real, invertida y de menor tamaño que el estudiante	Virtual, derecha y de mayor tamaño que el estudiante
D)	Real, invertida y de mayor tamaño que el estudiante	Virtual, derecha y de menor tamaño que el estudiante
E)	Real, invertida y de mayor tamaño que el estudiante	Virtual, derecha y de mayor tamaño que el estudiante

RESOLUCIÓN

Este ítem mide la capacidad de analizar una situación en la cual un estudiante cambia de posición frente a un espejo cóncavo, para así determinar las características que posee su imagen en dos posiciones distintas en el eje óptico del espejo.

Un espejo cóncavo puede formar imágenes tanto reales como virtuales, dependiendo de la ubicación del objeto con respecto al foco del espejo. Las imágenes reales se forman por la intersección de los rayos reflejados en el espejo, mientras que las virtuales se forman por la intersección de las prolongaciones de los rayos reflejados.

A continuación se describe la formación de las imágenes del estudiante cuando se encuentra en la posición Q y posteriormente en la posición P.

1. Estudiante ubicado en Q.

El foco F del espejo se encuentra ubicado a 5 m de su vértice V, por lo que el estudiante, al estar situado a 8 m del espejo, se encuentra fuera de la distancia focal.

Para establecer las características de la imagen del estudiante en Q, se pueden trazar dos de los rayos principales, que provienen de un punto de la cabeza de este, como se representa en la figura 1.

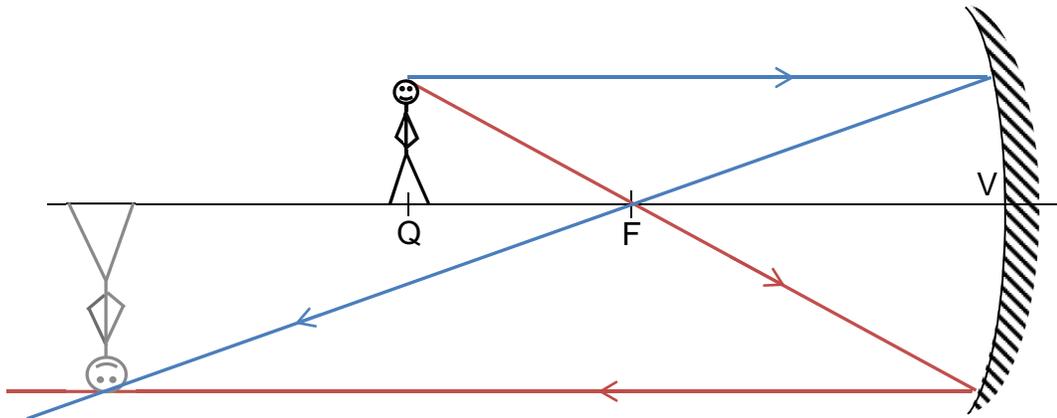


Figura 1: el rayo de color azul se propaga paralelamente al eje óptico, de modo que al reflejarse en el espejo pasa por el foco. A su vez, el rayo de color rojo incide en el espejo pasando por el foco, reflejándose de forma paralela al eje óptico. La intersección de estos dos rayos determina la posición de la imagen del punto de la cabeza del estudiante desde el cual provienen estos dos rayos.

En consecuencia, la imagen del estudiante ubicado en la posición Q es real, invertida y de mayor tamaño. Esto invalida como respuesta correcta al ítem a las opciones A), B) y C).

2. Estudiante ubicado en P.

Al estar situado el estudiante a 2 m del vértice V del espejo, se encuentra dentro de la distancia focal del espejo, pudiendo trazarse nuevamente dos de los rayos principales que provienen de un punto de su cabeza, como se representa en la figura 2.

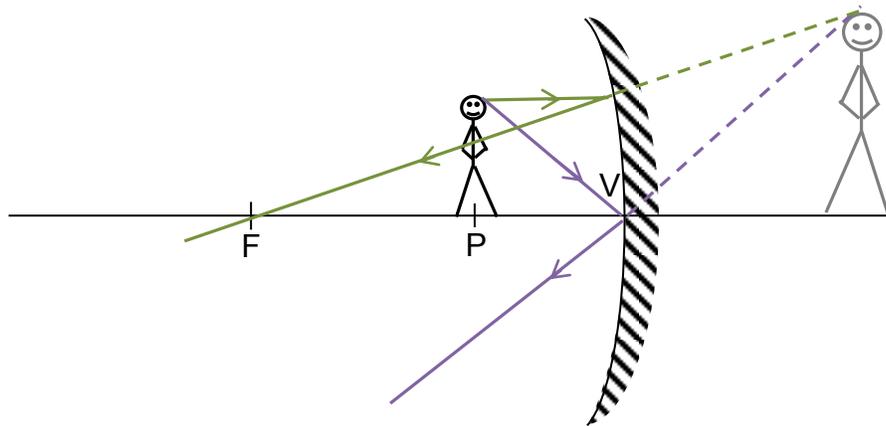


Figura 2: el rayo de color morado se propaga hacia el vértice V del espejo, reflejándose con un ángulo igual al de incidencia respecto al eje óptico, mientras que el rayo de color verde, paralelo al eje óptico, se refleja en el espejo de modo que pasa por el foco. En este caso ambos rayos reflejados no se intersectan entre ellos, pero sí lo hacen sus proyecciones.

Por lo tanto, la imagen del estudiante ubicado en la posición P es virtual, derecha y de mayor tamaño que el estudiante, siendo E) la respuesta correcta para este ítem.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: La materia y sus transformaciones / Ondas

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender el origen, la absorción, la reflexión y la transmisión del sonido y la luz, sobre la base de conceptos físicos, leyes y relaciones matemáticas elementales.

Contenido Mínimo Obligatorio: Análisis comparativo de la reflexión de la luz en espejos planos y parabólicos para explicar el funcionamiento del telescopio de reflexión, el espejo de pared, los reflectores solares en sistemas de calefacción, entre otros.

Habilidad cognitiva: Análisis, Síntesis y Evaluación

Clave: E

PREGUNTA 24 (Módulo Común)

La ecuación de itinerario de un cuerpo que se mueve rectilíneamente es $x(t) = 3 + 5t$, en el Sistema Internacional de unidades. ¿Cuál es la rapidez del cuerpo?

- A) $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- B) $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- C) $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- D) $\frac{5}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- E) $\frac{3}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

RESOLUCIÓN

Para responder este ítem, se debe identificar la rapidez de un cuerpo entre los términos involucrados en la ecuación de itinerario.

La posición de un cuerpo en un instante t , que se mueve rectilíneamente en el eje x , puede ser expresada mediante la siguiente relación

$$x(t) = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a_x \cdot t^2,$$

la cual corresponde a la ecuación de itinerario de su movimiento, donde a_x es la aceleración del cuerpo, v_0 su velocidad inicial y x_0 su posición inicial en dicho eje.

Dado que la ecuación de itinerario proporcionada en el ítem carece del término $\frac{1}{2} a_x \cdot t^2$, se puede afirmar que la aceleración es nula, por lo que el cuerpo describe un movimiento rectilíneo uniforme, reduciéndose la ecuación anterior a

$$x(t) = x_0 + v_0 \cdot t$$

Considerando esta expresión y contrastándola con la ecuación proporcionada en el enunciado del ítem, se puede establecer que la posición inicial del cuerpo corresponde a 3 m y que la magnitud de su velocidad inicial es $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, siendo esta última la rapidez del cuerpo.

Por lo tanto, la opción B) corresponde a la respuesta correcta del ítem.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Mecánica

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de movimientos rectilíneos uniformes y acelerados tanto en su formulación analítica como en su representación gráfica.

Habilidad cognitiva: Reconocimiento

Clave: B

PREGUNTA 25 (Módulo Común)

¿De qué depende el que se pueda mejorar la precisión del valor medido de una constante física?

- A) De la vigencia del marco conceptual empleado en el análisis.
- B) Del contexto histórico en el que se hacen las mediciones.
- C) De la hipótesis planteada para la investigación.
- D) De la tecnología empleada en las mediciones.
- E) De la cantidad de instrumentos disponibles.

RESOLUCIÓN

En este ítem se debe comprender los aspectos que influyen en la mejora de la precisión de la medición de una constante física.

Una constante física se puede determinar experimentalmente mediante instrumentos que permitan realizar las mediciones que se requieren por parte del experimentador.

En Ciencias, se busca que las mediciones sean realizadas con la mayor precisión posible. Esto tiene relación con que el diseño experimental contemple el uso de instrumentos que permitan obtener la menor dispersión de las medidas obtenidas en varias repeticiones del experimento diseñado para la medición. Cuanto menor es esa dispersión, mejor es la precisión asociada.

La decisión de emplear cierto instrumento en un procedimiento experimental tiene una incidencia directa en los valores obtenidos con su uso. Por ejemplo, si los instrumentos se descalibran mientras se llevan a cabo las mediciones, habrá una repercusión en la variación de los valores obtenidos en las repeticiones que se puedan realizar de un experimento. Por lo tanto, dado que los instrumentos empleados dependen de la tecnología, esta impacta en la precisión del valor medido de una constante física, siendo la opción D) la que responde correctamente el ítem.

Es importante tener presente que la precisión depende también, entre otros, de la técnica empleada por el experimentador, pudiendo ser otra respuesta correcta, pero que no está incluida en las opciones del ítem.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Habilidades de pensamiento Científico / Mecánica

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.

Habilidad de pensamiento Científico: Identificación de relaciones de influencia mutua entre el contexto sociohistórico y la investigación científica a partir de casos concretos clásicos o contemporáneos relacionados con los temas del nivel.

Habilidad cognitiva: Comprensión

Clave: D

PREGUNTA 26 (Módulo Común)

En las siguientes opciones se representan situaciones en las que un bloque se encuentra sobre una superficie horizontal bajo la acción de ciertas fuerzas. Si solo se considera la acción de las fuerzas representadas y todas ellas son de igual magnitud, ¿en cuál de las situaciones el bloque tiene velocidad constante?

A)



B)



C)



D)



E)



RESOLUCIÓN

Para responder este ítem, se necesita comprender cómo se relaciona la fuerza neta que actúa sobre un bloque con su movimiento.

Si un bloque tiene velocidad constante, entonces su aceleración es nula, ya que esta corresponde al cambio de velocidad en un determinado intervalo de tiempo.

La fuerza neta sobre un bloque corresponde a la suma de todas las fuerzas que actúan sobre él, siendo igual al producto entre la masa y su aceleración. En el enunciado del ítem, se indica que el bloque tiene velocidad constante, lo que implica que su aceleración es nula, por lo que la fuerza neta sobre el bloque también es nula.

La situación que cumple con que la fuerza neta sea nula es la opción D), ya que sobre el bloque actúan dos fuerzas de igual magnitud pero de sentidos opuestos, que se compensan entre sí, por lo que el bloque tiene velocidad constante. En los otros casos, no existen fuerzas que se compensen entre sí, por lo que la fuerza neta es distinta de cero, siendo inconsistente con que el bloque tenga velocidad constante. Luego la respuesta correcta del ítem es la opción D).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Mecánica

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.

Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de los principios de Newton para explicar la acción de diversas fuerzas que suelen operar sobre un objeto en situaciones de la vida cotidiana.

Habilidad cognitiva: Comprensión

Clave: D

PREGUNTA 27 (Módulo Común)

La pendiente de la curva en un gráfico de momentum lineal (cantidad de movimiento) en función del tiempo, en un movimiento rectilíneo, representa

- A) la masa.
- B) la aceleración.
- C) la fuerza neta.
- D) el desplazamiento.
- E) la velocidad media.

RESOLUCIÓN

En este ítem se debe comprender lo que representa la pendiente de una curva en un gráfico de momentum lineal en función del tiempo, para un cuerpo que describe un movimiento rectilíneo.

La pendiente de la curva descrita en el enunciado del ítem, corresponde al cociente entre el cambio de momentum lineal y el intervalo de tiempo en que ocurre esta variación.

A partir de la segunda ley de Newton, se puede establecer que el cambio de momentum lineal de un cuerpo es igual al impulso neto que actúa sobre él, es decir, corresponde al producto entre la fuerza neta y el intervalo de tiempo durante el cual esta actúa.

Dado que el cuerpo describe un movimiento rectilíneo, la fuerza neta que actúa sobre él se asocia directamente al cambio de momentum que experimenta en la dirección y sentido de su movimiento. Por lo tanto, el cociente entre el cambio del momentum lineal y el intervalo de tiempo correspondiente, es la fuerza neta que actúa sobre el cuerpo, siendo C) la opción que responde correctamente este ítem.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Mecánica

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.

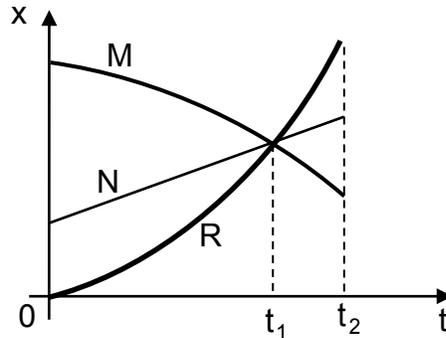
Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de la ley de conservación del momentum lineal para explicar diversos fenómenos y aplicaciones prácticas, por ejemplo, la propulsión de cohetes y jets, etc.

Habilidad cognitiva: Comprensión

Clave: C

PREGUNTA 28 (Módulo Común)

El gráfico corresponde a la posición x en función del tiempo t para tres cuerpos, M, N y R, en movimiento sobre un mismo camino recto.



De la representación gráfica se deduce correctamente que

- A) en t_1 los tres cuerpos tienen la misma rapidez.
- B) en t_1 los tres cuerpos tienen la misma aceleración.
- C) en t_2 los tres cuerpos han recorrido la misma distancia.
- D) M y R se mueven aceleradamente en sentidos contrarios.
- E) los tres cuerpos parten desde puntos diferentes con la misma rapidez.

RESOLUCIÓN

Para responder correctamente este ítem se requiere el análisis de un gráfico de posición en función del tiempo para tres cuerpos que se mueven por un mismo camino.

En este caso, el gráfico de posición en función del tiempo presenta las posiciones de los cuerpos M, N y R para el intervalo entre 0 y t_2 . La pendiente de cada curva en el gráfico, en cada instante, corresponde a las respectivas velocidades instantáneas de los cuerpos. Al considerar la magnitud de dicha velocidad instantánea, se obtiene la rapidez respectiva. Por lo tanto, a partir del gráfico presentado en el ítem, en t_1 la rapidez del cuerpo R es mayor que la del cuerpo N, lo que permite desestimar la opción A) como respuesta del ítem.

Por otra parte, las aceleraciones también son diferentes en t_1 . En efecto, para el cuerpo N se observa que la pendiente de la curva es constante, es decir, la velocidad se mantiene constante y por ende la aceleración es nula durante todo el intervalo de tiempo representado en el gráfico. En cuanto a los cuerpos M y R, ambos tienen aceleraciones de distinto signo en ese instante, M

disminuyendo su velocidad y R aumentándola. Según este análisis se puede desestimar la opción B). Además, no se cuenta con información suficiente para determinar las pendientes de las tres curvas en el instante $t = 0$, por lo que no se puede afirmar la opción E).

Se puede observar directamente en el gráfico que estos tres cuerpos se encuentran en la misma posición en t_1 , sin embargo, sus posiciones iniciales son distintas y, por lo tanto, han recorrido distancias diferentes hasta ese instante, invalidándose la opción C).

En cuanto a las posiciones de M y R durante el intervalo representado se puede observar que, en tanto la posición de M disminuye, la de R aumenta, es decir, se mueven en sentidos opuestos y, como ya se había mencionado en párrafos anteriores, están acelerando, por lo que la respuesta correcta al ítem es la opción D).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Mecánica

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la descripción de los movimientos resulta diferente al efectuarla desde distintos marcos de referencia.

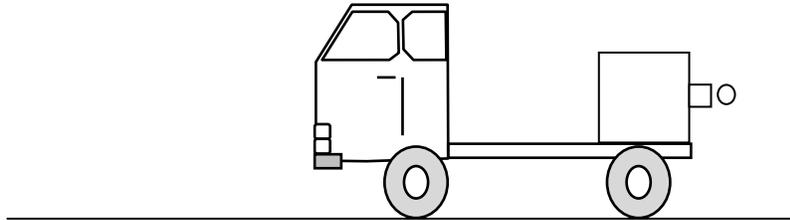
Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de movimientos rectilíneos uniformes y acelerados tanto en su formulación analítica como en su representación gráfica.

Habilidad cognitiva: Análisis, Síntesis y Evaluación

Clave: D

PREGUNTA 29 (Módulo Común)

Sobre una camioneta, que avanza en línea recta por una calle horizontal a $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ respecto a la calle, existe una máquina que es capaz de expulsar horizontalmente pelotas de tenis a $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, como se representa en la figura.



En relación al movimiento que adquiere la pelota representada en la figura, ¿qué se puede afirmar correctamente acerca de lo que observa una mujer que se encuentra sentada en la camioneta y un hombre sentado en la calle?

- A) Solo el hombre en la calle ve que la pelota cae verticalmente.
- B) Ambos ven a la pelota moviéndose horizontalmente.
- C) Ambos ven a la pelota cayendo verticalmente.
- D) Solo la mujer en la camioneta ve que la pelota cae verticalmente.
- E) Solo el hombre en la calle ve que la pelota adquiere un movimiento curvo.

RESOLUCIÓN

Para responder correctamente este ítem se debe analizar el movimiento de una pelota en dos sistemas de referencia distintos.

En esta situación se considerarán dos sistemas de referencia: la camioneta en movimiento en la cual se encuentra sentada la mujer, y la calle en que se encuentra en reposo el hombre.

La máquina que lanza pelotas y la mujer se mueven con la misma velocidad y, por lo tanto, se encuentran en reposo entre sí. Como la camioneta se mueve en línea recta, lo que la mujer observa cuando la pelota es expulsada de la máquina, es que ésta adquiere un movimiento parabólico, que resulta de la contribución de un movimiento en el eje horizontal con una velocidad de $200 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, en sentido contrario a la velocidad de la camioneta, y un movimiento acelerado en el eje vertical hacia abajo, producto de la interacción gravitacional. Este análisis invalida de inmediato las opciones B), C), D) y E).

Por otro parte, como el hombre se encuentra en reposo respecto a la calle, él ve que la máquina que lanza pelotas se mueve horizontalmente a $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, y cuando esta lanza la pelota, el hombre no ve la pelota moverse en el eje horizontal, ya que es lanzada a $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ en dirección contraria al movimiento de la máquina, resultando en este eje una velocidad relativa igual a cero. Sin embargo, producto de la interacción gravitacional, la pelota es atraída hacia la Tierra, por lo tanto el hombre observa que ésta cae verticalmente hacia abajo.

Por consiguiente, la respuesta correcta de este ítem es la opción A).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Mecánica

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la descripción de los movimientos resulta diferente al efectuarla desde distintos marcos de referencia.

Contenido Mínimo Obligatorio: Reconocimiento de la diferencia entre marco de referencia y sistema de coordenadas y de su utilidad para describir el movimiento.

Habilidad cognitiva: Análisis, Síntesis y Evaluación

Clave: A

PREGUNTA 30 (Módulo Común)

Si m es la masa de un cuerpo, g la magnitud de la aceleración de gravedad, h la altura a la que se encuentra respecto al nivel de referencia de la energía potencial gravitatoria y v su rapidez, ¿cuál de las siguientes expresiones permite calcular su energía mecánica, si h y v no son nulas?

- A) mv
- B) $\frac{1}{2}mv^2 + mgh$
- C) $\frac{1}{2}mv^2$
- D) mgh
- E) $mv + mgh$

RESOLUCIÓN

Para responder este ítem el postulante debe conocer los términos involucrados en la conservación de la energía mecánica.

La energía mecánica E_M de un cuerpo, se define como la suma de su energía cinética E_C y su energía potencial gravitatoria E_P . A su vez, la energía cinética depende de la masa m del cuerpo y de la rapidez v del mismo, siendo su expresión

$$E_C = \frac{1}{2}mv^2$$

Por otra parte, la energía potencial gravitatoria E_P , depende de la masa m del cuerpo, de la altura h a la cual se encuentra, respecto a un nivel de referencia, y de la magnitud de la aceleración de gravedad g , formulándose como

$$E_P = mgh$$

En consecuencia, conforme a las expresiones antes presentadas se tiene que la energía mecánica E_M corresponde a

$$E_M = \frac{1}{2}mv^2 + mgh$$

Por lo expuesto anteriormente, la opción que responde correctamente el ítem es B).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Energía

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.

Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de la ley de conservación de la energía mecánica para explicar diversos fenómenos y aplicaciones prácticas, por ejemplo, el movimiento de carros sobre montañas rusas, etc.

Habilidad cognitiva: Reconocimiento

Clave: B

PREGUNTA 31 (Módulo Común)

Un cuerpo se deja caer libremente desde la terraza de un edificio. Cuando ha caído 5 m, su energía potencial gravitatoria es 30 J y su energía cinética es 90 J. ¿Cuánta es la energía mecánica del cuerpo cuando ha caído 6 m?

- A) 144 J
- B) 120 J
- C) 108 J
- D) 100 J
- E) 60 J

RESOLUCIÓN

Para responder este ítem se requiere la comprensión de la conservación de la energía mecánica, en una situación en que un cuerpo cae libremente.

La energía mecánica de un cuerpo corresponde a la suma de su energía cinética y energía potencial gravitatoria.

Cuando el cuerpo ha caído 5 m, su energía cinética es 90 J y su energía potencial gravitatoria es 30 J, determinándose así que la energía mecánica del cuerpo es 120 J. Considerando que el cuerpo cae en ausencia de roce, o sea, que no existe disipación de energía durante su movimiento, el valor de la energía mecánica permanece constante en cualquier punto de su trayectoria, por lo que cuando ha caído 6 m, sigue siendo 120 J. En consecuencia, la opción B) corresponde a la respuesta correcta del ítem.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Mecánica

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.

Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de las leyes de conservación de la energía mecánica por ejemplo, el movimiento de carros sobre montañas rusas, etc.

Habilidad cognitiva: Comprensión

Clave: B

PREGUNTA 32 (Módulo Común)

Un objeto de 2 kg necesita absorber $2,4 \times 10^4$ J de calor para aumentar su temperatura desde 293 K hasta 323 K, sin cambiar de fase. ¿Cuál es el valor del calor específico del material de este objeto?

- A) $1,2 \times 10^4 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$
- B) $8,0 \times 10^2 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$
- C) $6,0 \times 10^2 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$
- D) $4,0 \times 10^2 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$
- E) $2,4 \times 10^2 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$

RESOLUCIÓN

Este ítem requiere aplicar la relación que permite calcular la cantidad de calor que absorbe un objeto mientras cambia su temperatura, para obtener el valor de su calor específico.

La cantidad de calor Q que absorbe un objeto es proporcional al cambio de temperatura ΔT que experimenta y a la masa m del mismo, es decir

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T,$$

donde c es una constante denominada calor específico, que depende del material del objeto. Esta constante corresponde, en el sistema internacional de unidades, a la cantidad de calor, en joules, necesaria para elevar en un kelvin la temperatura de un kilogramo de dicho objeto.

El valor del calor específico se obtiene empleando la relación antes presentada, de la siguiente forma

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$$

Luego, considerando los datos proporcionados en el enunciado del ítem, se tiene que

$$c = \frac{2,4 \times 10^4 \text{ J}}{2 \text{ kg} \cdot (323 - 293) \text{ K}}$$

$$c = \frac{2,4 \times 10^4 \text{ J}}{2 \text{ kg} \cdot 30 \text{ K}}$$

$$c = 4,0 \times 10^2 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

Por lo tanto, la opción que responde correctamente el ítem es D).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: La materia y sus transformaciones / Energía

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Explicar diversos fenómenos en que participa el calor, su relación con la temperatura, su medición y su interpretación cualitativa, en términos del modelo cinético de la materia.

Contenido Mínimo Obligatorio: Interpretación cualitativa de la relación entre temperatura y calor en términos del modelo cinético de la materia.

Habilidad cognitiva: Aplicación

Clave: D

PREGUNTA 33 (Módulo Común)

Un alambre de 100 m de longitud se encuentra a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Si el coeficiente de dilatación lineal del alambre es $0,000015\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, ¿cuánto varía la longitud del alambre si su temperatura aumenta a $10\text{ }^{\circ}\text{C}$?

- A) 0,00 m
- B) 0,03 m
- C) 99,97 m
- D) 100,00 m
- E) 100,03 m

RESOLUCIÓN

Para responder este ítem se requiere aplicar la expresión que relaciona el cambio de temperatura de un alambre con la variación de su longitud.

La dilatación lineal que experimenta un alambre corresponde a la variación de su longitud debido a que su temperatura cambia. La variación de la longitud ΔL del alambre es proporcional a su longitud inicial L_i y al cambio de temperatura ΔT que experimenta, expresándose como

$$\Delta L = \alpha \cdot L_i \cdot \Delta T,$$

donde α corresponde al coeficiente de dilatación lineal, que es propio del material del cual está compuesto el alambre.

Luego, empleando los valores proporcionados en el enunciado del ítem en la relación anterior, se obtiene que

$$\Delta L = 0,000015\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1} \cdot 100\text{ m} \cdot (10\text{ }^{\circ}\text{C} - (-10\text{ }^{\circ}\text{C}))$$

$$\Delta L = 0,000015\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1} \cdot 100\text{ m} \cdot 20\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta L = 0,03\text{ m}$$

Entonces, como la variación de longitud del alambre es positiva, su longitud final es mayor que su longitud inicial, lo que implica que experimenta un aumento de longitud. Por lo tanto, la opción de respuesta correcta de este ítem es B).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: La materia y sus transformaciones / Energía mecánica y Calor

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Explicar diversos fenómenos en que participa el calor, su relación con la temperatura, su medición y su interpretación cualitativa, en términos del modelo cinético de la materia.

Contenido Mínimo Obligatorio: Análisis comparativo del funcionamiento de los distintos termómetros que operan sobre la base de la dilatación térmica y de las escalas Kelvin y Celsius de temperatura.

Habilidad cognitiva: Aplicación

Clave: B

PREGUNTA 34 (Módulo Común)

Giordano Bruno, en el siglo XVI, planteó teorías cosmológicas que mejoraban lo propuesto por el modelo heliocéntrico de Nicolás Copérnico. En el siglo XVII, Galileo Galilei fue el primero que realizó observaciones de objetos imperceptibles a simple vista, describiendo unos extraños apéndices en Saturno, los que medio siglo más tarde fueron observados como anillos por Christiaan Huygens. Con la información proporcionada, es correcto inferir que

- A) no pudieron realizarse avances científicos en ausencia de avances tecnológicos.
- B) no fue hasta Christiaan Huygens que se realizaron observaciones cosmológicas.
- C) el telescopio permitió invalidar el modelo heliocéntrico de Nicolás Copérnico.
- D) el telescopio permitió realizar avances inéditos a partir de su uso científico.
- E) no se realizaron avances en cosmología antes de Galileo Galilei.

RESOLUCIÓN

Este ítem requiere que se comprenda el impacto de las diferentes investigaciones científicas presentadas para determinar qué se puede inferir correctamente a partir de ellas.

Giordano Bruno fue una de las primeras personas en plantear, entre otros postulados, que la Tierra gira en torno al Sol, y que este último es solo una estrella más en el universo. Este planteamiento mejora el realizado por Nicolás Copérnico, y fue desarrollado un siglo antes de las observaciones y propuestas de Galileo, por lo tanto, este antecedente permite desestimar la opción E).

Por otra parte, tanto Christiaan Huygens como Galileo Galilei realizaron observaciones astronómicas empleando telescopios, sin embargo, fue este último quién lo utilizó primero, permitiéndole observar unos extraños apéndices en Saturno, siendo la opción B) incorrecta. Este descubrimiento es una evidencia de que la invención del telescopio permitió realizar avances inéditos, por lo que se concluye que la opción D) responde correctamente el ítem.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Habilidades de pensamiento Científico /
Macrocosmos y microcosmos

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que el desarrollo de las ciencias está relacionado con su contexto sociohistórico.

Habilidad de pensamiento Científico: Identificación de relaciones de influencia mutua entre el contexto sociohistórico y la investigación científica a partir de casos concretos clásicos o contemporáneos relacionados con los temas del nivel.

Habilidad cognitiva: Comprensión

Clave: D

PREGUNTA 35 (Módulo Común)

¿Cuál de las siguientes afirmaciones respecto de las ondas sísmicas P es siempre correcta?

- A) Su rapidez aumenta a medida que se propagan.
- B) Solo pueden propagarse en materiales en fase líquida.
- C) Son las últimas ondas que se detectan en un sismógrafo.
- D) Se originan en el epicentro propagándose hacia el interior de la Tierra.
- E) Es posible detectarlas en cualquier sismógrafo ubicado en la corteza terrestre.

RESOLUCIÓN

Para resolver el ítem se requiere comprender cómo se propagan las ondas sísmicas P en el interior de la geosfera.

Las ondas sísmicas primarias, denominadas ondas P, al igual que todas las ondas sísmicas, se originan en la geosfera. El punto donde se originan estas ondas recibe el nombre de hipocentro y su proyección vertical en la superficie de la geosfera se denomina epicentro. De acuerdo a esto, la afirmación presentada en la opción D) no es correcta.

Una vez que las ondas P se han originado, se propagan en distintas direcciones a través de la geosfera, comprimiendo y expandiendo alternadamente el material por el cual se transmiten en su dirección de propagación. Debido a que son ondas longitudinales, estas pueden propagarse tanto en sólidos, líquidos o gases, lo que permite desestimar la opción B). Esta última característica de las ondas P, es la que posibilita que puedan propagarse por toda la geosfera, permitiendo afirmar que podrían ser detectadas por cualquier sismógrafo ubicado en la corteza terrestre. En consecuencia, la afirmación presentada en la opción E) es la respuesta correcta del ítem.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Tierra y Universo / Macrocosmos y microcosmos

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender el origen, la dinámica y los efectos de sismos y erupciones volcánicas en términos del movimiento de placas tectónicas y de la propagación de energía.

Contenido Mínimo Obligatorio: Caracterización básica del origen, la dinámica y los efectos de la actividad sísmica y volcánica en términos de la tectónica de placas y de la propagación de energía.

Habilidad cognitiva: Comprensión

Clave: E

PREGUNTA 36 (Módulo Común)

Considerando que la distancia entre la Tierra y el Sol es 1 UA y la distancia de Neptuno al Sol es 30 UA, ¿a cuántos años terrestres equivale el período orbital de Neptuno?

- A) 30
- B) $\sqrt[3]{\frac{1}{30^2}}$
- C) $\sqrt{\frac{1}{30^3}}$
- D) $\sqrt[3]{30^2}$
- E) $\sqrt{30^3}$

RESOLUCIÓN

Para responder correctamente este ítem, se debe aplicar la tercera ley de Kepler, con el fin de establecer una relación entre el período orbital de la Tierra y el de Neptuno.

La tercera ley de Kepler establece que el cuadrado del período orbital T de un cuerpo celeste es directamente proporcional al cubo del semieje mayor r de su órbita en torno al cuerpo central, es decir

$$T^2 = k \cdot r^3, \quad (1)$$

donde k corresponde a una constante de proporcionalidad entre ambas variables, propia de cada sistema planetario. Neptuno y la Tierra forman parte del mismo sistema planetario, lo que implica que el valor de la constante k es el mismo para ambos, por lo que a partir de la relación (1) se obtiene

$$\frac{T_N^2}{r_N^3} = \frac{T_T^2}{r_T^3}, \quad (2)$$

siendo T_T el período orbital de la Tierra y T_N el de Neptuno, expresándose además la distancia del Sol a la Tierra como r_T y la distancia del Sol a Neptuno como r_N , que corresponden a los semiejes mayores de la Tierra y Neptuno, respectivamente.

Considerando que las órbitas de estos planetas son aproximadamente circunferenciales y, por lo tanto, sus distancias al Sol coinciden con los semiejes mayores de sus órbitas, se puede determinar el período orbital de Neptuno reordenando la relación anterior de la siguiente manera

$$T_N^2 = \frac{r_N^3 \cdot T_T^2}{r_T^3} \quad (3)$$

Reemplazando en la expresión (3) los datos presentados en el enunciado del ítem, se obtiene que el período orbital de Neptuno es $T_N = \sqrt{30^3} T_T$. Entonces, $\sqrt{30^3}$ años terrestres equivalen al período orbital de Neptuno, siendo la opción E) la que responde correctamente este ítem.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Tierra y Universo / Macrocosmos y microcosmos

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer la importancia de las leyes físicas formuladas por Newton y Kepler para realizar predicciones en el ámbito astronómico.

Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de las leyes de Kepler y de la ley de gravitación universal de Newton para explicar y hacer predicciones sobre la dinámica de pequeñas y grandes estructuras cósmicas (planetas, estrellas, galaxias, etc.).

Habilidad cognitiva: Aplicación

Clave: E

PREGUNTA 37 (Módulo Común)

¿Cuál de los siguientes diagramas representa correctamente la configuración electrónica externa de un átomo, en estado fundamental, de un elemento del grupo 16 (VI A)?

- A)

↑	↓
---	---

↑	↓	↑	↑
---	---	---	---
- B)

↑	↓
---	---

↑	↑	
---	---	--
- C)

↑	↓
---	---

↑	↓	↑	↓	↑	↓
---	---	---	---	---	---
- D)

↑	↓
---	---

↑	↓	↑	↓	
---	---	---	---	--
- E)

↑	↓
---	---

↑	↓		
---	---	--	--

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta correctamente debes comprender la relación que existe entre la ubicación de los elementos en el sistema periódico y la configuración electrónica.

Para determinar el diagrama correspondiente al elemento ubicado en el grupo 16 (VI A), es necesario que tengas presente la organización de los elementos en el sistema periódico, recordando que el grupo está relacionado con los electrones de valencia de los átomos. En el sistema periódico los grupos se numeran del 1 al 18 o se clasifican en dos categorías de elementos: los A (I a VIII), representativos, y los B (I a VIII), de transición y transición interna. Para los elementos representativos se cumple que el número romano que acompaña a la letra del grupo indica directamente el número de electrones de valencia, es decir, los electrones que se ubican en el mayor nivel de energía. Por lo tanto, para el elemento de la pregunta que pertenece al grupo VI A, se puede concluir que tiene 6 electrones de valencia. Recordando que el principio de exclusión de Pauli determina que en un orbital solo pueden coexistir dos electrones, que los orbitales s presentan una sola orientación espacial y que los orbitales p presentan tres orientaciones (p_x , p_y y p_z), se puede concluir que en un orbital s existirá un máximo de 2 electrones y en los orbitales p, un máximo de 6.

En este caso, para determinar el diagrama de la configuración más externa del átomo en estudio, de los 6 electrones de valencia que tiene, 2 se ubicarán en un orbital s y los otros 4 se distribuirán en los orbitales p, respetando el principio de máxima multiplicidad de Hund, por lo que el diagrama correcto será:



Siendo A) la respuesta correcta.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Estructura atómica

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender el comportamiento de los electrones en el átomo sobre la base de principios (nociones) del modelo mecano-cuántico.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción básica de la cuantización de la energía, organización y comportamiento de los electrones del átomo, utilizando los cuatro números cuánticos (principal, secundario, magnético y espín).

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: A

PREGUNTA 38 (Módulo Común)

El número cuántico magnético (m_ℓ) describe

- A) la distancia promedio entre el electrón y el núcleo.
- B) la forma geométrica del subnivel de energía.
- C) el giro del electrón sobre su propio eje.
- D) la orientación del orbital en el espacio.
- E) el nivel energético del orbital atómico.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta correctamente debes recordar la definición del número cuántico magnético (m_ℓ) y reconocerla en las opciones de respuesta. Como debes saber, el número cuántico magnético tiene relación con la orientación espacial de los orbitales. Los valores que se asignan a este número están definidos por el número cuántico secundario o ℓ . El número cuántico magnético toma valores que van desde $-\ell$ hasta $+\ell$, incluyendo el 0 (cero), de tal forma que el número de valores indica el número de orientaciones que presenta el orbital en el espacio, tal como se ejemplifica en la siguiente tabla:

Tipo de orbital	ℓ	m_ℓ	Número de orientaciones
s	0	0	1
p	1	-1, 0, +1	3
d	2	-2, -1, 0, +1, +2	5
f	3	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3	7

De acuerdo a lo anterior, la opción correcta es D).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Estructura atómica

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender el comportamiento de los electrones en el átomo sobre la base de principios (nociones) del modelo mecano-cuántico.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción básica de la cuantización de la energía, organización y comportamiento de los electrones del átomo, utilizando los cuatro números cuánticos (principal, secundario, magnético y espín).

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento

Clave: D

PREGUNTA 39 (Módulo Común)

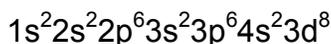
Respecto del sistema periódico, ¿cuál de las siguientes opciones clasifica correctamente al elemento cuyos átomos presentan $Z = 28$?

	Tipo	Grupo	Período
A)	Representativo	15 (V A)	3
B)	Transición	7 (VII B)	3
C)	Representativo	18 (VIII)	4
D)	Transición	10 (VIII B)	4
E)	Representativo	17 (VII A)	4

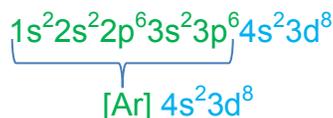
RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta correctamente debes aplicar los principios de construcción de la configuración electrónica, luego a partir de ella determinar la ubicación del elemento en el sistema periódico.

Lo primero que debes hacer es determinar la configuración electrónica del elemento, por ello es necesario que sepas cuántos electrones tienen los átomos del elemento en cuestión. Como se menciona en el enunciado, los átomos tienen un $Z = 28$, valor que identifica el número de protones que en un átomo neutro es igual al número de electrones, por lo tanto, la configuración electrónica que le corresponde a un átomo de $Z = 28$ es:

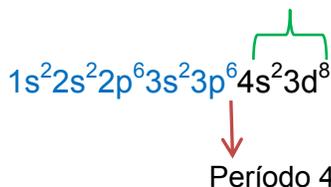


Para determinar la ubicación del elemento, una forma es, a partir de la configuración anterior, escribir la configuración abreviada de acuerdo con el método de Kernel que consiste en reemplazar parte de la configuración por el símbolo del gas noble del período anterior. De lo anterior, la configuración abreviada será:



Otra forma es reconocer en la configuración electrónica global, la configuración externa de un elemento de transición que es $ns(n-1)d$.

$$2 + 8 = 10 \text{ (grupo 10)}$$



Ahora para que puedas identificar el grupo y el período al que pertenece el elemento, debes recordar que el período de un elemento está asociado al mayor nivel de energía donde se ubican los electrones de valencia. Por lo tanto, el elemento pertenece al 4° período. Para determinar el grupo, en el caso de los elementos de transición, deberás sumar los electrones en los niveles ns y (n-1)d, en este caso son 10, por lo tanto, el elemento se ubica en el grupo 10 (VIII B). En base a lo anterior la opción correcta es D).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Estructura atómica

Nivel: I medio

Objetivo Fundamental: Relacionar la estructura electrónica de los átomos con su ordenamiento en la tabla periódica, sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de interacción con otros átomos.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de la configuración electrónica de diversos átomos para explicar sus diferentes ubicaciones en la tabla periódica, su radio atómico, su energía de ionización, su electroafinidad y su electronegatividad.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: D

PREGUNTA 40 (Módulo Común)

La atracción denominada puente de hidrógeno es un tipo especial de interacción dipolo-dipolo, que se produce entre el átomo de hidrógeno y principalmente átomos de

- A) nitrógeno, oxígeno y flúor.
- B) litio, sodio y potasio.
- C) fósforo, azufre y cloro.
- D) boro, aluminio y silicio.
- E) berilio, magnesio y calcio.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta correctamente debes reconocer los átomos que pueden formar puentes de hidrógeno.

El puente de hidrógeno es un tipo de interacción dipolo-dipolo que se produce entre moléculas polares, debido a la atracción entre los polos opuestos de cada molécula polar. Estas ocurren entre moléculas formadas por hidrógeno y elementos altamente electronegativos como el F, O y N, principalmente, que forman enlaces F–H, O–H y N–H. De esta manera, el hidrógeno (H) de la molécula será atraído por el polo negativo del flúor (F), del oxígeno (O) o del nitrógeno (N) de otra molécula. Por consiguiente, la opción correcta es A).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Estructura atómica

Nivel: I medio

Objetivo Fundamental: Relacionar la estructura electrónica de los átomos con su ordenamiento en la tabla periódica, sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de interacción con otros átomos.

Contenido Mínimo Obligatorio: Explicación del comportamiento de los átomos y moléculas al unirse por enlaces iónicos, covalentes y de coordinación para formar compuestos comunes como los producidos en la industria y en la minería, y los que son importantes en la composición de los seres vivos.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento

Clave: A

PREGUNTA 41 (Módulo Común)

¿Cuál de las siguientes moléculas presenta mayor número de enlaces pi (π)?

- A) Ozono (O_3)
- B) Benceno (C_6H_6)
- C) Agua (H_2O)
- D) Ácido nítrico (HNO_3)
- E) Dióxido de carbono (CO_2)

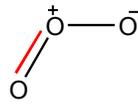
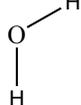
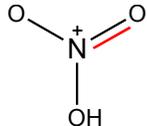
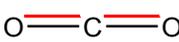
RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta correctamente debes analizar los compuestos a partir del desarrollo de sus estructuras, para luego determinar cuál de ellas presenta el mayor número de enlaces pi (π).

Lo primero que debes hacer es dibujar las estructuras de los compuestos propuestos en las opciones de respuesta:

Nombre	Estructura
Ozono	
Benceno	
Agua	
Ácido nítrico	
Dióxido de carbono	

Como recordarás, el enlace pi (π) se forma entre orbitales “p” puros de los átomos que constituyen el enlace. Estos son más débiles que los enlaces sigma (σ) y son característicos de los enlaces múltiples (dobles o triples enlaces). Dado lo anterior, el número de enlaces pi (π) para cada molécula es:

Nombre	Estructura	Número de enlaces pi (π)
Ozono		1
Benceno		3
Agua		0
Ácido nítrico		1
Dióxido de carbono		2

En base a lo anterior, la opción correcta es B).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Estructura atómica

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Relacionar la estructura electrónica de los átomos con su ordenamiento en la tabla periódica, sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de interacción con otros átomos.

Contenido Mínimo Obligatorio: Explicación del comportamiento de los átomos y moléculas al unirse por enlaces iónicos, covalentes y de coordinación para formar compuestos comunes como los producidos en la industria y en la minería, y los que son importantes en la composición de los seres vivos.

Habilidad Cognitiva: Análisis, Síntesis y Evaluación

Clave: B

PREGUNTA 42 (Módulo Común)

Cuando el nombre IUPAC de un compuesto orgánico termina en “al” es indicativo de

- A) un ácido.
- B) una cetona.
- C) un aldehído.
- D) un alcohol.
- E) un éter.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta correctamente debes recordar la terminología IUPAC utilizada para cada una de las funciones orgánicas.

Para identificar la función orgánica a la que se asocia el sufijo “al”, debes considerar que los compuestos orgánicos terminados en ella, corresponden a estructuras que presentan el grupo funcional formilo (-CHO), grupo característico de los aldehídos. Por consiguiente, la opción C) es correcta.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Química Orgánica

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la formación de los compuestos orgánicos y de sus grupos funcionales se debe a las propiedades del átomo de carbono para unirse entre sí y con otros átomos, en organismos vivos, en la producción industrial y aplicaciones tecnológicas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de la importancia de los grupos funcionales en las propiedades de algunos compuestos orgánicos que son claves en los seres vivos y relevantes en la elaboración de productos industriales.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento

Clave: C

PREGUNTA 43 (Módulo Común)

La fórmula empírica de un compuesto orgánico es C_3H_7 . Si su masa molar es 86 g/mol, entonces corresponde a

- A) propano.
- B) ciclopropano.
- C) 2-metilbutano.
- D) 2,2-dimetilpropano.
- E) 2,2-dimetilbutano.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta correctamente debes determinar la fórmula molecular del compuesto orgánico a través de la información proporcionada en el enunciado para luego comparar esta fórmula con los nombres de los compuestos orgánicos expuestos en las opciones.

Lo primero que debes hacer es determinar la fórmula molecular del compuesto orgánico a partir de la fórmula empírica y la masa molar, para ello debes hacer lo siguiente:

- ❖ Determinar la masa molar de la fórmula empírica:

$$C_3H_7 = \text{Masa molar C} \times N^\circ \text{ átomos de C} + \text{Masa molar H} \times N^\circ \text{ átomos de H}$$

$$C_3H_7 = 12 \text{ g/mol} \times 3 + 1 \text{ g/mol} \times 7$$

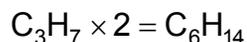
$$C_3H_7 = 36 \text{ g/mol} + 7 \text{ g/mol}$$

$$C_3H_7 = 43 \text{ g/mol}$$

- ❖ Determinar la razón que existe entre la masa molar de fórmula molecular y la empírica

$$\frac{\text{Masa molar fórmula molecular}}{\text{Masa molar fórmula empírica}} = \frac{86 \text{ g/mol}}{43 \text{ g/mol}} = 2$$

- ❖ Luego, debes multiplicar el factor antes obtenido por la fórmula empírica, el resultado de esto corresponderá a la fórmula molecular del compuesto.



Existen variadas formas de encontrar la respuesta, una de ellas consiste en determinar el número de átomos de carbono de los compuestos propuestos en las opciones, y compararlos con el número de átomos de carbono presentes en la fórmula molecular encontrada (6 átomos de carbono), como se muestra en la siguiente tabla:

Compuesto orgánico	Número de átomos de carbono
Propano	3
Ciclopropano	3
2-metilbutano	5
2,2-dimetilpropano	5
2,2-dimetilbutano	6

En este caso solo una opción tiene seis átomos de carbono. En base a lo anterior, la opción correcta es E).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Química Orgánica

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la formación de los compuestos orgánicos y de sus grupos funcionales se debe a las propiedades del átomo de carbono para unirse entre sí y con otros átomos, en organismos vivos, en la producción industrial y aplicaciones tecnológicas.

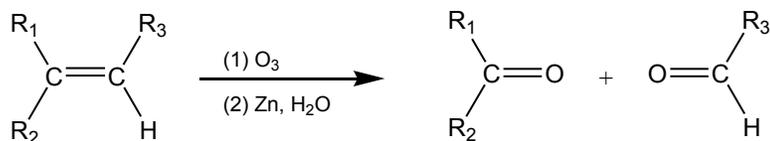
Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de la importancia de los grupos funcionales en las propiedades de algunos compuestos orgánicos que son claves en los seres vivos y relevantes en la elaboración de productos industriales.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

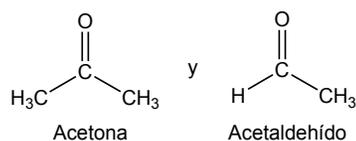
Clave: E

PREGUNTA 44 (Módulo Común)

La siguiente representación corresponde a una reacción de un alqueno en determinadas condiciones:



Si a un compuesto X se le hace reaccionar por la misma reacción anterior, se obtienen exclusivamente los siguientes productos:



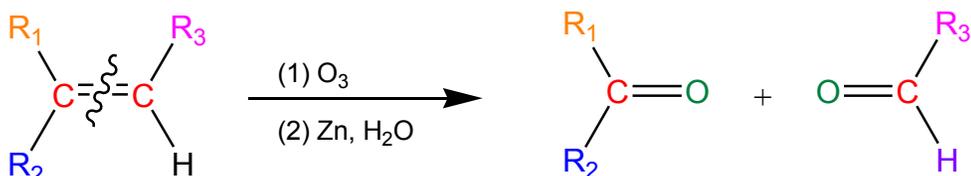
¿Qué opción contiene al compuesto X que reaccionó generando los productos anteriores?

- A) $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \qquad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad / \\ \text{C} = \text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H}_3\text{C} \qquad \text{CH}_3 \end{array}$
- B) $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \qquad \text{H} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C} = \text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H}_3\text{C} \qquad \text{H} \end{array}$
- C) $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \qquad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad / \\ \text{C} = \text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H}_3\text{C} \qquad \text{H} \end{array}$
- D) $\begin{array}{c} \text{H} \qquad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad / \\ \text{C} = \text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H}_3\text{C} \qquad \text{H} \end{array}$
- E) $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \qquad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad / \\ \text{C} = \text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \qquad \text{H} \end{array}$

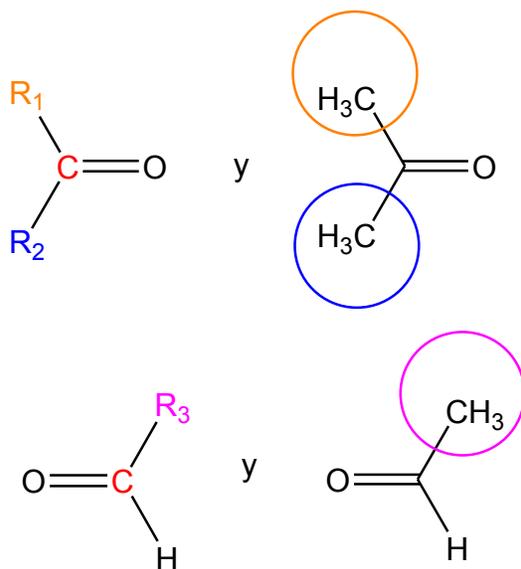
RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta correctamente debes procesar e interpretar la información entregada en el enunciado para determinar cuál de las opciones es correcta.

Lo primero que debes hacer es analizar el esquema que ejemplifica la reacción. Como podrás observar, en las condiciones mostradas, el alqueno reacciona rompiendo su doble enlace, formando una cetona ($\text{C}=\text{O}$) y un aldehído (CHO), tal como se muestra por medio de colores en la siguiente figura:



Ahora, si comparas los productos obtenidos de la reacción anterior con los productos obtenidos en la reacción del compuesto X, es posible identificar los grupos R_1 , R_2 y R_3 .



Por lo tanto, el compuesto X corresponderá a un alqueno que presenta en su estructura tres grupos metilos unidos a los átomos de carbono participantes del enlace doble. De acuerdo a lo anterior, la opción correcta es C).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Habilidades de pensamiento Científico / Química Orgánica

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.

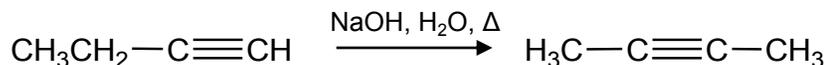
Contenido Mínimo Obligatorio: Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel.

Habilidad Cognitiva: Análisis, Síntesis y Evaluación

Clave: C

PREGUNTA 45 (Módulo Común)

La ecuación representada por:



corresponde a una reacción de

- A) adición.
- B) sustitución.
- C) eliminación.
- D) condensación.
- E) isomerización.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta correctamente debes comprender y relacionar el producto obtenido con el reactante a fin de determinar a qué tipo de reacción corresponde.

Lo primero que debes hacer es determinar las diferencias que existen entre el reactante y el producto. Como podrás observar, las estructuras de ambos compuestos presentan diferencias solo en la posición del triple enlace, para el reactante el triple enlace se encuentra en la posición 1 y para el producto, se encuentra en la posición 2, siendo ambos compuestos diferentes entre sí. Esta reacción se conoce como isomerización o reordenamiento. De acuerdo a lo anterior, la opción E) es la correcta.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Química Orgánica

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la formación de los compuestos orgánicos y de sus grupos funcionales se debe a las propiedades del átomo de carbono para unirse entre sí y con otros átomos.

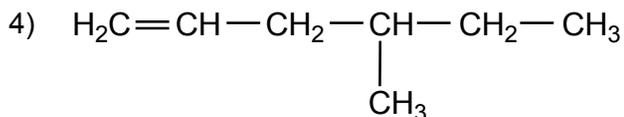
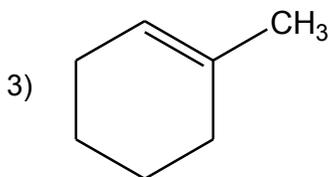
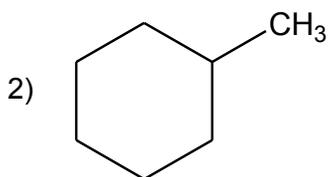
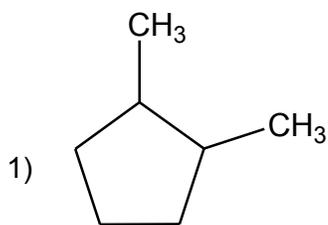
Contenido Mínimo Obligatorio: Representación de diversas moléculas orgánicas con grupos funcionales considerando su estereoquímica e isomería, en los casos que corresponda.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: E

PREGUNTA 46 (Módulo Común)

Al comparar los siguientes compuestos orgánicos:



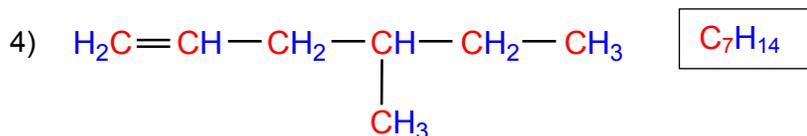
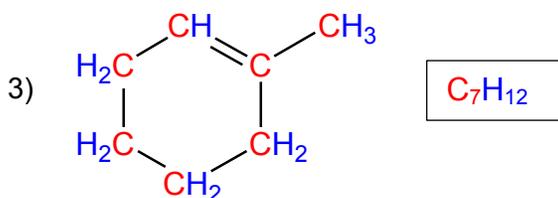
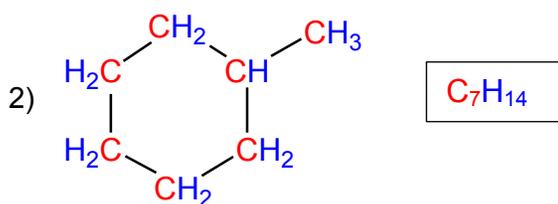
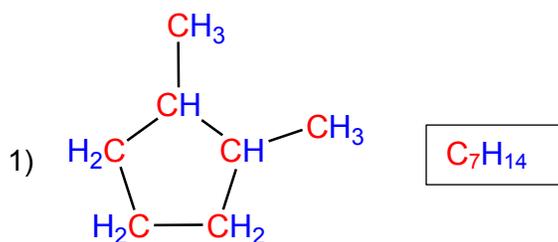
Se puede afirmar correctamente que son isómeros

- A) 1 y 3.
- B) 2 y 3.
- C) 3 y 4.
- D) 1, 2 y 4.
- E) 2, 3 y 4.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta correctamente debes aplicar el concepto de isómero, para identificar cuáles de los cuatro compuestos son isómeros entre sí. Lo primero que debes recordar es que los isómeros se definen como compuestos orgánicos que presentan la misma fórmula molecular pero poseen diferente estructura. Sabiendo lo anterior debes determinar las fórmulas moleculares de los cuatro compuestos orgánicos, compararlas y establecer cuáles de ellas son iguales entre sí.

Para determinar la fórmula molecular deberás contar la cantidad de átomos de cada elemento presente en el compuesto, para ello debes tener en cuenta que el átomo de carbono es tetravalente, es decir, puede formar un máximo de cuatro enlaces:



Al comparar las fórmulas moleculares, puedes concluir que la opción correcta es D).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Química Orgánica

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la formación de los compuestos orgánicos y de sus grupos funcionales se debe a las propiedades del átomo de carbono para unirse entre sí y con otros átomos.

Contenido Mínimo Obligatorio: Representación de diversas moléculas orgánicas con grupos funcionales considerando su estereoquímica e isomería, en los casos que corresponda.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: D

PREGUNTA 47 (Módulo Común)

¿Cuál de las siguientes reacciones está correctamente balanceada?

- A) $\text{S (s)} + \text{O}_2 \text{ (g)} \longrightarrow \text{SO}_2 \text{ (g)}$
- B) $\text{N}_2 \text{ (g)} + \text{H}_2 \text{ (g)} \longrightarrow 2 \text{NH}_3 \text{ (g)}$
- C) $\text{HgO (s)} \longrightarrow \text{O}_2 \text{ (g)} + \text{Hg (l)}$
- D) $\text{H}_2\text{O (g)} \longrightarrow \text{O}_2 \text{ (g)} + \text{H}_2 \text{ (g)}$
- E) $\text{CH}_4 \text{ (g)} + \text{O}_2 \text{ (g)} \longrightarrow \text{CO}_2 \text{ (g)} + 2 \text{H}_2\text{O (g)}$

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta correctamente debes comprender el concepto de balanceo en una ecuación química, con el fin de determinar en cuál de las opciones de respuesta se cumple con esta condición.

Para determinar cuál de las opciones corresponde a una ecuación balanceada, primero debes comprender que el balanceo de ecuaciones se sustenta en la ley de la conservación de la materia, la cual implica que en una reacción química, la masa total de los reactantes es igual a la masa total de los productos, lo que se traduce en que la cantidad y el tipo de átomos involucrados en la reacción no se ven alterados.

Luego, y con el fin de encontrar la respuesta a la pregunta, deberás contar y comparar en cada opción de respuesta la cantidad de átomos de cada elemento existentes en reactantes y productos. Una vez realizado esto, te darás cuenta que la única reacción que mantiene igual cantidad de átomos de cada elemento en ambos lados de la ecuación es la opción A), siendo así la opción correcta.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Reacciones químicas y estequiometría

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Establecer relaciones cuantitativas en diversas reacciones químicas presentes en la nutrición de seres vivos, la industria y el ambiente.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción cuantitativa, por medio de la aplicación de las leyes ponderales, de la manera en que se combinan dos o más elementos para explicar la formación de compuestos.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

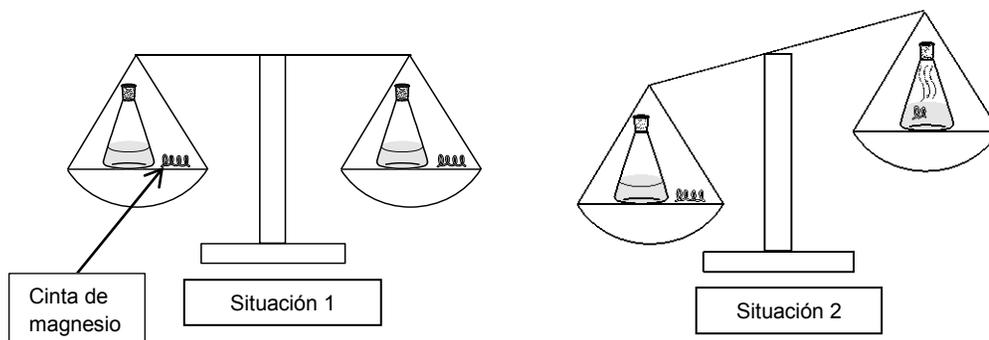
Clave: A

PREGUNTA 48 (Módulo Común)

Se realizaron dos experimentos, en los cuales se hizo reaccionar cinta de magnesio con una solución de HCl:

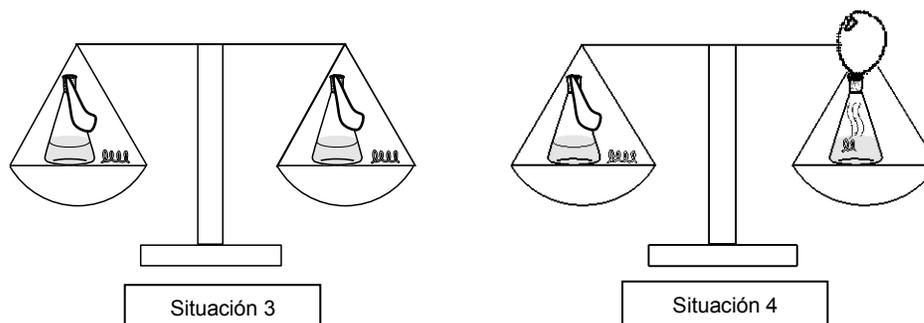
Experimento 1:

En ambos platos de una balanza se coloca, separadamente un matraz con 50 mL de una solución de HCl y a su lado 1 g de cinta de magnesio (situación 1). Posteriormente, a uno de los matraces se le introduce la cinta de magnesio, observándose un burbujeo. A medida que la reacción ocurre la balanza se desplaza del equilibrio (situación 2):



Experimento 2:

En ambos platos de una balanza se coloca, separadamente un matraz con 50 mL de una solución de HCl tapado con un globo y 1 g de cinta de magnesio (situación 3). Posteriormente, se introduce en uno de ellos la cinta de magnesio tapando inmediatamente el matraz con el globo, observando el mismo burbujeo que en el experimento 1. Sin embargo, en este caso la balanza mantiene el equilibrio (situación 4):



Al respecto, es correcto concluir que

- A) no hubo una reacción completa en la situación 2.
- B) no había suficiente ácido clorhídrico en la situación 4.
- C) en la situación 4 no hubo reacción durante el tiempo de observación.
- D) en la situación 4 se produjo un gas, el cual al ser retenido, mantuvo el equilibrio en la balanza.
- E) el equilibrio observado en la situación 4 es debido a que la reacción ocurrió de manera más rápida.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta correctamente debes interpretar y procesar la información presentada en ambos experimentos.

Para ello, lo primero que debes hacer es analizar las variaciones que existen entre ambos experimentos. Como te darás cuenta la diferencia entre ellos radica en que en el experimento 1, los matraces no tienen un globo en su boca, permitiendo que exista una interacción entre el medio de reacción y la atmósfera. Si observas la situación 1 la balanza se mantiene equilibrada antes de la reacción, pero después de agregar el magnesio a la solución de HCl, el equilibrio es alterado debido a que existe un burbujeo que proviene de la misma reacción, lo que da cuenta de la producción de un gas (situación 2). En cambio, en el experimento 2, el globo que tapa la boca del matraz impide que el gas proveniente de la reacción escape hacia la atmósfera, lo que queda en evidencia al inflarse, evitando el desequilibrio en la balanza (situación 4). De acuerdo a lo anterior, la opción D) es la correcta.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Habilidades del pensamiento científico.

/ Reacciones químicas y estequiometría

Nivel: I Medio

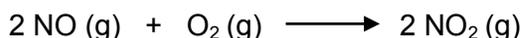
Objetivo Fundamental: Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.

Habilidad del pensamiento científico: Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel.

Clave: D

PREGUNTA 49 (Módulo Común)

En un matraz se introducen $6,0 \times 10^{24}$ moléculas de NO y $6,0 \times 10^{24}$ moléculas de O_2 , las cuales reaccionan de acuerdo a la ecuación:



Al cabo de un tiempo se determina que en el matraz quedan $4,5 \times 10^{24}$ moléculas de O_2 , por lo tanto, se puede afirmar correctamente que el matraz también tiene

- A) $1,5 \times 10^{24}$ moléculas de NO y $1,5 \times 10^{24}$ moléculas de NO_2
- B) $1,5 \times 10^{24}$ moléculas de NO y $4,5 \times 10^{24}$ moléculas de NO_2
- C) $3,0 \times 10^{24}$ moléculas de NO y $1,5 \times 10^{24}$ moléculas de NO_2
- D) $3,0 \times 10^{24}$ moléculas de NO y $3,0 \times 10^{24}$ moléculas de NO_2
- E) $4,5 \times 10^{24}$ moléculas de NO y $3,0 \times 10^{24}$ moléculas de NO_2

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta correctamente debes analizar la información entregada en el enunciado respecto a las cantidades iniciales de reactantes, para luego determinar las cantidades de reactantes y productos al cabo de un tiempo.

Ahora bien, para que puedas determinar la cantidad de moléculas de NO y NO_2 , que se encuentran al cabo de un tiempo de reacción, debes utilizar la estequiometría de la reacción y la cantidad de moléculas de O_2 que queda en ese instante, de acuerdo al enunciado.

Si observas la estequiometría de los reactantes en la reacción te darás cuenta que es 2:1, es decir, por cada 2 mol de NO se requiere 1 mol de O_2 para formar 2 mol de NO_2 . Inicialmente hay $6,0 \times 10^{24}$ moléculas de NO y $6,0 \times 10^{24}$ moléculas de O_2 , luego de reaccionar por un tiempo se determina la existencia de $4,5 \times 10^{24}$ moléculas de O_2 , de esta manera, estableciendo la diferencia entre la cantidad inicial y final de O_2 obtienes lo que efectivamente reaccionó:

$$\text{Cantidad de } O_2 \text{ que reaccionó} = 6,0 \times 10^{24} - 4,5 \times 10^{24}$$

$$\text{Cantidad de } O_2 \text{ que reaccionó} = 1,5 \times 10^{24}$$

Como se mencionó anteriormente, la relación entre los reactantes es de 2:1 por ello si se utilizaron $1,5 \times 10^{24}$ moléculas de O_2 se requieren, para reaccionar de forma completa, el doble de moléculas de NO, es decir, $3,0 \times 10^{24}$ formándose $3,0 \times 10^{24}$ moléculas de NO_2 , de esta manera la respuesta correcta es la opción D).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Reacciones químicas y estequiometría

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Establecer relaciones cuantitativas en diversas reacciones químicas presentes en la nutrición de seres vivos, la industria y el ambiente.

Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de cálculos estequiométricos para explicar las relaciones cuantitativas entre cantidad de sustancia y de masa en reacciones químicas de utilidad industrial y ambiental, por ejemplo, en la formación del agua, la fotosíntesis, la formación de amoníaco para fertilizantes, el funcionamiento del “*airbag*”, en la lluvia ácida.

Habilidad Cognitiva: Análisis, Síntesis y Evaluación.

Clave: D

PREGUNTA 50 (Módulo Común)

Con respecto a las soluciones líquidas, es correcto afirmar que siempre

- A) sedimentan luego de un tiempo sin movimiento.
- B) se encuentran en una única fase.
- C) son insaturadas.
- D) tienen densidades mayores que 1.
- E) son conductoras de electricidad.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta correctamente debes comprender el concepto de solución en sus diferentes fases con el fin de obtener la respuesta correcta.

Una solución es una mezcla homogénea entre dos o más componentes, esto se refiere a que cada componente de la solución se mezcla con el otro de modo que ambos pierden sus características individuales, de esta manera no es posible distinguir uno del otro en la solución. Esto último significa que la solución se presentará en una sola fase, ya sea líquida, sólida o gaseosa.

De acuerdo a lo anterior, la opción correcta es B).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Reacciones químicas y estequiometría

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer diversos tipos de soluciones en estado sólido, líquido y gaseoso, sus propiedades, aplicaciones tecnológicas y las etapas necesarias para la preparación de soluciones a concentraciones conocidas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Caracterización de algunas soluciones que se presentan en el entorno (por ejemplo smog, bronce, edulcorante) según sus propiedades generales: estado físico, solubilidad, cantidad de soluto disuelto y conductividad eléctrica.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: B

PREGUNTA 51 (Módulo Común)

Conociendo el volumen de la solución y la masa del soluto y su masa molar, ¿qué concentración es posible determinar?

- A) Fracción molar
- B) Concentración molar
- C) Concentración molal
- D) Porcentaje masa/masa
- E) Porcentaje volumen/volumen

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta correctamente debes comprender las diferentes maneras de expresar la concentración y sus diferentes unidades de medida, relacionándolas con la información entregada en el enunciado.

Una de las unidades de concentración más utilizadas en química corresponde a la concentración molar, como sabrás esta se define como la cantidad de sustancia, expresada en mol, contenida en un litro de solución, para calcularla puedes usar la fórmula:

$$C_M = \frac{n}{V_{\text{sol}}} \quad (1)$$

n = cantidad de soluto

C_M = concentración molar

V_{sol} = volumen de solución

Sabiendo que $n = m/M$, donde m = masa de soluto y M = masa molar del soluto, al reemplazar en la fórmula (1):

$$C_M = \frac{n}{V_{\text{sol}}}$$

$$C_M = \frac{m/M}{V_{\text{sol}}}$$

$$C_M = \frac{m}{M} \times \frac{1}{V_{\text{sol}}}$$

$$C_M = \frac{m \times 1}{M \times V_{\text{sol}}}$$

Por consiguiente, conociendo la masa del soluto, su masa molar y el volumen de la solución, se puede determinar la concentración molar. De acuerdo a lo anterior, la opción correcta es B).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Reacciones químicas y estequiometría

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer diversos tipos de soluciones en estado sólido, líquido y gaseoso, sus propiedades, aplicaciones tecnológicas y las etapas necesarias para la preparación de soluciones a concentraciones conocidas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de las etapas teóricas y empíricas necesarias en la preparación de soluciones a concentraciones conocidas, por ejemplo, el suero fisiológico, la penicilina, la povidona.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: B

PREGUNTA 52 (Módulo Común)

¿Qué masa de sulfato de cobre, CuSO_4 (masa molar = 160 g/mol), se necesita para preparar 2 L de una solución 0,25 mol/L?

- A) 20 g
- B) 40 g
- C) 50 g
- D) 80 g
- E) 160 g

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta correctamente debes aplicar el concepto de concentración molar y su determinación.

Un de las maneras para determinar la masa de sulfato de cobre (CuSO_4) necesaria para preparar 2 L de solución de concentración 0,25 mol/L, consiste en despejar la masa de soluto (m) a partir de la fórmula de la concentración molar (1):

$$C_M = \frac{n}{V_{\text{sol}}}$$
$$C_M = \frac{m/M}{V_{\text{sol}}} \quad (1)$$
$$C_M = \frac{m}{M} \times \frac{1}{V_{\text{sol}}}$$

$$m = C_M \times M \times V_{\text{sol}} \quad (2)$$

Donde:

C_M = Concentración molar (mol/L)

V_{sol} = Volumen de solución (L)

n = Cantidad de soluto (mol)

m = Masa de soluto (g)

M = Masa molar del soluto (g/mol)

Luego, aplicando lo anterior y reemplazando los datos entregados en el enunciado en la fórmula (2), se obtiene lo siguiente:

$$m = 0,25 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 160 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \times 2 \text{ L}$$

$$m = 80 \text{ g}$$

Por consiguiente, la opción correcta es D).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Reacciones químicas y estequiometría

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer diversos tipos de soluciones en estado sólido, líquido y gaseoso, sus propiedades, aplicaciones tecnológicas y las etapas necesarias para la preparación de soluciones a concentraciones conocidas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de las etapas teóricas y empíricas necesarias en la preparación de soluciones a concentraciones conocidas.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: D

PREGUNTA 53 (Módulo Común)

La presión que ejercen las moléculas gaseosas de un líquido, cuando la fase gaseosa se encuentra en equilibrio dinámico con la fase líquida, corresponde a la presión

- A) de vapor.
- B) osmótica.
- C) atmosférica.
- D) parcial.
- E) total.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta correctamente debes reconocer el concepto asociado a la presión de vapor.

Como debes saber, en un instante dado, las moléculas de un líquido se mueven en diferentes direcciones y velocidades. Algunas de estas, ubicadas en la superficie del líquido, adquieren la suficiente energía para vencer las fuerzas de atracción entre las moléculas vecinas y escapan a la fase gaseosa, esto puede ocurrir a cualquier temperatura. Sin embargo, a medida que las moléculas en la fase líquida pasan a la fase gaseosa, muchas de ellas pierden la energía cinética adquirida y vuelven a la fase líquida, con el tiempo, la velocidad con que las moléculas regresan al líquido es igual a aquella con la que emergen del él. De esta manera, ambos procesos se llevan a cabo de forma simultánea lo que se denomina equilibrio dinámico entre las fases líquida y gaseosa, tal como se muestra en la siguiente imagen:



De acuerdo a lo anterior, la presión ejercida por las moléculas gaseosas del líquido, cuando existe un equilibrio dinámico entre la fase gaseosa y la líquida recibe el nombre de presión de vapor. Por consiguiente, la opción A) es correcta.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Reacciones químicas y estequiometría

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer diversos tipos de soluciones en estado sólido, líquido y gaseoso, sus propiedades, aplicaciones tecnológicas y las etapas necesarias para la preparación de soluciones a concentraciones conocidas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de las propiedades coligativas de las soluciones que permiten explicar, por ejemplo, la inclusión de aditivos al agua de radiadores, la mantención de frutas y mermeladas conserva, el efecto de la adición de sal en la fusión del hielo.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento

Clave: A

PREGUNTA 54 (Módulo Común)

En 2 L de solución acuosa se encuentran disueltos 12 g de $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ (masa molar = 60 g/mol). ¿Cuál es la presión osmótica de la solución a 27 °C? ($R = 0,082 \text{ atmL/molK}$)

- A) 0,20 atm
- B) 0,41 atm
- C) 2,46 atm
- D) 2,50 atm
- E) 4,92 atm

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta correctamente debes aplicar la fórmula que permite calcular la presión osmótica de una solución.

Para ello debes recordar la fórmula que permite determinar la presión osmótica, la cual corresponde a:

$$\Pi = \frac{nRT}{V} = \frac{m/M RT}{V} = \frac{mRT}{MV} \quad (1)$$

Donde:

Π = presión osmótica (atm)

n = cantidad de soluto (mol)

T = temperatura (K)

V = volumen solución (L)

m = masa soluto (g)

M = masa molar soluto (g/mol)

R = constante de los gases ideales $\left(\frac{\text{atm L}}{\text{molK}}\right)$

Al reemplazar en (1) los valores en entregados en el enunciado, se obtiene lo siguiente:

$$\Pi = \frac{12 \cancel{\text{g}} \times 0,082 \frac{\cancel{\text{atm L}}}{\cancel{\text{molK}}} \times 300 \cancel{\text{K}}}{60 \frac{\cancel{\text{g}}}{\cancel{\text{mol}}} \times 2 \cancel{\text{L}}}$$

$$\Pi = 2,46 \text{ atm}$$

Por consiguiente, la opción correcta es C).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Reacciones químicas y estequiometría

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer diversos tipos de soluciones en estado sólido, líquido y gaseoso, sus propiedades, aplicaciones tecnológicas y las etapas necesarias para la preparación de soluciones a concentraciones conocidas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de las propiedades coligativas de las soluciones que permiten explicar, por ejemplo, la inclusión de aditivos al agua de radiadores, la mantención de frutas y mermeladas conserva, el efecto de la adición de sal en la fusión del hielo.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: C

PREGUNTA 55 (Módulo Electivo)

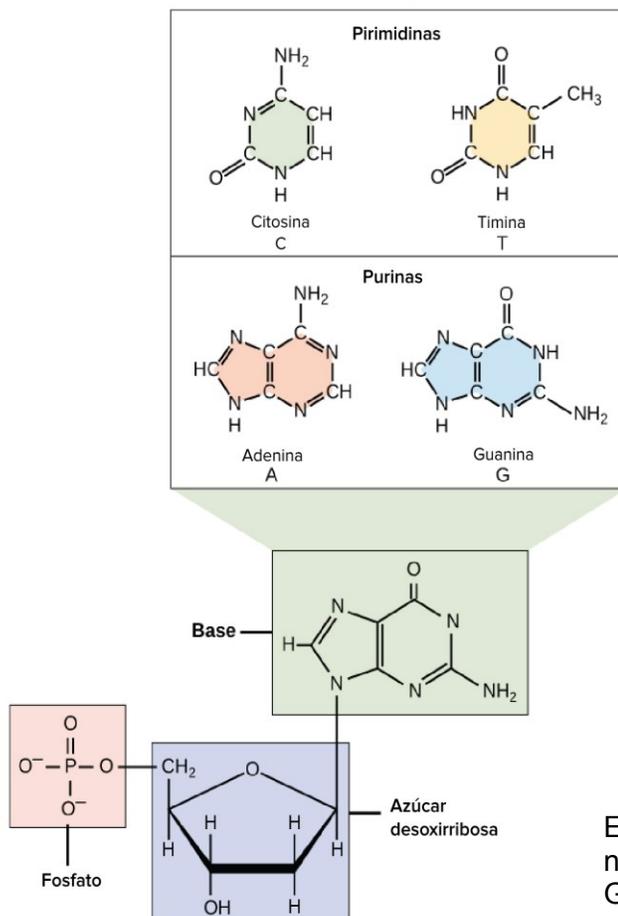
En una molécula de ADN eucarionte, el grupo fosfato de una cadena se enlaza directamente con

- A) otro grupo fosfato.
- B) una desoxirribosa.
- C) una adenina.
- D) una guanina.
- E) una ribosa.

RESOLUCIÓN

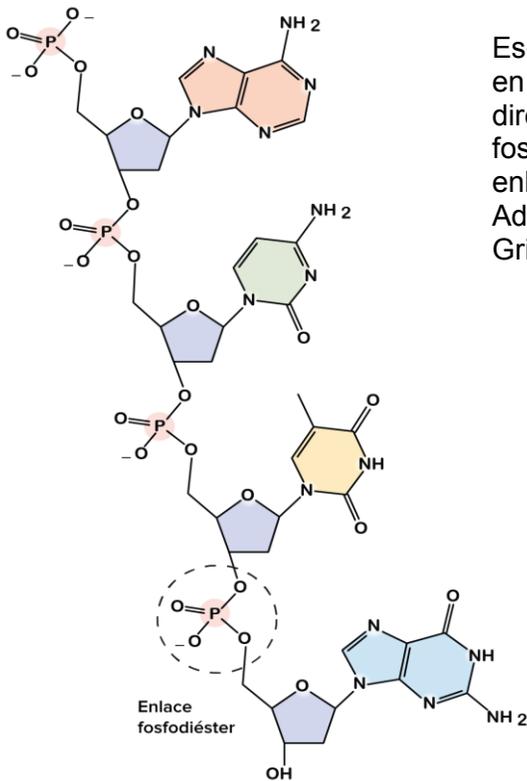
Para responder esta pregunta debes conocer la estructura química de la molécula de ADN.

El ADN es un polímero de dos cadenas formado por monómeros denominados nucleótidos. Cada nucleótido está constituido por un grupo fosfato, una desoxirribosa (azúcar) y una base nitrogenada. Existen cuatro bases nitrogenadas, que se diferencian entre sí en sus características químicas: adenina (A), guanina (G), timina (T) y citosina (C). Adenina y guanina son bases púricas en cambio timina y citosina son bases pirimídicas.



Esquema de la estructura química de un nucleótido de ADN. Adaptado de Bioquímica de Garrett and Grisham.

Cada molécula de ADN está formada por dos largas cadenas de nucleótidos que se disponen en forma helicoidal, estructura conocida como doble hélice



Esquema que representa una cadena de ADN, en donde la base nitrogenada se enlaza directamente con la desoxirribosa. El grupo fosfato se conecta directamente mediante enlaces fosfodiéster al azúcar desoxirribosa. Adaptado de Bioquímica de Garrett and Grisham.

En relación a lo fundamentado anteriormente la clave de la pregunta corresponde a la opción B)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

Nivel: IV Medio

Objetivo Fundamental: Comprender la naturaleza y estructura molecular del material genético, el tipo de información que contiene, cómo ésta se expresa a nivel celular y del organismo completo, y las implicancias de las aplicaciones de la ingeniería genética.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción del modelo de la doble hebra del ADN de Watson y Crick, la universalidad del código genético y su relevancia en la replicación y transcripción del material genético desde el gen a la síntesis de proteínas.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento.

Clave: B

PREGUNTA 56 (Módulo Electivo)

¿Cuál de las siguientes afirmaciones acerca de las enzimas de restricción es correcta?

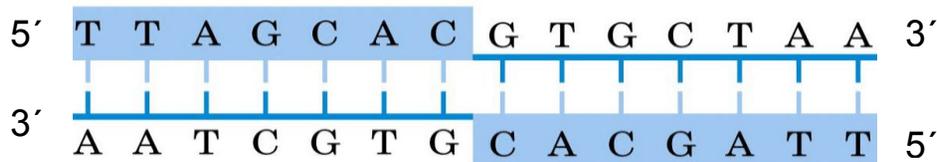
- A) Son enzimas altamente inespecíficas.
- B) Catalizan reacciones proteolíticas en la célula.
- C) Son fundamentales en el proceso de replicación en eucariontes.
- D) Reparán moléculas de ADN en el núcleo de las células eucariontes.
- E) Se usan en biotecnología para cortar secuencias específicas de ADN.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes reconocer la función específica de las enzimas de restricción.

Las enzimas de restricción son enzimas de origen bacteriano que tienen la capacidad de cortar el ADN. Las enzimas de restricción usadas en ingeniería genética son capaces de reconocer una determinada secuencia de ADN de unos pocos pares de bases y de cortarla por ambas cadenas en lugares específicos.

Las secuencias reconocidas por las enzimas de restricción constan de cuatro a ocho pares de bases y generalmente son secuencias palindrómicas que se refieren a secuencias en el ADN que son idénticas al leerlas en la misma dirección, por ejemplo, en sentido 5' a 3' pero en las hebras complementarias.



Esquema de una secuencia palindrómica. Extraído de Bioquímica de Lehninger.

Según lo fundamentado anteriormente, la clave de la pregunta corresponde a la opción E)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la célula está constituida por diferentes moléculas biológicas que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular.

Contenido Mínimo Obligatorio: Establecimiento de relaciones entre mutación, proteínas y enfermedad, analizando aplicaciones de la ingeniería genética en la salud, tales como la clonación, la terapia génica, la producción de hormonas.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento.

Clave: E

PREGUNTA 57 (Módulo Electivo)

Se aisló una molécula de un tejido y existe la duda si es una proteína o un fosfolípido. ¿Cuál de los siguientes procedimientos experimentales se puede utilizar para resolver el problema?

- A) Constatar la presencia de nitrógeno
- B) Determinar el tamaño molecular
- C) Constatar la presencia de carbono, hidrógeno y oxígeno
- D) Estudiar su solubilidad en solventes orgánicos
- E) Constatar la presencia de la molécula en la membrana plasmática

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes conocer algunas características estructurales, físicas y químicas de las proteínas y fosfolípidos, movilizándolo a una situación particular.

Las proteínas son moléculas orgánicas formadas por la unión de aminoácidos. Los aminoácidos son monómeros constituidos principalmente por átomos de carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y en algunos casos fósforo y azufre.

Los fosfolípidos son un tipo de moléculas hidrocarbonadas compuestas por una molécula de alcohol (glicerol o esfingosina), a la que se unen dos ácidos grasos y un grupo fosfato. El fosfato se une mediante un enlace fosfodiéster a otras moléculas, que generalmente contienen nitrógeno. Según este análisis, ambas biomoléculas están conformadas por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno; por lo tanto, no sería una condición que permitiría distinguir entre una proteína y un fosfolípido.

Ambas biomoléculas forman parte estructural de las membranas celulares y por tanto tampoco sería una condición para distinguir las. El tamaño molecular no es un parámetro adecuado para distinguir entre una proteína y un lípido.

La solubilidad es una propiedad que puede utilizarse experimentalmente para distinguir ambas biomoléculas. Un lípido en un solvente orgánico se disolverá, en cambio la gran mayoría de las proteínas en un solvente orgánico se denaturará y precipitará. Según lo fundamentado anteriormente la clave de la pregunta corresponde a la opción D).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la célula está constituida por diferentes moléculas biológicas que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular.

Contenido Mínimo Obligatorio: Identificación de las principales moléculas orgánicas que componen la célula y de sus propiedades estructurales y energéticas en el metabolismo celular.

Habilidad Cognitiva: Aplicación.

Clave: D

PREGUNTA 58 (Módulo Electivo)

¿Cuál de las siguientes características **NO** es aplicable a los modelos que se formulan en Biología?

- A) Facilitan la comprensión de la realidad.
- B) Permiten observar los fenómenos o situaciones problema tal como ocurren en la naturaleza.
- C) Son modificables a medida que avanza el conocimiento del fenómeno o problema estudiado.
- D) Son reemplazables por modelos nuevos que expliquen mejor el fenómeno o problema estudiado.
- E) Permiten explicar diversos fenómenos o situaciones problema.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta, debes conocer las características de los modelos científicos y relacionarlas con el uso que se les da, por ejemplo, en Biología.

En Ciencias, los modelos son considerados como representaciones concretas, mentales, gráficas o matemáticas para describir o explicar fenómenos observables o no observables del entorno, los sistemas y sus relaciones. Los modelos pueden ser fórmulas, dibujos, diagramas, esquemas y maquetas, entre otros. (Mineduc. 2013. Bases curriculares de séptimo básico a segundo medio). Además, los modelos se pueden utilizar para simplificar fenómenos complejos; ayudar en la visualización de entidades abstractas; servir de apoyo en la interpretación de resultados experimentales; servir también de ayuda en la elaboración de explicaciones y en la propuesta de previsiones. (Justí. 2006. La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos). Por lo tanto, en el caso de la pregunta, la única característica mencionada en las opciones que corresponde a una limitación de los modelos científicos es B) y por lo tanto corresponde a la clave de la pregunta.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Habilidades de pensamiento Científico / Organización estructura y actividad celular

Nivel: IV Medio

Objetivo Fundamental: Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.

Habilidad de pensamiento Científico: Identificación de las limitaciones que presentan modelos y teorías científicas que persiguen explicar diversas situaciones problemas.

Clave: B

PREGUNTA 59 (Módulo Electivo)

Si en el ADN la secuencia GTA codifica para un aminoácido, ¿cuál de los siguientes tripletes corresponde al anticodón del ARNt portador de dicho aminoácido?

- A) CAT
- B) CTA
- C) CUT
- D) GTA
- E) GUA

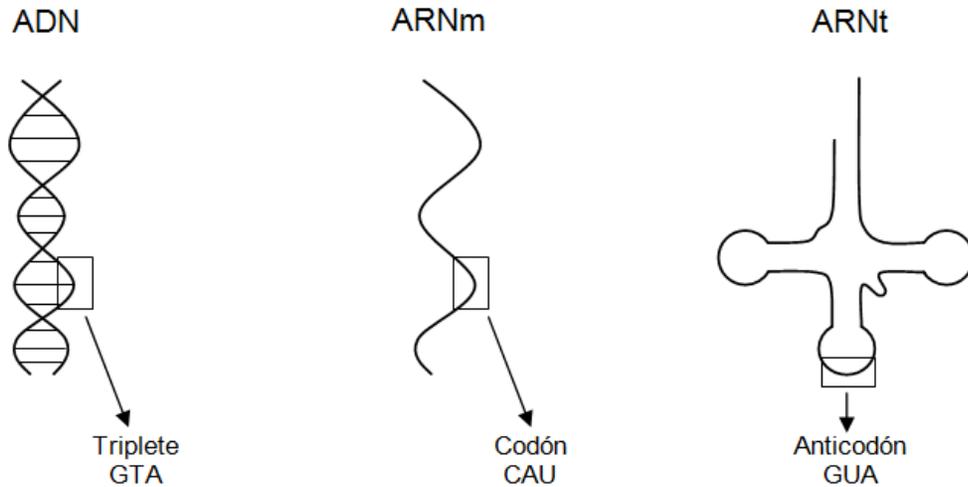
RESOLUCIÓN

El ADN es una biomolécula de gran complejidad que está conformada, entre otros componentes por cuatro tipos de bases nitrogenadas, las cuales son: Adenina (A), Timina (T), Citosina (C) y Guanina (G) los que se complementan de la siguiente manera: A/T y C/G, originando de esta manera dos hebras complementarias y antiparalelas.

Como el ADN es una molécula de gran extensión, para comunicarse, desde el núcleo al resto de la célula, debe transcribir pequeños mensajes en forma de otra biomolécula llamada ARN, la cual también está conformada por los tres mismos nucleótidos constituyentes del ADN, Adenina (A), Citosina (C), Guanina (G) y uno propio, llamado Uracilo (U), el cual se complementa con Adenina (A/U).

Para la lectura del código genético la información se codifica en secuencias de tres nucleótidos, los que reciben distinto nombre, dependiendo de qué molécula sea o donde se encuentre. Tres nucleótidos de ADN se conocen con el nombre de triplete. Cuando estos se transcriben a ARNm se conoce con el nombre de codón. Finalmente esta molécula de ARNm sale del núcleo para ser leída por un ribosoma y complementada con un ARNt, el cual recibe el nombre de anticodón.

Seguendo la secuencia del enunciado, el triplete GTA se transcribirá al codón CAU y este será leído por el anticodón GUA, tal como se representa en el siguiente esquema:



Según lo fundamentado anteriormente, la clave de la pregunta corresponde a la opción E)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

Nivel: IV Medio

Objetivo Fundamental: Comprender la naturaleza y estructura molecular del material genético, el tipo de información que contiene, cómo ésta se expresa a nivel celular y del organismo completo, y las implicancias de las aplicaciones de la ingeniería genética.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción del modelo de la doble hebra del ADN de Watson y Crick, la universalidad del código genético y su relevancia en la replicación y transcripción del material genético desde el gen a la síntesis de proteínas.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: E

PREGUNTA 60 (Módulo Electivo)

Griffith estudió las diferencias entre dos cepas bacterianas del tipo neumococos, una virulenta y letal (S) y otra no virulenta e inocua (R). Al inyectar en ratones bacterias de la cepa S muertas por calor, no se producía la muerte de estos. Pero, al agregar bacterias de la cepa S muertas por calor a un cultivo bacteriano de la cepa R y luego inyectar en ratones una muestra de este cultivo, algunos ejemplares morían.

A partir de esta descripción experimental, ¿cuál de las siguientes opciones presenta una evidencia que apoyaría la hipótesis de la transformación de las cepas R en cepas S?

- A) De los tejidos de ratones que murieron al ser inyectados con la cepa R tratada con la cepa S muerta por calor, se obtienen bacterias de la cepa S.
- B) Al matar con calor las bacterias de R y agregarlas a un cultivo de S, se mantienen las características de virulencia de S.
- C) Inyectar a los ratones bacterias de S muerta por calor y luego recuperar de sus tejidos bacterias vivas de la cepa S.
- D) Cultivar de forma conjunta las cepas R y S, y luego de un tiempo, encontrar solo bacterias vivas de S y solo bacterias muertas de R.
- E) Al matar con calor ambas cepas y cultivarlas en laboratorio, luego de un tiempo se obtienen bacterias vivas de la cepa S.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta se debes analizar el experimento de Griffith y establecer una relación entre la hipótesis del experimento y las evidencias que podrían validar la misma.

Durante la década de los 50 la mayoría de los genetistas y bioquímicos aseguraban que el material genético debía corresponder a algún tipo de proteína. Esto debido a que se sabía que presentaban una compleja estructura y variedad, y esto daba más posibilidades de combinaciones que los ácidos nucleicos que se sabía estaba conformado por solo cuatro tipos de nucleótidos. En 1928, Frederick Griffith trabajo con dos cepas de neumococos, una virulenta denominada S (smooth) y una avirulenta denominada R (Rugosa). El inyectó en diversas condiciones estas cepas a ratones como se muestra en la siguiente figura:

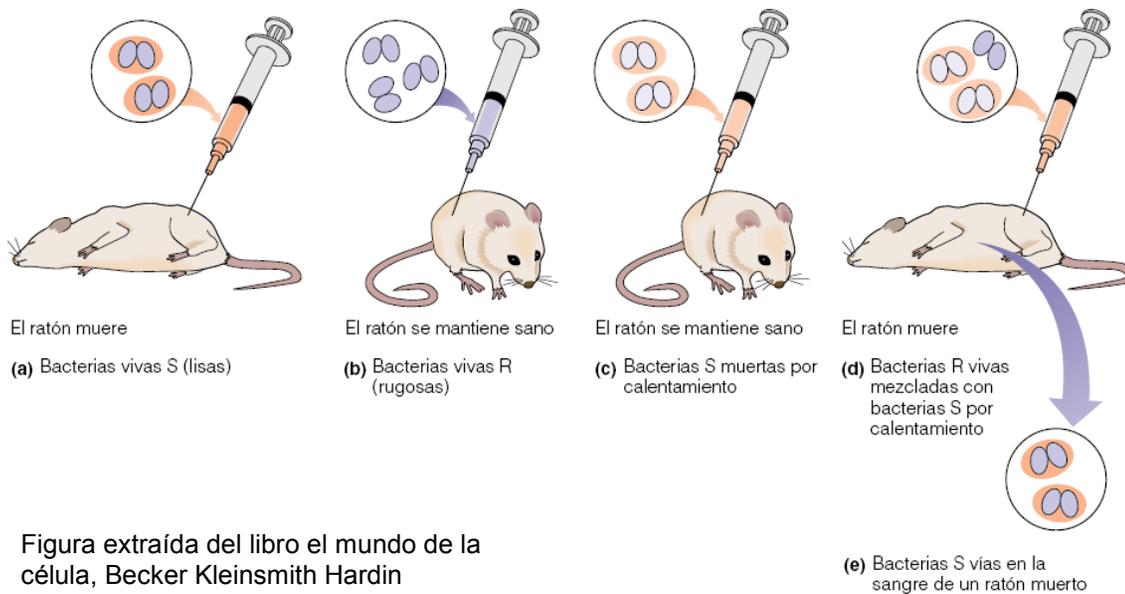


Figura extraída del libro el mundo de la célula, Becker Kleinsmith Hardin

Griffith concluyó que las bacterias de la cepa R podían convertirse en cepa S al estar en contacto con bacterias de esta cepa muertas por calor. A este fenómeno lo denominó transformación, y este era causado por alguna sustancia química denominada principio transformante. En base a los resultados y conclusiones realizadas por Griffith para que se diera el fenómeno de transformación de las bacterias R en S, necesariamente en los tejidos de los ratones que fueron inyectados con la cepa R viva y S muerta por calor, se debería encontrar bacterias vivas de la cepa S. Según lo fundamentado anteriormente la clave de la pregunta corresponde a la opción A)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Habilidades de pensamiento Científico / Organización estructura y actividad celular

Nivel: IV Medio

Objetivo Fundamental: Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.

Habilidad de pensamiento Científico: Identificación de teorías y marcos conceptuales, problemas, hipótesis, procedimientos experimentales, inferencias y conclusiones, en investigaciones científicas clásicas o contemporáneas, en relación con los contenidos del nivel y del subsector.

Clave: A

PREGUNTA 61 (Módulo Electivo)

El siguiente esquema representa la secuencia de un segmento de un gen eucarionte.

3'...TAC CCG GAA TTC CGG AAT TGG TCG GCG... 5'

Al respecto, es correcto afirmar que

- A) la molécula de ARNm que se sintetice tendrá nueve nucleótidos.
- B) la secuencia polipeptídica tendrá veintisiete aminoácidos.
- C) la primera base del transcrito es adenina.
- D) el gen sintetizará nueve proteínas distintas.
- E) el primer aminoácido de la cadena polipeptídica será lisina.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes conocer los conceptos básicos de traducción del material genético y evaluar todas las opciones que se presentan respecto al enunciado y seleccionar cuál de ellas es una afirmación correcta.

En el enunciado se representa una secuencia de un segmento de gen eucarionte compuesta por 27 nucleótidos, organizados en 9 tripletes (3 nucleótidos unidos), los cuales codificarán posteriormente para 9 aminoácidos, por lo tanto, dada la información anterior las opciones A) y B) son incorrectas, ya que la molécula de ARNm no tendrá nueve nucleótidos y tampoco la secuencia polipeptídica estará conformada por veintisiete aminoácidos.

Como en el enunciado se especifica que la representación es un segmento de un gen, la posterior codificación de la cadena polipeptídica de nueve aminoácidos será, lo más probable parte de una sola proteína, por lo tanto, la opción D) es incorrecta.

La secuencia presentada comienza con el triplete de inicio TAC, el cuál será transcrito al codón de inicio AUG y posteriormente traducido en los ribosomas al aminoácido metionina, por lo tanto, la opción E) es incorrecta.

Como el transcrito corresponde a la secuencia de ARNm a partir de ADN molde (que es lo que está representado), es necesario identificar la primera base, que en este caso es timina, y deducir que la primera base de este transcrito será adenina, por regla de complementariedad de bases. Según lo fundamentado anteriormente, la clave de la pregunta corresponde a la opción C)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

Nivel: IV Medio

Objetivo Fundamental: Comprender la naturaleza y estructura molecular del material genético, el tipo de información que contiene, cómo ésta se expresa a nivel celular y del organismo completo, y las implicancias de las aplicaciones de la ingeniería genética.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción del modelo de la doble hebra del ADN de Watson y Crick, la universalidad del código genético y su relevancia en la replicación y transcripción del material genético desde el gen a la síntesis de proteínas.

Habilidad Cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación.

Clave: C

PREGUNTA 62 (*Módulo Electivo*)

La tabla muestra la cantidad de ADN en megabases (Mb) de algunos cromosomas de una especie determinada.

Cromosoma	Cantidad de ADN (Mb)
1	200
2	163
5	144
6	114
7	106
8	85
11	48
Total	860

Con respecto a la tabla, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) El cromosoma 1 tiene más genes que el cromosoma 2.
- B) Esta especie tiene un total de 860 genes.
- C) El cromosoma 7 tiene más nucleótidos que el cromosoma 8.
- D) El cromosoma 5 tiene mayor cantidad de exones que el cromosoma 6.
- E) El cromosoma 11 presenta la menor cantidad de genes.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta, debes analizar los datos de la tabla para evaluar la validez de cada una de las afirmaciones planteadas en las opciones de respuesta. En este caso, la información entregada en la tabla permite deducir que, a una cantidad mayor de ADN presente en un cromosoma, este cromosoma presentará un número mayor de bases nitrogenadas o, en comparación con otro cromosoma que esté constituido por una cantidad menor de ADN. Sin embargo, la tabla no entrega información pertinente para comparar la cantidad de genes ni la cantidad de exones presentes en cada cromosoma. Se puede establecer una relación directa entre bases nitrogenadas y nucleótidos; por lo tanto, la clave de la pregunta corresponde a la opción C)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

Nivel: IV Medio

Objetivo Fundamental: Comprender la naturaleza y estructura molecular del material genético, el tipo de información que contiene, cómo ésta se expresa a nivel celular y del organismo completo, y las implicancias de las aplicaciones de la ingeniería genética.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción del modelo de la doble hebra del ADN de Watson y Crick, la universalidad del código genético y su relevancia en la replicación y transcripción del material genético desde el gen a la síntesis de proteínas.

Habilidad Cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación.

Clave: C

PREGUNTA 63 (Módulo Electivo)

Un vertebrado que tiene una retina provista solamente de conos en la capa de receptores, presentará

- A) menor agudeza visual que uno que tenga solamente bastones.
- B) una disminución del tamaño de la fovea.
- C) una disminución del espesor de la retina.
- D) incapacidad de distinguir colores.
- E) ceguera nocturna.

RESOLUCIÓN

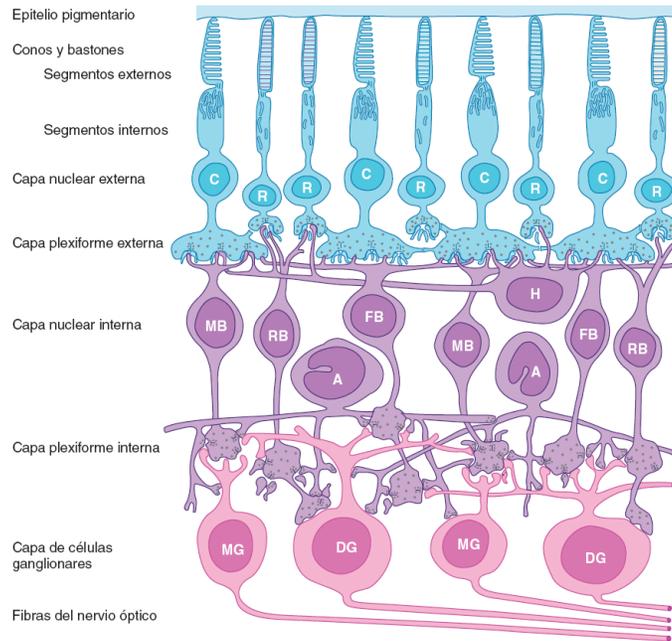
Para responder esta pregunta debes conocer y comprender los distintos componentes del sistema ocular y movilizarlos a una situación particular.

El ojo, es un complejo órgano presente en una gran diversidad de organismos animales, por lo tanto, presenta también, una gran diversidad de formas de acuerdo al tipo de animal al que nos refiramos (moluscos, peces, insectos, aves, mamíferos, etc). Sin embargo, todas estas formas diferentes de ojo tienen en común que son estructuras especializadas en la recepción de estímulos lumínicos, que en conjunto con el cerebro, procesan esta información generando imágenes que permiten interpretar el entorno.

En el caso de la gran mayoría de los vertebrados los fotorreceptores situados en la retina pueden ser de dos tipos, conos o bastones. Los conos son células fotosensibles cónicas, especializadas en captar longitudes de onda que permiten distinguir entre verde, rojo y azul, por ende, están asociados con la llamada visión a color. Además, existe un sector llamado fovea el cual está concentrado de conos y despoblado completamente de bastones. Los bastones, son células fotosensibles alargadas, que captan longitudes de onda más cortas que los conos y, por lo tanto, son sensibles a luces más tenues; en consecuencia, están relacionados con la denominada visión nocturna.

Conos y bastones se encuentran esparcidas por toda la retina, exceptuando en la fovea, y no se relacionan con la determinación del espesor de la retina.

Un vertebrado que posea solo conos como células fotosensibles no será capaz de captar señales de luz tenue y, por ende, presentará ceguera nocturna. Por lo tanto, la clave de la pregunta, corresponde a la opción E)



Componentes nerviosos del área de la retina que se encuentra por fuera de la fóvea. C, cono; R, bastón; MB, RB y FB, células enanas, de bastones y células bipolares planas; DG y MG, células ganglionares difusas y enanas; H, células horizontales; A, células amacrinas. (Modificada de Dowling JE, Boycott BB: Organization of the primate retina: Electron microscopy. Proc R Soc Lond Ser B [Biol] 1966;166:80.)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Estructura y función de los seres vivos / Procesos y funciones vitales

Nivel: III Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que los organismos han desarrollado mecanismos de funcionamiento sistémico y de interacción integrada con el medio exterior, de manera de mantener un ambiente interno estable, óptimo y dinámico que le confiere cierta independencia frente a las fluctuaciones del medio exterior.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de la capacidad de los órganos de los sentidos de informar al organismo sobre las variaciones del entorno, permitiéndole a éste adaptarse a los cambios, reconociendo, por ejemplo, esta capacidad en la estructura y función de un receptor sensorial como el ojo.

Habilidad Cognitiva: Comprensión.

Clave: E

PREGUNTA 64 (Módulo Electivo)

Si se quiere demostrar que un determinado axón X transmite una señal a una glándula y luego esta glándula libera su secreción, ¿cuál sería el experimento más adecuado?

- A) Estimular directamente la glándula y observar el efecto sobre la secreción.
- B) Extraer el calcio extracelular y evaluar la secreción de la glándula.
- C) Inhibir los receptores de membrana de la glándula.
- D) Cortar el axón X y comprobar que se inhibe la secreción.
- E) Cortar el axón X y evaluar la liberación de neurotransmisores.

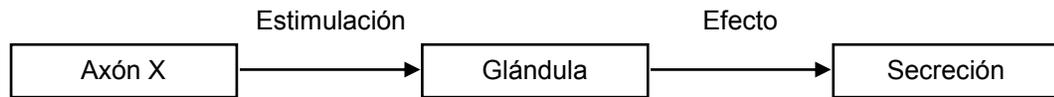
RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes conocer los componentes y conceptos involucrados en el experimento, comprender su intención investigativa y con esta información evaluar cuál de los procedimientos presentados es pertinente para demostrar que la secreción de la glándula está mediada por la estimulación nerviosa del axón X.

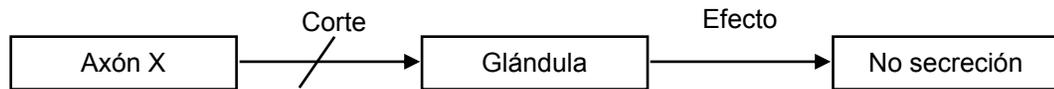
Para comprender este experimento, comentaremos primero de manera breve, cual es la función de los componentes presentes en el enunciado. En primer lugar, un axón es la estructura de una neurona que conduce una señal y conecta con otros tejidos, ya sea nervioso, muscular o glandular. Por otra parte, una glándula es un tejido especializado en la secreción o liberación de algún componente específico y que puede ser estimulada a través de hormonas o mediante estimulación nerviosa. En la pregunta se requiere demostrar que un determinado axón X transmite una señal a una glándula y luego esta glándula libera su secreción, de lo anterior se desprende que la variable independiente es la estimulación de la neurona y la variable dependiente es la secreción de la glándula.

Para demostrar esta relación es posible hacer dos experimentos: El primero sería estimular al axón para ver los efectos en la glándula, lo cual no es parte de las opciones; y el segundo (ver esquema), cortar el axón X para ver si la interrupción entre ambos componentes genera una inhibición en la secreción de la glándula, por lo tanto, la única opción que incluye a los componentes de la investigación es la opción D) y por lo tanto corresponde a la clave de la pregunta.

Hipótesis:



Experimento:



FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática Estructura y función de los seres vivos / Procesos y funciones vitales

Nivel: III Medio

Objetivo Fundamental: Conocer la organización del sistema nervioso y su función en la regulación, coordinación e integración de las funciones sistémicas y la adaptación del organismo a las variaciones del entorno.

Contenido Mínimo Obligatorio: Identificación de la neurona como la unidad estructural y funcional del sistema nervioso, su conectividad y su participación en la regulación e integración de funciones sistémicas como, por ejemplo, la circulación y la respiración.

Habilidad Cognitiva: Aplicación.

Clave: D

PREGUNTA 65 (Módulo Electivo)

¿Qué sucederá ante una situación de frío en un individuo que presenta un daño en el núcleo hipotalámico que responde a esta condición?

- A) Aumentará la secreción de tiroxina.
- B) Aumentará la secreción de adrenalina.
- C) Se producirán contracciones de la musculatura involuntaria.
- D) No se activarán los termorreceptores cutáneos para frío.
- E) No se producirá vasoconstricción de las arteriolas cutáneas.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes conocer la generalidad de los mecanismos de regulación térmica en los mamíferos, para luego aplicar estos conocimientos a una situación particular.

En aquellos animales que conservan su temperatura corporal dentro de límites estrechos a pesar de las fluctuaciones amplias en la temperatura ambiental, el hipotálamo es la estructura nerviosa que integra la información captada por los termorreceptores ubicados en la piel, los tejidos profundos, la médula espinal, las zonas extra hipotalámicas del cerebro, y el propio hipotálamo, coordinando además las respuestas reflejas y semireflejas ante situaciones de exposición al calor o a frío intenso. En este caso, la pregunta se enfoca en las respuestas activadas por exposición al frío, las que son controladas por la zona posterior del hipotálamo y que corresponden, entre otras, a la vasoconstricción de las arteriolas cutáneas, la piloerección, las contracciones musculares involuntarias (escalofríos) y el incremento de la secreción de tiroxina, noradrenalina y adrenalina. Por tanto, si un individuo presenta un daño en esta zona del hipotálamo, lo esperable es que fallen los mecanismos tendientes a generar calor corporal (termógenos) o a disminuir la pérdida de este. Según lo fundamentado anteriormente la clave de la pregunta corresponde a la opción E)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática Estructura y función de los seres vivos / Procesos y funciones vitales

Nivel: III Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que los organismos han desarrollado mecanismos de funcionamiento sistémico y de interacción integrada con el medio exterior, de manera de mantener un ambiente interno estable, óptimo y dinámico que le confiere cierta independencia frente a las fluctuaciones del medio exterior.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción del control hormonal y nervioso en la coordinación e integración de respuestas adaptativas del organismo frente a cambios que modifican su estado de equilibrio, por ejemplo, el estrés, los cambios transitorios o estacionales de la temperatura ambiente.

Habilidad Cognitiva: Aplicación.

Clave: E

PREGUNTA 66 (Módulo Electivo)

¿Cuál de los siguientes componentes del sistema inmunológico está especializado en la eliminación de células tumorales?

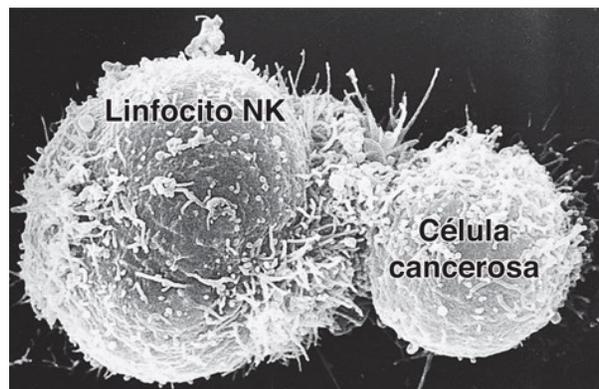
- A) Células NK
- B) Células plasmáticas
- C) Linfocitos B
- D) Mastocitos
- E) Neutrófilos

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes conocer la función de algunos componentes del sistema inmune innato.

Las células “natural killer” (NK) son una tercera población de linfocitos diferentes a los linfocitos B y linfocitos T y pertenecen al sistema inmune innato. Proviene de la médula ósea y se encuentran en la sangre y tejidos linfáticos, especialmente el bazo. Son una subpoblación altamente heterogénea, cuyas principales funciones son la citotoxicidad y la secreción de citoquinas.

La función citotóxica es la más reconocida de estas células y la ejercen sobre diferentes tipos celulares: células tumorales, células transformadas por virus, células infectadas con bacterias y otros patógenos, lo que les confiere un amplio papel defensivo, frente a enfermedades neoplásicas e infecciosas. Por estos motivos, la alternativa correcta es A).



Gerald Karp: Biología celular y moléculas, conceptos y experimentos.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática Estructura y función de los seres vivos / Biología humana y salud.

Nivel: IV Medio

Objetivo Fundamental: Comprender las características esenciales de los mecanismos de defensa del organismo contra microorganismos y virus, sus alteraciones y el desarrollo y utilización de terapias preventivas y curativas para la erradicación y tratamiento de las principales enfermedades que afectan actualmente a la humanidad.

Contenido Mínimo Obligatorio: Análisis comparativo del sistema inmune innato (inespecífico) y del adaptativo (específico): origen, propiedades y componentes, incluyendo los anticuerpos, la selección clonal, la tolerancia inmunológica, la memoria y la especificidad.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento.

Clave: A

PREGUNTA 67 (Módulo Electivo)

Se inocula un animal con un extracto de proteínas de la pared celular de una cepa de *E. coli*. Luego de 140 días, se inocula al mismo animal con la bacteria. La respuesta del sistema inmunológico ante la segunda inoculación se explica por

- I) la memoria inmunológica.
- II) la tolerancia inmunológica.
- III) la hipersensibilidad.

Es (son) correcta(s)

- A) solo I.
- B) solo II.
- C) solo III.
- D) solo I y II.
- E) solo II y III.

RESOLUCIÓN

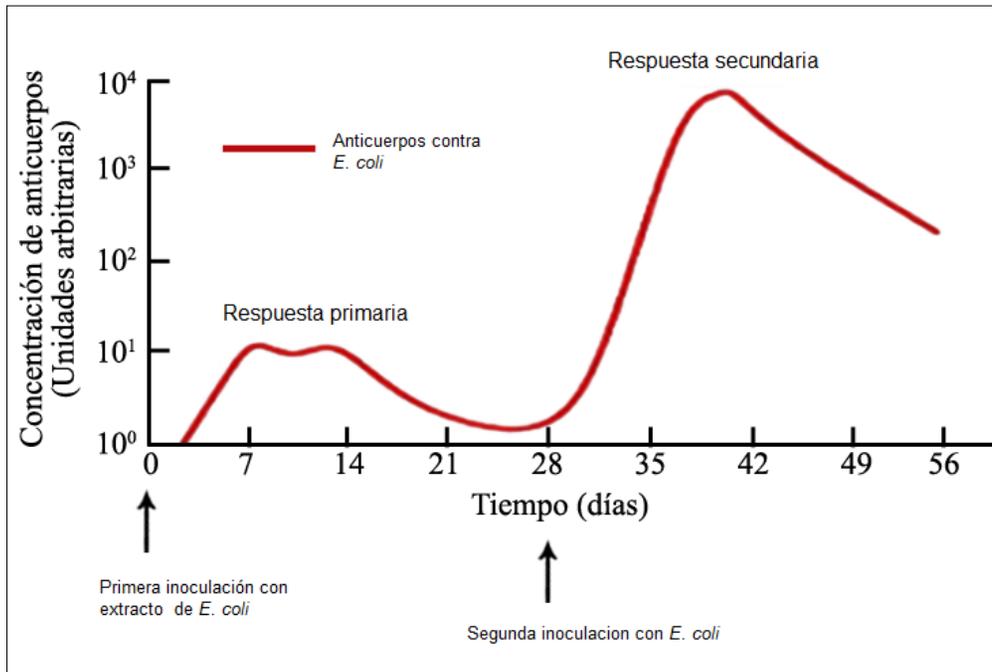
Para responder esta pregunta debes conocer las características generales de la respuesta inmunológica y aplicar estos conocimientos a una situación particular en, la cual se pregunta por la explicación de esta respuesta frente a una segunda inoculación con un extracto de proteínas a un animal de experimentación.

En términos generales la respuesta inmunológica, se refiere a una respuesta colectiva y coordinada ante la introducción de sustancias ajenas en un individuo, que se desarrolla a través de células y moléculas del sistema inmunológico.

Junto con la propiedad de ser específica la respuesta inmunológica de tipo adaptativa también presenta memoria inmunológica, y que puede “recordar” y responder a repetidas exposiciones a un mismo agente patógeno.

La memoria inmunológica se obtiene cuando se produce una respuesta inmunológica de tipo adaptativo frente a cualquier antígeno. Esta comienza con la respuesta primaria, durante la cual se generan los linfocitos efectores, ya sea T o B, que eliminan directa o indirectamente al agente patógeno; en ella también participa una serie de linfocitos reguladores. Después de concluida la respuesta primaria quedan circulando los linfocitos T y B de memoria con especificidad para los antígenos de este patógeno. Ante un segundo o posterior contacto con el mismo antígeno, estos linfocitos de memoria responden con mayor rapidez y eficiencia, en un proceso denominado respuesta secundaria (ver imagen).

Este fenómeno es precisamente el fundamento de la vacunación. La tolerancia inmunológica y la hipersensibilidad son alteraciones de una respuesta inmunológica normal. Según lo fundamentado anteriormente la clave de la pregunta corresponde a la opción A)



Cinética de la respuesta primaria y secundaria asociada al proceso de memoria inmunológica. Adaptado de fundamentos de inmunología Roitt.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática Estructura y función de los seres vivos / Biología humana y salud.

Nivel: IV Medio

Objetivo Fundamental: Comprender las características esenciales de los mecanismos de defensa del organismo contra microorganismos y virus, sus alteraciones y el desarrollo y utilización de terapias preventivas y curativas para la erradicación y tratamiento de las principales enfermedades que afectan actualmente a la humanidad.

Contenido Mínimo Obligatorio: Análisis comparativo del sistema inmune innato (inespecífico) y del adaptativo (específico): origen, propiedades y componentes, incluyendo los anticuerpos, la selección clonal, la tolerancia inmunológica, la memoria y la especificidad.

Habilidad Cognitiva: Aplicación.

Clave: A

PREGUNTA 68 (Módulo Electivo)

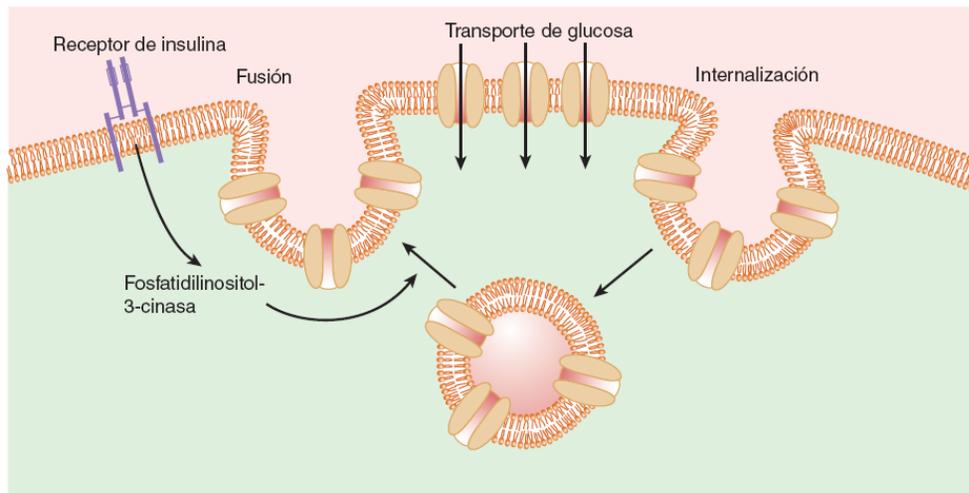
¿Cuál de las siguientes opciones muestra un efecto directo producido al tratar un grupo de células corporales humanas con concentraciones crecientes de insulina?

- A) Disminución en la síntesis de ATP.
- B) Aumento de la degradación de lípidos.
- C) Disminución de la síntesis de glucógeno.
- D) Aumento de la degradación de aminoácidos.
- E) Aumento de la utilización de glucosa en el metabolismo.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes conocer las generalidades de la regulación hormonal de la glicemia, aplicando este conocimiento en la resolución de una situación particular.

En condiciones fisiológicas normales, el aumento en la concentración de insulina plasmática provoca la activación de los receptores de esta hormona expresados en diversos grupos celulares. Esta activación provoca el desplazamiento cíclico de los transportadores de glucosa (glut 4) a través de los endosomas en tejidos sensibles a la insulina. En esa situación, dichos transportadores median el transporte de glucosa al interior de la célula dejándola disponible para su utilización en diversos procesos metabólicos, como la respiración celular. Tras la incorporación de la glucosa a las células, la glicemia disminuye hasta retornar a niveles basales. Además, el aumento de la insulina circulante favorece la síntesis de ácidos grasos, reduce la degradación y utilización de otros tipos de lípidos, incrementa la síntesis de proteínas por estimulación de la incorporación de aminoácidos a las células y aumenta la síntesis de glucógeno, entre otros efectos. Por estos argumentos, la alternativa correcta es E).



Desplazamiento cíclico de los transportadores de glucosa 4 a través de los endosomas en tejidos sensibles a la insulina. La activación del receptor de insulina estimula la fosfatidilinositol 3-cinasa (segundo mensajero) que acelera la translocación de los endosomas conteniendo transportadores de glucosa en la membrana celular. *Adaptado de Ganong, Fisiología médica*

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática Estructura y función de los seres vivos / Biología humana y salud.

Nivel: IV Medio

Objetivo Fundamental: Analizar el papel biológico de las hormonas en la regulación y coordinación del funcionamiento de todos los sistemas del organismo, entre ellos el sistema reproductor humano, y cómo sus alteraciones afectan significativamente el estado de salud.

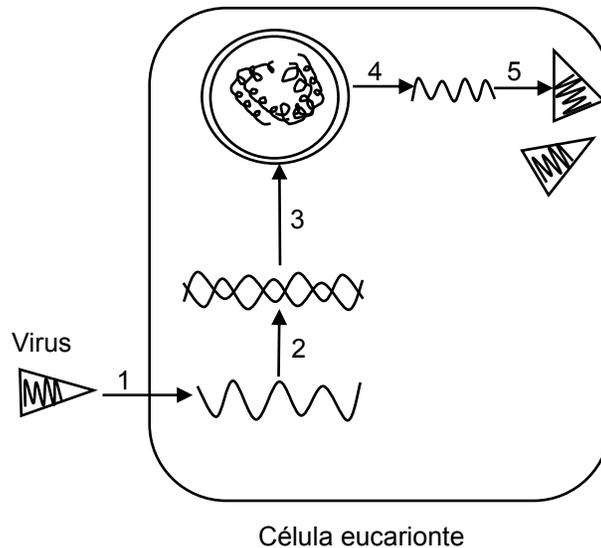
Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de la regulación hormonal de la glicemia, explicando prácticas médicas relacionadas con la alteración de este parámetro en el caso de la diabetes.

Habilidad Cognitiva: Aplicación.

Clave: E

PREGUNTA 69 (Módulo Electivo)

El esquema muestra una célula eucarionte infectada por el VIH-2.



Si esta célula fuera tratada con un inhibidor de transcriptasa reversa, como el AZT (zidovudina), ¿cuál de los procesos numerados en el esquema sería inhibido directamente?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes analizar un esquema que representa el mecanismo de replicación del virus VIH-2 en una célula eucarionte.

El material hereditario de casi todos los seres vivos está formado por dos cadenas de ADN entrelazadas en una doble hélice. Los genes que allí se encuentran controlan la actividad celular mediante dos procesos: la transcripción, en la que el ADN se copia a ARN, y la traducción, proceso en el que el ARN dirige la síntesis de proteínas. Esa secuencia ADN-ARN-proteína resulta ser prácticamente universal. Existen, no obstante, algunas excepciones. En ciertos grupos de virus, el material genético es ARN y no ADN. El genoma de esos virus, puede ser mono o bicatenario. En esos casos, el ARN guarda y transmite información de modo similar al ADN.

El ciclo de vida de los virus de ARN no difiere mucho, por tanto, del de los virus de ADN. La mayoría de ellos simplemente elude la transcripción.

Una subclase de virus de ARN, los denominados retrovirus, se apartan más de la secuencia convencional: pueden fabricar ADN a partir de ARN. De hecho, lo primero que hace un retrovirus (como el VIH) cuando infecta una célula es obtener una copia de su genoma de ARN en ADN. Este ADN vírico se inserta en el ADN de la célula huésped y dirige la producción de nuevos virus. La característica diferencial de esos virus, su capacidad de convertir ARN en ADN, se denomina retrotranscripción, o transcripción inversa.

Al tratar una célula eucarionte con AZT se inhibiría el paso de ARN a ADN (transcripción inversa), proceso representado con el número 2.

Según lo fundamentado anteriormente, la clave de la pregunta corresponde a la opción B)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática Estructura y función de los seres vivos / Biología humana y salud.

Nivel: IV Medio

Objetivo Fundamental: Comprender la naturaleza y estructura molecular del material genético, el tipo de información que contiene, cómo ésta se expresa a nivel celular y del organismo completo, y las implicancias sociales y ético-morales de las aplicaciones de la ingeniería genética.

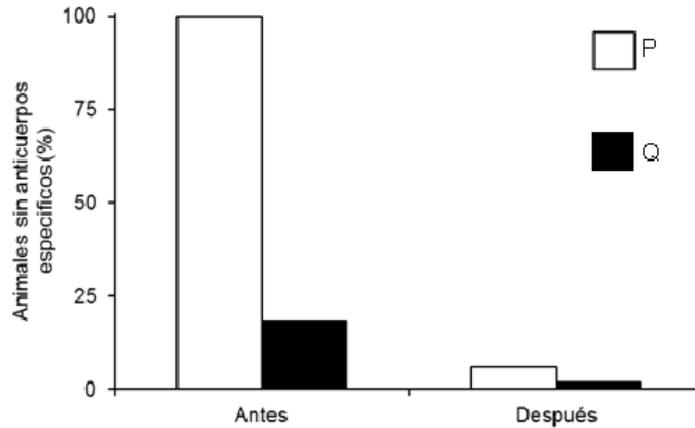
Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción del modelo de la doble hebra del ADN de Watson y Crick, la universalidad del código genético y su relevancia en la replicación y transcripción del material genético desde el gen a la síntesis de proteínas.

Habilidad Cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación.

Clave: B

PREGUNTA 70 (Módulo Electivo)

El gráfico muestra el porcentaje de animales sin anticuerpos específicos contra una bacteria X, en dos grupos de animales (P y Q), antes y después de la infección con dicha bacteria.



Del gráfico, es correcto inferir que los animales del grupo

- A) Q fueron vacunados previamente.
- B) Q desarrollaron tolerancia inmunológica.
- C) P son más resistentes a la infección por la bacteria.
- D) Q desarrollaron hipersensibilidad al agente patógeno.
- E) P presentaron mayores niveles de anticuerpos que los del grupo Q.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes conocer las características generales de la respuesta inmunológica para analizar un gráfico que muestra el porcentaje de animales (P y Q) sin anticuerpos específicos contra una bacteria X, antes y después de la infección con dicha bacteria.

La inmunidad generada por las vacunas, es similar a la originada por las enfermedades infecciosas: la vacunación desencadena una respuesta humoral y celular del organismo, mediante la formación de anticuerpos que van actuar neutralizando o facilitando la fagocitosis a los agentes patógenos específicos.

La respuesta del organismo a una exposición frente a un agente patógeno se puede realizar mediante pruebas serológicas de laboratorio utilizando suero del paciente.

En el gráfico se puede observar que antes de una infección con una bacteria X los animales de los grupos P y Q presentan un menor porcentaje de animales con anticuerpos específicos contra la bacteria X, en comparación con el porcentaje de animales con anticuerpos específicos en los mismos organismos P y Q, posterior a una infección con dicha bacteria.

Estos resultados pueden ser explicados por una hipotética vacunación con el agente patógeno (bacteria X) de los animales de los grupos P y Q, los cuales desarrollaron una respuesta inmunológica de tipo humoral con la síntesis específica de anticuerpos contra dicha bacteria. Por lo tanto, analizando las variables del gráfico los animales de los grupos P y Q presentarán un menor porcentaje de animales sin anticuerpos específicos contra la bacteria X después de una inoculación. Según lo fundamentado anteriormente, la clave de la pregunta corresponde a la opción A)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática Estructura y función de los seres vivos / Biología humana y salud.

Nivel: IV Medio

Objetivo Fundamental: Comprender las características esenciales de los mecanismos de defensa del organismo contra microorganismos y virus, sus alteraciones y el desarrollo y utilización de terapias preventivas y curativas para la erradicación y tratamiento de las principales enfermedades que afectan actualmente a la humanidad.

Contenido Mínimo Obligatorio: Análisis comparativo del sistema inmune innato (inespecífico) y del adaptativo (específico): origen, propiedades y componentes, incluyendo los anticuerpos, la selección clonal, la tolerancia inmunológica, la memoria y la especificidad.

Habilidad Cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación.

Clave: A

PREGUNTA 71 (Módulo Electivo)

¿Cuál de las siguientes opciones muestra la existencia de selección natural darwiniana aplicada a la medicina?

- A) La utilización de técnicas de fertilización in vitro.
- B) El uso de nuevos antibióticos contra bacterias ya resistentes a otros antibióticos.
- C) El aumento en el número de pacientes con cáncer de mama.
- D) La terapia génica contra diversas enfermedades.
- E) El uso de vacunas contra la influenza en poblaciones vulnerables.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta es necesario conocer la teoría de la evolución por selección natural darwiniana para relacionarla con una situación en el campo de la medicina. Charles Darwin en su libro “sobre el origen de las especies”, Explica y da evidencias del proceso de evolución por selección natural. En este libro Darwin expone cuatro postulados que sustentan esta tesis, los cuales son:

- Los individuos que forman las especies son variables.
- Algunas de estas variaciones pasan a los descendientes.
- En cada generación se producen más descendientes de los que pueden sobrevivir.
- La supervivencia y la reproducción de los individuos no son al azar.

En el campo de la medicina uno de los ejemplos más clásicos de evolución por selección natural se da en el caso de la resistencia a antibióticos por parte de las bacterias, las cuales cumplen cada uno de los postulados mencionados anteriormente. Cuando se aplica un antibiótico a un cultivo de bacterias, la gran mayoría morirá producto de este, pero un porcentaje de la población sobrevivirá debido a que presenta variaciones que le permite sobrevivir al antibiótico (postulado uno). Los individuos que sobrevivirán comenzarán a reproducirse entre ellos y generarán una descendencia resistente al antibiótico (postulado dos). Las bacterias se reproducirán hasta que los recursos se vuelvan limitantes (postulado tres). Finalmente, los individuos que sobrevivieron no lo hicieron por azar; estos individuos presentaban una variable de un rasgo que les permitió sobrevivir al antibiótico y posteriormente reproducirse (postulado 4).

Esta es la base para uno de los más importantes problemas que presenta el área de la medicina en la actualidad, que constantemente debe estar generando nuevos antibióticos, debido a que las bacterias se vuelven resistentes con el uso a estos. Según lo fundamentado anteriormente la clave de la pregunta corresponde a la opción B)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Organismo, ambiente y sus interacciones / Herencia y evolución

Nivel: III Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la evolución se basa en cambios genéticos y que las variaciones de las condiciones ambientales pueden originar nuevas especies; reconociendo el aporte de Darwin con la teoría de la selección natural.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de los mecanismos de evolución: mutación y recombinación génica, deriva génica, flujo genético, apareamiento no aleatorio y selección natural.

Habilidad Cognitiva: Comprensión.

Clave: B

PREGUNTA 72 (Módulo Electivo)

Los seres vivos pueden desarrollar distintas adaptaciones anatómicas asociadas al medio en el cual habitan. En algunos casos, estas adaptaciones pueden ser similares entre individuos de distintos grupos taxonómicos como las mariposas y los murciélagos, los cuales presentan estructuras que les permiten volar. Con respecto al ejemplo anterior, ¿cómo se llama este proceso evolutivo?

- A) Evolución divergente
- B) Especiación simpátrica
- C) Especiación alopátrica
- D) Evolución convergente
- E) Radiación adaptativa

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta es necesario relacionar el concepto de evolución convergente con una situación particular. La evolución de las especies es uno de los fenómenos más importantes en la biología. Incluso Dobzhansky lo coloca en un lugar protagónico con su célebre frase “*nada tiene sentido en biología si no es a la luz de la evolución*”. Diversas disciplinas entregan evidencias de este proceso: la biología molecular, la paleontología, la embriología comparada, la biogeografía, la anatomía comparada, etc. Esta última realiza estudios comparativos de las estructuras morfológicas o adaptaciones que presentan las especies. Es normal encontrar similitudes en las estructuras en especies que han evolucionado a partir de un mismo ancestro común, aunque estas estén adaptadas para diferentes funciones. Sin embargo, es difícil explicar porque dos especies con orígenes evolutivos distintos presentan una estructura similar en cuanto a la funcionalidad. Es en estos casos en los que la explicación del origen de estas estructuras se encuentra asociada al medio en el que viven los individuos. En la pregunta se presentan dos organismos que provienen de taxones diferentes: mariposas que corresponden a artrópodos y murciélagos que corresponden a mamíferos. Ambos presentan alas que les permiten volar, pero sus orígenes anatómicos son distintos debido a su lejanía taxonómica. Cuando los organismos presentan distintos antepasados, pero conviven en un mismo lugar, dando origen a estructuras anatómicas que tienen la misma función, se habla de que las especies experimentan evolución convergente. Según lo fundamentado anteriormente la clave de la pregunta corresponde a la opción D).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Organismo, ambiente y sus interacciones / Herencia y evolución

Nivel: III Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la evolución se basa en cambios genéticos y que las variaciones de las condiciones ambientales pueden originar nuevas especies; reconociendo el aporte de Darwin con la teoría de la selección natural.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de los mecanismos de evolución: mutación y recombinación génica, deriva génica, flujo genético, apareamiento no aleatorio y selección natural.

Habilidad Cognitiva: Comprensión.

Clave: D

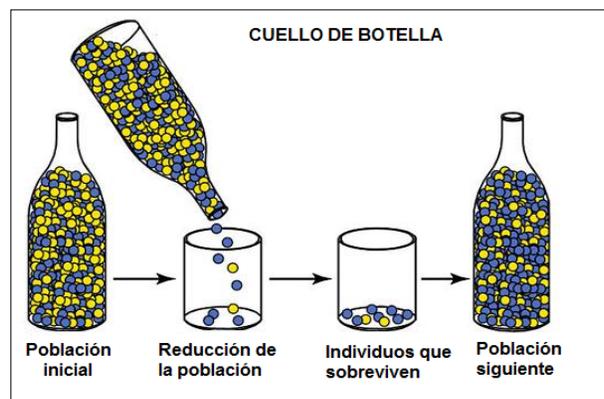
PREGUNTA 73 (Módulo Electivo)

Un agricultor, cansado del impacto de la maleza en la productividad de sus cultivos, decide eliminarla mediante la quema de un sector de su campo. A consecuencia de esto se produce un incendio que abarca 200 hectáreas y que provoca la muerte de la mayoría de los individuos de las distintas poblaciones animales de la zona. En el corto plazo, ¿cuál de las siguientes consecuencias podría tener el incendio sobre estas poblaciones?

- A) Disminución de la deriva génica
- B) Generación de un cuello de botella
- C) Aumento del flujo génico
- D) Disminución de la especiación
- E) Interrupción de la divergencia genética

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes aplicar los conceptos y características que presentan ciertos procesos microevolutivos a una situación particular. Los individuos de una población se ven expuestos a diversos procesos microevolutivos que pueden aumentar o disminuir su variabilidad genética, favoreciendo o perjudicando a las especies en sus procesos evolutivos. Procesos tales como las mutaciones y el flujo génico, aumentan la variabilidad genética de las especies, otorgándoles una mayor posibilidad de sobrevivir a los cambios en el ambiente. En cambio, procesos como la selección natural y la deriva génica contribuyen a la pérdida de alelos. La deriva génica es un proceso en el cual se fijan o se pierden alelos en una población, producto del azar al pasar las generaciones. Este proceso se da en todas las poblaciones, pero su efecto es más fuerte en la medida que la población es más pequeña. En la pregunta se expone una situación en la cual producto de un fenómeno antrópico se ve reducida drásticamente la población de diversos animales y, por lo tanto, la variedad genética. Este fenómeno se denomina cuello de botella.



[https://es.wikipedia.org/wiki/Cuello_de_botella_\(biolog%C3%ADa\)#/media/File:Cuello_de_botella.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Cuello_de_botella_(biolog%C3%ADa)#/media/File:Cuello_de_botella.jpg)

Después de ocurrido el proceso de cuello de botella puede cambiar la frecuencia en que se expresan los alelos en la población, debido al aumento del efecto de la deriva génica, y esto no necesariamente a favor de los alelos que benefician a la población. Lo que experimenta la población en la situación descrita es un cuello de botella. Según lo fundamentado anteriormente la clave de la pregunta corresponde a la opción B).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Organismo, ambiente y sus interacciones / Herencia y evolución

Nivel: III Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la evolución se basa en cambios genéticos y que las variaciones de las condiciones ambientales pueden originar nuevas especies, reconociendo el aporte de Darwin con la teoría de la selección natural.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de los mecanismos de evolución: mutación y recombinación génica, deriva génica, flujo genético, apareamiento no aleatorio y selección natural.

Habilidad Cognitiva: Aplicación.

Clave: B

PREGUNTA 74 (Módulo Electivo)

Se realizó una investigación en una población de aves silvestres para averiguar si había relación entre la cantidad de huevos depositados por las hembras y la sobrevivencia de los polluelos, en dos años diferentes. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Número de huevos depositados	1	2	3	4	5	6	7	8
Número promedio de polluelos sobrevivientes año 1990	0,0	1,8	2,0	2,1	2,1	1,7	1,5	0,8
Número promedio de polluelos sobrevivientes año 2000	0,0	0,0	2,3	2,5	2,3	1,5	1,0	0,0

Al respecto, es correcto deducir que los datos de la tabla pueden ser explicados por una selección de tipo

- A) artificial.
- B) sexual.
- C) disruptiva.
- D) direccional.
- E) estabilizadora.

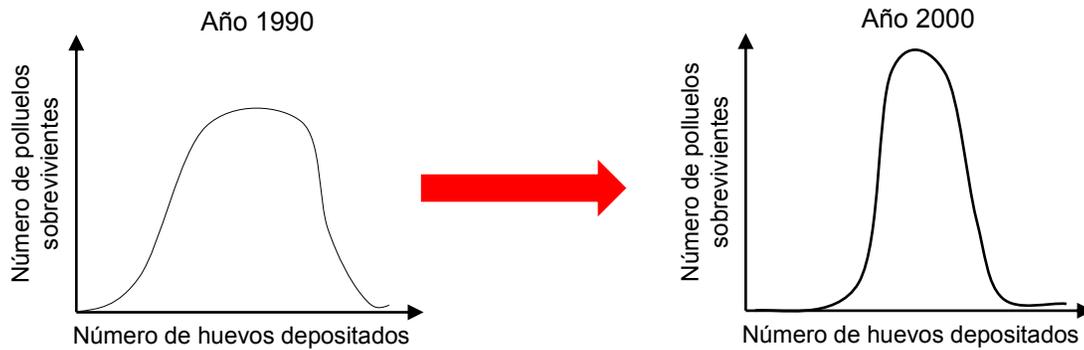
RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes analizar cómo varía la característica de una población de aves silvestres en función del tiempo, para poder establecer qué tipo de selección está experimentando.

La selección natural puede definirse como la reproducción diferencial de los individuos de una población, y esta condición es determinada por las condiciones ambientales (presiones de selección), que favorecen la sobrevivencia y posterior reproducción de ciertos individuos por sobre otros.

Esta reproducción diferencial de los individuos provoca un cambio en la frecuencia de ciertas características en la población a través del paso de las generaciones. Las características "seleccionadas", con el paso de las generaciones comienzan a tener una mayor representación en las poblaciones.

En el ítem se presenta la frecuencia del número de huevos depositados a lo largo del tiempo, observándose los siguientes gráficos:



Como se observa en los gráficos, los individuos que más sobreviven y por lo tanto se reproducen, son aquellos que depositan un número intermedio de huevos, en un rango que va de 1 a 8 huevos. En base a estos resultados es correcto deducir que esta población experimenta una selección de tipo estabilizadora, ya que este tipo de selección, los individuos con valores intermedios para un carácter tienen la máxima eficiencia. Según lo fundamentado anteriormente, la clave de la pregunta corresponde a la opción E)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Organismo, ambiente y sus interacciones / Herencia y evolución

Nivel: III Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la evolución se basa en cambios genéticos y que las variaciones de las condiciones ambientales pueden originar nuevas especies, reconociendo el aporte de Darwin con la teoría de la selección natural.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de los mecanismos de evolución: mutación y recombinación génica, deriva génica, flujo genético, apareamiento no aleatorio y selección natural.

Habilidad Cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación.

Clave: E

PREGUNTA 75 (Módulo Electivo)

En relación a la población humana actual, ¿cuál de las siguientes generalizaciones es correcta?

- A) La tasa de crecimiento poblacional de los países desarrollados es negativa.
- B) La tasa de crecimiento poblacional de los países subdesarrollados ha disminuido en el tiempo.
- C) La tasa de crecimiento poblacional de los países en vías de desarrollo es mayor que la de los países desarrollados.
- D) Por su gran nivel de desarrollo los países europeos presentan las mayores tasas de crecimiento poblacional.
- E) La tasa de crecimiento poblacional de los países en vías de desarrollo es cero debido a su elevada tasa de mortalidad.

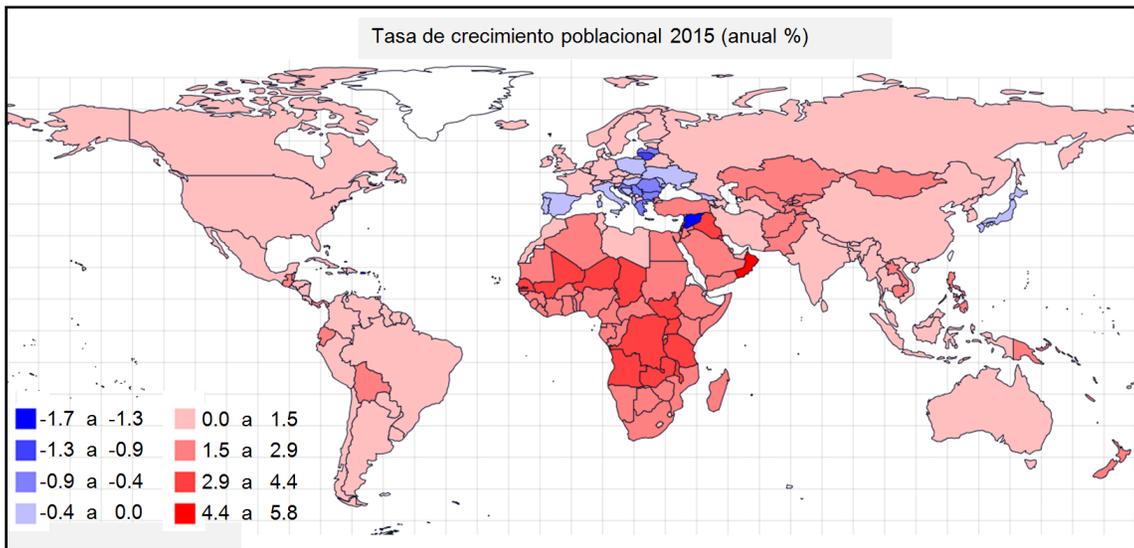
RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes comprender la relación que existe entre la tasa de crecimiento poblacional y el estado de desarrollo que presentan los países. En relación a la tasa de crecimiento poblacional y el grado de desarrollo del país, los países que presentan los mayores índices de desarrollo humano, son también los que presentan las tasas de crecimiento más bajas, porque los ciudadanos que conforman estas sociedades, altamente competitivas, invierten gran parte de su tiempo en la formación profesional, postergando la paternidad para los estados más adultos o incluso renunciando a esta posibilidad. Así mismo, los países en vías de desarrollo presentan tasas de crecimiento superiores a las de los países desarrollados dado que, en estos casos, un porcentaje mayor de la población queda al margen de la formación profesional, por diversas razones, o las políticas de control de natalidad no abarcan a toda la población. En cuanto a los países subdesarrollados, estos son los que presentan las tasas de crecimiento más altas en comparación a los países en vías de desarrollo y desarrollados. Esto se explica porque en estos países muchas veces no existen políticas de control de natalidad, ya sea a través de programas específicos orientados a parejas o entregando información en el sistema escolar.

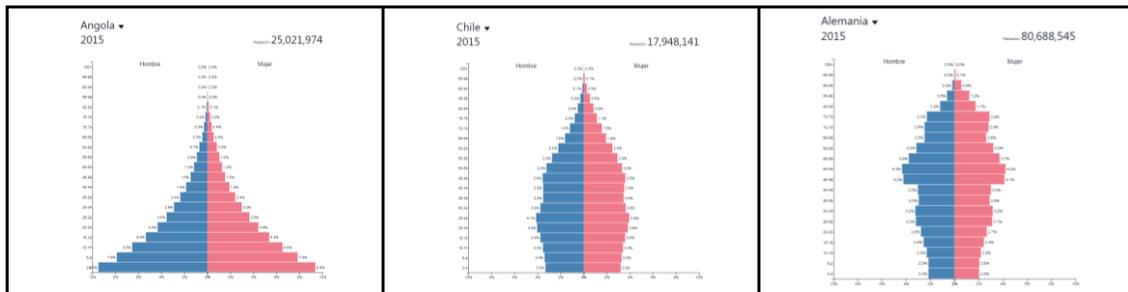
En relación a la primera opción de respuesta, donde se afirma que la tasa de crecimiento poblacional en los países desarrollados es negativa, esta afirmación es falsa, dado que estos países presentan bajas tasas, pero superiores a 0,0 en su mayoría, como se observa, en la imagen adjunta, en los países del norte de América y Europa. De misma manera podemos inferir que la opción B) también es falsa, dado que la población de los países subdesarrollados se encuentra en franco crecimiento.

Dado lo anterior, podemos concluir que, de las generalizaciones expuestas en las opciones, la correcta corresponde a la opción C), donde se afirma que la tasa de crecimiento poblacional de los países en vías de desarrollo es mayor que la de los países desarrollados. Para entender mejor esto, elegiremos como ejemplo a tres países representantes de cada categoría y compararemos sus pirámides poblacionales y tasas de crecimiento poblacional.

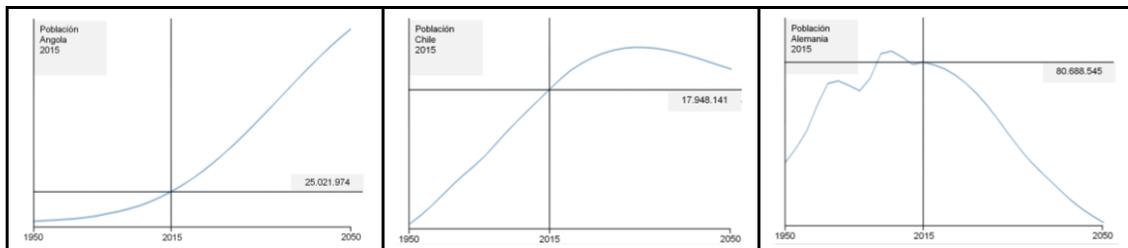
- Desarrollado: Alemania
- Vías de desarrollo: Chile
- Subdesarrollado: Angola



Pirámides poblacionales



Tasas de crecimiento poblacional



Fuente: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Prospects: The 2015 Revision.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer la interdependencia organismos-ambiente como un factor determinante de las propiedades de poblaciones y comunidades biológicas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de los atributos básicos de las poblaciones y las comunidades, determinando los factores que condicionan su distribución, tamaño y crecimiento, por ejemplo: depredación, competencia, características geográficas, dominancia, diversidad.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: C

PREGUNTA 76 (Módulo Electivo)

¿Cuál de las siguientes actividades humanas se asocia a un modelo de desarrollo sustentable?

- A) La plantación de pinos en terrenos en que se ha talado el bosque nativo.
- B) El cambio de uso de suelos agrícolas para la construcción de viviendas.
- C) La pavimentación de caminos en sectores urbanos para evitar inundaciones.
- D) La extracción de moluscos a una tasa que no sobrepase la tasa reproductiva del recurso.
- E) La transformación de dunas en terreno para cultivo de un tipo de cereal.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes comprender que el modelo de desarrollo sustentable es una de las propuestas que tienen como objetivo la continuidad del crecimiento de la población humana. Este modelo plantea fomentar la dimensión social, económica y ambiental en las actividades humanas, además de considerar el satisfacer las necesidades de las generaciones actuales y futuras. Al respecto, la actividad que puede abarcar las tres dimensiones expuestas, esto es la promoción del desarrollo social, económico y la protección del medioambiente, es la referida a la extracción de moluscos ya que involucra el crecimiento económico y social de sectores relacionados a la pesca artesanal y cuidado del ambiente a través de la conservación de los recursos marinos. Según lo fundamentado anteriormente la clave de la pregunta corresponde a la opción D)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

Nivel: IV Medio

Objetivo Fundamental: Comprender los efectos de problemáticas globales, como el calentamiento de la Tierra y la contaminación ambiental, sobre la biodiversidad y su conservación en el equilibrio de los ecosistemas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de los principios básicos de la biología de la conservación y manejo sustentable de recursos renovables

Habilidad Cognitiva: Comprensión.

Clave: D

PREGUNTA 77 (Módulo Electivo)

Una parcela se subdivide en tres sectores (P, Q y R) que tienen la misma composición de suelo, y en cada sector se siembra el mismo tipo de planta. La tabla muestra la densidad y la altura de las plantas después de un año.

Sector	Densidad (Individuos/m ²)	Altura (cm)
P	1	200
Q	4	50
R	8	25

De acuerdo a los datos, ¿cuál de las siguientes inferencias es correcta?

- A) La biomasa de las plantas es similar en los tres sectores.
- B) Las plantas de los tres sectores estuvieron expuestas a las mismas condiciones.
- C) La biomasa de las plantas de los tres sectores está determinada exclusivamente por las características del suelo.
- D) La mayor altura de la planta del sector P le permite captar más luz y conferir a P la mayor biomasa.
- E) La tasa de respiración de las plantas del sector R es mayor que su tasa de fotosíntesis, por lo que su biomasa es la menor.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes comprender que la biomasa corresponde a la cantidad de materia producida por los seres vivos y aplicar este conocimiento a una situación particular. Este parámetro puede cuantificarse por unidad de superficie o volumen, en peso seco o húmedo. La biomasa de las plantas es la cantidad de masa almacenada en sus tejidos producida mediante la fotosíntesis y está influenciada por diversos factores ambientales: la temperatura, la concentración de nutrientes, la disponibilidad de agua, entre otros. Considerando que en la pregunta no se muestran los datos acerca de la biomasa de las plantas para cada sector, el valor de esta magnitud debe realizarse a través de una estimación indirecta. La estimación se basa en multiplicar la densidad de individuos de cada sector por la altura que presentan, obteniéndose que en conjunto las plantas de cada sector suman un tamaño de 200 cm. Dado que todos los individuos pertenecen a la misma especie, es posible inferir que la biomasa es semejante para todos los sectores. Según lo fundamentado anteriormente, la clave de la pregunta corresponde a la opción A)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Analizar la dependencia entre organismos respecto a los flujos de materia y energía en un ecosistema, en especial, la función de los organismos autótrofos y la relación entre los eslabones de las tramas y cadenas tróficas con la energía y las sustancias químicas nocivas

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción cuantitativa de cadenas y tramas tróficas de acuerdo a la transferencia de energía y materia y las consecuencias de la bioacumulación de sustancias químicas como plaguicidas y toxinas, entre otras

Habilidad Cognitiva: Aplicación.

Clave: A

PREGUNTA 78 (Módulo Electivo)

En relación a las áreas protegidas, para conservar poblaciones viables de una especie endémica de mamífero, es necesario

- A) diseñar áreas de gran superficie.
- B) rodear las áreas con cultivos agrícolas que provean de alimento.
- C) introducir especies exóticas para aumentar el número de presas disponibles
- D) podar arbustos y árboles autóctonos para facilitar el movimiento de los animales.
- E) conectar las poblaciones a través de plantaciones exóticas de rápido crecimiento.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes comprender que un área protegida es un espacio geográfico destinado a la conservación o preservación del ambiente natural. Particularmente, en relación al propósito de asegurar la continuidad de las poblaciones silvestres en estos espacios, se han establecido una serie de criterios a considerar en su diseño como lo es el tamaño. Mientras menor es la superficie del área protegida, aumenta la probabilidad de extinción de las poblaciones que allí habitan. Esto se debe a que un área pequeña sustenta poblaciones poco abundantes, en esta condición se presenta una alta posibilidad de que se expresen determinados genes en lugar de otros, reduciendo la su variabilidad genética. En caso que sean genes perjudiciales o letales una población pequeña puede desaparecer. Según lo fundamentado anteriormente, la clave de la pregunta corresponde a la opción A)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

Objetivo Fundamental: Comprender los efectos de problemáticas globales, como el calentamiento de la Tierra y la contaminación ambiental, sobre la biodiversidad y su conservación en el equilibrio de los ecosistemas.

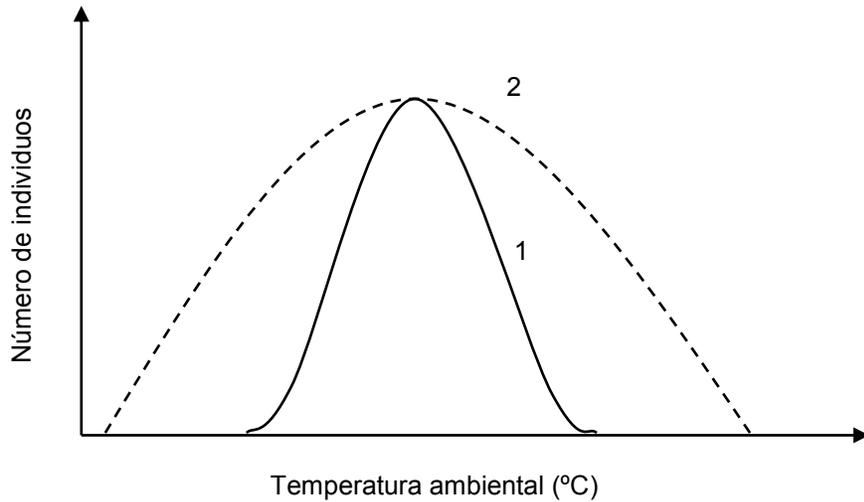
Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de los principios básicos de la biología de la conservación y manejo sustentable de recursos renovables

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: A

PREGUNTA 79 (Módulo Electivo)

El gráfico representa la variación del número de individuos de dos especies de microorganismos a diferentes temperaturas.



Al respecto, es correcto inferir que

- A) la especie 1 tiene una mayor tolerancia a los cambios de temperatura ambiental.
- B) la especie 2 tolera un ambiente con menor fluctuación térmica que la especie 1.
- C) la especie 1 presenta un nicho térmico de menor amplitud que la especie 2.
- D) ambas especies tienen la misma tolerancia a las fluctuaciones térmicas.
- E) ambas especies provienen del mismo ambiente.

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes analizar un esquema que relaciona el número de individuos en función de la temperatura ambiental.

El concepto de nicho ecológico es un concepto teórico que comprende los diversos recursos y condiciones que son requeridos por las especies para sobrevivir y reproducirse. El rango de cada recurso y condición que las especies usan y toleran, respectivamente, corresponde a la amplitud de nicho. Este se muestra en un número de categorías de manera continua y ordenada en el eje de las abscisas de un gráfico. Con respecto a la pregunta, se hace referencia al rango de temperatura en la cual se presentan dos especies, observándose que la especie 2 tolera un rango mayor de temperatura que la especie 1, de forma que esta última tiene un nicho térmico más restringido o de menor amplitud. Según lo fundamentado anteriormente la clave de la pregunta corresponde a la opción C)

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer la interdependencia organismos-ambiente como un factor determinante de las propiedades de poblaciones y comunidades biológicas.

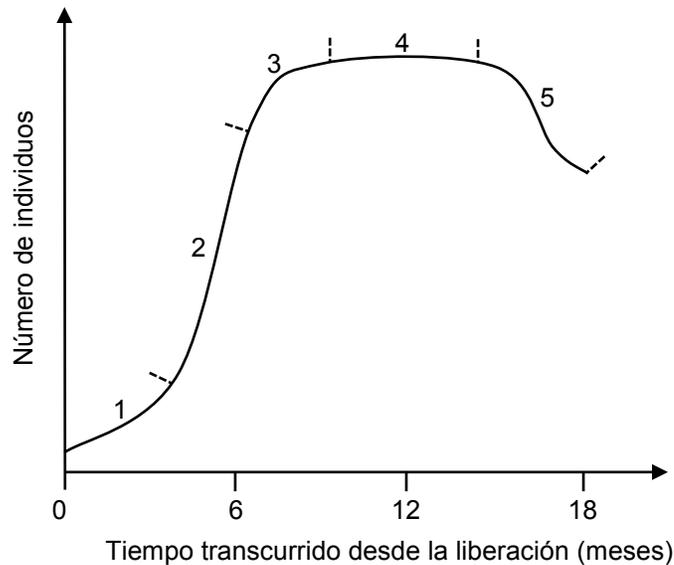
Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de los atributos básicos de las poblaciones y las comunidades, determinando los factores que condicionan su distribución, tamaño y crecimiento, por ejemplo: depredación, competencia, características geográficas, dominancia, diversidad.

Habilidad Cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación.

Clave: C

PREGUNTA 80 (Módulo Electivo)

El gráfico muestra los cambios en el crecimiento de una población de roedores que fue trasladada a un área sin competidores ni depredadores. La población estaba formada inicialmente por un número reducido de individuos en edad reproductiva.



De acuerdo con la información anterior, ¿cuál(es) de las siguientes afirmaciones es (son) correcta(s)?

- I) La población alcanzó la capacidad de carga del ambiente a los nueve meses, aproximadamente.
- II) La tasa de natalidad supera la tasa de mortalidad únicamente en los tramos 1 y 2.
- III) La emigración es el principal factor que afecta al crecimiento poblacional durante el tramo 5.

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo I y III
- D) Solo II y III
- E) I, II y III

RESOLUCIÓN

Para responder esta pregunta debes comprender que una curva de crecimiento poblacional, como la presentada en la pregunta, muestra la manera en que el número de individuos varía a través del tiempo. Inicialmente en esta curva se observa un aumento del crecimiento de la población, seguido de una fase en el que el crecimiento es nulo y, al finalizar, este decae. Ya que la población de roedores es introducida en el área y no mantiene contacto con otras poblaciones de la misma especie, los cambios en su crecimiento son consecuencia exclusiva de las tasas de natalidad y mortalidad. Ocurre un aumento de la población cuando la natalidad supera a la mortalidad y disminuye al ser mayor esta última. Si ambas tasas se equiparan la población no crece.

En las condiciones expuestas (ausencia de competidores y depredadores) los roedores alcanzan la capacidad de carga, o el o el número máximo de organismos que el ambiente puede sustentar, algo antes de los nueve meses de permanencia en el área. A partir de ese momento, la detención del crecimiento es causado por una reducción de los recursos disponibles dada la densidad alcanzada por los roedores. Según lo fundamentado anteriormente la clave de la pregunta corresponde a la opción A).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer la interdependencia organismos-ambiente como un factor determinante de las propiedades de poblaciones y comunidades biológicas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de los atributos básicos de las poblaciones y las comunidades, determinando los factores que condicionan su distribución, tamaño y crecimiento, por ejemplo: depredación, competencia, características geográficas, dominancia, diversidad.

Habilidad Cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación.

Clave: A

