

Actividad 3. Aplicaciones biotecnológicas al servicio de la humanidad

PROPÓSITO DE LA ACTIVIDAD

Distinguir diversas técnicas y aplicaciones biotecnológicas que existen actualmente al servicio de la humanidad (por ejemplo, para la creación de alimentos o el tratamiento de ciertas enfermedades), comprender el mecanismo que utilizan para lograr sus objetivos y analizar críticamente las implicancias sociales, éticas, económicas y ambientales que surgen de su aplicación.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

OA 6. Analizar el desarrollo del conocimiento de biología celular y molecular en Chile y el mundo, considerando diversas líneas de investigación y la relación entre ciencia, tecnología y sociedad.

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

OA h. Evaluar la validez de información proveniente de diversas fuentes, distinguiendo entre evidencia científica e interpretación, y analizar sus alcances y limitaciones.

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

ACTITUDES

Perseverar en torno a metas con miras a la construcción de proyectos de vida y al aporte a la sociedad y al país con autodeterminación, autoconfianza y respeto por sí mismo y por los demás.

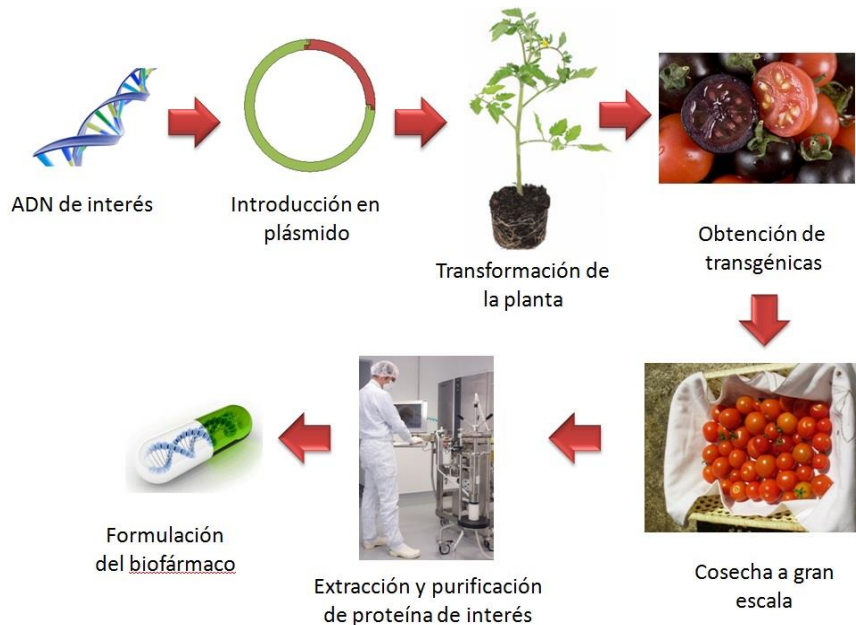
DURACIÓN

10 horas pedagógicas

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

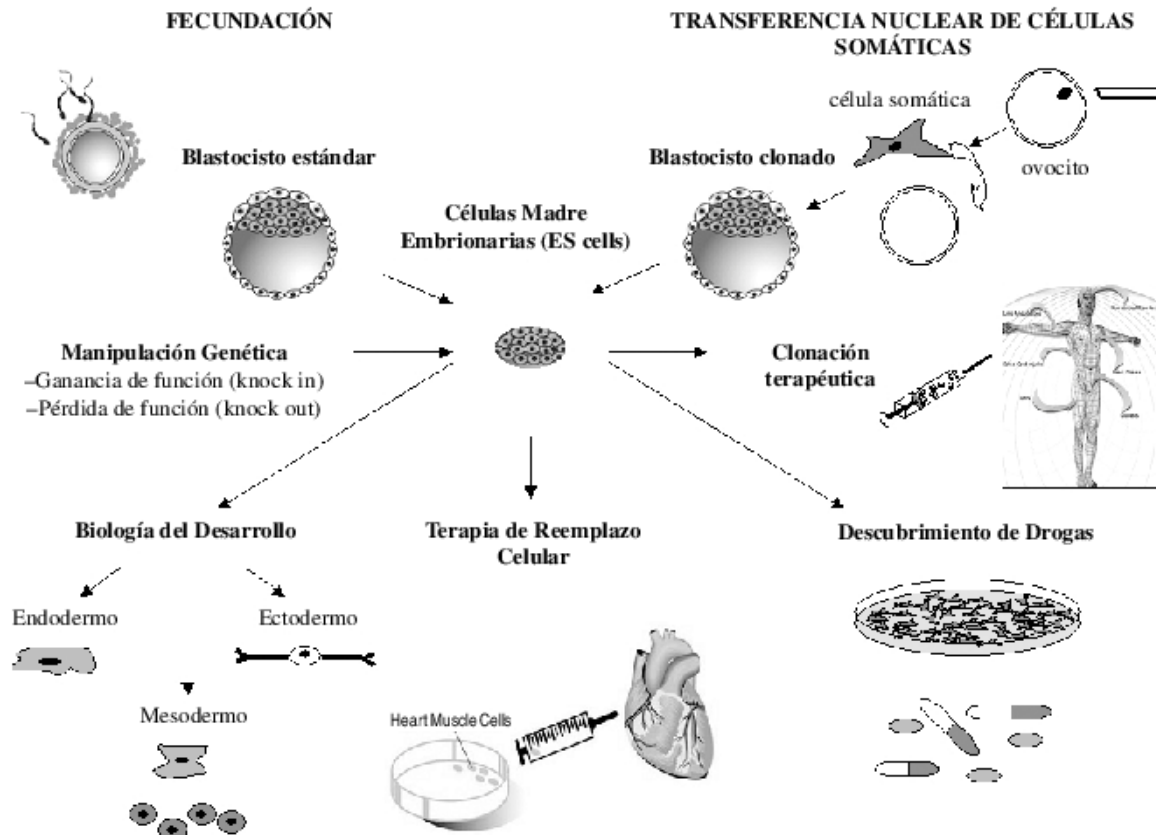
I. Analizando aplicaciones biotecnológicas

- Los estudiantes observan y analizan las siguientes imágenes vinculadas con diversas técnicas y aplicaciones biotecnológicas.
- En diversas fuentes, buscan información relacionada con las diversas aplicaciones biotecnológicas y responden las siguientes preguntas, utilizando argumentos y vocabulario científico.



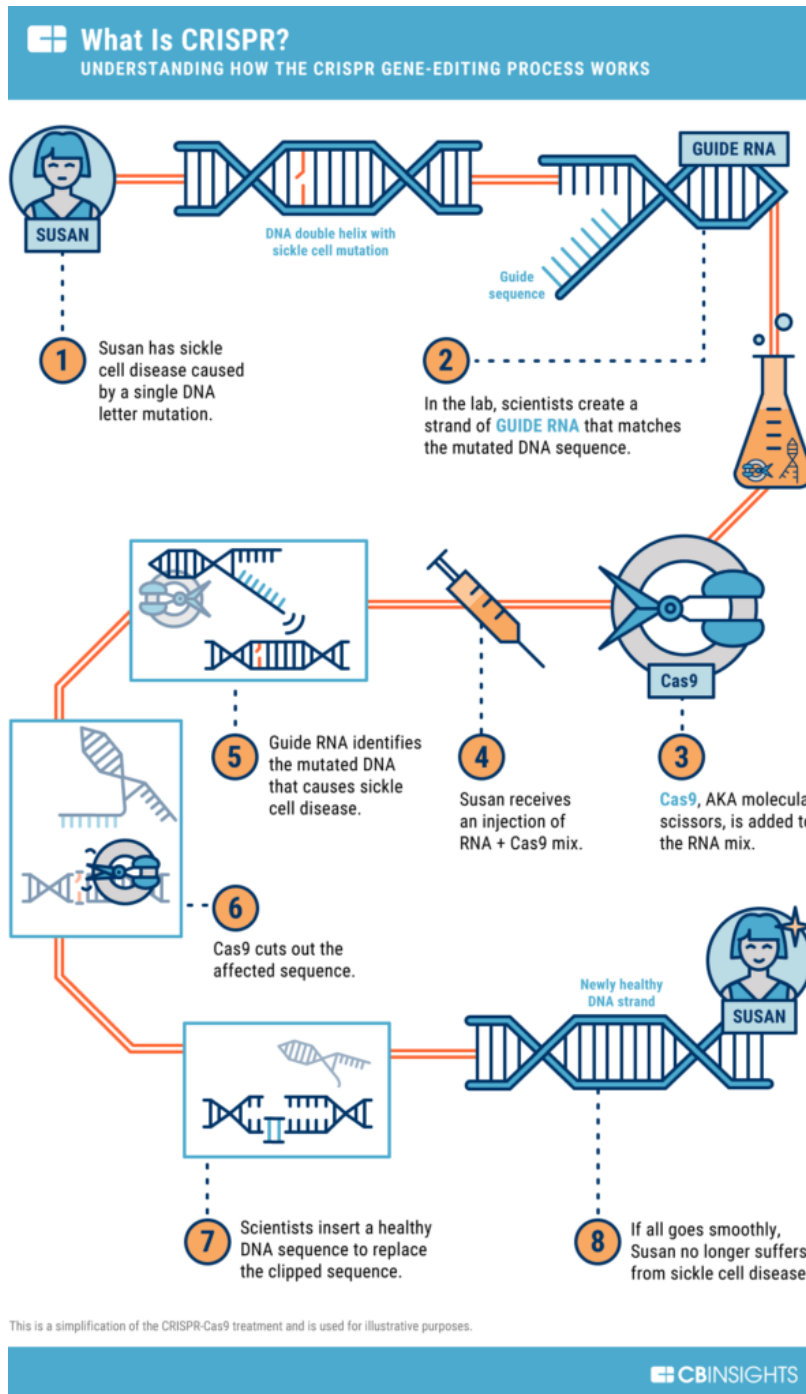
(Fuente: www.curriculumnacional/link/https://naukas.com/2014/08/04/alimentos-transgenicos-frente-enfermedades-las-vacunas-del-futuro/)

- Explique el proceso que da origen a los alimentos transgénicos.
- ¿Qué características presentan los alimentos transgénicos?
- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de los alimentos transgénicos?
- Señale ejemplos de alimentos transgénicos originados gracias a la biotecnología, en el ámbito local y global.
- ¿Cuáles son las implicancias éticas, económicas y sociales que se derivan de la creación y el origen de los alimentos transgénicos?



(Fuente: [www.curriculumnacional/link/https://www.researchgate.net/figure/Figura-3-Usos-potenciales-de-las-celulas-madre-embrionarias-ES-cells-en-investigacion_fig2_262440692](https://www.researchgate.net/figure/Figura-3-Usos-potenciales-de-las-celulas-madre-embrionarias-ES-cells-en-investigacion_fig2_262440692))

- ¿Qué son las células madre? ¿Qué características presentan? ¿De dónde provienen?
- ¿Cuál es la importancia de las células madre en el área de la biotecnología?
- Explique el mecanismo que se usa para obtener y preservar células madre. Construya un modelo del mecanismo.
- ¿Cuáles serían los potenciales usos de las células madre en el área de la medicina y la salud de las personas?
- ¿Por qué existen controversias respecto del uso de células madre embrionarias?
- ¿Qué es la clonación terapéutica y qué beneficios podría ofrecer a la medicina y la salud de las personas?
- ¿Cuáles son las implicancias éticas, económicas y sociales que se derivan del uso de células madre?



(Fuente: www.curriculumnacional/link/https://www.cbinsights.com/research/what-is-crispr/)

- ¿Qué es la técnica CRISPR-Cas?
- ¿Cuáles son los objetivos de esta técnica biotecnológica?
- ¿Qué procedimiento usa esta técnica?
- ¿En qué áreas y/o disciplinas se podría desarrollar esta aplicación biotecnológica en nuestro país?

- ¿Qué ventajas y desventajas tiene la aplicación de esta técnica en las diversas áreas o disciplinas en nuestro país?
- ¿Qué implicancias éticas, económicas, sociales y ambientales surgen de la aplicación de esta técnica?

II. Investigando el verdadero trabajo de un científico criminalista

- Los estudiantes reflexionan acerca del trabajo de un criminalista según la cultura popular (por ejemplo, en series de televisión), señalando las características de su labor, las áreas que puede desarrollar, y evalúan las similitudes y exageraciones.
- Luego leen y analizan un texto como el siguiente, que describe una implicancia de los programas que simulan el trabajo de la ciencia criminalística; la discusión se orienta con las siguientes preguntas:
 - ¿Qué preguntas te surgen tras la lectura de la noticia?
 - ¿Habías considerado que las series de televisión sobre el trabajo en criminalística exageraban los procedimientos que se realizan?
 - ¿Cuáles podrían ser las repercusiones que tiene el “efecto CSI” en la sociedad?
 - ¿Qué “licencias dramáticas” se toman en estas series que son difíciles que se produzcan en la realidad?

Efecto CSI: el impacto de las series de ficción a la hora de analizar un caso criminal real

El fenómeno es objeto de estudio en el mundo y puede influir en la selección de los jurados; los procedimientos "ideales" planteados en los programas de TV pueden provocar visiones sesgadas de las pruebas.

Los crímenes que más hondo calan en la opinión pública despiertan, como parte de la discusión, un especial interés por las cuestiones investigativas. Peritajes, autopsias, estudios psicológicos y psiquiátricos. Rastrros, huellas, ADN... Todo eso pasa a formar parte de las discusiones. Y, para muchos, la terminología y las cuestiones relativas a la criminalística no son algo absolutamente desconocido. Las opiniones de los especialistas están al alcance de todos. Pero también lo están las de los "expertos" de ficción. Con todo ese "saber" a la mano, la línea divisoria entre realidad y guión se convierte en peligrosamente fina.

Se conoce como "efecto CSI" el impacto que las series de ficción han causado en la audiencia; enfoca hasta qué punto la espectacularidad y la celeridad de la ficción han influido en la percepción del público al explicarle cómo se desarrolla supuestamente una investigación criminal.

La influencia que ha tenido este tipo de ficción es innegable. Programas como CSI han impregnado la pantalla con relatos inspirados en casos reales, pero ficcionados, en los que se resuelve un crimen violento con una investigación fiable en una hora y con todas las variables controladas.

Las series de TV buscan entretener a su público utilizando recursos dramáticos, imágenes cuidadas de homicidios y las últimas técnicas. Muchos de estos avances son ciertos, aunque no siempre se accede a ese tipo de laboratorios ni de recursos, o el material a analizar no es suficiente o el tejido está demasiado deteriorado como para prepararlo y enviarlo al laboratorio.

Lo habitual es trabajar con datos que los especialistas procesan y que tardan en arrojar resultados. Los estudios genéticos a veces tardan hasta 20 días para condicionar las células para extracción de ADN cuando la sangre está hemolizada (glóbulos rojos deteriorados) y es imposible su extracción. También se trabaja con imágenes filmadas o fotografiadas que replican la escena de un crimen, la autopsia u otros procedimientos, provistas por los equipos intervinientes para documentar e ilustrar cada paso.

(Adaptado de: [www.curriculumnacional/link/ https://www.lanacion.com.ar/seguridad/efecto-csi-el-impacto-de-las-series-de-ficcion-a-la-hora-de-analizar-un-caso-criminal-real-nid2074690](http://www.curriculumnacional/link/https://www.lanacion.com.ar/seguridad/efecto-csi-el-impacto-de-las-series-de-ficcion-a-la-hora-de-analizar-un-caso-criminal-real-nid2074690))

III. Analizando el ADN para determinar quien cometió un crimen

- Los estudiantes, reunidos en grupos, buscan información relacionada con las principales técnicas de investigación criminalística que involucran el análisis del ADN para identificar personas mediante la creación de perfiles genéticos, como los polimorfismos por número variable de repeticiones en tándem (VNTR), repeticiones cortas en tándem (STR) y polimorfismo de restricción (RFLP), así como las técnicas de PCR y electroforesis en gel de agarosa.
- Elaboran un esquema con los pasos necesarios para crear un perfil genético de las personas sospechosas de cometer un crimen.
- En grupos, aplican el trabajo anteriormente realizado a un caso simulado de identificación de un criminal, a partir de una imagen que representa un perfil genético hecho con marcadores polimórficos.
- Exponen sus resultados a los otros grupos, que actúan como expertos que confirman, rechazan o ponen en duda las conclusiones obtenidas.

Conexión interdisciplinar:

Lengua y Literatura 3° o 4° Medio: OA 6 (3°) o OA5 (4°).

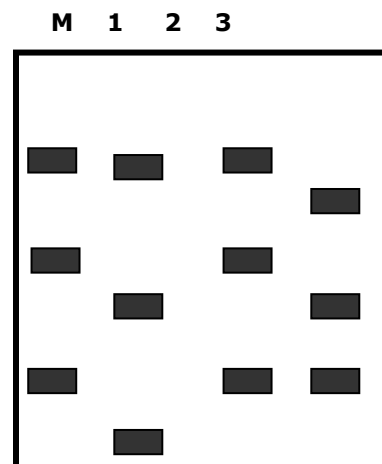
Artes Visuales 3° o 4° Medio: OA 3; OA 7.

Matemáticas 3° Medio: OA b; OA c; OA e; OA f; OA 1; OA 2; OA 3.

Observaciones al docente

Un ejemplo de perfil genético es el siguiente:

M: Muestra de sangre obtenida en la escena del crimen
1: sospechoso
2: sospechoso
3: sospechoso



En el perfil genético representado, el sospechoso 2 sería el criminal, ya que su perfil genético coincide con el de la muestra de sangre.

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.
- 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



Efecto CSI

- www.curriculumnacional/link/https://www.criminalfact.com/l/el-efecto-csi/

Diversidad del genoma humano

- www.curriculumnacional/link/https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-diversidad-del-genoma-humano-los-13031745

Técnica PCR

- www.curriculumnacional/link/https://www.sebbm.es/web/es/divulgacion/rincon-profesor-ciencias/articulos-divulgacion-cientifica/3194-35-anos-de-la-pcr-la-tecnica-que-revoluciono-la-biologia-molecular

Electroforesis

- www.curriculumnacional/link/http://biomodel.uah.es/biomodel-misc/anim/elfo/electrof.html