

Actividad 2. Creando bacterias recombinantes sin ir al laboratorio

PROPÓSITO DE LA ACTIVIDAD

Utilizando su imaginación y creatividad, analizan la tecnología del ADN recombinante mediante la resolución de un problema que implica modelar un organismo modificado para la síntesis de una proteína ajena a él. Para ello, investigan sus aplicaciones en el ámbito de la salud humana y evalúan diversas implicancias derivadas de su proyecto científico.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

OA 7. Analizar aplicaciones biotecnológicas en diversas áreas como tratamientos para el cáncer, preservación y uso de células madre, y producción de organismos transgénicos, entre otros, y evaluar sus implicancias éticas, sociales y legales.

OA c. Describir patrones, tendencias y relaciones entre datos, información y variables.

OA e. Construir, usar y comunicar argumentos científicos.

OA f. Desarrollar y usar modelos basados en evidencia, para predecir y explicar mecanismos y fenómenos naturales.

OA g. Diseñar proyectos para encontrar soluciones a problemas, usando la imaginación y la creatividad.

OA i. Analizar críticamente implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales de problemas relacionados con controversias públicas que involucran ciencia y tecnología.

ACTITUDES

Trabajar colaborativamente en la generación, desarrollo y gestión de proyectos y la resolución de problemas, integrando las diferentes ideas y puntos de vista.

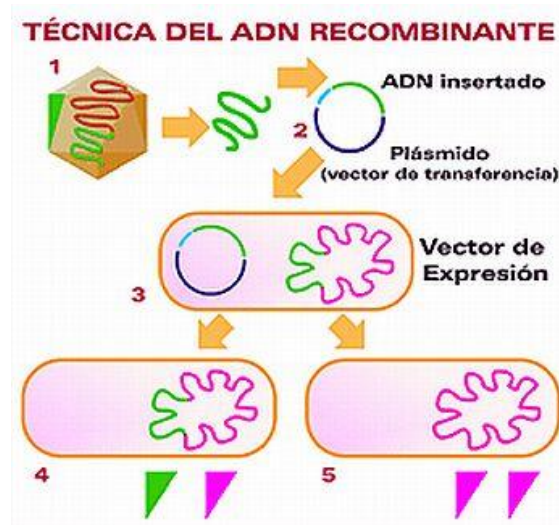
DURACIÓN

14 horas pedagógicas

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

I. Analizando la tecnología del ADN recombinante

- Los estudiantes analizan la siguiente imagen y responden las preguntas a continuación.



(Fuente: www.curriculumnacional/link/http://apps.sanidadanimal.info/cursos/enfermedades-infecciosas-porcinas/4/galeria/paginas/adn_recom.htm)

- Explique la técnica del ADN recombinante
 - ¿Qué es el plásmido? ¿Cuál es su rol en la técnica analizada?
 - ¿Por qué se utilizan bacterias en esta técnica biotecnológica?
 - Discuta sobre las ventajas y desventajas de esta técnica.
 - Investigue aplicaciones de esta técnica en el área de la biotecnología.
 - Reflexione ¿Qué implicancias éticas, sociales y legales pueden surgir de aplicaciones donde se utiliza la técnica del ADN recombinante?
- Se presenta a los estudiantes un video como el siguiente, donde se explica brevemente qué es la diabetes mellitus, para contextualizar la necesidad de administrar insulina a las personas con diabetes mellitus tipo 1 mediante la creación de insulina, aplicando la técnica del ADN recombinante.

OMS: Detener el aumento de la diabetes y tomar las medidas necesarias para vencerla

[www.curriculumnacional/link/https://www.youtube.com/watch?v=10SjTF2Dp1E](https://www.youtube.com/watch?v=10SjTF2Dp1E)

(Fuente: World Health Organization (WHO))

- Los estudiantes reflexionan sobre la dificultad de obtener insulina humana para los diabéticos tipo 1 y de qué manera se obtenían antes del uso de bacterias recombinantes, mediante la lectura de la historia de la producción de insulina.

- Se desafía a los estudiantes a diseñar un proyecto de investigación que permita la creación artificial de una bacteria que produzca y secrete insulina humana al medio de cultivo.
- Para ello, en conjunto, proponen las diversas condiciones necesarias para la creación de su bacteria, que se van registrando en la pizarra.
- En pequeños grupos, buscan información relacionada con el ADN recombinante y una técnica implicada, ya sea en la clonación de ADN o en métodos de análisis del ADN.
- Contrastan las técnicas investigadas con las condiciones que mencionaron previamente para generar una bacteria que produzca y secrete insulina, generando una secuencia de pasos para ello.

Conexión interdisciplinar:
Lengua y Literatura 3° o 4° Medio: OA 6 (3°) o OA5 (4°).
Artes Visuales 3° o 4° Medio: OA 3; OA 7.
Matemáticas 3° Medio: OA b; OA c; OA e; OA f; OA 1; OA 2; OA 3.

II. Simulando la creación de una bacteria recombinante

- Los estudiantes modelan la creación de una bacteria recombinante que exprese el gen de la insulina humana (u otra proteína), utilizando material recortable que simula las técnicas anteriormente investigadas y la secuencia de pasos generada para el caso de la insulina.
- Señalan la importancia de su bacteria, destacando las utilidades que podría tener en un futuro cercano.
- Distinguen las ventajas y desventajas de la creación de su bacteria en diversos usos biotecnológicos.
- Discuten las implicancias éticas, económicas, sociales y ambientales que podrían derivarse de la creación y aplicación de su bacteria en al área de la biotecnología.

Conexión interdisciplinar:
Lengua y Literatura 3° o 4° Medio: OA 6 (3°) o OA5 (4°).
Artes Visuales 3° o 4° Medio: OA 3; OA 7.
Matemáticas 3° Medio: OA b; OA c; OA e; OA f; OA 1; OA 2; OA 3.

III. Investigando las aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante en el ámbito de la salud humana

- Los estudiantes buscan información relacionada con las diversas aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante en el ámbito de la salud humana, como diagnóstico del VIH, producción de la hormona de crecimiento y el factor de coagulación VIII, síntesis de un antígeno de superficie del virus de la hepatitis B y producción de antibióticos, y señalan características de las aplicaciones, ventajas y desventajas, organismos involucrados, entre otros.
- Expliquen la importancia que se le asigna al uso de la ingeniería genética y su repercusión en la evolución de la biotecnología tradicional y moderna.

- Discuten las implicancias éticas, sociales, ambientales y económicas relacionadas con cada una de las técnicas analizadas anteriormente.
- Los resultados de la investigación son compartidos a la comunidad escolar mediante diversos medios audiovisuales.

Observaciones al docente

Se sugiere los siguientes enlaces para trabajar el problema desde el contexto histórico, médico y científico:

- www.curriculumnacional/link/https://culturacientifica.com/2013/04/19/la-historia-de-la-insulina-90-anos-salvando-vidas/
- www.curriculumnacional/link/https://diabetesmadrid.org/historia-del-tratamiento-de-la-diabetes/

Registre las observaciones de sus estudiantes, ya que le servirán de base para contrastar con las técnicas relacionadas con la tecnología del ADN recombinante.

El siguiente enlace le puede servir de referencia para conocer los pasos necesarios para obtener un ADN recombinante:

www.curriculumnacional/link/http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/2bachillerato/biotec/contenidos3.htm

Una excelente actividad que sirve para modelar la producción de una bacteria recombinante está en: www.curriculumnacional/link/http://agrega.juntadeandalucia.es/repositorio/18072017/eb/es-an_2017071813_9095206/0001/practica2.html

Se recomienda que adapte o mejore el material de la actividad, teniendo en cuenta el nivel de sus estudiantes y los aportes que realizaron previamente.

Algunos indicadores para evaluar formativamente esta actividad pueden ser:

- Relacionan aplicaciones biotecnológicas con técnicas de biología celular y molecular, describiendo los mecanismos y manipulaciones que generan a nivel molecular.
- Comparan la biotecnología tradicional y moderna, describiendo el uso de ingeniería genética como un hito en su evolución.
- Investigan aplicaciones biotecnológicas en diversas áreas, como tratamientos para el cáncer, preservación y uso de células madre, y producción de organismos transgénicos, y evalúan sus implicancias éticas, sociales y legales.

RECURSOS Y SITIOS WEB



Biotecnología

- [www.curriculumnacional/link/https://es.khanacademy.org/science/biology/biotech-dna-technology](https://es.khanacademy.org/science/biology/biotech-dna-technology)
- [www.curriculumnacional/link/http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02551999000200011](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02551999000200011)

Transgénicos: insulina

- [www.curriculumnacional/link/https://naukas.com/2012/01/05/exitos-transgenicos-la-insulina/](https://naukas.com/2012/01/05/exitos-transgenicos-la-insulina/)

Enzimas de restricción

- [www.curriculumnacional/link/http://www.porquebiotecnologia.com.ar/Cuadernos/El_Cuaderno_34.pdf](http://www.porquebiotecnologia.com.ar/Cuadernos/El_Cuaderno_34.pdf)

Plásmido

- [www.curriculumnacional/link/https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Plasmido](https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Plasmido)