

Actividad 4. Efectos de contaminantes ambientales sobre la salud de las personas

PROPÓSITO

Se espera que los estudiantes comprendan la relación entre los contaminantes del aire, aguas y suelo y sus efectos sobre la salud de las personas.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

OA 4. Investigar y comunicar la relación entre la calidad del aire, las aguas y los suelos con la salud humana, así como los mecanismos biológicos subyacentes.

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

OA e. Construir, usar y comunicar argumentos científicos.

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.

DURACIÓN

12 horas

DESARROLLO

I. Análisis e interpretación

- Analizan e interpretan las siguientes tablas y gráficos relacionados con diferentes tipos de contaminantes ambientales que pueden afectar la salud de la población chilena.
- Responden por escrito preguntas como las siguientes, con vocabulario científico y argumentos fundados en evidencias.

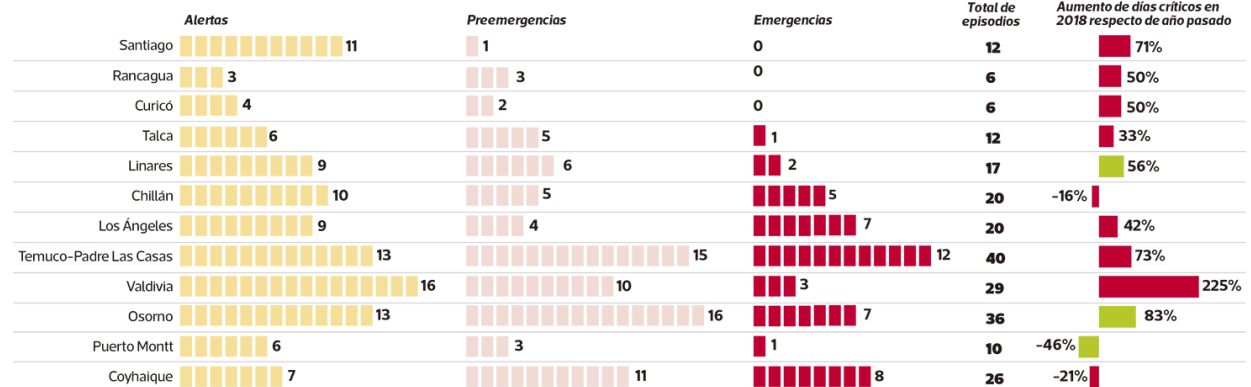
Conexión interdisciplinar:
Matemática
3° y 4° Medio.
OA h

Tabla 1: Episodios por material particulado en el país

ALTAS CONCENTRACIONES

Las principales ciudades han tenido una mayor cantidad de episodios críticos de contaminación por Material Particulado Fino (MP 2,5) este invierno respecto del año pasado.

Episodios por Material Particulado Fino (MP 2,5) constatados en 2018



FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente, informe 6 y 7 de junio de 2018

INFOGRAFÍA: Ariel Fernández L. • LA TERCERA

(Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.latercera.com/nacional/noticia/esmog-crisis-nueve-ciudades-temuco-lidera-episodios-2018/197017/>)

- ¿Qué se entiende por material particulado fino MP 2,5?
- ¿Qué tipos de contaminantes o elementos químicos componen el material particulado fino?
- En términos generales, ¿qué regiones de Chile presentan una mayor y una menor cantidad de episodios críticos de contaminación por concentración de MP 2,5?
- En relación con la zona de Temuco-Padre Las Casas, ¿cuáles podrían ser las razones por las que esta región tiene la mayor cantidad de episodios críticos por concentración de material particulado fino en el aire?
- ¿Por qué no existe registro de los episodios críticos de contaminación por material particulado en las regiones del norte de nuestro país?
- ¿Cuáles serían las principales fuentes emisoras de MP 2,5 y de otros contaminantes del aire en las principales regiones del país?

Conexión interdisciplinar:
Ciencias para la Ciudadanía
Módulo Seguridad, prevención y autocuidado.
3° o 4° Medio.
OA 3

- ¿Cuáles podrían ser las consecuencias en la salud de las personas en los ámbitos sistémico, celular y molecular producto de una exposición crónica a altas concentraciones de MP 2,5?
- ¿Qué factores o condiciones ambientales ayudan a aumentar y a disminuir la concentración de estas partículas y otros contaminantes en el aire y, por ende, los episodios críticos por contaminación?
- ¿Qué se entiende por alerta, preemergencia y emergencia ambiental?
- ¿Qué implicancias éticas, sociales, económicas y ambientales surgen del problema de la contaminación del aire en nuestro país?
- ¿Qué tipo de estrategias o políticas gubernamentales se ha implementado en Chile para la emisión y regulación de los contaminantes ambientales?

Gráfico 2: ¿El agua embotellada es más saludable que el agua de cañería?

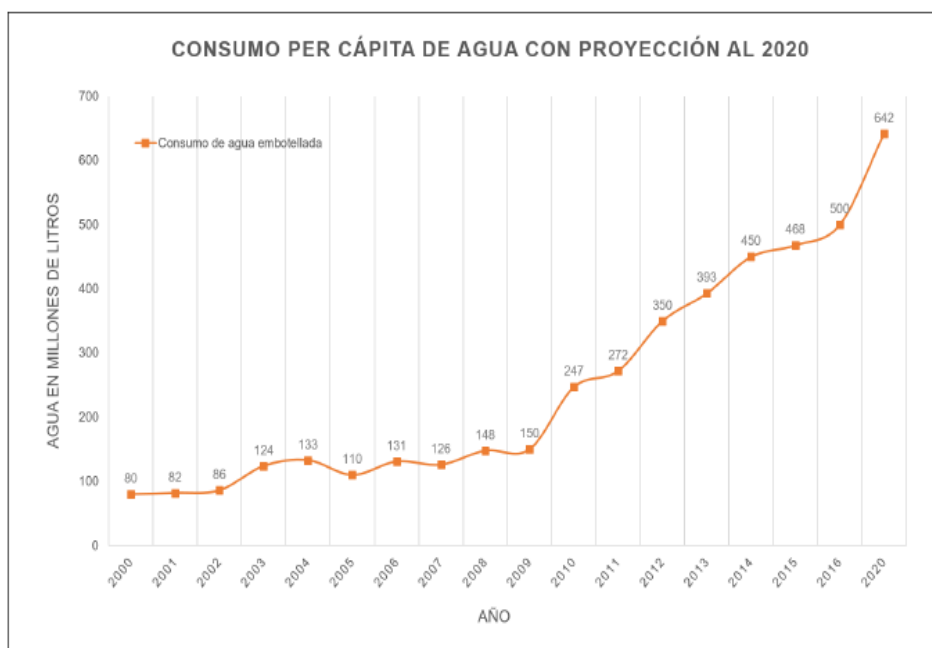


Figura 1.1: evolución del mercado de las aguas embotelladas en Chile. Elaboración propia a partir de los datos de Mesías (2009), Espinoza (2011), Emol (2012), SOFOFA (2012), Flores (2014), Sullivan (2014), Retail Financiero (2014), O'Connor (2015) y Pradel (2015).

(Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/145554/El-agua-que-bebemos.pdf?sequence=1&isAllowed=n>)

- ¿El agua embotellada es agua potable?
- El agua de cañería que se toma en las ciudades de Chile, ¿es de buena calidad?
- ¿Cuáles podrían ser las razones por las que el consumo de agua embotellada ha aumentado considerablemente en Chile en el último tiempo?
- ¿Es simplemente una moda o realmente es de mejor calidad el agua embotellada que el agua de cañería?
- ¿Qué componentes químicos tienen el agua embotellada y el agua de cañería?

- ¿Cómo beneficia a la salud de las personas el consumo de agua embotellada en los ámbitos sistémico, celular y molecular?
- ¿Cuáles serían las ventajas y desventajas del consumo de agua embotellada comparado con el consumo de agua de cañería?
- ¿Es distinto tomar agua en Arica, en Santiago o en Punta Arenas?
- ¿Por qué a veces el agua de las zonas costeras tiene un sabor salado?
- ¿Qué implicancias éticas, sociales, económicas y ambientales surgen del consumo de agua embotellada y agua de cañería en nuestro país?

II. Análisis de una noticia científica

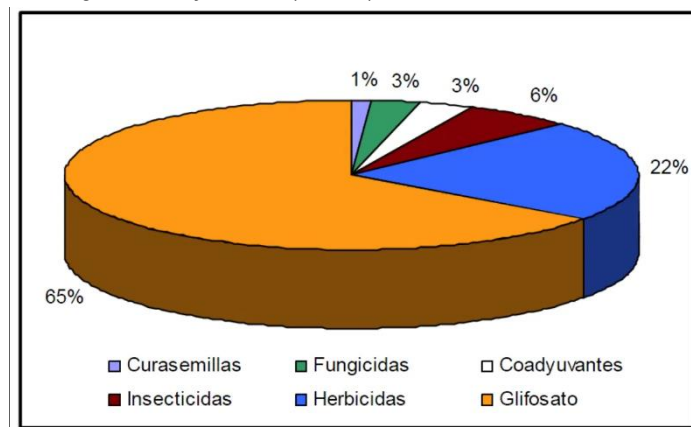
- Los estudiantes leen y analizan una noticia científica como la siguiente, buscan información relacionada con los usos del glifosato y responden preguntas basadas en evidencias científicas.

Nueva evidencia científica sobre los peligros del uso intensivo de agroquímicos

Argentina y Chile son los países de la región que más herbicidas utilizan, pero eso no se ve reflejado en un mayor rendimiento por hectárea. Un modelo de producción agrícola que daña el medioambiente y resulta, a la vez, ineficiente.

Investigadores del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) publicaron un informe con advertencias sobre los peligros del uso de plaguicidas para el suelo. Cuestionan además que el uso extensivo de agroquímicos está afectando “profundamente” el medioambiente.

El trabajo hace un análisis de las consecuencias que genera el uso de distintos plaguicidas y concluye que se está afectando el suelo hasta su “agotamiento”. Esto se debe, entre otras cosas, a que el glifosato persiste en el suelo entre cuatro y 180 días, el 2,4-D y el clorpirifos hasta 120 días y la atrazina hasta 115 días. Vale recordar que, según la Red de Médicos de Pueblos Fumigados, en Argentina se arroja 320 millones de litros de glifosato por año y hay 13 millones de personas en riesgo de ser afectadas por el químico.



Distribución de plaguicidas en fragmentos durante enero-diciembre de 2013.

De acuerdo con el estudio, la situación actual es preocupante debido a que el suelo “es un recurso natural no renovable a escala de vida humana” y la presencia de plaguicidas indica un agotamiento en la capacidad del suelo para filtrar, depurar y regular los ciclos biogeoquímicos. También argumentan que este fenómeno afecta al medio ambiente en su conjunto: “El suelo, al operar como una interfase entre el aire y el agua, estaría provocando un impacto en estos dos recursos vitales”.

Modelo productivo ineficiente

Al analizar el sistema productivo agrícola, el estudio asegura que Argentina y Chile son los países de la región que más herbicidas usan por hectárea, pero que esto “no se ve reflejado en un mayor rendimiento por hectárea”. Es decir, la producción no sólo daña al medio ambiente, sino que también es ineficiente.

Además, agrega: “Este uso intensivo de herbicidas no se ve reflejado en un mayor rendimiento por hectárea comparado con otros países (Argentina se ubica detrás de Estados Unidos, Australia, Francia, Brasil y Chile, entre otros). Argentina es el país menos eficiente en producir granos”. De esta forma, desmiente uno de los argumentos de las empresas del agronegocio.

Los beneficiados

El estudio también afirma que, si bien la productividad por hectárea ha aumentado, “la capacidad de captación de esa ganancia por parte del productor agropecuario argentino es menor, debido justamente a que hay una transferencia de esa rentabilidad a las empresas que producen y venden los paquetes tecnológicos de altos insumos; esto indica una baja eficiencia productiva de Argentina”. El trabajo analiza las consecuencias del uso de distintos plaguicidas y concluye que se está afectando el suelo hasta su “agotamiento”. También agrega que, como las empresas que producen y venden plaguicidas son en su mayoría multinacionales (léase, Monsanto), “existe una pérdida en la competitividad de los productores locales y, a su vez, esa captación de ganancia por parte de las empresas multinacionales no queda dentro de las fronteras nacionales, sino que contribuye a una fuga de divisas al exterior”. En las conclusiones, los especialistas sostienen: “Generalmente, el principal objetivo del modelo actual es maximizar la renta con una mirada de corto plazo, poniendo en situación crítica al sistema agroalimentario argentino en el mediano y largo plazo”.

Alternativas

Los hallazgos científicos sobre el perjuicio de los agroquímicos sistematizados en este informe son similares a otros estudios que se realizaron en universidades argentinas. En consecuencia, el INTA propone reducir el uso de agroquímicos, diversificar la producción, mejorar las condiciones de vida de las familias rurales y establecer franjas de no aplicación de químicos. El glifosato persiste en el suelo entre cuatro y 180 días, el 2,4-D hasta 120 y la atrazina hasta 115 días. Afirma que es necesario “revalorizar la agronomía en una propuesta que contemple la diversificación de la producción, la inclusión de la ganadería en los casos que sea posible, la rotación de cultivos, la rotación de agroquímicos aplicados en función de umbrales de daño o proporción de afectación del lote, la adopción de tecnologías de procesos”.

(Fuente: Estudio del INTA: “Los plaguicidas agregados al suelo y su destino en el ambiente”, publicado a fines de 2015 por los investigadores Virginia Aparicio, Eduardo De Gerónimo, Karen Hernández Guijarro, Débora Pérez, Rocío Portocarrero y Claudia Vidal)

- Según el relato anterior, respondan las siguientes preguntas por escrito:
- ¿Qué es el glifosato?
 - ¿Para qué se utiliza?
 - ¿Qué consecuencias podría generar su uso en la salud de las personas en los ámbitos sistémico, celular y molecular?
 - ¿Cuál es la relación entre el glifosato y la compañía Monsanto?
 - ¿Se puede establecer una relación entre el glifosato y los productos transgénicos?
 - ¿En qué tipo de productos alimenticios, que se consume habitualmente en la dieta, se ha detectado partículas o residuos de glifosato?
 - ¿Cuál es la postura de la OMS sobre la utilización del glifosato y su relación con la salud de las personas?
 - ¿Qué consecuencias ambientales conlleva el uso de glifosato en la agricultura?
 - ¿Por qué, si es tan dañino para la salud de la población, se sigue comercializando en el mundo?
 - ¿Qué tipo de legislación o regulación existe en Chile respecto de la comercialización y el uso del glifosato en la agricultura?
 - ¿Qué implicancias éticas, sociales, económicas y ambientales surgen del uso de diversos tipos de herbicidas o pesticidas en la agricultura?

Orientaciones para el docente

Se sugiere complementar la actividad con un video introductorio sobre los usos del glifosato y los cultivos transgénicos:

<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://fundacion-antama.org/todo-lo-que-debes-saber-sobre-el-glifosato-y-los-cultivos-transgenicos/>

III. Investigación

- Colaborativamente, desarrollan un proyecto en el cual investigan los efectos en la salud humana, en los ámbitos sistémico, celular y molecular, de diversos contaminantes presentes y relevantes en su contexto local y cercano, sus fuentes de producción, la regulación y fiscalización que hay en Chile al respecto, y sugieren acciones comunitarias locales y cercanas a fin de disminuir los potenciales riesgos para la salud de la población.

Orientaciones para el docente

- Se recomienda elaborar con los jóvenes una rúbrica con diferentes criterios para evaluar el proyecto de investigación, que describa los respectivos niveles de desempeño; se sugiere los siguientes:
 - Utiliza vocabulario científico apropiado.
 - Ordena lógicamente la información.
 - Registra la información de manera clara y precisa.
 - Evalúa la información en relación con la pregunta de trabajo.
 - Es creativo para comunicar.
 - Referencias completas y correctamente presentadas.
- Se sugiere aplicar autoevaluación y evaluación de pares mediante la rúbrica.
- Conviene que no se repitan los temas de los proyectos de investigación de los alumnos a lo largo de la actividad, pues hay innumerables innovaciones científicas y tecnológicas al servicio de diversas disciplinas en la medicina en nuestro país.

Algunos indicadores para evaluar formativamente esta actividad pueden ser:

- Describen contaminantes presentes en la realidad local que afectan la salud humana.
- Explican los efectos de contaminantes ambientales del aire, aguas y suelos sobre la salud, y describen los mecanismos subyacentes en los ámbitos sistémico, celular y molecular.
- Evalúan implicancias éticas, sociales, ambientales y económicas de los problemas de salud asociados a la exposición de las personas a contaminantes ambientales.

Recursos y sitios web**Sistema Nacional de Información ambiental (MMA)**

- <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://sinia.mma.gob.cl/>

Ministerio del Medio Ambiente, Reporte Estado del medio ambiente.

- https://www.curriculumnacional.cl/link/http://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/02/Cuarto-REMA-comprimido_compressed_compressed.pdf

**Sitio web Monsanto**

- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://monsanto.com/>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.monsantoglobal.com/global/ar/productos/pages/default.aspx>

Publicación del OLCA

- <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://olca.cl/articulo/nota.php?id=107360>

Artículo de la Superintendencia de Servicios Sanitarios

- https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.siss.gob.cl/586/articles-16476_recurso_2.pdf