

Genes y cromosomas: la historia de la diversidad en nuestra herencia

Ciencias Naturales | Biología | Aprendizaje Basado en Investigación

Descripción

Este plan de clase tiene como propósito que los estudiantes comprendan cómo la variabilidad genética se produce en la reproducción sexual, y cómo esta diversidad se refleja en los rasgos heredados de padres a hijos. A través de la investigación guiada, explorarán conceptos clave como la aportación de cromosomas por cada progenitor, la dominancia y recesividad de los genes, así como las leyes de Mendel que permiten predecir la herencia de características. Esta comprensión es fundamental para que los estudiantes reconozcan la importancia de la diversidad biológica en los organismos, incluyendo a los humanos, y cómo esta diversidad es vital para la adaptación y evolución de las especies.

El aprendizaje está diseñado para conectar con situaciones cotidianas, como la observación de rasgos familiares, y para fomentar el pensamiento crítico mediante el método científico. Así, los estudiantes no solo adquieren conocimientos teóricos, sino que desarrollan habilidades para investigar, analizar datos y explicar fenómenos biológicos reales que influyen en su vida y entorno.

Objetivos de Aprendizaje

- Explicar la variabilidad de los caracteres entre progenitores y su descendencia basada en la información genética heredada.
- Distinguir el aporte genético de cada progenitor en la reproducción sexual.
- Identificar y definir los conceptos de dominancia, recesividad y segregación genética.
- Utilizar las leyes de Mendel para predecir la herencia de un rasgo específico.
- Reconocer que los organismos de una especie tienen genes similares pero no idénticos, lo que favorece la variabilidad genética.

Recursos Necesarios

- Pizarra y marcadores o proyector digital
- Computadoras o tablets con acceso a internet para investigación (1 por cada 2 estudiantes)
- Hojas de trabajo impresas con tablas, esquemas de cromosomas y ejercicios de genética mendeliana
- Material audiovisual: video corto explicativo sobre reproducción sexual y herencia genética (5-7 minutos)
- Fichas con ejemplos de caracteres dominantes y recesivos para sorteo en actividades
- Calculadora básica o app para predicciones de porcentajes genéticos

- Cartulinas y colores para elaboración de mapas conceptuales

Requisitos Previos

- Conocimientos básicos de células y cromosomas (nivel secundaria previa)
- Concepto general de reproducción sexual y asexual
- Habilidades básicas para leer gráficos y tablas simples
- Experiencia previa en trabajo colaborativo y uso básico del método científico

Actividades

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 20 minutos

Propósito de la sesión

Docente: Explica que exploraremos cómo los rasgos que observamos en nuestras familias provienen de la información genética que heredamos de nuestros padres y cómo esto genera diversidad en las especies.

Activación de conocimientos previos

Docente: Plantea la pregunta detonadora: "¿Por qué los hermanos pueden parecerse pero no ser idénticos? ¿De dónde vienen esas diferencias?"

Estudiantes: Responden en plenaria, compartiendo ideas y ejemplos personales sobre semejanzas y diferencias con sus hermanos o familiares.

Motivación y enganche

Docente: Presenta un dato curioso: "¿Sabían que un par de gemelos idénticos comparten exactamente la misma información genética, pero en la mayoría de los casos, los hermanos solo comparten aproximadamente la mitad?"

Luego, muestra un video corto (5 minutos) que explica la reproducción sexual y herencia genética básica.

Contextualización

Docente: Conecta el tema con la realidad cotidiana: "Esto explica por qué podemos tener características físicas y hasta predisposiciones que parecen de nuestros padres, pero también por qué somos diferentes y únicos."

Estudiantes: Relacionan el contenido con sus propias experiencias y comentan ejemplos.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 75 minutos

Presentación del contenido

Docente: Introduce brevemente los conceptos clave (genes, cromosomas, dominancia, recesividad, segregación) mediante preguntas guiadas y ejemplos cotidianos, evitando la exposición magistral.

Actividad 1: Investigación guiada sobre aportación genética y variabilidad

Objetivo: Explicar la variabilidad genética y distinguir cómo cada progenitor aporta cromosomas.

- **Instrucciones:**

- Divide a los estudiantes en grupos de 3-4.
- Proporciona enlaces a fuentes primarias confiables (artículos simplificados, videos cortos) para investigar cómo se aporta la información genética en la reproducción sexual y cómo surge la variabilidad.
- Los estudiantes deben responder en su hoja de trabajo: ¿Cuántos cromosomas aporta cada padre? ¿Cómo influye esto en las características del hijo?
- Al terminar, cada grupo comparte brevemente sus respuestas y conclusiones.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes

Producto: Respuestas escritas y resumen oral breve

Tiempo: 25 minutos

Rol del docente: Facilita el acceso a recursos, formula preguntas guía ("¿Qué significa que cada padre aporta la mitad?"), observa interacciones y aclara dudas.

Actividad 2: Dominancia, recesividad y segregación con ejemplos prácticos

Objetivo: Identificar y definir dominancia, recesividad y segregación genética.

- **Instrucciones:**

- Entrega fichas con ejemplos de rasgos (ejemplo: color de ojos, textura del cabello) y marca cuáles son dominantes y recesivos.
- En parejas, los estudiantes analizan combinaciones genéticas posibles y determinan resultados de cruces sencillos.
- Discuten y escriben definiciones propias de dominancia, recesividad y segregación basadas en la actividad.

Organización: Parejas

Producto: Definiciones escritas y tabla de resultados de cruces

Tiempo: 25 minutos

Rol del docente: Observa, plantea preguntas ("¿Qué pasa si un alelo es dominante?"), corrige conceptos erróneos y fomenta el diálogo.

Actividad 3: Aplicando las leyes de Mendel para predecir herencia

Objetivo: Utilizar las leyes de Mendel para predecir la herencia de rasgos.

- **Instrucciones:**

- Presenta un problema de genética mendeliana simple (ejemplo: cruzar plantas con flores rojas y blancas, donde el rojo es dominante).

- Los estudiantes, en grupos, elaboran cuadros de Punnett para predecir la proporción de descendencia con cada rasgo.
- Luego, cada grupo presenta sus conclusiones y explica cómo las leyes de Mendel permiten hacer estas predicciones.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes

Producto: Cuadro de Punnett y exposición breve

Tiempo: 25 minutos

Rol del docente: Guía el proceso, verifica el uso correcto del cuadro, resuelve dudas y refuerza el entendimiento de las leyes mendelianas.

Diferenciación

- **Para estudiantes que terminan antes:** Proporcionar casos adicionales con características más complejas para analizar, como herencia ligada al sexo.
- **Para estudiantes que necesitan apoyo:** Ofrecer material visual simplificado y acompañamiento individual o en parejas para explicar conceptos clave con ejemplos claros.

Transiciones

Docente: Conecta cada actividad resaltando cómo cada concepto se construye sobre el anterior: "Ahora que sabemos cómo se heredan los cromosomas, veamos cómo los genes dominantes y recesivos afectan nuestros rasgos y cómo Mendel nos ayuda a predecir esos resultados."

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 25 minutos

Síntesis

Docente: Propone un organizador gráfico colectivo en la pizarra donde se integran los conceptos clave: aportación genética, variabilidad, dominancia, recesividad, segregación y leyes de Mendel.

Estudiantes: Contribuyen agregando ideas y completando el mapa mental con ayuda del docente.

Reflexión metacognitiva

Docente: Pide a los estudiantes responder por escrito las siguientes preguntas:

- ¿Cómo explicarías a alguien más por qué no somos idénticos a nuestros hermanos?
- ¿Qué significa que un alelo sea dominante o recesivo en términos de herencia?
- ¿Para qué crees que es útil conocer las leyes de Mendel en la vida real?

Retroalimentación

Docente: Revisa las respuestas, destaca las ideas correctas y ofrece aclaraciones puntuales. Además, felicita el esfuerzo y participación durante la sesión.

Transferencia

Docente: Invita a los estudiantes a observar en su entorno familiar o en noticias científicas ejemplos de herencia genética y variabilidad, preparando el terreno para futuras sesiones sobre genética humana y evolución.

Tarea o reto

Docente: Propone investigar y traer la historia de un rasgo hereditario en su familia (por ejemplo, color de ojos, grupo sanguíneo, etc.) para compartir en la próxima clase y analizarlo con el grupo.

Evaluación

Tipo de evaluación: La evaluación es diagnóstica al inicio mediante la pregunta detonadora, formativa durante las actividades de investigación y análisis, y sumativa en la fase de cierre con la reflexión escrita y el mapa mental colectivo.

Criterios de evaluación:

- Explica correctamente la variabilidad genética y el aporte de cromosomas de cada progenitor (Objetivo 1 y 2).
- Identifica y define los términos dominancia, recesividad y segregación con ejemplos claros (Objetivo 3).
- Aplica correctamente las leyes de Mendel para predecir herencia en problemas sencillos (Objetivo 4).
- Reconoce y valora la similitud y diferencias genéticas entre organismos de una especie (Objetivo 5).

Instrumentos sugeridos: Lista de cotejo para observación durante actividades grupales, rúbrica para evaluación del cuadro de Punnett y la presentación, y revisión de respuestas escritas en reflexión metacognitiva.

Evidencias de aprendizaje: Respuestas escritas en hojas de trabajo, cuadros de Punnett elaborados, definiciones y tablas de dominancia-recesividad, mapa mental colectivo y reflexiones escritas.

Enriquecimientos

Cierre - Rubrica

Rúbrica de Evaluación: Genes y cromosomas - La historia de la diversidad en nuestra herencia

Criterio	Excelente (4)	Bueno (3)	Satisfactorio (2)	Insuficiente (1)
----------	---------------	-----------	-------------------	------------------

Explica la variabilidad genética entre progenitores y descendencia	Explica claramente cómo la variabilidad de caracteres surge por la información genética transmitida, usando lenguaje preciso y ejemplos adecuados.	Describe adecuadamente la variabilidad genética, aunque con explicaciones menos detalladas o ejemplos limitados.	Entiende el concepto básico de variabilidad genética, pero la explicación es confusa o incompleta.	No explica o presenta conceptos erróneos sobre la variabilidad genética.
Reconoce cómo cada progenitor aporta información genética en la reproducción sexual	Identifica y explica con precisión que cada progenitor aporta la mitad de los cromosomas, mostrando comprensión completa del proceso.	Reconoce que ambos progenitores aportan información genética, aunque la explicación puede ser parcial o simplificada.	Muestra comprensión limitada sobre la contribución genética de los progenitores, con confusiones evidentes.	No identifica o explica incorrectamente cómo se aporta la información genética en la reproducción sexual.
Identifica y define dominancia, recesividad y segregación	Define correctamente los conceptos de dominancia, recesividad y segregación, relacionándolos con ejemplos claros.	Define los conceptos con algunos errores menores o explicaciones poco completas.	Reconoce los términos pero con definiciones vagas o incorrectas.	No identifica ni define adecuadamente estos conceptos.
Aplica las leyes de Mendel para predecir la herencia de rasgos	Utiliza correctamente las leyes de Mendel para predecir la herencia en ejemplos prácticos, mostrando análisis y razonamiento claro.	Aplica las leyes de Mendel con alguna ayuda o con errores menores en la predicción de rasgos.	Intenta aplicar las leyes, pero con errores significativos o comprensión limitada.	No aplica o aplica incorrectamente las leyes de Mendel para predecir la herencia.
Reconoce la similitud y diferencias genéticas entre organismos de una misma especie y su impacto en la variabilidad	Explica claramente que los organismos tienen genes similares pero no idénticos, y cómo esto favorece la variabilidad genética.	Reconoce la similitud genética entre organismos y menciona la variabilidad, pero con explicaciones superficiales.	Muestra comprensión parcial de la similitud y variabilidad genética, con ideas confusas.	No reconoce o presenta ideas erróneas sobre la similitud y variabilidad genética en una especie.