

Descubriendo la Morfogénesis: El Arte de la Expresión Génica en la Vida

Ciencias Naturales | Biología | Diseño Universal para el Aprendizaje

Descripción

Este plan de clase está diseñado para que estudiantes de media (15-17 años) comprendan la morfogénesis, un proceso fundamental en la formación y desarrollo de los organismos vivos. Aprenderán cómo la expresión génica se modifica durante la morfogénesis en respuesta a factores internos y externos de la célula, entendiendo que estos cambios son clave para que las células asuman distintas funciones y formen estructuras específicas.

El tema es relevante porque conecta con la biología del desarrollo y explica, por ejemplo, cómo un organismo se forma desde una sola célula hasta un cuerpo complejo. Además, ayuda a entender fenómenos reales como la regeneración, el desarrollo embrionario y cómo las condiciones del ambiente pueden influir en nuestro cuerpo a nivel molecular.

El enfoque del plan es centrado en los estudiantes, con actividades activas y variadas que ofrecen múltiples formas de representación, expresión y motivación, siguiendo la metodología del Diseño Universal para el Aprendizaje. Así, se atiende la diversidad del aula y se promueve un aprendizaje significativo y duradero.

Objetivos de Aprendizaje

- Reconocer cómo los factores internos y externos influyen en la modificación de la expresión génica durante la morfogénesis.
- Analizar el papel de la expresión génica en la formación de estructuras celulares y tejidos durante el desarrollo.
- Explicar el concepto de morfogénesis y su importancia en la biología del desarrollo.
- Argumentar ejemplos de cómo la morfogénesis impacta en la vida cotidiana y en fenómenos biológicos observables.

Recursos Necesarios

- Computadoras o tabletas con acceso a internet (1 por cada dos estudiantes)
- Video explicativo sobre morfogénesis (5 minutos, subtítuloado)
- Pizarra y marcadores
- Cartulinas y plumones para elaboración de mapas conceptuales
- Hojas impresas con esquemas de expresión génica y morfogénesis
- Presentación digital (PowerPoint o PDF) con imágenes y diagramas
- Juego de cartas con factores internos y externos que afectan la expresión génica
- Cuaderno de notas y bolígrafos para cada estudiante

Requisitos Previos

- Conocimiento básico sobre ADN, genes y función celular (visto en cursos previos de biología)
- Familiaridad con el concepto general de célula y tejido
- Habilidades básicas para trabajar en equipo y expresar ideas oralmente
- Experiencia previa en la elaboración de esquemas o mapas conceptuales simples

Actividades

Sesión 1: Explorando la Morfogénesis y su Contexto

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 15 minutos

Propósito de la sesión:

Introducir el concepto de morfogénesis y motivar a los estudiantes para comprender cómo la expresión génica influye en el desarrollo de las formas y funciones celulares.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Pregunta inicial en plenaria: “¿Cómo creen que una sola célula puede convertirse en un organismo con muchas partes diferentes?”
- **Estudiantes:** Responden espontáneamente, compartiendo ideas y experiencias previas.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Presenta un dato curioso: “¿Sabían que en los embriones, algunas células reciben señales que les indican qué tipo de célula deben convertirse, y que esto depende de cómo se expresan ciertos genes?”
- **Estudiantes:** Escuchan y se muestran interesados, preguntando o comentando.

Contextualización:

- **Docente:** Explica que entender la morfogénesis ayuda a comprender procesos como la cicatrización, el crecimiento y el desarrollo de los organismos, temas que pueden impactar en la salud y la biotecnología.
- **Estudiantes:** Relacionan el tema con situaciones cotidianas como heridas o crecimiento personal.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 95 minutos

Presentación del contenido:

Se introduce el concepto de morfogénesis usando imágenes, diagramas y un video breve (5 minutos) que explica cómo genes se activan o desactivan influenciados por factores internos (como señales químicas dentro de la célula) y

externos (como temperatura o sustancias en el entorno).

Actividad 1: Explorando la expresión génica en grupos

- **Objetivo:** Reconocer cómo factores internos y externos modifican la expresión génica durante la morfogénesis.
- **Instrucciones:**
 - El docente divide a los estudiantes en grupos de 3-4.
 - Entrega a cada grupo un set de cartas que representan factores internos y externos (ejemplo: hormonas, temperatura, nutrientes, señales químicas, mutaciones).
 - Los grupos deben discutir y clasificar cada factor según si es interno o externo y describir cómo podría afectar la expresión génica y el desarrollo celular.
 - Luego, cada grupo presenta sus conclusiones brevemente al resto de la clase.
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes.
- **Producto:** Cartel con clasificación y explicación breve.
- **Tiempo:** 40 minutos.
- **Rol del docente:** Facilita la actividad, guía con preguntas como “¿Por qué creen que este factor es interno/externo?”, “¿Cómo podría cambiar la expresión genética?” y asegura la participación de todos.

Actividad 2: Mapa conceptual colaborativo en pizarra

- **Objetivo:** Analizar y organizar los conceptos claves de morfogénesis y expresión génica.
- **Instrucciones:**
 - El docente solicita a los estudiantes que, apoyándose en la actividad anterior y el video, propongan conceptos clave para armar un mapa conceptual en la pizarra.
 - Los estudiantes sugieren términos y relaciones, mientras el docente los escribe y conecta visualmente con líneas y flechas.
 - Se resalta la relación entre factores, expresión génica y morfogénesis.
- **Organización:** Plenaria.
- **Producto:** Mapa conceptual en pizarra.
- **Tiempo:** 30 minutos.
- **Rol del docente:** Modera la discusión, clarifica dudas y refuerza conceptos.

Actividad 3: Análisis de caso: Influencia del ambiente en la morfogénesis

- **Objetivo:** Argumentar ejemplos concretos donde factores externos afectan la expresión génica y la morfogénesis.
- **Instrucciones:**
 - El docente presenta un caso breve: por ejemplo, cómo la temperatura afecta el color del pelaje en ciertos reptiles (como las tortugas de mar) debido a la expresión génica.

- Los estudiantes, en parejas, discuten las preguntas: “¿Qué factor externo se menciona?”, “¿Cómo afecta la expresión génica?”, “¿Por qué es importante este fenómeno para el organismo?”
- Luego, comparten sus respuestas con la clase.

- **Organización:** Parejas y plenaria.
- **Producto:** Respuesta oral y notas en cuaderno.
- **Tiempo:** 25 minutos.
- **Rol del docente:** Propone preguntas guía, escucha respuestas, da retroalimentación y amplía conceptos.

Diferenciación:

- Para estudiantes que terminan antes: Se les invita a investigar brevemente otro ejemplo real de morfogénesis (como la regeneración en salamandras) usando dispositivos digitales y preparar una explicación corta para la sesión siguiente.
- Para estudiantes que necesitan apoyo: Se les ofrece una hoja con definiciones clave y ejemplos visuales para facilitar la comprensión, además de la posibilidad de trabajar con apoyo del docente o un compañero tutor.

Transición:

El docente conecta la última actividad con el cierre recordando que en la próxima sesión se profundizarán las implicaciones de la expresión génica en la formación de tejidos y órganos, y se reflexionará sobre lo aprendido.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 10 minutos

Síntesis:

- **Docente:** Solicita a cada estudiante que escriba en una ficha tres ideas importantes que aprendieron sobre la morfogénesis y la expresión génica.
- **Estudiantes:** Escriben y comparten voluntariamente algunas de sus ideas con la clase.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Cómo afecta la expresión génica a la formación de diferentes partes del cuerpo?
- ¿Qué factores internos y externos pueden modificar esta expresión?
- ¿Por qué es importante entender la morfogénesis para la biología y la salud?

Retroalimentación:

El docente comenta las fichas y aporta observaciones sobre las ideas compartidas, destacando los aciertos y aclarando dudas.

Transferencia:

Se anuncia que en la próxima sesión se explorará cómo la expresión génica se traduce en la formación de tejidos y órganos, y se analizarán casos prácticos para conectar con la vida real.

Tarea o reto:

Investigar, individualmente o en parejas, un ejemplo de cambio en la expresión génica por factores ambientales y traer una breve explicación para compartir.

Sesión 2: De Genes a Formas: Expresión Génica y Formación de Tejidos

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión:

Conectar lo aprendido sobre morfogénesis con la formación de tejidos y órganos, y preparar a los estudiantes para actividades analíticas y reflexivas.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Pregunta detonadora: “¿Qué ejemplos de expresión génica en acción recuerdan de la clase pasada o de su tarea?”
- **Estudiantes:** Comparten sus ejemplos y hallazgos brevemente.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Muestra imágenes impactantes de órganos formados y pregunta: “¿Cómo creen que las células saben qué forma tomar para crear estas estructuras?”
- **Estudiantes:** Se motivan a pensar y a compartir hipótesis.

Contextualización:

- **Docente:** Explica la importancia de la coordinación génica para la salud y el desarrollo adecuado, ligada a enfermedades cuando falla la morfogénesis.
- **Estudiantes:** Relacionan con temas como enfermedades genéticas o malformaciones.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 95 minutos

Presentación del contenido:

Se profundiza en la regulación de la expresión génica durante la formación de tejidos, ilustrando con ejemplos específicos y esquemas visuales explicativos.

Actividad 1: Simulación de señalización celular

- **Objetivo:** Analizar cómo señales internas y externas influyen en la expresión génica y en la morfogénesis.
- **Instrucciones:**
 - Docente explica brevemente un modelo simplificado de señalización celular con roles asignados a estudiantes (receptores, mensajeros, genes).
 - Los estudiantes simulan en grupos la activación y desactivación de genes ante señales diferentes.
 - Después, discuten cómo estas señales modificaron la expresión génica y qué cambios morfológicos podrían ocurrir.
- **Organización:** Grupos de 4 estudiantes.
- **Producto:** Explicación grupal sobre la simulación.
- **Tiempo:** 40 minutos.
- **Rol del docente:** Facilita la simulación, guía preguntas y verifica comprensión.

Actividad 2: Análisis y diseño de un experimento sencillo

- **Objetivo:** Diseñar un experimento hipotético para evaluar cómo un factor ambiental afecta la expresión génica y la morfogénesis.
- **Instrucciones:**
 - En parejas, los estudiantes reciben un escenario hipotético (por ejemplo, cómo la luz afecta el desarrollo de una planta).
 - Diseñan un experimento simple: hipótesis, variables, método y posible resultado.
 - Comparten su diseño con otro par para recibir retroalimentación.
- **Organización:** Parejas y trabajo cruzado en parejas.
- **Producto:** Plan de experimento escrito en hoja.
- **Tiempo:** 35 minutos.
- **Rol del docente:** Orienta el diseño experimental, formula preguntas y da retroalimentación.

Actividad 3: Debate guiado: ¿Qué pasa si la expresión génica falla?

- **Objetivo:** Argumentar la importancia de la expresión génica correcta para la morfogénesis y la salud del organismo.
- **Instrucciones:**
 - El docente plantea un caso: mutaciones que alteran la expresión génica y causan malformaciones.
 - Los estudiantes, en grupos, analizan consecuencias y preparan argumentos para un debate en plenaria.
 - Se realiza el debate con participación activa y moderación del docente.
- **Organización:** Grupos y plenaria.
- **Producto:** Argumentos orales y conclusiones escritas.
- **Tiempo:** 20 minutos.

- **Rol del docente:** Modera, fomenta respeto y profundiza ideas.

Diferenciación:

- Para estudiantes avanzados: Proponen ejemplos adicionales y lideran discusiones.
- Para estudiantes que requieren apoyo: Se les proporciona guías con preguntas específicas y vocabulario simplificado, además de apoyo para expresar ideas.

Transición:

El docente conecta el debate con la importancia de reflexionar sobre el aprendizaje y la aplicación del conocimiento en la vida diaria.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 15 minutos

Síntesis:

- **Docente:** Invita a los estudiantes a realizar un mapa mental individual que incluya los conceptos clave, relaciones y ejemplos aprendidos.
- **Estudiantes:** Crean el mapa mental en sus cuadernos y comparten voluntariamente ideas con el grupo.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Cómo ha cambiado mi comprensión de la morfogénesis y la expresión génica?
- ¿Qué factores influyen más en la morfogénesis y por qué?
- ¿De qué manera puedo aplicar lo aprendido en otras áreas o en mi vida diaria?

Retroalimentación:

El docente revisa algunos mapas mentales y ofrece comentarios positivos y constructivos en plenaria, resaltando aprendizajes y aclarando dudas finales.

Transferencia:

Se conecta el aprendizaje con temas futuros en genética y biotecnología, motivando el interés en continuar explorando la biología del desarrollo.

Tarea o reto:

Investigar y preparar una breve presentación sobre una enfermedad causada por alteraciones en la expresión génica durante la morfogénesis para compartir en la próxima clase.

Evaluación

Tipo de evaluación:

- Diagnóstica: Actividad de activación de conocimientos previos en la primera sesión (pregunta detonadora).
- Formativa: Observación directa y retroalimentación durante actividades grupales, debates y mapas conceptuales en ambas sesiones.
- Sumativa: Evaluación del mapa mental final y la participación en actividades orales, así como la calidad de la tarea propuesta.

Criterios de evaluación:

- Reconoce y explica correctamente la influencia de factores internos y externos en la expresión génica durante la morfogénesis.
- Analiza y organiza conceptos relacionados con la morfogénesis y la expresión génica en mapas conceptuales o mentales.
- Argumenta ejemplos concretos que evidencian la importancia de la expresión génica en el desarrollo celular y la formación de tejidos.
- Participa activamente en discusiones y actividades colaborativas mostrando comprensión del tema.

Instrumentos sugeridos:

- Lista de cotejo para participación y comprensión durante actividades.
- Rúbrica para evaluar mapas conceptuales y mentales considerando organización, contenido y claridad.
- Observación directa y registro anecdótico en debates y presentaciones.
- Portafolio con evidencias de actividades y tareas.

Evidencias de aprendizaje:

- Carteles con clasificación y explicación de factores internos y externos.
- Mapas conceptuales y mentales elaborados en clase.
- Diseños experimentales escritos.
- Participación en debates y exposiciones orales.
- Tarea de investigación sobre enfermedades relacionadas con la expresión génica.