

Actividad 1. Nutrición, transgénicos, plaguicidas

PROPÓSITO

Se espera que los estudiantes comprendan la relación entre la producción de alimentos transgénicos con el uso de plaguicidas, y su influencia en la salud humana.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

OA 1

Analizar, sobre la base de la investigación, factores biológicos, ambientales y sociales que influyen en la salud humana (como la nutrición, el consumo de alimentos transgénicos, la actividad física, el estrés, el consumo de alcohol y drogas, y la exposición a rayos UV, plaguicidas, patógenos y elementos contaminantes, entre otros).

OA 2

Investigar y comparar diversas medicinas (incluyendo la convencional, la tradicional de nuestros pueblos originarios y la complementaria alternativa), considerando su origen, conocimientos y prácticas para la resolución de problemas de salud cotidianos.

OA b

Planificar y desarrollar investigaciones que permitan recoger evidencias y contrastar hipótesis, con apoyo de herramientas tecnológicas y matemáticas.

OA c

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

OA d

Analizar las relaciones entre las partes de un sistema en fenómenos y problemas de interés, a partir de tablas, gráficos, diagramas y modelos.

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

- Responsabilidad por las propias acciones y decisiones con consciencia de las implicancias que estas tienen sobre uno mismo y los otros.
- Participar asumiendo posturas razonadas en distintos ámbitos: cultural, social, político y medioambiental, entre otros.

DURACIÓN

4 horas pedagógicas

DESARROLLO

Análisis de infografía

- A modo de introducción, observan el video *¿Qué son los transgénicos? ¿Cómo se hacen? ¿Son seguros?* (disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.chilebio.cl/multimedia/>).



Para más información, visita www.chilebio.cl y síguenos en nuestras redes sociales

CHILEBIO
 @Chilebio_AG
 Chilebio Multimedia

Fuente: James, Clive. 2015. 20th Anniversary (1996-2015) of the Global Commercialization of Biotech Crops and Biotech Crop Highlights in 2015. ISAAA Brief No.5

(Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.chilebio.cl/wp-content/uploads/2016/03/aspectos-destacados-de-los-cultivos-transgenicos-en-2015.jpg>)

- Luego analizan una infografía como la siguiente, buscan información relacionada con la producción de alimentos transgénicos a escala nacional e internacional y responden las siguientes preguntas:
1. ¿Cuáles son los alimentos transgénicos de mayor producción a escala local y global?
 2. ¿Qué características de los alimentos pueden mejorarse a partir de las aplicaciones biotecnológicas en transgenia?
 3. ¿Cómo llega un alimento transgénico al mercado?
 4. ¿Qué beneficios y limitaciones tienen los productos transgénicos?
 5. ¿A partir de qué métodos o técnicas biotecnológicas se obtiene los alimentos transgénicos?
 6. ¿Cuáles son los mitos y verdades acerca de los productos transgénicos?
 7. ¿Qué relación hay entre el uso de plaguicidas y la obtención de transgénicos?
 8. ¿Qué regulación existe actualmente en relación con la producción y distribución de productos transgénicos a escala local y global?
 9. ¿Qué implicancias éticas, sociales, económicas y ambientales surgen de la producción de alimentos transgénicos a escala nacional e internacional?
 10. ¿La infografía es una fuente válida y confiable? ¿Por qué?

Conexión interdisciplinar:
Ciencias de la Salud
OA 1, OA 3 3° o 4° Medio.

Observaciones al docente

- Para que la actividad sea más significativa en la modalidad Técnico-Profesional, se sugiere complementar, en la especialidad Agropecuaria y Forestal, analizando las técnicas de sanidad vegetal y control de plagas, enfermedades y malezas, además del control de patógenos mediante métodos preventivos y curativos, considerando los factores biológicos y ambientales que influyen en la salud humana, sin olvidar la legislación sanitaria, ambiental y laboral vigente.
- En mención Pecuaria, se sugiere analizar los planes de cultivo y conservación de forraje para el uso de alimentación animal, para prevenir posibles daños en la salud humana de quienes los manipulan y consumen.
- Se desafía a los alumnos del sector Alimentación y del sector Salud y Educación a que, ante lo expuesto, diseñen un plato o menú en donde se utilice solo alimentos orgánicos para mejorar los hábitos de alimentación saludable, resguardando los principios nutricionales y dietéticos en la población.

Análisis de noticia científica

- Los jóvenes leen y analizan una noticia científica como la siguiente y después responden algunas preguntas:

Anuncian el mayor estudio sobre transgénicos y plaguicidas

Durante el día de hoy, una importante noticia se anunció sobre los transgénicos, también denominados Organismos Genéticamente Modificados (GMO, por sus siglas en inglés). El mayor estudio jamás realizado sobre este tipo de cultivos será realizado para probar, con una alta rigurosidad científica, si estos alimentos son efectivamente dañinos para la salud de la población o no.

Para realizar esto, se alimentará a más de seis mil ratas de laboratorio con una dieta de maíz transgénico y plaguicidas –particularmente el glifosato que se encuentra en el herbicida “Roundup”–, los que serán evaluados en dos niveles: cumpliendo y superando las normas internacionales exigidas para las pruebas de toxicidad de alimentos transgénicos y otras sustancias.

El estudio, de unos 25 millones de dólares, comenzó su fase preparatoria a inicios del presente año, aunque se iniciará formalmente durante el 2015 y tendrá una duración de 2 o 3 años, tiempo durante el cual se publicará resultados preliminares de manera periódica.

El objetivo central de “Factor GMO”, como se ha denominado al estudio, es probar o refutar la relación entre el factor toxicidad, carcinogenicidad y multigeneracional, con la alimentación con productos transgénicos.

De esta manera, se espera tener una base científica rigurosa para contribuir al debate mundial sobre el uso de los transgénicos. Para esto, los investigadores que participarán del estudio serán neutrales con respecto al debate; es decir, no tendrán relación con la industria de los transgénicos ni con grupos activistas contra el uso de OGM. A su vez, según ha trascendido, existirá un Comité de Revisión del estudio, el que estará formado por tres expertos internacionales.

Según ha señalado la doctora Fiorella Belpoggi, integrante del Comité de Revisión y actual directora del Centro de Investigaciones Oncológicas Cesare Maltoni, de Italia, este estudio resultará fundamental para pronosticar los efectos de los cultivos transgénicos en la salud de las personas.

“La preocupación por los cultivos genéticamente modificados se debe en gran parte al hecho de que los obtentores pueden crear secuencias de ADN sintético e insertarlas en el genoma de los cultivos, añadiendo nuevas características a la planta. Los estudios de alimentación animal realizados hasta ahora para examinar los riesgos relacionados con los transgénicos para los consumidores varían en cuanto a la dieta, duración y tipo de animal utilizado, haciendo que sea difícil comparar e interpretar los resultados. El estudio Factor GMO podría proporcionar los datos detallados necesarios para una evaluación basada en pruebas científicas de los posibles riesgos para la salud humana derivados del cultivo transgénico y su plaguicida asociado”.

Los otros dos miembros del Comité serán la doctora Oxana Sinitsyna, directora adjunta de Ciencias del Instituto de Investigación A. N. Sysin, del Ministerio de Sanidad de la Federación de Rusia; y el doctor Bruce Blumberg, profesor de Biología Celular y del Desarrollo, de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de California, Estados Unidos.

El estudio es financiado por diversos particulares de Rusia y la Unión Europea, cuyos nombres serán publicados durante el próximo año, una vez que se inicie el estudio oficialmente. La investigación, por otro lado, fue organizada por la Asociación Nacional de Seguridad Genética (NAGS, por sus siglas en inglés). Según ha sido

declarado, ni los financistas ni NAGS influirán de manera alguna en el diseño del estudio, pues el Comité de Revisión asumirá el control absoluto de la investigación, funcionando como un ente independiente.

(Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.eldesconcierto.cl/2014/11/13/anuncian-el-mayor-estudio-sobre-transgenicos-y-plaguicidas/>)

1. ¿El texto leído es científico o de divulgación científica? ¿Por qué?
2. ¿Qué opinas sobre experimentar sobre 6.000 ratas con un plaguicida?
3. ¿Por qué los datos los extrapolan a los seres humanos? ¿Es esto, en rigor, correcto? ¿Por qué?
4. ¿Por qué es necesaria la participación de científicos de diversos países?
5. El texto es del 2014. ¿Se realizó el estudio? ¿Cuáles fueron los resultados? Apóyate de sitios web confiables.

Ensayo

- A partir de la lectura de la noticia científica, escriben un ensayo relacionado con el uso de plaguicidas en la producción de alimentos transgénicos y su influencia en la salud humana.

Conexión interdisciplinar:
Lengua y Literatura
OA 6 (3°) o OA 5 (4°)

Observaciones al docente

- Es importante que los estudiantes hayan tenido previamente la oportunidad de desarrollar ensayos en ciencias. Además, se recomienda seguir el formato e instrucciones practicadas en la asignatura Lengua y Literatura.
- Puede guiarlos y profundizar en los aspectos que involucran los ensayos científicos, accediendo a la guía práctica elaborada por Miguel Benito para la editorial científica Elsevier, disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.elsevier.com/es-es/connect/educacion-medica/guia-practica-como-hacer-un-ensayo-cientifico>.
- El ensayo debe incluir elementos como los siguientes:
 - Selección de un tema controvertido una pregunta relacionada con el tema en estudio.
 - Introducción (definición del tema controvertido y presentación de la afirmación central del trabajo).
 - Desarrollo (presentación de los distintos argumentos, ejemplos, contraargumentos y refutaciones).
 - Conclusión (síntesis de lo expuesto en el desarrollo, reafirmación o no de la afirmación central del trabajo).
 - Bibliografía.
- El trabajo debe ser redactado con vocabulario académico, científico y técnico, y tener una extensión de 1500 a 2000 palabras.
- Se sugiere guiarlos estudiantes en el desarrollo de su ensayo, en la selección de un tema o pregunta controvertida relacionada con los usos de las innovaciones científicas y tecnológicas en la salud y calidad de vida de las personas.
- Algunas preguntas orientadoras podrían ser las siguientes:
 1. ¿Resulta tóxico el alimento transgénico (o su plaguicida asociado) para los sistemas orgánicos a largo plazo?
 2. ¿Causa cáncer el alimento transgénico (o su plaguicida asociado)?

3. ¿Reduce el alimento transgénico (o su plaguicida asociado) la fertilidad o provoca defectos congénitos?
4. ¿Es la mezcla de sustancias químicas presentes en el herbicida Roundup más o menos tóxica que su ingrediente activo, el glifosato?
 - Podría apoyar la elaboración de ideas con una noticia; por ejemplo, la decisión que tomó Alemania de prohibir el glifosato para la protección de los insectos: https://www.curriculumnacional.cl/link/https://elpais.com/sociedad/2019/09/04/actualidad/1567609535_166777.html
 - También podría complementar con la discusión, googleando el siguiente titular “La muerte silenciosa: Uso en Chile de plaguicidas prohibidos en el mundo causa daño cognitivo en menores”.

Observaciones al docente

Se puede usar los siguientes indicadores, entre otros, para evaluar formativamente:

- Analizan casos y describen patrones, tendencias y relaciones entre la salud y factores como nutrición, consumo de alimentos transgénicos, actividad física, estrés, consumo de alcohol y drogas, y exposición a rayos UV, plaguicidas, patógenos y elementos contaminantes.
- Relacionan comportamiento y decisiones personales con factores biológicos, ambientales y sociales que afectan la salud propia y de otros.
- Analizan temas controvertidos relacionadas con salud y medicinas, y sus implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales, considerando la importancia de evaluar la validez de la información en temas como estos.

RECURSOS Y SITIOS WEB



- Plaguicidas y fertilizantes:
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/plaguicidas-y-fertilizantes>
- Biodiversidad y recursos genéticos:
<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.chilesustentable.net/>
- Biotecnología agrícola:
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.chilebio.cl/>
- Artículo sobre glifosato en revista Nature:
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.nature.com/articles/s41598-019-42860-0>
- Red de semillas Chile:
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.territorioancestral.cl/2018/05/19/la-red-de-semillas-libres-wallmapu/>
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://seedfreedom.info/partners/red-semillas-libres-chile/>
- Normas sanitarias para el uso de plaguicidas y vigilancia de trabajadores expuestos:
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2015/11/Compendio-de-Normas-Sanitarias-para-Uso-y-Vigilancia-de-trabajadores-expuestos-a-Plaguicidas.pdf>