

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Eugenesia

educarchile

FCH
FUNDACIÓN CHILE



Segundo Medio



Asignatura

Ciencias Naturales



Materiales

- Artículos de diversas fuentes sobre eugenesia, manipulación genética, transgénicos, clonación.



Tiempo estimado

03 hrs.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Segundo Medio. Eje Biología OA08

Investigar y explicar las aplicaciones que han surgido a raíz de la manipulación genética para generar alimentos, detergentes, vestuario, fármacos u otras, y evaluar sus implicancias éticas y sociales.

INDICACIONES AL DOCENTE

Este contenido está planteado para que los estudiantes debatan en torno a las implicancias éticas y las aplicaciones de la manipulación genética para ello previamente deben conocer en qué consiste la manipulación genética y algunos ejemplos como la oveja Dolly, los alimentos transgénicos, entre otros fenómenos renombrados sobre este tema. Lo principal es que observen como el marco legal muchas veces avanza más lento que la tecnología y por ello es importante el desarrollo ético de las ciencias y la existencia de acuerdos internacionales que protejan el material genético de cada país para evitar mal uso de estos por parte de transnacionales, por ejemplo.

Se sugiere que los y las estudiantes en clases anteriores hayan profundizado en temas como la manipulación genética, la ingeniería genética y sus aplicaciones en el desarrollo de alimentos, animales y recursos naturales de uso humano (madera), genéticamente modificada.

HABILIDADES PARA EL SIGLO XXI

- Fomentando el pensamiento crítico
- Expandiendo la comunicación
- Formando ciudadanos del futuro



ESTRUCTURA DE CLASES

1. INICIO

Preparación de los argumentos

Los y las estudiantes son guiados por el docente para realizar un debate en torno a la manipulación genética y sus usos en seres humanos. Para ello se pueden citar situaciones y hechos históricos como la creación de la oveja Dolly, los terneros George y Charlie y los alimentos transgénicos, se pueden utilizar las siguientes iconografías para abarcar este contenido:

中中 (Zhong Zhong) **CTRL+CHINA** **华华 (Hua Hua)**

CIENTÍFICOS CHINOS ANUNCIARON QUE LOGRARON CLONAR CON ÉXITO A LOS PRIMEROS MONOS USANDO LA MISMA TÉCNICA UTILIZADA PARA CREAR A LA OVEJA DOLLY.

DESDE 1996 QUE SE CREÓ DOLLY, SE HAN LOGRADO CLONAR 23 ESPECIES DE MAMÍFEROS...

...SIN EMBARGO, ESTA ES LA PRIMERA VEZ* QUE SE CLONA UN PRIMATE (EL ORDEN BIOLÓGICO QUE COMPARTIMOS MONOS Y HUMANOS).

SEGÚN LOS CIENTÍFICOS, CREAR MONOS GENÉTICAMENTE IDÉNTICOS PODRÍA AYUDAR A LA INVESTIGACIÓN DE CIERTAS ENFERMEDADES QUE NECESITAN DE ANIMALES MÁS PARECIDOS A LOS HUMANOS PARA ESTUDIARSE.

Y AUNQUE TÉCNICA Y LEGALMENTE AÚN FALTA MUCHO PARA QUE LA CLONACIÓN HUMANA SEA UNA REALIDAD...

...PARA ALGUNOS INVESTIGADORES, AHORA ESTAMOS MÁS CERCA DE LOGRARLO.

EVIL CLON

*Otros monos ya han sido "clonados" en el pasado, aunque usando técnicas diferentes o quedándose en embriones.
Fuente: "Yes, They've Cloned Monkeys in China. That Doesn't Mean You're Next.", THE NEW YORK TIMES.

¿HACIA LA EDICIÓN GENÉTICA HUMANA?

EN NOVIEMBRE DEL AÑO PASADO, EL DOCTOR CHINO HE JIANKUI CAUSÓ CONMOCIÓN GLOBAL CUANDO HIZO SU ANUNCIO:

HABÍA USADO LA TÉCNICA DE EDICIÓN GENÉTICA "CRISPR" PARA ALTERAR POR PRIMERA VEZ EL ADN DE BEBÉS HUMANOS.

SEGÚN EL DR. JIANKUI, SU OBJETIVO ERA DESHABILITAR EL GEN QUE PERMITE QUE EL VIH INFECTE LAS CÉLULAS, Y HACER QUE LOS BEBÉS DE UN PADRE INFECTADO SEAN RESISTENTES AL VIRUS.

EL ANUNCIO DEL DR. JIANKUI RESULTÓ SER CIERTO: HABÍA EDITADO HUMANOS GENÉTICAMENTE.

PERO, SEGÚN VARIOS CIENTÍFICOS, SU EXPERIMENTO PRODUJO EFECTOS CONTRAPRODUCENTES...

...COMO QUE LOS BEBÉS MODIFICADOS NACIERAN CON MOSAICISMO (UN ERROR EN LA DIVISIÓN CELULAR).

ACTUALMENTE LA EDICIÓN GENÉTICA EN HUMANOS ES ILEGAL EN MUCHOS PAÍSES.

Y AUNQUE CHINA YA ANUNCIÓ QUE EL DR. JIANKUI PODRÍA ENFRENTAR CARGOS...

...LA PRIMERA ALTERACIÓN GENÉTICA EN HUMANOS YA PREOCUPA A LA COMUNIDAD CIENTÍFICA.

FUENTE: "Scientist Who Edited Babies' Genes Is Likely to Face Charges in China" | "Why Are Scientists So Upset About the First Crispr Babies?" The New York Times.

2. DESARROLLO

Finalizada esta actividad de sensibilización, los y las estudiantes deberán dividirse en dos grupos uno de los cuales estará a favor de la manipulación genética y el segundo grupo en contra de la misma enfocada principalmente en la manipulación genética en seres humanos. Una vez divididos en grupos los y las estudiantes preparan sus argumentos utilizando textos de diversas fuentes con contenido científico.

Una vez organizados en grupos de trabajo, un grupo pro y los otros contra la eugenesia o manipulación genética en humanos. Organizan sus argumentos y se preparan para debatir sobre la temática expuesta por el profesor. A partir de esta información cada grupo de trabajo deberá elaborar una hipótesis sobre el tema y una línea argumental que defender.

Se destinarán 30 minutos de tiempo para la preparación de la hipótesis y argumentos, lo ideal es que se subdividan en grupos más pequeños al interior de cada grupo y que estos subgrupos defiendan un argumento en particular para luego debatir durante 30 minutos.

Para la elaboración de sus hipótesis en torno al debate se sugiere el uso de los anexos.

Para elaborar sus argumentos se recomiendan los siguientes links de artículos científicos

Artículo "alimentos transgénicos"

- https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182003000100003

"desafíos éticos de la manipulación genética y la investigación con animales"

- http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342012000400018

"animales transgénicos: pasado presente y futuro"

- https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2004000200002

"manipulación genética en seres humanos"

- <https://arsmedica.cl/index.php/MED/article/view/178>

Artículos de prensa

- <https://www.bebesymas.com/desarrollo/acceptarias-hacer-mas-inteligentes-a-tus-hijos-por-manipulacion-genetica>
- <https://eldebatedehoy.es/ciencia/manipulacion-genetica-humana/>

3. CIERRE

Para cerrar la actividad de debate, el docente o moderador da por cerrado el debate y puede plantear la siguiente pregunta: ¿Creen uds. importante que exista control y regulación en la manipulación genética de seres humanos? ¿Qué implicancias éticas y sociales observan en la eugenesia? Para ello puede apoyarse en la siguiente infografía.

CUANDO EL FUTURO NOS ALCANZÓ

POR PRIMERA VEZ EN LA HISTORIA, UN GRUPO DE CIENTÍFICOS LOGRÓ EDITAR EL ADN HUMANO.

USANDO LA **TÉCNICA CRISPR**, LOS CIENTÍFICOS **MODIFICARON EL ADN** DE VARIOS EMBRIONES...

...Y **ELIMINARON** EL GEN RESPONSABLE DE UNA **CONDICIÓN CARDÍACA LETAL**.

SIN ESE GEN EN SU CÓDIGO, LOS EMBRIONES NO SOLO QUEDARON LIBRES DE LA ENFERMEDAD: TAMPOCO LA HEREDARÍAN A SU DESCENDENCIA.

SU DESARROLLO SE **INTERRUMPIÓ** TRES DÍAS DESPUÉS, PORQUE LA EDICIÓN GENÉTICA EN HUMANOS ES **ILEGAL**.

AUNQUE ES UN **GRAN PASO**, LOS RETOS DE LA EDICIÓN GENÉTICA AÚN SON GRANDES:

MUCHAS DE NUESTRAS CARACTERÍSTICAS NO DEPENDEN DE UN SOLO GEN, SINO DE **VARIOS**...

...LOS EFECTOS DE LA **EDICIÓN A LARGO PLAZO** SIGUEN SIENDO **DESCONOCIDOS**...

...Y CLARO, HAY MUCHOS **DILEMAS ÉTICOS Y LEGALES**.

SIN EMBARGO, HOY YA SE CONOCEN LOS GENES RESPONSABLES DE **10,000 ENFERMEDADES**...

...Y ESTA **TÉCNICA** ABRE LA POSIBILIDAD DE, ALGÚN DÍA, **ELIMINARLAS** DE NUESTRO CÓDIGO **GENÉTICO**.

EL FUTURO FINALMENTE NOS **ALCANZÓ**.

Fuentes: "In Breakthrough, Scientists Edit a Dangerous Mutation From Genes in Human Embryos" NEW YORK TIMES
"Biologist Explains One Concept in 5 Levels of Difficulty - CRISPR" WIRED

PICOLINE.COM



EVALUACIÓN Y SUGERENCIAS

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Evaluación del debate:

Para evaluar la participación de cada grupo en el debate los y las estudiantes reciben el siguiente cuestionario el cual deben contestar en forma grupal, justificar en cada caso la respuesta.

- 1) El grupo elabora una hipótesis que le ayuda a elaborar sus argumentos y que se relaciona con lo pedido.
- 2) ¿El grupo elabora argumentos coherentes que se relacionan con la hipótesis elaborada?
- 3) Los expositores del grupo, ¿se expresan en forma clara y logran representar las ideas trabajadas en conjunto?
- 4) Los expositores del grupo, ¿respetan las opiniones contrarias?
- 5) Los y las estudiantes del grupo comprenden los roles y responsabilidades de las instituciones encargadas de informar sobre las vacunas (prensa local, universidades, ministerio público etc.)
- 6) El grupo, ¿trabaja en forma eficiente y hace buen uso de su tiempo en clases?



Anexos

¿Cómo elaborar una hipótesis en ciencias?

Lo primero y más importante es reconocer cual es la problemática en torno a la cual se va a debatir. En este caso el problema es principalmente son los usos que los seres humanos, compañías, trasnacionales, empresas, etcétera le dan a la tecnología y en este caso a la manipulación genética tanto de vegetales como de animales, alcanzando sus aplicaciones a los seres humanos. De modo que el problema podría plantearse como: ¿es positiva la aplicación de la ingeniería genética?, centrando el análisis en la manera en que se relacionan las variables de aplicación de las ciencias y en este caso específico de la ingeniería genética.

De esta manera pueden elaborar una hipótesis científica, la cual será la respuesta para dicha pregunta utilizando la técnica del Si..., entonces...

De este modo los y las estudiantes relacionan ambas variables según el argumento que deseen defender frente a esta problemática. Por ejemplo, **Si** la manipulación genética no se regula, **entonces** sus aplicaciones en seres humanos no tendrán control y podrán utilizarse para la selección artificial de personal en el proceso de selección a un puesto de trabajo en el futuro.