

Instrumento de Conocimientos Específicos y Pedagógicos

Biología

*Educación Media
Científico Humanista*

1.-

Un profesor, en un 1 Medio, en la unidad Evolución y biodiversidad, se encuentra realizando con sus alumnos una actividad en la cual deben comparar los diferentes aminoácidos de la proteína C de distintas especies animales e inferir relaciones evolutivas entre ellas. Durante el desarrollo de esta actividad, un estudiante pregunta: "Si lo que diferencia a los organismos es la información en su ADN, ¿qué sentido tiene comparar las secuencias de aminoácidos de una proteína?".

Considerando el nivel de enseñanza del estudiante, ¿cuál de las siguientes explicaciones del docente resuelve la duda planteada por el estudiante?

- A Una misma proteína puede expresarse en organismos de distintas especies. La información para sintetizar las proteínas se encuentra codificada en los genes. Entonces, al determinar las diferencias entre los genes que codifican la proteína o las secuencias de aminoácidos de esta, se pueden establecer relaciones evolutivas entre las especies.
- B Las proteínas están formadas por una secuencia determinada de aminoácidos que está codificada en el ADN. Si hay una modificación en este, cambiará el orden de los aminoácidos de esa proteína. Entonces, considerando la cantidad de aminoácidos distintos de una misma proteína, se puede determinar cuán cercanas evolutivamente son dos especies.
- C Las proteínas se forman a partir de la traducción de una molécula de ARN mensajero, la cual proviene de la transcripción de un gen. Esta proteína puede llegar a expresarse con una modificación en la secuencia final de aminoácidos. Entonces, al analizar estas secuencias, se pueden establecer relaciones evolutivas entre las especies.
- D La secuencia de aminoácidos de una proteína está determinada por la secuencia de codones que tenga el ARN mensajero a partir del cual esta se sintetiza. Como cada codón corresponde a una secuencia de tres nucleótidos, si esta se ve alterada, se podría obtener una proteína con una secuencia de aminoácidos distinta a la de la proteína original. Entonces, al saber la cantidad de aminoácidos diferentes entre dos especies, se puede determinar cuán cercanas son evolutivamente.

2.-

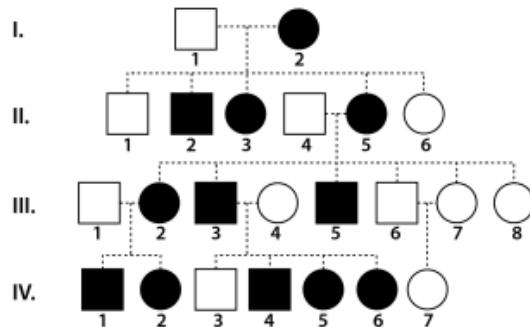
Un profesor se encuentra planificando actividades para trabajar con sus estudiantes los avances tecnológicos, con el fin de que ellos comprendan el carácter dinámico y colectivo de la ciencia.

¿Cuál de las siguientes actividades **no** responde al propósito planteado por el docente?

- A Crear en grupo un modelo de prótesis externa siguiendo un protocolo definido y validado.
- B Realizar una investigación sobre el surgimiento de nuevos antibióticos que han permitido innovar en los tratamientos médicos.
- C Elaborar un póster informativo de los últimos avances sobre los distintos tipos de vacunas.
- D Diseñar una línea de tiempo para representar el desarrollo de los distintos tratamientos para la diabetes.

3.-

Una profesora, en un 2 Medio, al término del estudio de los tipos de herencia, solicita a sus estudiantes observar la siguiente genealogía e inferir a qué tipo de herencia corresponde:



Uno de los estudiantes responde: "Herencia recesiva ligada al cromosoma X".

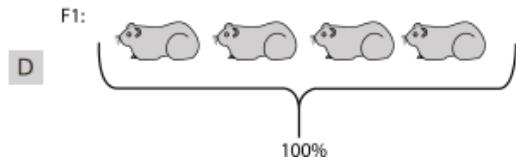
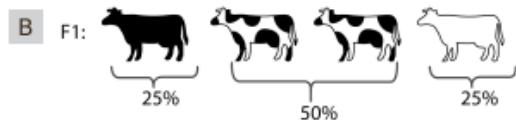
¿Cuál de las siguientes intervenciones del profesor se orienta directamente a que el estudiante rectifique su error?

- A Formular la siguiente pregunta: "¿Todas las mujeres que presentan el carácter en estudio lo transmiten a su descendencia?"
- B Mostrar un árbol genealógico de herencia dominante ligada al cromosoma X, solicitando comparar con las generaciones afectadas por la enfermedad.
- C Formular la siguiente pregunta: "¿Cuáles son las semejanzas y diferencias entre la herencia autosómica recesiva y la herencia recesiva ligada al cromosoma X?"
- D Solicitar que realice un cuadro de Punnett utilizando el genotipo de los progenitores I, y determinar la descendencia que se vería afectada si fuera herencia recesiva ligada al cromosoma X.

4.-

Una profesora, en un 2 Medio, durante la unidad de Genética, se encuentra explicando a sus estudiantes las características del mecanismo de herencia de codominancia. Un estudiante le solicita a la docente que ilustre este tipo de herencia a través de un ejemplo.

¿Cuál de los siguientes cruces puede usar como ejemplo la profesora, para facilitar la comprensión del contenido por parte del estudiante?



5.-

Una profesora, en un 1 Medio, se encuentra enseñando los postulados de las teorías de Lamarck y Darwin. Con el objetivo de que los estudiantes comprendan la diferencia entre los postulados de estas teorías, ha determinado que para la próxima clase explicará cada teoría mediante ejemplos concretos.

¿Cuál de los siguientes ejemplos le permite exemplificar los postulados de la teoría de Charles Darwin?

- A Los conejos silvestres presentan diferencias en el color del pelaje. La mayoría lo tiene pardo oscuro y algunos claro. Los conejos pardos pasan más desapercibidos que los claros para sus depredadores, por lo que son menos cazados, sobreviven más y tienen más posibilidades de heredar esa característica.
- B Debido a las constantes picaduras de tábanos y moscas tse tsé, las cebras desarrollaron un pelaje rayado, lo que diminuyó la frecuencia de ser picadas. La sobrevivencia de las cebras rayadas fue mayor que las cebras de pelaje liso, pudiendo reproducirse y heredar esta característica a sus descendientes.
- C El uso de antibiótico genera estrés en las bacterias, las cuales, frente al riesgo de morir, reaccionan desactivando los sistemas que regulan y controlan la replicación de ADN. Como resultado, las bacterias acumulan mutaciones en sus genes que son heredadas por su descendencia. Por azar, algunas resultan ser resistentes al antibiótico; si se reproducen y proliferan, esta condición se heredará.
- D Los ratones que habitan sectores de pradera tienen una baja masa corporal. Producto del cambio climático, en este lugar empezaron a bajar considerablemente las temperaturas y se produjeron nevazones. Esto provocó que los ratones incrementaran su masa corporal para así soportar los cambios en la temperatura ambiental. Solo sobrevivieron aquellos que lograron aumentar su masa, pudieron reproducirse y heredar esta característica a sus descendientes.

6.-

Una profesora, en un 2 Medio, al cierre de una clase de meiosis, solicita a sus estudiantes analizar un gráfico de la ploidía y la cantidad de ADN en las distintas etapas de la meiosis. Durante la clase, una estudiante le pregunta: “¿Qué ocurriría con la ploidía y la estructura de los cromosomas si a un grupo de células se le aplicara una sustancia que detuviera el proceso justo antes de la meiosis II?”.

¿Cuál de las siguientes explicaciones de la profesora permite responder con precisión conceptual y de manera comprensible la inquietud de la estudiante?

- A Se obtendrían células diploides con cromosomas dobles, debido a que se impediría la separación de las cromátidas hermanas y de los cromosomas homólogos.
- B Se obtendrían células haploides con cromosomas dobles, debido a que se alcanzarían a separar las cromátidas hermanas, pero no los cromosomas homólogos.
- C Se obtendrían células haploides con cromosomas simples, debido a que se alcanzarían a separar los cromosomas homólogos, pero no las cromátidas hermanas.
- D Se obtendrían células diploides con cromosomas simples, debido a que no se alcanzarían a separar los cromosomas homólogos, pero sí las cromátidas hermanas.

7.-

Los estudiantes de 2 Medio, guiados por preguntas del profesor, se encuentran examinando experimentos clásicos que aportan evidencia sobre la ubicación del material genético y su relación con el fenotipo en eucariontes. A partir del experimento de transferencia nuclear en *Xenopus laevis*, de John Gurdon, que aportó evidencias en cuanto a que las células del epitelio intestinal contienen toda la información genética necesaria para el desarrollo completo de un organismo adulto, uno de los estudiantes pregunta: “¿Por qué en el experimento se utilizan ovocitos enucleados, y no cualquier otra célula enucleada?”.

¿Cuál de las siguientes explicaciones del docente permite responder con precisión conceptual y de manera comprensible la inquietud del estudiante?

- A Porque para que el proceso de transferencia nuclear pueda dar origen a un organismo completo, se requiere que la célula receptora del núcleo sea indiferenciada y contenga en su citoplasma factores de diferenciación distintos a los de la célula donante del núcleo.
- B Porque un ovocito es una célula indiferenciada que tiene el potencial de dar origen a más de un tipo celular, debido a que su citoplasma contiene factores de diferenciación que activan de manera selectiva la transcripción y traducción de los genes presentes en el núcleo trasplantado.
- C Porque los otros tipos de células corporales, al igual que las intestinales, son células diferenciadas cuyo citoplasma contiene factores de diferenciación que estimulan la eliminación de genes que son necesarios para el desarrollo completo de un embrión, lo cual no ocurre en un ovocito.
- D Porque el citoplasma de un ovocito, a diferencia de otras células diferenciadas, como las intestinales, tiene todos los factores de diferenciación necesarios para la activación de determinados genes contenidos en el núcleo trasplantado, lo cual permite el desarrollo completo de un embrión.

8.-

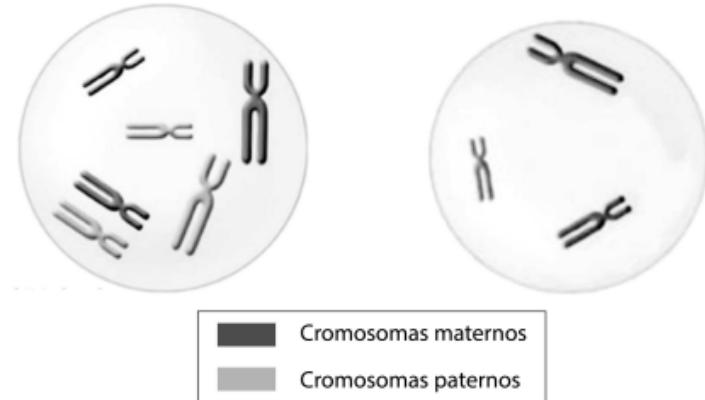
Una profesora se encuentra explicando el mecanismo de acción de la inmunidad humoral, específicamente los tipos de anticuerpos, y una estudiante le pregunta: "¿Qué significa que un test de anticuerpos para una enfermedad viral dé positivo para IgG y no para IgM?".

¿Cuál de las siguientes explicaciones de la profesora permite responder de manera comprensible y con precisión conceptual la inquietud de la estudiante?

- A Significa que la persona se encuentra en el peak de la fase aguda de una infección, ya que las IgG y las IgM son anticuerpos específicos para cada tipo de virus y se liberan solo durante esta fase.
- B Significa que la persona se encuentra en la fase final de la etapa aguda de una infección, ya que en esta etapa las células plasmáticas específicas para cada tipo de virus comienzan a producir IgG e IgM.
- C Significa que la persona se encuentra en la fase inicial de la etapa aguda de una infección, ya que en esta etapa las células plasmáticas específicas para cada tipo de virus comienzan a producir IgG e IgM.
- D Significa que la persona se está recuperando, ya que las IgG y las IgM son anticuerpos específicos para cada tipo de virus, que se crean durante la fase aguda de una infección, primero IgM y luego IgG, permaneciendo esta última por un mayor tiempo en la sangre.

9.-

Un profesor, en un 2 Medio, en la unidad de Genética, se encuentra realizando una actividad en la que los estudiantes deben determinar, a partir de esquemas, la ploidía de distintas células, fundamentando su respuesta. Para ello, el docente muestra la siguiente imagen:



Uno de los alumnos afirma: "Ambas células son diploides, porque cada cromosoma homólogo tiene dos cromátidas".

¿Qué confusión conceptual se evidencia en la respuesta de este estudiante?

- A La ploidía de una célula depende de la cantidad de cromosomas.
- B La ploidía de una célula depende de la estructura de los cromosomas.
- C La ploidía de una célula se determina por la presencia de cromosomas homólogos.
- D La ploidía de una célula depende de la herencia cromosómica de uno de los progenitores.

10.-

Un profesor, en un 2 Medio, durante la unidad de ADN y reproducción celular, se encuentra planificando una actividad para trabajar el siguiente objetivo de aprendizaje: "Comprender cómo se forman los tumores cancerígenos".

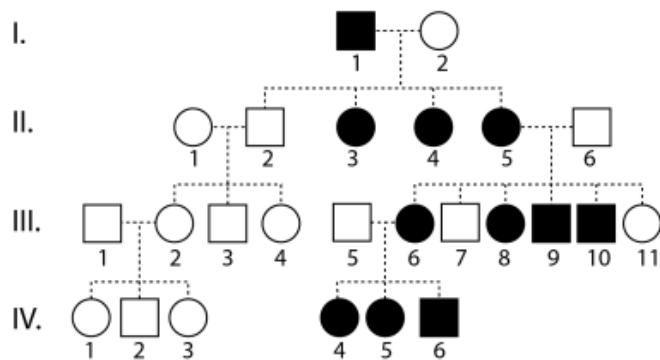
¿Qué conocimiento es necesario que los estudiantes dominen previamente para abordar este objetivo?

- A Etapas del ciclo celular.
- B Importancia de la mitosis.
- C Puntos de control del ciclo celular.
- D Tipos de mutaciones del ADN y cromosomas.

11.-

Una docente de un 2 Medio, en una clase de la unidad de Genética, cuyo objetivo es que los estudiantes infieran patrones de herencia a partir del análisis de pedigrí, presenta la siguiente actividad:

Analizar el siguiente pedigrí, donde uno de los progenitores de la primera generación es hemicigoto dominante, y establecer a qué tipo de herencia corresponde:



Un alto porcentaje de los alumnos señala que se trata de una herencia autosómica dominante.

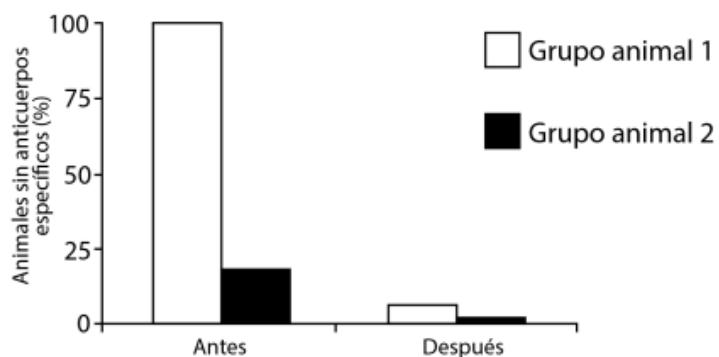
¿Qué confusión conceptual se evidencia en esta respuesta de los estudiantes?

- A Los individuos hemicigotos presentan los dos cromosomas homólogos.
- B Los genotipos hemicigotos están constituidos por un gen alelo del rasgo en estudio.
- C La condición de portador del padre tiene como consecuencia la expresión del rasgo en la descendencia femenina.
- D Los hombres pueden heredar el rasgo de la madre afectada, mientras que las mujeres lo pueden heredar de la madre o padre afectado.

12.-

Un profesor se encuentra enseñando los mecanismos de defensa del organismo. Con el objetivo de promover la comprensión de este contenido y, a la vez, promover en sus estudiantes habilidades de razonamiento científico, les plantea la siguiente actividad:

Observa el siguiente gráfico, en el que se muestra el porcentaje de animales sin anticuerpos específicos contra una bacteria determinada, en dos grupos de animales antes y después de la exposición a dicha bacteria:



¿Qué pueden inferir respecto de los resultados graficados?

Un estudiante formuló la siguiente respuesta: "Antes de ser expuestos a una infección con una bacteria X, hay más animales sin anticuerpos específicos contra la bacteria X en ambos grupos, que después de ser expuestos a la infección".

¿Qué retroalimentación formativa del profesor pertenece favorecer que el estudiante pueda lograr el objetivo de la actividad?

- A iBien! Ahora, es necesario que establezcas relaciones directas entre las variables señaladas en el eje.
- B iBien! Ahora te pido que pongas atención a lo que representa el eje de la variable independiente.
- C iBien! Pero es necesario que pienses en una posible explicación sobre las diferencias observadas en el eje de la variable dependiente.
- D iBien! Pero es necesario que indiques qué puedes afirmar respecto de la respuesta inmune de cada animal, considerando el antes y después de la exposición a la bacteria.

13.-

Una profesora de un 1 Medio al finalizar la unidad Sistema nervioso, evaluará sumativamente el siguiente objetivo de aprendizaje: “Explicar cómo el sistema nervioso coordina las acciones del organismo para adaptarse a estímulos del ambiente por medio de señales transmitidas por neuronas a lo largo del cuerpo”.

¿Cuál de los siguientes indicadores da cuenta del logro del objetivo evaluado?

- A Analizan distintos esquemas de actos reflejos simples y distinguen sus componentes.
- B Describen los cambios que se observan en algunas respuestas nerviosas de diferente intensidad.
- C Describen las propiedades estructurales de las neuronas que permiten producir diferentes tipos de respuestas.
- D Relacionan el rol de la médula espinal, el cerebro, elementos sensoriales y efectores en la elaboración de la respuesta nerviosa.

14.-

Un profesor se encuentra diseñando la evaluación sumativa de la unidad Reproducción y sexualidad. En una de sus clases abordó el siguiente objetivo de aprendizaje: “Diferenciar los eventos que ocurren en el ciclo ovárico de aquellos que ocurren en el ciclo uterino”.

¿Cuál de los siguientes indicadores de evaluación permite dar cuenta del aprendizaje de los estudiantes?

- A Describen los cambios foliculares que ocurren en la fase folicular, ovulación y fase lútea del ciclo menstrual.
- B Explican los cambios endometriales que ocurren durante las fases menstrual, proliferativa y secretora del ciclo menstrual.
- C Identifican los cambios foliculares que ocurren en la fase lútea, relacionándolos con los que ocurren en la fase secretora a nivel endometrial.
- D Identifican en un gráfico la variación de las hormonas hipofisiarias y ováricas que actúan a nivel de folículos y endometrio durante el ciclo menstrual.

15.-

Una profesora de 4 Medio se planteó como objetivo que sus estudiantes comprendan la acción de las enzimas que participan en la replicación del ADN. En una prueba sumativa sobre este tema, les plantea la siguiente pregunta:

“La fludarabina es un fármaco que se ocupa para el tratamiento de algunos tipos de cáncer, impidiendo la síntesis del ADN al inhibir la ADN primasa. En base a esta información, ¿qué etapa de la replicación del ADN afecta directamente la fludarabina?”.

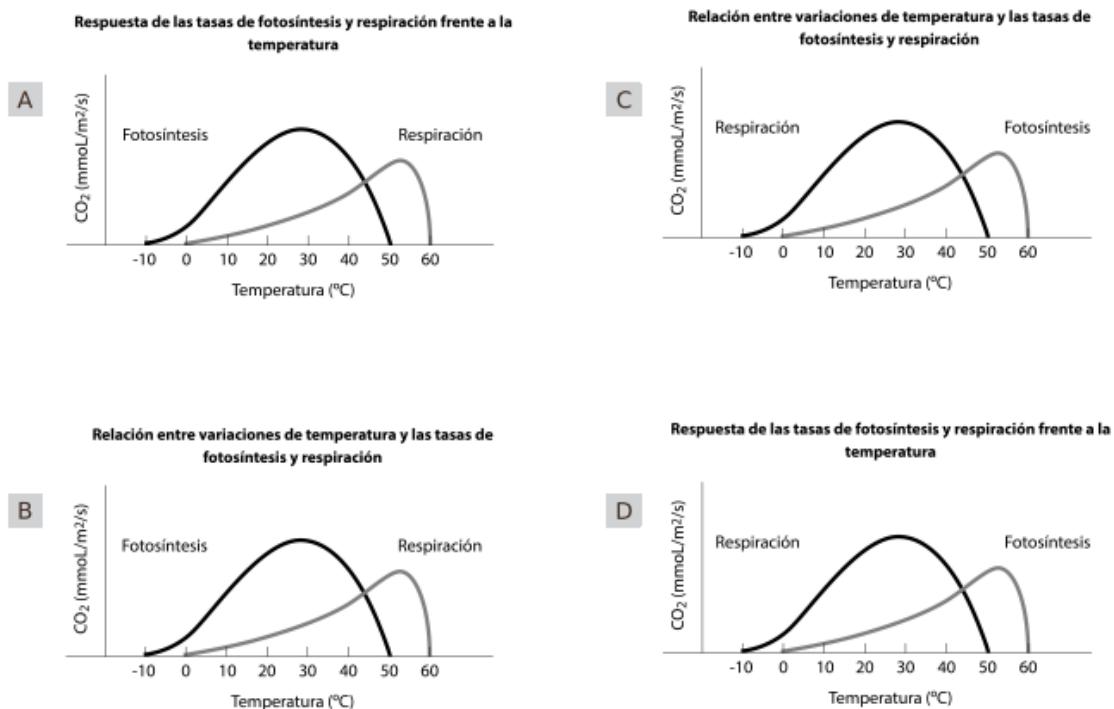
¿Cuál de los siguientes indicadores de evaluación se está midiendo con la pregunta anterior?

- A Identificar la acción de la enzima involucrada en la síntesis del ARN cebador.
- B Distinguir la acción de la enzima involucrada en el desenrollamiento de la doble hélice.
- C Distinguir la acción de la enzima involucrada en la adición de nucleótidos a la cadena en crecimiento.
- D Explicar el mecanismo de acción de la enzima involucrada en la ruptura de los puentes de hidrógeno que unen las hebras del ADN.

16.-

Un grupo de científicos diseñó un experimento para estudiar de qué manera la temperatura influye en las tasas de fotosíntesis y de respiración celular. La evidencia experimental obtenida indica que a medida que las temperaturas se elevan por encima del punto de congelación, las tasas de fotosíntesis y de respiración celular aumentan. Inicialmente, la fotosíntesis aumenta más rápido que la respiración. Mientras las temperaturas siguen elevándose, la tasa fotosintética alcanza un máximo. Cuando las temperaturas continúan elevándose, la tasa fotosintética disminuye y la tasa de respiración aumenta. Cuando las temperaturas aumentan aún más, la respiración también disminuye a medida que las temperaturas alcanzan niveles críticos.

¿En cuál de los siguientes gráficos se registran correctamente los resultados obtenidos?



17.-

Los triatominos son insectos hematófagos que presentan cinco estadios ninfales, siendo la alimentación el factor desencadenante de la muda de un estadio a otro. Además, se plantea que este proceso se relaciona con una hormona que es sintetizada en las glándulas protorácticas del insecto. Para comprobar este planteamiento, se diseña el siguiente procedimiento experimental:

1. Se capturan tres triatominos de cada estadio ninfal de una determinada especie.
2. Se coloca cada uno de ellos en un recipiente, en donde son alimentados con cierta cantidad de sangre de vaca, según el estadio de desarrollo.
3. A un individuo de cada estadio ninfal se le administra, 1 hora postalimentación, una sustancia que inactiva las glándulas protorácticas.
4. Se repite este procedimiento con un individuo de cada estadio ninfal, pero la sustancia se administra 1 semana postalimentación, mientras que los individuos restantes se mantienen sin intervención.

¿Cuál de las siguientes variables corresponde a la variable dependiente de este diseño experimental?

- A La muda de los insectos.
- B La alimentación de los insectos.
- C El estadio de desarrollo ninfal de los insectos.
- D La inactivación de las glándulas protorácticas de los insectos.

18.-

Un científico realizará un estudio con el objetivo de determinar el efecto del consumo de pulpa de papaya sobre la glicemia y la masa corporal en ratones. Para ello, organiza 4 grupos conformados por 6 ratones machos de 3 meses de edad, planteando el siguiente diseño experimental:

Grupo 1: Se utilizan ratones normoglicémicos a los cuales se suministra diariamente 5 g de un alimento balanceado comercial, por animal.

Grupo 2: Se utilizan ratones hiperglicémicos a los cuales se suministra diariamente 5 g de un alimento balanceado comercial, por animal.

Grupo 3: Se utilizan ratones normoglicémicos a los cuales se administra diariamente 1 g de extracto de papaya con 4 g de un alimento balanceado comercial, por animal.(*)

Grupo 4: Se utilizan ratones hiperglicémicos a los cuales se administra diariamente 1 g de extracto de papaya con 4 g de un alimento balanceado comercial, por animal.(*)

(*) NOTA: En este caso el tratamiento alimenticio mantiene el nivel nutricional pero con los beneficios de la pulpa de papaya.

Dichas intervenciones experimentales se mantienen durante 28 días en cada grupo, en donde el control de la masa corporal se registra todos los días de dicho periodo, antes de la intervención diaria, y la medición de glicemia se efectúa al inicio del experimento como toma inicial y luego a los 7, 14, 21 y 28 días.

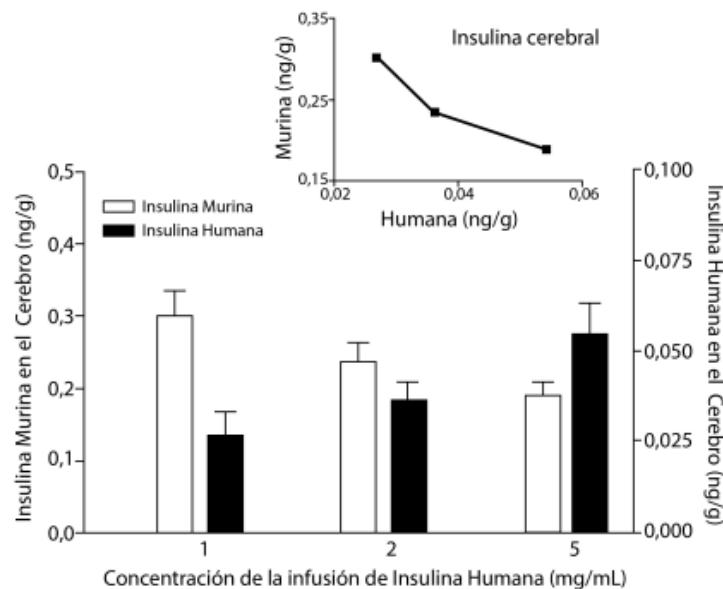
Considerando este diseño experimental, ¿cuáles son variables dependiente, independiente y controlada?

- A Variable dependiente: Valor de la masa corporal. Variable independiente: Tiempo de medición de la glicemia. Variable controlada: Tipo de ratón en función de su glicemia.
- B Variable dependiente: Valor de la glicemia.
Variable independiente: Cantidad de ratones por grupo.
Variable controlada: Composición del alimento total suministrado.
- C Variable dependiente: Valor de la glicemia.
Variable independiente: Composición del alimento total suministrado.
Variable controlada: Masa total de alimento diario suministrado.
- D Variable dependiente: Valor de la masa corporal.
Variable independiente: Masa total de alimento diario suministrado.
Variable controlada: Tipo de ratón en función de su glicemia.

19.-

Durante la década de los 90, se generó la controversia de si la insulina cerebral era de origen periférico o propia del tejido nervioso. Por ello, se realizaron ensayos para evaluar los efectos de la perfusión periférica de insulina en ratones. La metodología utilizada fue inyectar insulina humana de manera subcutánea en tres concentraciones diferentes (1, 2 y 5 mg/mL) con una velocidad de perfusión de 0,98 μ L/h. Los resultados se presentan en el siguiente gráfico:

Efectos de la infusión periférica de insulina humana sobre los niveles de insulina endógena en el cerebro de ratones



¿Qué conclusión se podría obtener a partir del análisis de estos resultados?

- A Tanto la insulina humana como la murina ingresan a las células a nivel cerebral, utilizando el mismo receptor.
- B Luego de la infusión de insulina humana, es posible detectar tanto insulina humana como murina en el cerebro del ratón.
- C Luego de la infusión de 5 mg/mL de insulina humana, la proporción de insulina humana es mayor que la de insulina murina en el cerebro.
- D La insulina humana proveniente del torrente sanguíneo ingresa al cerebro del ratón, reduciendo el ingreso de insulina murina a este órgano.

20.-

Un grupo de científicos realizará un estudio que tiene como objetivo determinar el efecto de la diabetes gestacional en las células beta en crías de ratas de 16 semanas de edad. Para ello, confeccionan el siguiente diseño experimental:

1. Se seleccionan al azar 25 ratas Wistar adultas de 10-12 semanas de edad. Se mantienen en un ambiente de temperatura controlada, otorgándoles acceso libre a agua y comida estándar. Posteriormente, se aloja por separado a las ratas hembras, con un macho para la cópula.
2. Desde el primer día de preñez, se reparten 22 ratas preñadas en dos grupos. A uno se le aplica una inyección de 40 mg/kg de solución que contiene la sustancia STZ, la que induce diabetes durante la gestación de las ratas (diabetes gestacional); y al otro, se le inyecta una solución salina de volumen equivalente.
3. Se permite que las ratas preñadas de ambos grupos paran espontáneamente.
4. Una vez que la descendencia de ratas con diabetes alcance la pubertad, se comienza a medir la glicemia en ayuno, seleccionando 6 ratas con glicemia elevada y 5 con glicemia normal.
5. Tras alcanzar las 16 semanas de vida, se sacrifica a estos dos últimos grupos de ratas y se realizan distintas pruebas en el tejido pancreático, para cuantificar y comparar entre ambos grupos el número de células beta y células apoptóticas (células beta que hicieron apoptosis) en este tejido.

¿Qué modificación permitiría mejorar el diseño experimental de los investigadores?

- A Medir la glicemia y cuantificar las células beta y apoptóticas en el tejido pancreático de las ratas descendientes de madres a las que no se les indujo diabetes gestacional.
- B Medir la glicemia y cuantificar las células beta y apoptóticas de otro grupo de ratas Wistar de 16 semanas de edad, después de aplicar una inyección de 20 mg/kg de solución STZ.
- C Medir la glicemia e insulinemia de las ratas descendientes tanto de madres con diabetes gestacional como de madres sanas, después de comidas hipocalóricas e hipercalóricas.
- D Medir diariamente, desde el día del nacimiento, la glicemia de las ratas descendientes de madres con diabetes gestacional, siendo sacrificadas para el estudio del tejido pancreático cuando su glicemia comience a elevarse.

21.-

¿En cuál de las siguientes opciones se establece de manera correcta una semejanza y una diferencia entre el metabolismo anaeróbico y aeróbico llevados a cabo en células musculares esqueléticas humanas?

- A En ambos, la glicólisis ocurre en el citosol. Sin embargo, el metabolismo anaeróbico tiene como producto lactato y ATP; y el aeróbico, dióxido de carbono, ATP y agua.
- B En ambos, se obtienen dos piruvatos a partir de una glucosa en la glicólisis. Sin embargo, en el metabolismo anaeróbico se obtiene alcohol etílico y ATP; y en el aeróbico, agua, dióxido de carbono y ATP.
- C En ambos, el acceptor final de electrones en la cadena transportadora de electrones es el oxígeno. Sin embargo, el metabolismo anaeróbico ocurre completamente en el citosol; y el aeróbico, en la mitocondria.
- D En ambos, la mayor parte del proceso ocurre en las mitocondrias. Sin embargo, en el metabolismo anaeróbico, el acceptor final de electrones en la cadena transportadora de electrones es un sulfato; y en el aeróbico, el oxígeno.

22.-

¿Qué tipo de molécula, al ser adicionada a la membrana citoplasmática, provoca en ella un aumento en su estabilidad y rigidez?

- A Colesterol.
- B Lipoproteína.
- C Fosfolípido.
- D Glicoproteína.

23.-

A continuación se presentan distintos diseños experimentales que permiten representar algunos de los mecanismos de intercambio entre la célula y el ambiente, y la permeabilidad de la membrana.

Diseño 1: Preparar una gelatina incolora con fenolftaleína. Esperar a que se gelifique. Cortar tres cubos de distintos tamaños. Depositar cada cubo en un vaso de precipitado y agregarle la misma cantidad de vinagre. Medir el tiempo que demora cada cubo en virar completamente a incoloro.

Diseño 2: Agregar una solución concentrada de sal en un vaso de precipitado y, en otro vaso de precipitado, la misma cantidad de agua destilada. Depositar en cada vaso un huevo entero crudo, procurando que el huevo quede sumergido en cada vaso. Luego de 24 horas, retirar los huevos de cada vaso y masarlos.

Diseño 3: Agregar agua fría en un vaso de precipitado y el mismo volumen de agua caliente en otro vaso de precipitado. Agregar suavemente, y al mismo tiempo, una gota de tinta china en cada vaso. Medir y registrar el tiempo que demora la tinta en cubrir todo el volumen de agua en ambos vasos.

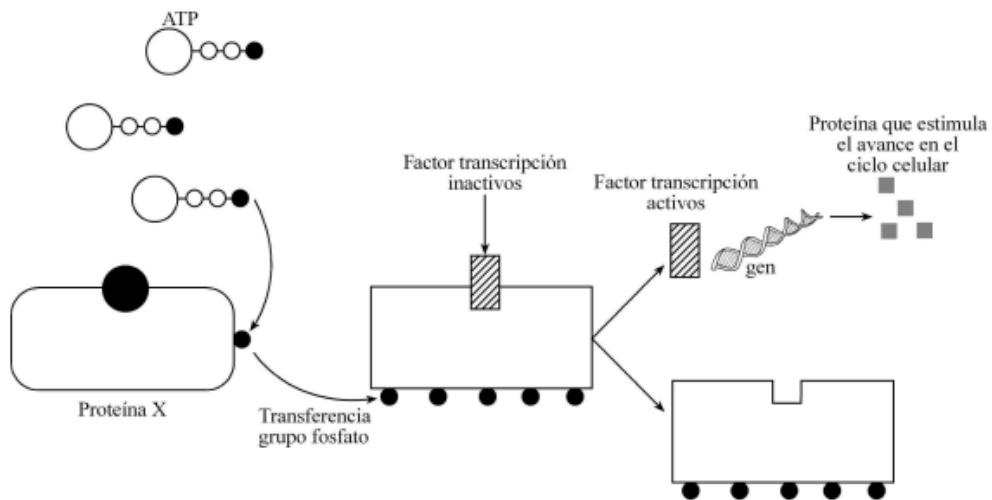
Diseño 4: Agregar agua hasta la mitad de un tubo de ensayo y añadirle media cucharadita de almidón de maíz. Cubrir la boca del tubo de ensayo con el papel celofán y amarrarlo con un elástico. Agregar 250 mL de agua en el vaso de precipitado. Voltear el tubo de ensayo en el vaso de tal modo que el papel celofán quede en contacto con el agua. Esperar 20 minutos y retirar el tubo de ensayo. Añadir cinco gotas de lugol a la solución del tubo de ensayo y volver a sellar con el papel celofán. Agregar la misma cantidad de lugol al vaso con agua. Observar lo que ocurre con la coloración de este reactivo en cada caso.

De los experimentos señalados, ¿qué mecanismo de intercambio entre la célula y el ambiente permiten representar estos diseños experimentales?

- A Diseños 1, 2 y 3: difusión.
- B Diseños 1, 2 y 4: osmosis.
- C Diseño 1: osmosis; diseños 2 y 4: difusión.
- D Diseños 1 y 3: difusión; diseño 2: osmosis.

24.-

El siguiente esquema representa el mecanismo de acción de la proteína X reguladora del ciclo celular:



En el esquema anterior, ¿a qué molécula corresponde la proteína X?

- A p53
- B CDK
- C myc
- D CDC25

25.-

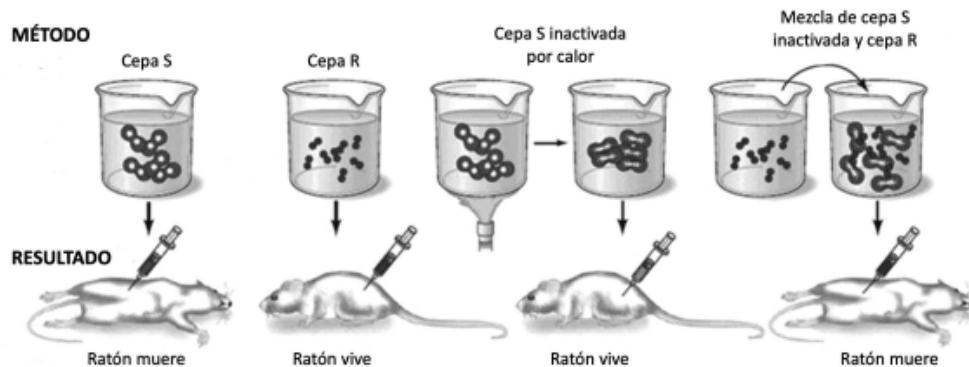
Una persona sana presenta un alelo alterado que provoca fibrosis quística, enfermedad autosómica recesiva.

¿Cómo serán los gametos producidos por esta persona, y por qué?

- A Todos los gametos portarán una copia del alelo recesivo y otra del alelo dominante, debido a la distribución independiente de los cromosomas homólogos que portan estos genes alelos en la anafase I.
- B La mitad de los gametos portarán un alelo recesivo; y la otra mitad, el alelo dominante, debido a la segregación independiente de los cromosomas homólogos que portan estos genes alelos en la anafase I.
- C La mitad de los gametos portarán un alelo recesivo; y la otra mitad, el alelo dominante, debido a la segregación independiente de los cromosomas homólogos que portan estos genes alelos en la metafase I.
- D Todos los gametos portarán una copia del alelo recesivo y otra del alelo dominante, debido al intercambio del material genético que se produce entre los cromosomas que portan estos genes alelos durante la profase I.

26.-

En 1928, el bacteriólogo inglés Frederick Griffith realizó experimentos de laboratorio con dos cepas de *Streptococcus pneumoniae*, agente ya conocido por causar neumonías, bacteriemia grave y meningitis. Trabajó con dos cepas de bacteria: cepa S o lisa y cepa R o rugosa. Sabía que las de tipo R resultaban inocuas para los ratones, mientras que las de tipo S provocaban su muerte por neumonía. Sin embargo, cuando las bacterias tipo S eran destruidas por calor, no infectaban a los animales. Griffith llevó a cabo el diseño experimental y obtuvo los resultados que se ilustran a continuación:

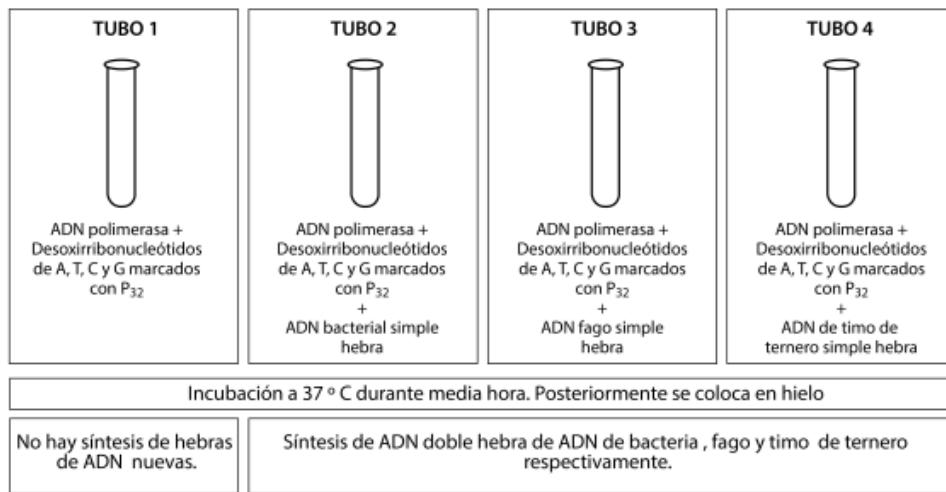


¿Cuál fue la conclusión establecida por Griffith a la luz de sus resultados?

- A La cepa S posee un principio transformante, que se libera tras su destrucción y que modifica a las bacterias de la cepa R, volviéndolas virulentas.
- B La información que determina las características de virulencia de la cepa S y que controla su transmisión se encuentra contenida en el núcleo de las células.
- C La información genética que determina las características de cada cepa bacteriana está contenida en el ADN, y este puede transferirse al ADN de otras cepas y modificar sus características.
- D La cepa S, pese a estar inactivada por calor, presenta su material genético intacto. La cepa R, mediante mecanismos de transformación, incorpora el material genético de la cepa inactiva y expresa su virulencia.

27.-

En el año 1957, Arthur Kornberg realizó un procedimiento experimental que se detalla en la siguiente imagen:



Fuente: Imagen adaptada de Lehman, I. R., Bessman, M. J., Simms, E. S., Kornberg, A. (1958). Enzymatic synthesis of deoxyribonucleic acid I. Preparation of substrates and partial purification of an enzyme from Escherichia coli. *Journal of Biological Chemistry*, 233(1), 163-170; y Bessman, M. J., Lehman, I. R., Simms, E. S., Kornberg, A. (1958). Enzymatic synthesis of deoxyribonucleic acid II. General properties of the reaction. *Journal of Biological Chemistry*, 233(1), 171-177.

¿Qué permite deducir este experimento con respecto al proceso de replicación del ADN?

- A La replicación del ADN sigue un modelo semiconservativo, tal como propusieron Watson y Crick.
- B La enzima ADN polimerasa es capaz de crear ADN nuevo basándose en una hebra preexistente.
- C La ADN polimerasa es capaz de incorporar nucleótidos marcados radiactivamente en fragmentos de ADN de simple hebra de bacterias, virus y ternero.
- D Para sintetizar nuevas hebras de ADN se requiere solo la presencia de ADN polimerasa y nucleótidos libres.

28.-

Una investigadora realizó un experimento de clonación en ovejas, en el cual obtuvo como resultado una cría de color negro, nacida de una oveja de color blanco.

¿Cuál de las siguientes opciones explica lo observado por la investigadora?

- A Los factores de transcripción del citoplasma del ovocito donado se unieron a genes diferentes en el genoma del núcleo de la oveja gestadora.
- B El núcleo y genoma usados provenían de un donante diferente a la oveja gestadora, por lo que se expresaron genes diferentes a los de esta.
- C El núcleo de la oveja gestadora se adaptó al ovocito del donante, permitiendo la producción solo de ARNm, que no será degradado en el citosol.
- D El núcleo y genoma usados provenían de la oveja gestadora, pero la maquinaria de traducción proviene de un donante, por lo que se expresan proteínas diferentes.

29.-

Una joven consulta a su ginecólogo porque desde hace un tiempo ha presentado ciclos menstruales irregulares; además, ha subido de peso y presenta acné en espalda y rostro. En el examen, el médico detecta, entre otras cosas, ausencia de ovulación y cree que el diagnóstico podría ser SOP (síndrome de ovario poliquístico).

¿Cuál de las siguientes alteraciones hormonales puede estar causando el SOP?

- A Aumento de los niveles de estradiol en la fase lútea.
- B Disminución de los niveles de estradiol en la fase folicular.
- C Aumento de los niveles de progesterona en la fase folicular.
- D Disminución de los niveles de progesterona en la fase folicular.

30.-

Un niño presenta un retraso en el crecimiento que no está ligado a factores genéticos.

¿En qué opción se describe una posible causa del enanismo que presenta este niño?

- A Altos niveles de LH y FSH que inhiben la secreción de la hormona del crecimiento.
- B Altos niveles de TSH crónicos que reducen producción de hormona del crecimiento.
- C Bajos niveles de ACTH crónicos que reducen la secreción de la hormona del crecimiento.
- D Altos niveles de cortisol crónicos que inhiben la secreción de la hormona del crecimiento.

31.-

¿Cuál de las siguientes es una relación correcta entre las hormonas y la regulación de la glucosa en la sangre en una persona sana?

- A Durante la noche, el glucagón estimula la cetogénesis lo que mantiene la glicemia dentro de un rango adecuado.
- B Posterior al almuerzo, la insulina estimula la glucógenolisis, lo que baja la glicemia hasta un rango adecuado.
- C Luego del almuerzo y antes de la cena, la insulina estimula la lipólisis, lo que eleva la glicemia hasta un rango adecuado.
- D Entre la cena y el desayuno, el glucagón estimula la glucogénesis, lo que mantiene la glicemia dentro de un rango adecuado.

32.-

Una persona es diagnosticada con hipertensión. Su tratamiento incluye el consumo diario de un medicamento que actúa como un antagonista competitivo del angiotensinógeno, lo cual reduce la actividad de la renina.

¿Cuál es el mecanismo de acción del medicamento, para tratar la hipertensión?

- A Disminución de la liberación de aldosterona, con el consecuente aumento de excreción de sodio y cloro.
- B Aumento de la liberación de angiotensina II, con la consecuente disminución de la excreción de sodio y cloro.
- C Disminución de la liberación de aldosterona, con la consecuente disminución en la excreción de sodio y cloro.
- D Disminución de la liberación de angiotensina II, con la consecuente disminución de la excreción de sodio y cloro.

33.-

Con el fin de establecer de qué manera reacciona una persona frente al estrés, un grupo de científicos realizó un estudio para determinar la cantidad de linfocitos T y la concentración de cortisol en dos situaciones:

- Situación A: estrés crónico (durante la preparación de un examen de grado).
- Situación B: mínimo estrés (durante las vacaciones).

¿Cómo será la cantidad de linfocitos T y la concentración de cortisol en las situaciones A y B, respectivamente?

- A En la situación A, la cantidad de linfocitos será menor y la concentración de cortisol mayor, respecto de B.
- B En ambas situaciones, la cantidad de linfocitos será alta y la concentración de cortisol será mayor en la situación A.
- C En ambas situaciones, la cantidad de linfocitos será normal y la concentración de cortisol será menor en la situación A.
- D En la situación A, la cantidad de linfocitos y cortisol será mayor que en B.

34.-

El arco reflejo fotomotor comienza en las células fotorreceptoras de la retina, las cuales se comunican, mediante el nervio óptico, con el núcleo pretectal del mesencéfalo, cuyas neuronas establecen sinapsis con el nervio oculomotor, que a su vez sinapta con el nervio ciliar que inerva el músculo constrictor del iris.

¿Cuál de las estructuras mencionadas transmite el estímulo transducido al centro integrador de este arco reflejo?

- A Nervio ciliar.
- B Nervio óptico.
- C Nervio oculomotor.
- D Núcleo pretectal del mesencéfalo.

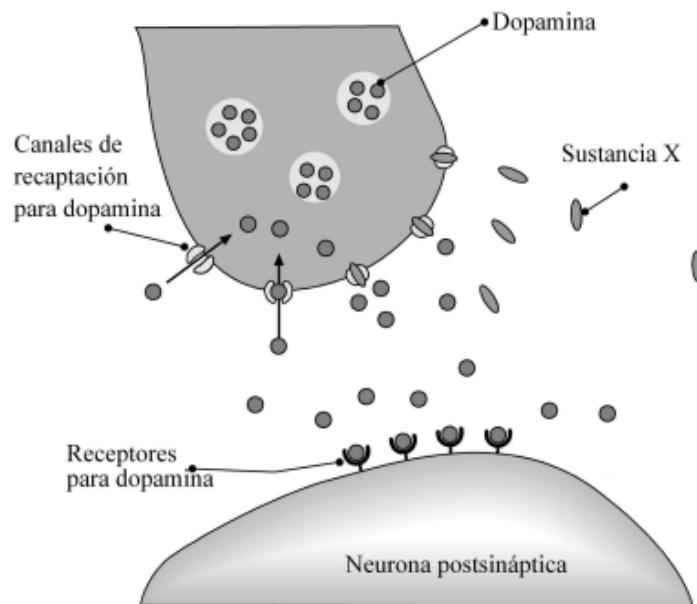
35.-

¿Qué área del cerebro se iluminará en una Tomografía de Emisión de Positrones (PET), cuando la persona sometida a este examen mire una imagen?

- A Occipital.
- B Temporal.
- C Frontal.
- D Parietal.

36.-

Observe la siguiente imagen, que ilustra el efecto de la sustancia X sobre la sinapsis química:



Según la imagen anterior, ¿cuál de las siguientes drogas corresponde a la sustancia X?

- A Morfina.
- B Marihuana.
- C Anfetaminas.
- D LSD.

37.-

¿Cuál de los siguientes procesos es un tipo de respuesta inmune inespecífica, frente a una infección bacteriana?

- A Activación de neutrófilos.
- B Aumento de células plasmáticas.
- C Secreción de anticuerpos.
- D Selección clonal.

38.-

¿Cuál de las siguientes secuencias de eventos es correcta cuando ocurre la invasión de un agente patógeno en el organismo?

- A Fagocitosis por macrófagos - síntesis de interleuquinas por linfocito T - exposición del complejo MHC - activación de linfocitos B competentes - producción de anticuerpos.
- B Síntesis de interleuquinas por linfocito T - fagocitosis por macrófagos - exposición del complejo MHC - producción de anticuerpos - activación de linfocitos B competentes.
- C Síntesis de interleuquinas por linfocito T - activación de linfocitos B competentes - producción de anticuerpos - exposición del complejo MHC - fagocitosis por macrófagos.
- D Fagocitosis por macrófagos - exposición del complejo MHC - síntesis de interleuquinas por linfocito T - activación de linfocitos B competentes - producción de anticuerpos.

39.-

Un investigador planea preparar una droga que sea capaz de detener la infección por VIH. Para ello, su idea consiste en bloquear el elemento que le otorga la mayor variabilidad al virus.

¿Cuál de los siguientes blancos debe elegir para cumplir con su objetivo?

- A Girasa.
- B ADN polimerasa.
- C ARN polimerasa.
- D Transcriptasa reversa.

40.-

¿En qué opción se describe el mecanismo de hipersensibilidad o daño tipo III característico de enfermedades como el lupus eritematoso?

- A Los linfocitos CD4 activan a los macrófagos y a los linfocitos CD8 destruyendo las células propias.
- B Los anticuerpos IgE se unen a los mastocitos, que liberan histamina provocando una inflamación aguda.
- C Los anticuerpos IgG se unen a células o tejido diana que presentan el antígeno. Luego, se produce la lisis o fagocitosis de la célula diana por el sistema de complemento.
- D Los anticuerpos IgG se unen a los antígenos, formando complejos antígeno-anticuerpo solubles que, al quedar atrapados en los vasos sanguíneos pequeños, activan al complemento y producen inflamación.

41.-

¿Cuál de las siguientes secuencias de eventos ocurre durante la fase dependiente de luz de la fotosíntesis?

- A Los fotones estimulan las clorofillas de los centros de reacción de los fotosistemas I y II. Luego, la energía lumínica es conducida hacia los complejos antena, simultáneamente.
- B Los fotones estimulan los complejos antena. Luego, la energía lumínica es conducida hacia las clorofillas de los centros de reacción de los fotosistemas I y II, simultáneamente.
- C Los fotones estimulan simultáneamente las clorofillas de los complejos antenas de los fotosistemas I y II. Sin embargo, los fotones primero estimulan el centro de reacción del fotosistema II y luego del fotosistema I.
- D La energía lumínica es conducida por el complejo antena hacia el centro de reacción. Luego, se estimula la clorofila del fotosistema I. Finalmente, la clorofila del centro de reacción del fotosistema II es estimulada por el fotón.

42.-

¿Cuál de las siguientes acciones humanas conlleva consecuencias positivas para un ecosistema que ha sido intervenido?

- A Introducción del depredador natural de una plaga que fue ingresada accidentalmente al país.
- B Reintroducción de depredadores topo en áreas donde habían sido erradicados debido a la caza.
- C Plantación de monocultivos ininterrumpidos, que impiden que la tierra permanezca temporadas sin cubierta vegetal.
- D Reforestación con una especie determinada de árbol en reemplazo de un bosque de otra especie de árbol que se perdió en un incendio forestal.

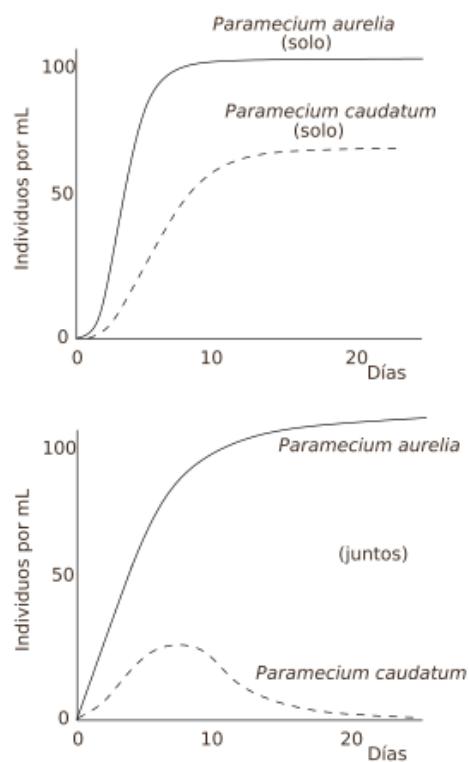
43.-

En el año 1932, Georgy Gause realizó los siguientes experimentos:

Experimento 1: cultivó separadamente, en dos tubos de ensayos distintos, el mismo número inicial de individuos de dos especies de paramecio (*Paramecium aurelia* y *Paramecium caudatum*). Cada tubo de ensayo contenía una concentración limitada de nutrientes.

Experimento 2: introdujo la misma cantidad de individuos de ambas especies de paramecios en el mismo tubo de ensayo. Este contenía una concentración limitada de nutrientes.

Los resultados obtenidos se presentan a continuación:



¿Cuál es la causa del crecimiento poblacional que exhiben estas especies cuando están juntas?

- A La reducción del nicho de *P. caudatum*.
- B La restricción del nicho de ambas especies.
- C La reducción del nicho de *P. caudatum* y la ampliación del nicho de *P. aurelia*.
- D El solapamiento del nicho de *P. caudatum* por parte de *P. aurelia*.

44.-

Según el Ministerio del Medio Ambiente, ¿qué condiciones debe cumplir un área silvestre en Chile para ser declarada parque nacional?

- A Ser un área específica y delimitada destinada a preservar ambientes de interés científico, para asegurar la mantención y diversidad de especies biológicas, en las cuales no puede realizarse ninguna actividad, salvo aquellas autorizadas de observación, estudio o investigación.
- B Ser un área generalmente extensa y relativamente inalterada, con ambientes únicos o representativos de la diversidad biológica natural del país, capaces de autoperpetuarse y cuyas especies o formaciones geológicas sean de especial interés educativo, científico o recreativo.
- C Ser un área relativamente extensa e inalterada, cuyos recursos naturales es necesario conservar y utilizar con especial cuidado, por la susceptibilidad de estos a sufrir degradación o por su importancia en el ámbito científico, educativo y en el resguardo del bienestar de la comunidad.
- D Ser un área extensa y relativamente inalterada, cuyos recursos naturales es necesario conservar y utilizar con especial cuidado, ya que alberga especies naturales y endémicas que requieren particular cuidado por presentar alta vulnerabilidad ecológica. Además, estas deben ser de importancia económica, científica y social.

45.-

Prays oleae es una especie de polilla que constituye una de las principales plagas de las plantaciones de olivos, pues al poner sus huevos causa daños en sus hojas, flores y frutos.

Si una plantación de olivos es invadida por una población de esta especie, ¿cuál de las siguientes situaciones corresponde a un factor independiente de la densidad que puede causar decrecimiento poblacional de las polillas?

- A El desarrollo de una epidemia de micosis que afecte a los estadios larvarios, lo que conllevaría una disminución de su supervivencia.
- B La puesta de varios huevos en un mismo fruto, lo que conllevaría la competencia y sobrevivencia de los estadios larvarios más desarrollados.
- C La incorporación al cultivo de individuos de una población de insectos depredadores de los huevos y estadios larvarios, lo que conllevaría un aumento de su mortalidad.
- D La presentación de condiciones climáticas de temperaturas altas con baja humedad relativa, lo que conllevaría un incremento de la mortalidad de los huevos y estadios larvarios.

46.-

¿Qué característica es propia de los organismos con estrategia de supervivencia tipo r?

- A Tienen ciclos de vida de larga duración.
- B Poseen gran resistencia a condiciones climáticas adversas.
- C Invierten poca o casi nula energía en el cuidado de sus descendientes.
- D Alcanzan su madurez tardíamente, dejando un menor número de descendientes.

47.-

Se plantan dos porotos provenientes de la misma planta, exponiendo las plantas resultantes a las mismas condiciones ambientales. Al cabo de dos semanas se extraen muestras de las hojas de ambas plantas para realizar una comparación a nivel molecular.

¿Se encontrarán necesariamente las mismas proteínas en ambas plantas?

- A Sí, porque los porotos utilizados pertenecen a la misma especie.
- B Sí, pues las condiciones ambientales fueron siempre las mismas.
- C No, ya que probablemente la combinación de genes de cada planta es distinta.
- D No, debido a que las variables ambientales afectan aleatoriamente al fenotipo.

48.-

¿En cuál de las siguientes descripciones se contrasta la incidencia de la reproducción sexual y asexual en la evolución?

- A La reproducción sexual, a diferencia de la asexual, permite generar individuos más complejos, con mayores probabilidades de evolucionar durante su vida y así dejar descendencia.
- B La reproducción asexual, a diferencia de la sexual, permite a las poblaciones generar en menor tiempo una mayor cantidad de individuos, pudiendo adaptarse mejor a cambios en el ambiente.
- C La reproducción sexual, a diferencia de la asexual, genera mayor variabilidad genética en las poblaciones, favoreciendo la reproducción diferencial asociada a un cambio en el ambiente.
- D La reproducción asexual, a diferencia de la sexual, permite a las poblaciones reducir la frecuencia de los alelos que participan en la expresión de caracteres menos favorables, generándose individuos con mayor capacidad de sobrevivir.

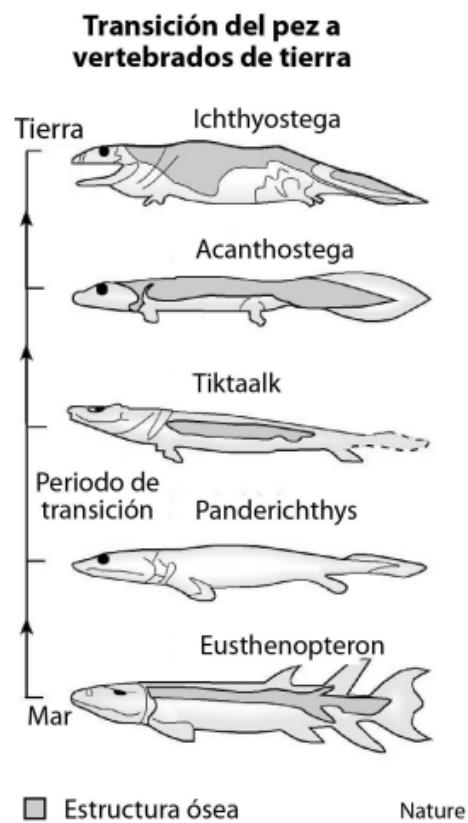
49.-

¿Qué tienen en común la teoría de la evolución propuesta por Darwin y Wallace con la teoría postulada por Lamarck?

- A Ambas postulan que rasgos de un individuo se transmiten a su descendencia.
- B Ambas postulan que los individuos mejor adaptados a las condiciones ambientales pueden vivir más tiempo y dejar más descendientes.
- C Ambas postulan que debido a los constantes cambios ambientales, los individuos menos adaptados a estos tienden a desaparecer.
- D Ambas postulan que pequeñas diferencias entre los individuos de una población pueden conferirles ventajas adaptativas, la mayoría de las cuales son heredables.

50.-

Observe el siguiente esquema, que muestra una serie de organismos fósiles, que, de acuerdo a la evidencia obtenida hasta hoy, forman parte de una secuencia en la transición de pez a vertebrado terrestre:



Fuente: <https://www.nature.com/articles/nature04639>

¿Qué principio general del proceso evolutivo darwiniano se puede verificar en este esquema?

- A Las estructuras que se dejan de usar, tienden a desaparecer.
- B Existen etapas de mayor estabilidad adaptativa, con intervalos regulares entre sí.
- C Existen transiciones en el modo de vida, donde ocurren más cambios en el proceso evolutivo.
- D Los rasgos que mejoran la adecuación biológica se mantienen con diferente grado de variación.

51.-

Borombi Mbo es un pequeño lago de África donde habitan variadas especies de peces, llamados cíclidos, que difieren en color, en hábitos de apareamiento y en la preferencia por alimentos, lo que los sitúa en distintas zonas del lago. En una investigación, se analizaron las diferencias en el ADN nuclear y mitocondrial de 11 de las especies de este lago y, al compararlo con el ADN de una especie procedente de lagos y ríos cercanos, se observó que el ADN se asemejaba más entre estas 11 especies que con la especie vecina, concluyéndose que la especie ancestral habitó el mismo lago.

Considerando la información entregada, ¿qué tipo de especiación originó las especies de peces cíclidos del lago Borombi Mbo?

- A Simpátrica.
- B Alopátrica.
- C Parapátrica.
- D Coespeciación.

52.-

Considerando los fundamentos de la selección natural, ¿cuál es una consecuencia posible de la depredación que ocurre dentro de las comunidades biológicas?

- A Selección de los individuos más fuertes dentro de la población de presas.
- B Sobrevivencia de los individuos más fuertes de la población de depredadores.
- C Evolución simultánea de los depredadores y presas producto de presión mutua.
- D Cambio de los caracteres adquiridos en los individuos jóvenes sometidos a presión selectiva.