

Unidad 7.4: Genética y biodiversidad

Ciencias Biológicas

7 Semanas de instrucción

ETAPA 1 – (Resultados esperados)

Resumen de la Unidad:	En esta unidad, el estudiante explora el desarrollo humano, la genética, la evolución y la biodiversidad. Estudia los patrones de cambio y los factores que producen esos cambios, describe la conservación de las propiedades, e investiga la conservación de la masa y la energía. También evalúa cómo los humanos pueden tomar decisiones que promuevan la conservación del ambiente y de las especies.
Conceptos transversales e ideas fundamentales:	<ul style="list-style-type: none"> • Patrones • Causa y efecto • Escala, proporción y cantidad • Sistemas y modelos de sistemas • Estructura y función • Ética y valores en las ciencias
Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza:	<ul style="list-style-type: none"> • El conocimiento científico se basa en evidencia empírica. • Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea. • El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente. • La Ciencia es una actividad intrínseca del ser humano. • Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural. • Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.

Preguntas Esenciales (PE) y Comprensión Duradera (CD)

<p>PE1 ¿Cómo ha afectado la ingeniería genética a la existencia humana?</p> <p>CD1 El cuerpo humano es un arreglo complejo de mapas genéticos que trazan el genotipo y el fenotipo de la existencia.</p>
<p>PE2 ¿Qué papel juega la selección natural en la teoría de evolución?</p> <p>CD2 Las características estructurales y funcionales de un organismo determinan su capacidad de sobrevivir a través del tiempo, bajo condiciones ambientales cambiantes.</p>
<p>PE3 ¿Qué probabilidad existe de que algunas características se pasen a futuras generaciones?</p> <p>CD3 El ADN y los cromosomas codifican por instrucciones que determinan los rasgos hereditarios y sus variaciones.</p>
<p>PE4 ¿Cómo el conocimiento sobre el ADN nos puede ayudar a comprender las maneras en que los organismos se relacionan entre sí a través de los cambios que ocurren con el tiempo?</p> <p>CD4 La biodiversidad de los ecosistemas es frágil y depende de muchos factores para mantener su sustentabilidad.</p>

Objetivos de Transferencia (T) y Adquisición (A)

T1. Al final de esta unidad, el estudiante comprende los conceptos de herencia, los rasgos y las razones para el parecido entre las generaciones y los hijos. El estudiante aprende sobre los arreglos típicos y atípicos de los códigos genéticos para describir el genotipo y los fenotipos de las características y cómo se pasan a futuras generaciones como rasgos dominantes o recesivos.



Unidad 7.4: Genética y biodiversidad

Ciencias Biológicas

7 Semanas de instrucción

El estudiante adquiere destrezas para...

- A1.** Distinguir entre la fertilización interna y externa.
- A2.** Diferenciar entre la reproducción sexual, asexual y la progenie resultante.
- A3.** Explicar la evolución biológica y el rol de la selección natural en los organismos de un ambiente determinado.
- A4.** Comprender el genotipo y el fenotipo.
- A5.** Usar los cambios de los rasgos como evidencia que apoya la explicación de cómo el proceso de selección natural determina la capacidad de supervivencia de un grupo de organismos.
- A6.** Evaluar mutaciones, como en las proteínas, que pueden causar cambios beneficiosos, dañinos o neutrales en una estructura.
- A7.** Analizar el papel de la biotecnología en la manipulación genética y la cura de enfermedades.

Unidad 7.4: Genética y biodiversidad

Ciencias Biológicas

7 Semanas de instrucción

Los Estándares de Puerto Rico (PRCS)	
Estándar(es):	Interacciones y energía
Área de Dominio:	Crecimiento, desarrollo y reproducción de los organismos
Expectativa:	B.CB1: De las moléculas a los organismos: Estructuras y procesos
<p>Crecimiento y desarrollo de los organismos: Los animales se involucran en conductas particulares que aumentan su probabilidad de reproducirse. Las plantas se reproducen de distintas formas, a veces dependen de las acciones de ciertos animales y de capacidades especiales para la reproducción. Los factores genéticos, así como las condiciones locales, afectan el crecimiento de las plantas adultas. La adolescencia es una etapa del desarrollo humano, y la fertilización y el nacimiento son procesos esenciales para la vida.</p>	
Estándar(es):	Conservación y cambio
Área de Dominio:	Crecimiento, desarrollo y reproducción de los organismos
Expectativa:	B.CB3: Herencia y variaciones en las características
<p>Herencia de características: Los genes están localizados en los cromosomas de las células; cada par de cromosomas contiene dos variantes de cada uno de los distintos genes. Cada gen particular controla la producción de proteínas específicas que afectan las características del individuo. Los cambios (mutaciones) en los genes pueden implicar cambios en las proteínas, lo que puede afectar las estructuras y las funciones del organismo y por lo tanto, cambiar sus características. Las variaciones en las características heredadas entre padre y progenie surgen de las diferencias genéticas resultantes del subconjunto de cromosomas (y por lo tanto genes) heredados. Las especies se preservan a través de la reproducción.</p> <p>Variaciones en las características: En el caso de los organismos que se reproducen sexualmente, cada padre aporta la mitad de los genes adquiridos (al azar) por la progenie. Los individuos tienen dos cromosomas de cada uno, y por lo tanto, dos alelos de cada gen, uno por cada padre. Estas versiones pueden ser idénticas o distintas. Además de las variaciones que surgen en la reproducción sexual, la información genética se puede alterar debido a las mutaciones. Aunque es raro, las mutaciones pueden provocar cambios en la estructura y función de las proteínas. Algunos cambios son beneficiosos, otros dañinos, y otros son neutrales para el organismo.</p>	
Estándar(es):	Diseño para ingeniería
Área de Dominio:	Diseño para ingeniería
Expectativa:	B.IT1: Diseño para ingeniería
<p>Definir y delimitar problemas de ingeniería: Mientras más precisos sean las especificaciones y las limitaciones de un diseño, habrá mayor probabilidad de que la solución resulte exitosa. Establecer las especificaciones incluye identificar las características físicas y las funciones del sistema que limitan las posibles soluciones.</p> <p>Desarrollar posibles soluciones: Las soluciones deben ser puestas a prueba y luego modificadas a base de los resultados de la prueba. Existen procesos sistemáticos para la evaluación de soluciones con respecto a cuan bien atienden las especificaciones y limitaciones de un problema. Algunas veces se pueden combinar soluciones distintas para crear una solución que es mejor que todas las anteriores. Todos los tipos de modelos son importantes para probar las soluciones.</p> <p>Optimizar la solución del diseño: Aunque un diseño puede que no resulte ser el mejor en todas las pruebas, identificar las características del diseño que funcionaron mejor en cada prueba puede proporcionar información útil para el proceso de rediseño, es decir, algunas de esas características se pueden incorporar en el nuevo diseño. El proceso interactivo de poner a prueba las soluciones más prometedoras y modificar lo que se propone a base de los resultados de las pruebas lleva a un mayor refinamiento de la idea y finalmente a la solución óptima.</p>	

Unidad 7.4: Genética y biodiversidad

Ciencias Biológicas

7 Semanas de instrucción

Indicadores:	
Conservación y cambio	
EI.B.CB3.CC.1	Explica por qué los cambios estructurales en los genes (mutaciones) localizados en los cromosomas pueden afectar las proteínas y causar cambios beneficiosos, dañinos o neutrales en la estructura y función del organismo. <i>El énfasis está en la comprensión conceptual de que los cambios en el material genético pueden resultar en la fabricación de proteínas distintas.</i>
EI.B.CB3.CC.2	Construye un modelo para explicar por qué la reproducción asexual resulta en progenie con información genética idéntica y por qué la reproducción sexual resulta en progenie con variación genética. <i>El énfasis está en el uso de modelos como los cuadrados de Punnett, diagramas y simulaciones para describir las relaciones de causa y efecto en la transmisión de genes de los padres a los hijos, que resultan en variaciones genéticas.</i>
EI.B.CB3.CC.3	Distingue entre reproducción interna y externa.
EI.B.CB3.CC.4	Recopila y comunica información sobre la reproducción de los mamíferos y las etapas del desarrollo humano.
EI.B.CB3.CC.5	Describe la estructura del ADN y explica la importancia de este en los seres vivos.
Interacciones y energía	
EI.B.CB1.IE.2	Evalúa cómo influyen los factores ambientales y genéticos en el crecimiento de los organismos. Comprende cómo los científicos usan el conocimiento genético para predecir la progenie. <i>Ejemplos de condiciones ambientales locales pueden incluir la disponibilidad de alimento, luz, espacio y agua. Ejemplos de factores genéticos pueden incluir la cría de ganado de constitución grande y los tipos de gramas que afectan el crecimiento de los organismos. Ejemplos de evidencia pueden incluir la sequía que afecta el crecimiento de las plantas, el uso de fertilizantes que aceleran el crecimiento de las plantas, distintas variedades de semillas creciendo a distinta velocidad bajo distintas condiciones, y peces que crecen más grandes en estanques más grandes contrario al crecimiento de los mismos peces en espacios reducidos.</i>
Diseño para ingeniería	
EI.B.IT1.IT.2	Desarrolla un modelo para generar datos al realizar pruebas interactivas y modificaciones a un objeto, herramienta o proceso, con el fin de documentar y obtener el diseño óptimo.
EI.B.IT1.IT.5	Conoce los conceptos fundamentales inherentes a la creación de una propuesta de investigación. <i>El énfasis está en conocer el método científico y las bases para el desarrollo de una propuesta de investigación. Se debe enfatizar en la identificación de problemas de investigación, la identificación de variables, la redacción de hipótesis, la medición, los medios para recopilar e interpretar los datos y aspectos de ética y seguridad.</i>
Procesos y destrezas (PD):	
PD1	Formula preguntas y define problemas: El estudiante progresa hacia la formulación, el refinamiento y la evaluación de preguntas que pueden probarse empíricamente y el diseño de problemas por medio de modelos y simulaciones. Se analizan problemas complejos de la vida real, especificando las limitaciones y los criterios para llegar a soluciones exitosas.
PD2	Desarrolla y usa modelos: El estudiante usa y revisa modelos para predecir, probar y describir fenómenos más abstractos y diseñar sistemas. Se desarrollan y usan modelos para describir fenómenos o mecanismos no-observables.
PD3	Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones: El estudiante elabora sobre las experiencias previas y progresa hacia el desarrollo de experimentos e investigaciones que usan variables múltiples y proporcionan evidencia para apoyar explicaciones o soluciones a un problema de la vida cotidiana. Conduce una investigación para recopilar datos que sirvan como



Unidad 7.4: Genética y biodiversidad

Ciencias Biológicas

7 Semanas de instrucción

	base de la evidencia para cumplir las metas de la investigación.
PD4	Analiza e interpreta datos: El estudiante aplica el análisis cuantitativo a las investigaciones y distingue entre correlación, causalidad y las técnicas estadísticas básicas de análisis de datos y de errores. Se construyen e interpretan representaciones gráficas de los datos para identificar relaciones lineales y no lineales. Analiza e interpreta datos para determinar las similitudes y las diferencias entre los hallazgos.
PD5	Usa pensamiento matemático y computacional: El estudiante identifica patrones en conjuntos grandes de datos y usa conceptos matemáticos para apoyar argumentos, explicaciones, conclusiones científicas y el diseño de soluciones.
PD6	Propone explicaciones y diseña soluciones: El estudiante apoya las explicaciones y soluciones de diseño con múltiples fuentes de evidencia, consistentes con las ideas, principios y teorías científicas. Se aplican ideas científicas para construir explicaciones para los fenómenos del mundo real, ejemplos o eventos. El estudiante construye una explicación que incluya relaciones cuantitativas o cualitativas entre las variables que permiten describir fenómenos.
PD8	Obtiene, evalúa y comunica información: El estudiante evalúa el mérito y la validez de las ideas y los métodos científicos. Se recopila, se lee y sintetiza información de fuentes múltiples y apropiadas. Se evalúa la credibilidad, la precisión y los posibles prejuicios de cada publicación. Se describen los métodos utilizados y cómo están apoyados o no por la evidencia.



Unidad 7.4: Genética y biodiversidad
Ciencias Biológicas
7 Semanas de instrucción

ETAPA 1 – (Resultados esperados)			ETAPA 2 – (Evidencia de assessment)		ETAPA 3 – (Plan de aprendizaje)
Alineación de Objetivos de Aprendizaje	Enfoque de Contenido (El estudiante...)	Vocabulario de Contenido	Tareas de desempeño	Otra evidencia	Actividades de aprendizaje sugeridas y Ejemplos para planes de la lección
<p>PRCS: EI.B.CB3.CC.5 EI.B.CB3.CC.3 EI.B.CB3.CC.4 EI.B.IT1.IT.5 EI.B.IT1.IT.2</p> <p>PD: PD1 PD2 PD3 PD4 PD8</p> <p>PE/CD: PE1/CD1 PE2/CD2</p> <p>T/A: A2 A3 A4 A5</p>	<ul style="list-style-type: none"> Interpreta cómo los genes y los alelos están relacionados al fenotipo y al genotipo. Relaciona las contribuciones de Mendel a la genética moderna. Evalúa la estructura básica de la molécula de ADN. Comprende por qué los trastornos vinculados al sexo ocurren más en un sexo que en el otro. Comprende diferentes enfermedades que son el resultado de mutaciones genéticas. 	<ul style="list-style-type: none"> ADN Cromosoma Fenotipo Genotipo Herencia Rasgo Reproducción asexual Reproducción sexual 	<p>Assessment Integrado 3</p> <ul style="list-style-type: none"> Antes de terminar esta unidad, usted debe administrar el tercer assessment integrado a los estudiantes (ver anejo “Assessment Integrado 7.3”). <p>Extracción del ADN de una fresa</p> <ul style="list-style-type: none"> Durante esta tarea de desempeño, los estudiantes podrán observar de primera mano que hay ADN presente en los alimentos que consumen. Prepárate: Prepare un buffer de lisis (detergente de fregar y sal) y llene un juego de tubos de ensayo rotulados con 12mL de la solución y selle. Llene un juego de tubos de ensayo rotulados con 12mL de Isopropanol y selle. Para activar el conocimiento acerca de dónde puede encontrarse ADN traiga a la clase distintos objetos (vivos y no vivos) y pregunte a los estudiantes si cada uno de los objetos contiene ADN. Pregunte a los estudiantes las razones de su elección. Los estudiantes pueden hacer la extracción individualmente o con un compañero. <ul style="list-style-type: none"> Coloque un filtro de café sobre un vaso de plástico y asegure con 	<p>Boleto de salida</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Por qué los hijos tienen un parecido con sus padres? ¿Cuál es la diferencia entre el comportamiento heredado y el aprendido? <p>Diario del estudiante</p> <ul style="list-style-type: none"> Escribir una reflexión acerca de la importancia del ADN en nuestros cuerpos. Motive a los estudiantes a pensar acerca de las cosas que están adentro de su cuerpo y les ayudan a crecer. <p>Evolución y selección natural</p> <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes van a desarrollar una presentación de PowerPoint para mostrar un ejemplo de evolución por selección natural. Estos proyectos se van a presentarse a la clase para que todos los estudiantes puedan beneficiarse de ellos. Otra alternativa es que los estudiantes puedan investigar 	<p>Para obtener descripciones completas, ver la sección "Ejemplos para planes de la lección" al final de este mapa.</p> <p>Modelo de ADN</p> <ul style="list-style-type: none"> Haga que los estudiantes construyan un modelo tridimensional de una hebra de ADN usando malvaviscos y alambre decorativo (forrado). <ul style="list-style-type: none"> Ponga una tira de cinta adhesiva de un largo de 50cm. El lado pegajoso debe estar boca arriba. Pequeños pedazos de cinta adhesiva se usan para asegurar la tira a la mesa. Escoja colores de los alambres forrados para representar las bases nitrogenadas. Por ejemplo, rojo para adenina, verde para timina, azul para guanina y amarillo para citosina. Recorte los alambres forrados en pedazos de 10cm. Una vez que esto



Unidad 7.4: Genética y biodiversidad

Ciencias Biológicas

7 Semanas de instrucción

	<ul style="list-style-type: none"> Comprende la Teoría de la Evolución de Darwin para la selección natural. 		<p>una liguilla.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ponga una fresa sola en una bolsa <i>Ziploc</i> y ciérrela. Remueva la mayor cantidad de aire posible. Aplaste la fresa con su mano y dedos durante dos minutos. Tenga cuidado de no romper la bolsa. La mejor manera de hacer la mezcla es masajear el fondo de la bolsa. Añada 12mL de buffer de lisis a la bolsa y ciérrela. Siga moliendo durante 1 minuto. Gire la bolsa para que la mezcla se acumule de uno de los lados y abra la bolsa. Con cuidado, vierta la mezcla sobre el filtro de café. Permita que el líquido se cuele a través del filtro y caiga en el vaso. Lo puede agitar con un palito chato de madera. Luego de que la mayor parte del líquido rojo se haya colado al vaso, remueva con cuidado el filtro y tírelo a la basura. Gire un poco el vaso y vierta el Isopropanol suavemente por el borde del vaso. NO LO MEZCLE. Observe y espere un poco. Verá cómo el ADN se acumula como una burbuja; lo puede sacar con la punta del palito de madera. 	<p>por qué las tortugas marinas son genéticamente superiores a algunos otros mamíferos que están extintos.</p> <p><i>Libro de dibujos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Haga que los estudiantes creen un libro de dibujos de la Teoría de la Evolución de Darwin. 	<p>está hecho, todos los pedazos de timina (verde) y citosina (amarillo) se doblan por la mitad.</p> <ul style="list-style-type: none"> Haga marcas en la cinta adhesiva cada 3cm (15 totales) por 5 bases de codones. Ponga un pedazo de un alambre forrado en la primera marca perpendicular a la cinta adhesiva, de manera que sobrepone exactamente una mitad de la cinta adhesiva. Este paso se repite con colores aleatorios hasta que haya una secuencia de 15 bases. Doble la cinta adhesiva a lo largo para asegurar las bases de los alambres forrados. Esto se repite con un segundo pedazo de cinta adhesiva, excepto que se usa una secuencia de bases de nitrógeno que complementan la secuencia en la primera hebra. En otras palabras, una timina se coloca opuesta a una adenina y la citosina opuesta a la guanina.
--	--	--	--	--	--



Unidad 7.4: Genética y biodiversidad
Ciencias Biológicas
7 Semanas de instrucción

			<ul style="list-style-type: none"> ○ Transfiera el ADN a un tubo con tapa con un poco de isopropanol. Se puede llevar el ADN a la casa, pero manténgalo sellado para que el alcohol no se evapore. El ADN se mantiene estable en esta forma durante muchos años. ○ Haga preguntas que permitan a los estudiantes pensar acerca de los pasos del proceso de extracción: <ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Por qué se usa buffer de lisis, que tiene sal y detergente? ▪ ¿Qué le hace a la célula? ○ Haga preguntas para verificar que los estudiantes comprenden el tamaño de las moléculas de ADN. Asegúrese de que comprenden que no van a poder ver una hebra individual de ADN. Las hebras blancas que se empiezan a ver contienen un conglomerado de muchas hebras de ADN. ○ Los estudiantes entregarán un informe con sus observaciones y conclusiones. <ul style="list-style-type: none"> • <i>Nota:</i> El alcohol que se usa para esta actividad necesita estar MUY frío. Guárdelo en la nevera antes de clase. • (También puede consultar el enlace en Recursos adicionales). 		<p>Coloque las hebras al lado opuesto de cada una de manera que las bases de nitrógeno correspondientes se sobreponeen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ El extremo libre de los pedazos de adenina y guanina se pasan por los lazos correspondientes de timina y citosina y se doblan para formar un gancho que los asegure. ○ Haga que los estudiantes usen sus modelos para la replicación del ADN, las mutaciones y la síntesis de proteínas. <p><i>¿Rasgos heredados o aprendidos?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pida a los estudiantes que investiguen tipos de comportamientos de animales que son instintos heredados. Los estudiantes deben enfocarse en los rasgos genéticos que llevan al aumento del índice de la supervivencia tales como la construcción de nidos y redes. <p><i>Evolución de dulce</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Comience la lección sobre Charles Darwin y sus contribuciones a nuestro entendimiento de la
--	--	--	---	--	---



Unidad 7.4: Genética y biodiversidad

Ciencias Biológicas

7 Semanas de instrucción

					<p>selección natural. En esta lección también se discute la selección natural más a fondo para darles a los estudiantes una imagen más clara de lo que deben estar aprendiendo. Además, como una actividad práctica para ayudar a los estudiantes a comprender la selección natural, se va a pasar alrededor de la clase un envase con dulces que contiene dulces populares e inusuales o no populares. Los estudiantes solo deben tomar una pieza cada vez que les pasen el plato. Los estudiantes entonces pueden observar una cierta “selección” natural en el dulce-luego de aproximadamente 30 minutos los que quedan en el envase son las piezas que sobrevivieron.</p> <ul style="list-style-type: none">• Discuta la Selección Natural con más detalle; explicando que es solo un mecanismo de la evolución y cómo funciona. Una actividad que se puede realizar como parte de esta sección de la unidad es una actividad en donde los estudiantes se “convierten” en pinzones (finches) y sacan tarjetas para determinar su tipo de pico y qué semillas necesitan comer. La actividad pasa través de varias
--	--	--	--	--	--



Unidad 7.4: Genética y biodiversidad

Ciencias Biológicas

7 Semanas de instrucción

					<p>generaciones con modificaciones que ocurren en cada generación. Pueden ocurrir tanto buenas modificaciones como malas modificaciones.</p> <ul style="list-style-type: none">• Como una introducción a cómo la selección natural está relacionada a la genética, enseñe a los estudiantes un experimento de Mendel. Concluya la unidad para unirlo todo preguntando lo siguiente: “¿Qué nos dicen la Selección Natural y la Genética sobre la Evolución?” <p><i>Ejemplo 1 para planes de la lección: Genética de pasta</i></p> <ul style="list-style-type: none">• En esta actividad, los estudiantes usan pasta para entender cómo los rasgos heredados se pasan de generación a generación (ver más detalles al final del mapa).
--	--	--	--	--	--



Unidad 7.4: Genética y biodiversidad
Ciencias Biológicas
7 Semanas de instrucción

ETAPA 1 – (Resultados esperados)			ETAPA 2 – (Evidencia de assessment)		ETAPA 3 – (Plan de aprendizaje)
Alineación de Objetivos de Aprendizaje	Enfoque de Contenido (El estudiante...)	Vocabulario de Contenido	Tareas de desempeño	Otra evidencia	Actividades de aprendizaje sugeridas y Ejemplos para planes de la lección
<p>PRCS: EI.B.CB1.IE.2 EI.B.CB3.CC.1 EI.B.CB3.CC.2</p> <p>PD: PD1 PD2 PD5 PD6 PD8</p> <p>PE/CD: PE3/CD3 PE4/CD4</p> <p>T/A: A1 A6 A7</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evalúa el papel de la tecnología en la modificación genética. • Compara la reproducción asexual con la reproducción sexual. • Comprende que la reproducción asexual resulta en una progenie genéticamente idéntica. • Comprende que la reproducción sexual resulta en variaciones genéticas. • Modela los cuadros de Punnett. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alelo • Cruce dihíbrido • Cuadrado de Punnett o cuadro de Punnett • Fenotipo • Genotipo • Meiosis • Modificación genética • Reproducción asexual • Reproducción sexual 	<p><i>Informe de un consejero genético</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • En esta tarea de desempeño, el estudiante debe explicar el rol de la meiosis en la distribución de genes de padre a hijo. También debe explicar cómo los trastornos genéticos se pasan a través de las familias en comparación con la transmisión de enfermedades comunicables. Debe proveer evidencia con los cuadros de Punnett y la genealogía para mostrar la variación posible en la producción de la progenie. También debe proveer información sobre la enfermedad de Huntington, la fibrosis cística, la anemia de células falciformes y la acondroplasia. • El informe debe incluir: <ul style="list-style-type: none"> ○ Una descripción del trastorno ○ Causa (modo de herencia) ○ Síntomas ○ Opciones de tratamiento ○ Sistemas del cuerpo que se afectan • Se evaluará el contenido del 	<p><i>Diagramas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de Venn para comparar reproducción sexual y asexual. • Diagramas de las etapas de desarrollo humano creados por los estudiantes. <p><i>Problema de codominancia</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Provea el siguiente problema al estudiante: “En la finca hay un toro roano que se va a cruzar con 3 vacas blancas y 3 vacas rojas. Construye un cuadrado de Punnett para determinar qué combinación de color van a tener las 6 terneras que van a nacer de las vacas. ¿Cuánto dinero podrías hacer si: las terneras roanas valen \$300, las terneras rojas valen \$200 y las terneras blancas valen \$100?” 	<p><i>Etapas de desarrollo y reproducción</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando discuta el tema de la reproducción con los estudiantes, puede que saquen el tema de la incapacidad de reproducirse de algunos organismos en ciertas especies, por ejemplo una madre humana estéril o una planta que no se poliniza. Ayude a los estudiantes a entender que solo una cierta cantidad de una especie en particular debe reproducirse a fin de que continúe la especie. Luego, pida que hagan una o más de las actividades a continuación. <ul style="list-style-type: none"> ○ Los estudiantes generan un nombre para una especie. Pida a los estudiantes que imaginen que actualmente hay 100 miembros de la especie. Cada uno vive hasta los 50 años. Sus métodos de reproducción son sexuales. Por cada hembra que nace hay dos machos. Si cada hembra que se puede reproducir tiene 3 hijos en su vida y solo la mitad de las



Unidad 7.4: Genética y biodiversidad

Ciencias Biológicas

7 Semanas de instrucción

			informe según indicado en la lista anterior.		<p>hembras son capaces de reproducirse, ¿por cuánto tiempo será capaz de sobrevivir esta especie? Los estudiantes deben discutir su razonamiento para la respuesta.</p> <ul style="list-style-type: none">○ Cada estudiante escoge una especie en peligro de extinción. Y lleva a cabo una investigación corta para conocer aproximadamente cuántos sobrevivientes quedan en esa especie. El estudiante debe crear un plan para esta especie que ayudará a revertir su estado de peligro de extinción.○ Los estudiantes repasan la lista a nivel mundial de especies en peligro de extinción. Luego, escriben un ensayo sobre cualquier patrón que observan que es prevaeciente entre las especies en peligro. Por ejemplo, ¿es más probable que una especie en peligro de extinción se reproduzca por reproducción asexual o sexual? ¿Qué áreas del mundo tienen la mayoría de las especies en peligro de
--	--	--	--	--	---



Unidad 7.4: Genética y biodiversidad

Ciencias Biológicas

7 Semanas de instrucción

					<p>extinción? ¿Están en esta lista la mayoría de las especies en peligro debido a sus propias fallas como especie o es debido a intervenciones externas como la cacería?</p> <ul style="list-style-type: none">○ Los estudiantes realizan diagramas de las etapas del desarrollo de un humano desde la fertilización hasta ser un adulto joven. Usando un diagrama de Venn, haga que los estudiantes comparen y contrasten la reproducción asexual y sexual.• Estas actividades y el plan de lección deben ayudar a sus estudiantes a desarrollar un entendimiento profundo de la responsabilidad activa de una especie de reproducirse al igual que de adquirir materiales y energía. <p><i>Cuadros de Punnett</i></p> <ul style="list-style-type: none">• En esta lección, los estudiantes identifican cruces híbridos y crean los cuadros de Punnett. Haga que los estudiantes practiquen los cuadros de Punnett usando el anejo "7.4 Actividad de aprendizaje – Hoja de trabajo del Cuadro de Punnett." Una vez que los estudiantes comprendan los cruces simples de dominante y
--	--	--	--	--	---



Unidad 7.4: Genética y biodiversidad

Ciencias Biológicas

7 Semanas de instrucción

					<p>recesivo, continúe con la lección de codominancia a continuación.</p> <p><i>Codominancia</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Comience la lección identificando a algún estudiante que tenga puesto el color rojo (camisa, abrigo, o alguna otra pieza de vestir) y alguien que tenga puesto el color blanco (camisa, abrigo, o alguna otra pieza de vestir). El maestro llama al estudiante que identificó con el color rojo y al que tiene puesto el color blanco.• Pida a los dos estudiantes que se paren contra la pizarra de hombro a hombro y pregúnteles de qué color es la camisa (u otro objeto) que tienen puesta. Diga “Vamos a mezclar sus genéticas y ver si podemos obtener una camisa rosa”. Simule que mezcla a los estudiantes. Pregunte a los estudiantes: ¿Pasa esto en los colores de los animales? Tenemos flores rosas, ¿pero tenemos ganado rosa? Explique que no hay vacas rosas o perros o gatos. ¿Qué pasa si un animal rojo se cruza con un animal blanco y los dos alelos son iguales, en otras palabras, no se mezclan para crear uno rosa, o uno es dominante sobre el otro?• Sostenga o refleje en un proyector una lámina de un toro de color roano
--	--	--	--	--	--



Unidad 7.4: Genética y biodiversidad

Ciencias Biológicas

7 Semanas de instrucción

					<p>de raza bovina. Pregunte: ¿Cómo obtenemos el color roano (rojo)?</p> <ul style="list-style-type: none">• Diga: Usando un ejemplo de rojo y blanco, vamos a ver cuántas terneras roanas de raza bovina podemos obtener cuando cruzamos un toro rojo con una vaca roja, un toro blanco con una vaca blanca y un toro blanco con una vaca roja. Como una demostración para la clase, organice los cuadros de Punnett y enseñe lo que producen los 3 cruces. <p><i>Consejeros genéticos</i></p> <ul style="list-style-type: none">• En este escenario, los estudiantes comprenden los trastornos genéticos, por medio de un escenario que envuelve a unos padres que llevan a un niño que presenta ciertos síntomas, a una oficina del médico para que diagnostiquen la enfermedad. Los estudiantes van a actuar como padres o consejeros genéticos.<ul style="list-style-type: none">○ Escenario- La Sociedad Nacional de Consejeros Genéticos (NSGC, por sus siglas en inglés) está buscando estudiantes internos para trabajar con su personal de consejeros genéticos. La sociedad requiere una muestra de un
--	--	--	--	--	--



Unidad 7.4: Genética y biodiversidad

Ciencias Biológicas

7 Semanas de instrucción

					<p>informe de consejeros genéticos para poder evaluar los candidatos a internos. Para cumplir esta tarea, el estudiante actúa tanto como consejero genético, como padre.</p> <ul style="list-style-type: none">○ Actuación-Padre- El estudiante va a asumir la identidad de una persona ficticia durante esta lección. El estudiante va a aprender sobre los muchos trastornos genéticos y rasgos que los “padres” pueden tener. Luego el estudiante será pareado con otro compañero para crear una “pareja” que planifica tener hijos. El estudiante y su pareja van a ir a ver a un consejero genético para conocer sobre la probabilidad de que puedan transmitir un trastorno genético a sus hijos.○ Actuación-Consejero Genético- Además de jugar el papel de padre en esta lección, el estudiante también tomará el rol de consejero genético. El estudiante va a trabajar con otra “pareja” de compañeros de la clase para
--	--	--	--	--	--



Unidad 7.4: Genética y biodiversidad

Ciencias Biológicas

7 Semanas de instrucción

					<p>aconsejarlos sobre sus trastornos genéticos específicos y sus rasgos. El estudiante preparará un informe como consejero genético para orientar a esta "pareja". Este informe va a ser evaluado para la práctica del NSGC.</p>
--	--	--	--	--	--

Unidad 7.4: Genética y biodiversidad

Ciencias Biológicas

7 Semanas de instrucción

ETAPA 3 – (Plan de aprendizaje)

Conexiones a la literatura sugeridas

- **Jeremy Cherfas**
 - *El Genoma Humano: Guía Básica Sobre La Conquista De La Genética (Essential Science) (Spanish Edition)*
- **Cristian Dal Sasso**
 - *Origen y Evolución – Animales (Spanish Edition)*
- **Steve Parker**
 - *Charles Darwin y La Evolución*
- **Leonardo Moledo**
 - *La Evolución (Spanish Edition)*

Recursos adicionales

- Genética: http://serendip.brynmawr.edu/sci_edu/waldron/
- Genética: <http://www.middleschoolscience.com/life.htm>
- Genética: <http://www.cbd.int/ibd/2008/resources/teaching/>
- Pardis Sabeti: <http://www.pbs.org/wgbh/nova/body/pardis-sabeti.html>
- ADN en las fresas: <http://www.uprb.edu/biotecnologia/docs/2008/AgStahl.pdf>
- Genética mendeliana: <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/4ESO/genetica1/contenidos10.htm>
- Genética mendeliana: <http://www.biologia.arizona.edu/mendel/mendel.html>
- Genética mendeliana: <http://uvigen.fcien.edu.uy/utem/genmen/Gen%E9ticaMendeliana.pdf>
- Genética mendeliana: <http://www.bionova.org.es/biocast/tema18.htm>
- Genética de la herencia: http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena6/4quincena6_sabermas_1a.htm
- Genética de la herencia: http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/wikididactica/index.php/La_herencia._El_mendelismo
- Diccionario de la genética: http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena6/4quincena6_contenidos_3a.htm
- Charles Darwin: <http://laevolucionsp.weebly.com/la-seleccion-natural-de-darwin-y-wallace.html>
- Laboratorio virtual Leyes de Mendel: <http://didactalia.net/comunidad/materiaeducativo/recurso/laboratorio-virtual-leyes-de-mendel-biologia-y-geo/fe2852fb-821b-4849-af14-468de73f4b52>
- Leyes de Mendel: <http://www.ibercajalav.net/curso.php?fcurso=357&fpassword=lav&fnombre=0.5>

Unidad 7.4: Genética y biodiversidad

Ciencias Biológicas

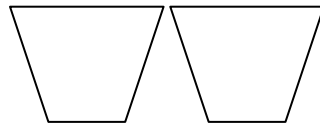
7 Semanas de instrucción

- ADN: <http://biomodel.uah.es/model4/dna/index.htm>
- Descifrar la vida: http://www.elmundo.es/especiales/2003/02/salud/genetica/descifrar_la_vida.html
- Decodificando la humanidad: <http://www.bbc.co.uk/spanish/extra0006genomaa.htm>
- Cuadro de Punnett: http://www.rmsantaisabel.com/alumnos/4eso/cuadro_punnet.pdf
- Cuadro de Punnett: http://www.mhhe.com/biosci/genbio/virtual_labs/BL_05/BL_05.html
- Plan de lección, genética: http://www.lessonplansinc.com/biology_lesson_plans_meiosis_and_genetics.php
- Juego de la genética: http://www.zerobio.com/drag_gr11/mono.htm
- Juegos de repaso de Ciencias: <http://sciencereviewgames.com/srg/games/hs.php?id=136>
- Genotipo y fenotipo: <http://www.educaplus.org/play-48-Genotipo-y-fenotipo.html>
- Genotipo y fenotipo: <http://biologia.uab.es/genomica/swf/genotipo.htm>
- Genética: <http://www.kumc.edu/Gec/lessons.html>
- La Ciencia de las genéticas: <http://www.pbs.org/inthebalance/archives/ourgenes/resources.html>
- Recursos sobre las genéticas para el maestro: <http://geneed.nlm.nih.gov/specialty.php?spageID=2>
- Modelo de ADN, Fuente: <http://www.life123.com/hobbies/scale-models-and-model-making/science-models/how-to-make-a-dna-model.shtml>
- Evolución de dulce, Fuente: <http://evolution.about.com/od/teaching/a/Natural-Selection-Hands-On-Lesson-Plan.htm>
- Cuadros de Punnett, Fuente:
http://www.cteonline.org/portal/default/Curriculum/Viewer/Curriculum;jsessionid=M5mtQPjIN6hFHTheVbLe0g**.s1?refcmobjid=177915&action=2&view=viewer&cmobjid=177915
- Science and Health Education Partnership, Fuente de Extracción del ADN de una fresa: <http://seplessons.ucsf.edu/node/217>
- Etapa de desarrollo y reproducción, Fuente: http://www.pbslearningmedia.org/resource/tdc02.sci.life.repro.lp_reproduce/reproduction/
- Ejemplo de lección genética de pasta, Fuente: <http://teach.genetics.utah.edu/content/heredity/docs/generationsworksheet.pdf>

Ejemplos para planes de la lección

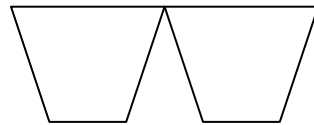
Ejemplo 1 para planes de la lección: Genética de pasta

- Materiales:
 - 4 bolsas de pasta de distintas formas
 - 4 envases pequeños de colorante de comida: rojo, azul, verde y amarillo
 - 2 galones de vinagre blanco (marca barata)
 - Vasos de papel para “muffins” o placa Petri, (7 por cada grupo de estudiantes).
 - Bandeja de hornear
- Antes de la clase, consiga 4 bolsas de pastas secas de distintas formas. Algunas buenas opciones de pastas son las de ruedas, conchas, fusilli (serpientes) y macarrones. Coloree un cuarto de cada figura de color rojo, verde, amarillo o azul usando el siguiente procedimiento.
- Coloque la mitad de un galón de vinagre y colorante de comida en un envase grande. Muévelo para mezclarlo. Coloque un cuarto de cada una de las 4 bolsas de pasta en cada envase. Mezcle bien. Deje que la pasta se mantenga en la mezcla del colorante y vinagre por una hora, meneándola ocasionalmente. Drene la pasta y enjuáguela brevemente en agua fría. Nota: Si no enjuaga la pasta, va a mantener un aroma. Si la enjuaga muy vigorosamente o por mucho tiempo, puede que un poco de color se drene. Cubra la bandeja de hornear con papel de aluminio y coloque la pasta coloreada encima formando una capa. Hornee a 250° en el horno por 10 minutos para secar la pasta.
- Para llevar a cabo la actividad, reparta a cada grupo o pares de estudiantes lo siguiente:
 - 7 vasos de papel de “muffins”
 - 8 formas de pasta roja (2 de cada forma)
 - 8 formas de pasta verde (2 de cada forma)
 - 8 formas de pasta amarilla (2 de cada forma)
 - 8 formas de pasta azul (2 de cada forma)
- Rotule los vasos de *muffin* y organícelos en la plantilla como se muestra:



GPadre

GMadre



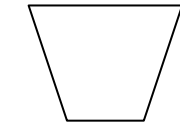
GPadre

GMadre

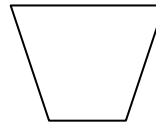
Unidad 7.4: Genética y biodiversidad

Ciencias Biológicas

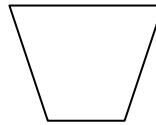
7 Semanas de instrucción



Madre



Padre



Niño

- Coloque 8 pedazos de la pasta, dos de cada forma, en cada vaso, usando el siguiente código de color:
Abuelo 1: rojo, Abuelo 2: amarillo
Abuela 1: verde, Abuela 2: azul
Usando este código, colorea la pasta para cada abuelo en tu diagrama.
- Los pedazos de pasta representan los genes y cada figura de la pasta es un gen distinto. Hay dos de cada forma de pasta porque tenemos dos copias de cada uno de nuestros genes. En este ejemplo, el Abuelo 1 tiene cuatro pares de genes, todos de color rojo y la Abuela 1 tiene cuatro pares de genes de color verde.
- Ahora vas a escoger los genes para la hija de la Abuela 1 y el Abuelo 1. Para hacer esto, selecciona cuatro genes del vaso del Abuelo 1, asegurándote de que tomas uno de cada forma y toma cuatro genes del vaso de la Abuela 1, uno de cada forma. Cierra los ojos según seleccionas los genes. Coloca los pedazos de pasta en el vaso rotulado “Madre”. Los ocho pedazos de pasta en el vaso de “Madre” son los genes de la Madre, la mitad de su padre y la otra mitad de su madre. Colorea tu diagrama.
- Sin mirar, toma cuatro genes diferentes del Abuelo 2 y cuatro genes diferentes de la Abuela 2 y colócalos en el vaso que se llama “Padre”. Colorea el diagrama.
- El Padre y la Madre van a tener cuatro hijos. Cada hijo obtiene la mitad de sus genes de la Madre y la mitad del Padre. Para el primer hijo, selecciona cuatro genes, uno de cada figura, del vaso de la Madre y cuatro genes, uno de cada figura, del vaso del Padre y colócalos en el vaso rotulado como “Niño”. ¡Asegúrate de que cierras los ojos cuando escoges los genes! Colorea el diagrama para mostrar cuáles genes tiene el Niño 1. ¿Cuál es el nombre de tu niño?
- Devuelve los genes del niño a los vasos de la Madre y el Padre. (Los genes de la Madre son rojos y verdes y los genes del Padre son amarillos y azules) Escoge genes para el Niño 2 como lo hiciste para el primer niño y anota tus resultados en el diagrama. Repite este paso para el Niño 3 y el Niño 4. Recuerda colorear el diagrama después de cada niño y devuelve todos los genes de la Madre y el Padre a los vasos correctos antes de escoger los genes para el próximo niño. ¡No olvides ponerles nombre a tus niños!
- Llena la tabla de datos (ver ejemplo abajo).

Unidad 7.4: Genética y biodiversidad

Ciencias Biológicas

7 Semanas de instrucción

Tabla de Datos: Genes de Pasta

Número de genes de:	Niño 1	Niño 2	Niño 3	Niño 4
Abuelo 1 (rojo)				
Abuela 1 (verde)				
Abuelo 2 (amarillo)				
Abuela 2 (azul)				
# Total de genes	8			
# Total de pares de genes	4			