

Descubriendo los secretos de la herencia: La teoría cromosómica de Sutton y Boveri

Ciencias Naturales | Biología | Aprendizaje Basado en Indagación

Descripción

En esta sesión, los estudiantes explorarán la teoría cromosómica de la herencia, que explica cómo los cromosomas son las portadoras de la información genética y cómo se relacionan con las leyes de Mendel. A través de la metodología de Aprendizaje Basado en Indagación, los alumnos formularán preguntas, investigarán y construirán su propio conocimiento sobre los aportes fundamentales de Walter Sutton y Theodor Boveri. Esta teoría es clave para entender cómo las características se transmiten de padres a hijos, lo que conecta directamente con su vida cotidiana al explicar por qué comparten rasgos físicos y biológicos con sus familiares. Además, comprenderán la importancia de los cromosomas en la genética moderna, lo que les permitirá apreciar avances científicos como la genética médica y la biotecnología. Esta sesión promueve el pensamiento crítico, la curiosidad científica y el aprendizaje activo, preparando a los estudiantes para temas más complejos en biología y ciencias de la salud.

Objetivos de Aprendizaje

- Indagar la teoría cromosómica de la herencia y explicar su relación con las leyes de Mendel.
- Analizar el aporte de Sutton y Boveri en la comprensión de la herencia genética.
- Construir representaciones visuales que relacionen cromosomas y genes según la teoría estudiada.
- Argumentar cómo la teoría cromosómica explica la transmisión de características hereditarias.

Recursos Necesarios

- Proyector o computadora para mostrar video corto (1 unidad)
- Video educativo sobre teoría cromosómica (duración aprox. 4 minutos)
- Hojas impresas con esquema básico de células y cromosomas (1 por estudiante)
- Marcadores o lápices de colores (varios sets para grupos)
- Cartulinas o papelógrafos para crear mapas conceptuales (1 por grupo)
- Cuaderno o hojas para anotaciones individuales
- Material didáctico para juego de roles (tarjetas con personajes científicos: Sutton, Boveri, Mendel)

Requisitos Previos

- Conocimiento básico sobre células y función de los cromosomas.
- Familiaridad con las leyes de Mendel sobre la herencia (ley de segregación y ley de distribución independiente).

- Habilidad para trabajar en equipo y expresar ideas oralmente.

Actividades

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión

Docente: Explica a los estudiantes que hoy descubrirán cómo los cromosomas participan en la herencia y cómo científicos como Sutton y Boveri contribuyeron a entender este proceso, lo que es fundamental para comprender su propia genética.

Activación de conocimientos previos

Docente: Plantea la pregunta detonadora: "¿Por qué crees que a veces te pareces más a tu mamá o a tu papá, y otras veces a tus abuelos? ¿Dónde se guarda esa información?"

Estudiantes: Responden en voz alta y dialogan brevemente con el docente, retomando conceptos sobre genes y cromosomas que ya conocen.

Motivación y enganche

Docente: Comparte el dato curioso: "¿Sabías que en 1903, dos científicos llamados Sutton y Boveri descubrieron que los cromosomas llevan la información genética, igual que las leyes de Mendel habían predicho? Esto cambió para siempre la biología."

Contextualización

Docente: Relaciona el tema con la vida cotidiana: "Entender cómo funcionan los cromosomas nos ayuda a comprender por qué tenemos ciertos rasgos, cómo se heredan enfermedades y por qué la genética es importante para la medicina y la biotecnología actual."

Estudiantes: Escuchan y comparten ejemplos personales o familiares que relacionen con la herencia.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 40 minutos

Presentación del contenido

Docente: Introduce brevemente la teoría cromosómica usando un video educativo de 4 minutos que explica el aporte de Sutton y Boveri, mostrando cromosomas, células y la conexión con las leyes de Mendel.

Estudiantes: Observan el video y toman notas de ideas principales.

Actividad 1: Preguntas de indagación y discusión guiada

- **Objetivo:** Indagar y analizar la teoría cromosómica y su relación con Mendel.
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Divide a los estudiantes en grupos de 3-4. Entrega una hoja con preguntas guía:
 - ¿Qué relación tiene la teoría cromosómica con las leyes de Mendel?
 - ¿Cómo los cromosomas transmiten las características hereditarias?
 - ¿Qué aportó Sutton y qué aportó Boveri según el video?
 - **Estudiantes:** Discuten las preguntas en su grupo y anotan respuestas basadas en el video y su propio razonamiento.
 - **Docente:** Circula, escucha, hace preguntas que profundicen su comprensión como: "¿Por qué es importante que los cromosomas se dividan correctamente?" o "¿Qué pasaría si un cromosoma no se heredara bien?".
- **Producto:** Respuestas escritas en hoja de trabajo grupal.
- **Tiempo:** 15 minutos

Transición

Docente: Solicita que cada grupo comparta brevemente una respuesta destacada para conectar con la siguiente actividad.

Actividad 2: Construcción de un mapa conceptual visual

- **Objetivo:** Construir representaciones visuales que relacionen cromosomas, genes y leyes de Mendel.
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Entrega a cada grupo una cartulina y marcadores. Indica que deben crear un mapa conceptual que muestre cómo los cromosomas (según Sutton y Boveri) explican la herencia y cómo esto se relaciona con las leyes de Mendel.
 - **Estudiantes:** Organizan ideas, conectan conceptos y dibujan esquemas o símbolos para representar la herencia cromosómica.
 - **Docente:** Apoya haciendo preguntas como: "¿Dónde colocarías el papel de los genes en el mapa?" o "¿Cómo representarías la división celular para mostrar la transmisión genética?".
- **Producto:** Mapa conceptual grupal en cartulina.
- **Tiempo:** 15 minutos

Diferenciación

- **Para estudiantes que terminan antes:** Proponer que identifiquen ejemplos actuales (medicina/genética) donde la teoría cromosómica es importante y lo anoten para compartir.
- **Para estudiantes que necesitan más apoyo:** Proporcionar preguntas guía más sencillas y ejemplos visuales adicionales, y permitir que trabajen con un compañero para facilitar la comprensión.

Transición

Docente: Invita a cada grupo a presentar su mapa conceptual brevemente, resaltando los vínculos entre cromosomas y leyes de Mendel.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 10 minutos

Síntesis

Docente: Solicita a cada estudiante que en su cuaderno escriba "3 ideas clave que aprendí hoy sobre la teoría cromosómica y su relación con Mendel".

Estudiantes: Escriben individualmente sus ideas principales.

Reflexión metacognitiva

Docente: Plantea las siguientes preguntas para que respondan oralmente o en escrito breve:

- ¿Cómo explicaría a un amigo la importancia de los cromosomas en la herencia?
- ¿Qué descubrimiento de Sutton o Boveri te pareció más interesante y por qué?
- ¿En qué situaciones de tu vida diaria crees que la teoría cromosómica puede tener impacto?

Retroalimentación

Docente: Escucha las respuestas, corrige conceptos erróneos, refuerza ideas clave y felicita la participación mostrando ejemplos de mapas conceptuales destacados.

Transferencia

Docente: Explica que el próximo tema seguirá explorando la genética y cómo la herencia influye en la salud y las enfermedades, por lo que entender la teoría cromosómica es fundamental.

Tarea o reto

Docente: Propone a los estudiantes investigar en casa un ejemplo de característica hereditaria en su familia y preparar una breve explicación para compartir en la próxima clase.

Evaluación

Tipo de evaluación: Formativa durante la fase de desarrollo y sumativa en la fase de cierre.

• Criterios de evaluación:

- Capacidad para explicar la teoría cromosómica y su relación con las leyes de Mendel (Objetivo 1).
- Participación activa en la discusión y análisis del aporte de Sutton y Boveri (Objetivo 2).
- Claridad y creatividad en la construcción del mapa conceptual (Objetivo 3).
- Habilidad para argumentar la importancia de la teoría en la transmisión hereditaria (Objetivo 4).

- **Instrumentos sugeridos:** Lista de cotejo para participación y respuestas en discusión; rúbrica para evaluación del mapa conceptual; observación directa durante actividades; autoevaluación breve al final (3 ideas clave).
- **Evidencias de aprendizaje:** Respuestas escritas en actividad grupal, mapas conceptuales elaborados, síntesis individual escrita y respuestas a preguntas reflexivas.

Enriquecimientos

Desarrollo - Tareas

Tareas Estructuradas para la Fase de Desarrollo

- **Tarea 1: Observación y comparación de cromosomas**
 - **Instrucciones:** En grupos pequeños, observen imágenes o modelos de cromosomas durante la división celular. Identifiquen y anoten las características principales de los cromosomas y reflexionen sobre cómo podrían relacionarse con la transmisión de características hereditarias.
 - **Tiempo estimado:** 15 minutos
 - **Producto esperado:** Lista con características observadas y una breve explicación escrita (3-4 frases) sobre la posible función de los cromosomas en la herencia.
 - **Conexión con objetivo:** Favorece la indagación inicial sobre la teoría cromosómica de la herencia (CN.B.5.1.16).
- **Tarea 2: Investigación guiada sobre Sutton y Boveri**
 - **Instrucciones:** Utilizando recursos proporcionados (textos breves, videos o infografías), investiguen en equipo el aporte específico de Sutton y de Boveri en la teoría cromosómica. Identifiquen qué descubrimientos hicieron y cómo esos descubrimientos apoyan o explican las leyes de Mendel.
 - **Tiempo estimado:** 20 minutos
 - **Producto esperado:** Mapa conceptual o esquema que relacione los aportes de Sutton y Boveri con las leyes de Mendel.
 - **Conexión con objetivo:** Permite indagar y relacionar la teoría cromosómica con las leyes de Mendel (CN.B.5.1.16).
- **Tarea 3: Discusión y reflexión grupal**
 - **Instrucciones:** En plenaria, cada grupo presentará su esquema y se abrirá una discusión guiada sobre cómo la teoría cromosómica explicó los patrones de herencia descubiertos por Mendel. El docente formulará preguntas para que los estudiantes profundicen en sus ideas y conclusiones.
 - **Tiempo estimado:** 20 minutos
 - **Producto esperado:** Participación activa en la discusión y anotación individual de al menos tres conclusiones o aprendizajes clave.

- **Conexión con objetivo:** Consolidar la comprensión y la relación entre los conceptos mediante la indagación y el diálogo (CN.B.5.1.16).

- **Tarea 4 (opcional si hay tiempo): Autoevaluación y preguntas de reflexión**

- **Instrucciones:** Responde individualmente un breve cuestionario con preguntas de reflexión sobre lo aprendido, por ejemplo: ¿Por qué los cromosomas son importantes para entender la herencia? ¿Cómo los aportes de Sutton y Boveri complementan las leyes de Mendel?
- **Tiempo estimado:** 5 minutos
- **Producto esperado:** Cuestionario respondido.
- **Conexión con objetivo:** Refuerza la indagación personal y la metacognición sobre la teoría cromosómica y su relación con Mendel (CN.B.5.1.16).