

**COLEGIO PEDRO DE VALDIVIA DE VILLARRICA**

Departamento de: Ciencias

Felipe Vidal, Macarena Guzmán

Curso: 3° y 4° medio

**GUÍA Nº 4 ¿QUÉ SON LOS PLAGUICIDAS Y CÓMO AFECTAN MI SALUD?**

**CIENCIAS PARA LA CIUDADANIA**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **NOMBRE:** |  | | | |
| **CURSO:** | 3° y 4° medio | **FECHA DE ENTREGA** | Mayo de 2020 | |
| **OBJETIVO DE APRENDIZAJE**  **¿Cómo contribuir a mi salud y a la de los demás?**   * 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).  Analizar y argumentar por qué me hace bien hacer deporte. | | **HABILIDADES DEL O.A** | | **HABILIDADES DE LA GUIA** |
| Conocer los plaguicidas más usados en Chile, sus usos y sus efectos sobre la salud de la población | | X |
| Relacionar la bioacumulacion de sustancias toxicas con el uso de plaguicidas en Chile | | X |
| Investigar las medidas de seguridad para trabajar con compuestos químicos peligrosos como los plaguicidas | | X |
| Determinar medidas para la disminución de plaguicidas mediante la ingesta de alimentos tratados con estos productos químicos | | X |
| Valorar la importancia de consumir alimentos “orgánicos” no tratados con compuestos químicos dañinos para la salud | | X |

1. **LEE ATENTAMENTE EL SIGUIENTE ARTÍCULO SOBRE EL USO DE PLAGUICIDAS PELIGROSOS EN CHILE Y RESPONDE LAS PREGUNTAS QUE SE PRESENTAN AL FINAL**

**La muerte silenciosa: uso en Chile de plaguicidas prohibidos en el mundo causa daño cognitivo en menores**

En octubre del 2018, 25 alumnos de la Escuela Odessa de la comuna de Río Claro, Región del Maule, resultaron intoxicados tras inhalar los gases emanados de un producto agrofrutícola en un fundo dedicado a la producción de manzanas, el cual funciona a un costado del recinto educacional.

Los estudiantes padecieron náuseas, vómitos, malestares estomacales, dolor de cabeza, entre otros síntomas, ocurridos al día siguiente de la aplicación de plaguicidas ampliamente utilizados en el control de enfermedades causadas por hongos en frutales, cultivos anuales, hortalizas y forestales. Intoxicaciones similares, por lo masivas, tuvieron lugar en Chépica en el 2012 y afectaron a 67 niños y 16 adultos en una plantación de viñedos ubicada próxima a una escuela.

Pero fuera de esta sintomatología clásica, recientes estudios realizados por científicos del área de la salud de la Universidad Católica del Norte, en Coquimbo, confirman una tesis que hace algunos años había comenzando a preocupar de manera creciente a la comunidad científica y educativa: que la exposición a plaguicidas está produciendo alteraciones neuro-cognitivas en menores en contacto directo con los agrotóxicos.

En sintonía con este estudio, otra investigación, esta vez de la Universidad Católica del Maule, reveló la presencia de un peligroso compuesto químico en el organismo de varios menores de una escuela rural de Talca. La presencia de la molécula, que podría llegar a ser fatal en el caso de altas concentraciones, fue confirmada en un laboratorio estadounidense que analizó diversas muestras de orina de los menores. Lo preocupante es que el compuesto químico está prohibido en Chile y en el mundo en todas sus formas de producción, importación y comercialización desde hace 20 años.

**Evidencias**

La Dra. en Salud Pública y académica de la Universidad Católica del Maule, María Teresa Muñoz, junto con un grupo de investigadores, durante los meses de septiembre y noviembre entre 2016 y 2017, aplicó un estudio a escolares de la escuela de San Clemente y otra escuela de Talca, ambas en la Región del Maule.

La investigación consistía en determinar la existencia de compuestos químicos en el organismo de los menores que pudieran ser responsables de diversas intoxicaciones en la referida región. Las muestras de orina se enviaron en una nevera con hielo seco al laboratorio CDC de Atlanta, Georgia, en Estados Unidos. Los resultados superaron las peores expectativas.

En la orina de los alumnos de la escuela de San Clemente se encontró la presencia de dos peligrosos compuestos químicos. El p-nitrofenol, un metabolito organofosforado asociado al plaguicida metil paratión, y el nitrobenceno.

El uso de metil paratión está prohibido en Chile desde 1998 por resolución del SAG, debido a que la exposición a dosis elevadas del producto, sea por contacto dérmico o inhalación, puede ser fatal para el ser humano. En el caso del nitrobenceno, la situación es más compleja aún, puesto que no existe regulación para este compuesto químico, el cual también es altamente tóxico y es considerado como un cancerígeno humano por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos.

Si bien la peligrosidad depende del grado de concentración del venero en el organismo, lo más preocupante es la confirmación de que se sigue usando este peligroso compuesto, pese a que se encuentra prohibida su comercialización e importación en Chile desde 1998, advierte Muñoz.

Debido a que se trata de una utilización ilegal –de la cual no existe registro–, la investigación de los científicos no logró determinar la marca del producto ni el laboratorio del cual procede. Ahora, pese a la evidencia científica que revela la presencia del tóxico en el cuerpo de los menores y que fue confirmada por el laboratorio estadounidense de Atlanta, fuentes del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) señalaron que “técnicamente necesitaban más antecedentes del contexto de la exposición para iniciar una eventual fiscalización”, debido a que sería “una sustancia que hace muchos años no ha sido detectada” en Chile.

### ****Deterioro cognitivo****

Junto con la peligrosidad del compuesto, el estudio de la Universidad Católica del Norte, en Coquimbo, relaciona tanto estos compuestos como otros con frecuentes alteraciones cognitivas, que estarían experimentando menores de zonas rurales. Los resultados de esta investigación fueron publicados en la revista de Neurotoxicología y Teratoloía de Elsevier, la mayor editorial de libros de medicina y literatura científica del mundo.

La investigación se realizó en trabajadores agrícolas pertenecientes al Valle del Elqui y al Valle del Limarí. El grupo incluyó 32 residentes de las zonas citadas, quienes han estado expuestos por años a la agricultura y sus procesos y, también, a 38 personas que no tienen exposición directa a los plaguicidas. El método de aplicación del estudio fue implantar una batería neuropsicológica, la cual proporciona información sobre distintas funciones cerebrales que tienen que ver con la memoria, la capacidad de planificación, las funciones ejecutivas, la capacidad de resolver problemas y distintos tipos de memoria.

La investigación determinó que existe una alta prevalencia de deterioro cognitivo en trabajadores agrícolas con más de 15 años de exposición a plaguicidas, pero el daño no se limita a los trabajadores agrícolas. Lo más preocupante es que también se realizó una muestra de gente que vive en pueblos cercanos, donde se evidenció que existe una alta prevalencia de deterioro cognitivo.

Ambos estudios presentados anteriormente están validados por el diseño epidemiológico que lo sustenta.

Floria Pancetti es doctora en Ciencias Biológicas y actualmente profesora titular de Facultad de Medicina de la Universidad Católica del Norte en Coquimbo, y se ha propuesto estudiar la intoxicación de plaguicidas por exposición crónica, es decir, exposición prolongada. Ella confirma la conclusión:

“Este tipo de exposición muchas veces pasa inadvertida porque la gente no suele intoxicarse de manera aguda, vale decir, no tienen la típica sintomatología de intoxicación, pero se pueden pesquisar los efectos de la exposición crónica a través de parámetros que son más bien sutiles, como lo es el deterioro cognitivo”, manifiesta la académica.

Entre los pesticidas de uso frecuente en Chile para el control de insectos se encuentran los organofosforados y carbamatos, los cuales son inhibidores de la acetilcolinesterasa y la butirilcolinesterasa, enzimas que cumplen la función de hidrolizar al neurotransmisor acetilcolina, molécula necesaria para que pueda transmitirse el impulso nervioso tanto a nivel del sistema nervioso central como periférico.

En 2018, Pancetti, junto con un grupo de investigadores, publicó un estudio de biomonitoreo de colinesterasas sanguíneas y actividades de acilpéptidos hidrolasas, en el cual se determinó el patrón de actividad de ambos bioindicadores en hombres y mujeres entre los 18 a 50 años, quienes viven en zonas costeras, rurales o urbanas, aledañas a la ciudad de Coquimbo. Los individuos pertenecientes a los grupos con exposición a plaguicidas fueron reclutados en zonas rurales con intensa actividad agrícola (Vicuña, Paihuano, Monte Patria).

Cabe destacar que, en el registro de plaguicidas autorizados por el SAG, el 16% de estos (52) pertenece al grupo químico de los organofosforados y justamente son estos los plaguicidas más vendidos en los lugares donde se realizó el estudio.

Algunas marcas comerciales, según el mismo organismo gubernamental, son Lorsban 10D, fabricado en Estados Unidos y comercializado por Dow Agrosciences Chile S. A.; Chlorpyfiros 480 EC, producido en China y comercializado por  Pilarquim Chile S. A., y el Selecron 720 EC, de origen Sueco y comercializado en Chile por Syngenta S. A.

En la investigación, la muestra se dividió en tres poblaciones con diferentes tipos de exposición crónica a plaguicidas: ambientalmente expuestos, expuestos ocupacionalmente y un grupo de referencia sin exposición.

“Medimos un indicador biológico indirecto que es la inhibición de unas enzimas que están presentes en la sangre y que son los bioindicadores que contempla la legislación chilena para determinar que haya exposición en los trabajadores, que son unas enzimas llamadas colinesterasas”, señala Pancetti.

Si estas enzimas presentan más de un 30% de inhibición durante la fumigación en comparación con un valor basal que se toma antes de la fumigación, indica que esa persona está en riesgo de intoxicación.

En el estudio se detectó que, tanto entre los trabajadores agrícolas como la gente que vive en zonas y pueblos rurales aledaños a las plantaciones en la época de fumigación, 1 de cada 4 personas presentaba la inhibición por más del 30% del bioindicador.

Los investigadores del estudio y personal del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) llegaron a la conclusión de que existen sustancias químicas que se están aplicando de manera indiscriminada, por lo tanto, eso está haciendo que la gente tenga una sobreexposición a plaguicidas.

Pancetti agrega que, cuando compara estas poblaciones con la gente que vive en los valles, “te das cuenta que el efecto está, vale decir, hay un deterioro cognitivo presente en personas que viven cerca de plantaciones agrícolas o directamente los trabajadores agrícolas que manipulan y aplican estas sustancias”.

Además, es tajante en manifestar que “tenemos dos evidencias que son contundentes. Primero, el deterioro cognitivo y, por otro lado, la inhibición del bioindicador”, concluye la doctora en Ciencias Biológicas.

### ****Descubrimiento de estas sustancias****

Si nos remontamos al comienzo de los plaguicidas, 1922 es su  punto de partida, año en que en Holanda se introduce el uso de los aceites insecticidas. Durante este período se descubre la acción del pelitre y la rotenona. Más tarde se produciría el descubrimiento de las propiedades insecticidas del Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT), realizado por el químico suizo Hermann Müller, en 1940.

Tras el descubrimiento de la acción insecticida del DDT, se descubrió simultáneamente en Francia e Inglaterra la del HCH4 (hexaclorociclohexano); algunos años después, Schrader sintetizaba en Alemania los primeros insecticidas organofosforados y se descubría su acción sistémica. Desde entonces se creó por síntesis química un gran número de sustancias plaguicidas.

### ****Situación en Chile****

Chile tiene un total de 75,6 millones de hectáreas y, de ellas, 35,5 millones están bajo uso agrícola, pecuario y forestal.

Los plaguicidas se usan desde hace más de cuarenta años en el país y a comienzos de los años 80, cuando comenzó el auge exportador de los sectores agrícola, frutícola y forestal, se produjo un notable aumento en la importación y fabricación de pesticidas.

Según información revelada por la Red de Acción en Plaguicidas de Chile, en el año 1984 se importaban 5.577 toneladas de plaguicidas con un costo de US$ 28.426.000, mientras que en 2011 la importación alcanzó a las 34.766 de toneladas con un costo de US$ 249.950.000.

Según ACHIPIA, Comisión Asesora Presidencial administrada por el Ministerio de Agricultura, en el año 2011 se formularon en Chile aproximadamente 37 mil toneladas anuales de plaguicidas y de ellas se exportaron 18.144 toneladas. Por tanto, se estima que en 2011 hubo disponible para uso en el país un total de 53.662 toneladas de plaguicidas. Actualmente no hay datos estadísticos de fabricación de plaguicidas en el país, sin embargo, se ha estimado que las fábricas nacionales formulan alrededor de 33 mil toneladas al año. Por tanto, para el año 2017 se estima que en Chile se usaron aproximadamente 63.617 toneladas anuales.

### ****Registro de plaguicidas para uso agrícola****

El SAG, en la Resolución Exenta N° 2.196 del año 2000, establece para los plaguicidas la siguiente clasificación toxicológica, según la Organización Mundial de la Salud (OMS):

El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), perteneciente al Ministerio de Agricultura, es el único organismo encargado del registro de plaguicidas de uso agrícola. Tiene la facultad de regular, restringir o prohibir la fabricación, importación, exportación, distribución, venta, tenencia y aplicación de plaguicidas.

El SAG cuenta con una lista que contiene los plaguicidas de uso agrícola prohibidos y autorizados en Chile.

De acuerdo a la última fecha de actualización, que data de junio de 2017, entre los agentes químicos prohibidos en el territorio nacional se cuenta un total de 28 plaguicidas. Mientas que la lista de plaguicidas con autorización vigente en el país, con fecha de actualización del 3 de diciembre de 2018, suma la cantidad de 328. En el país, son 60 las empresas e instituciones que se encuentran el rubro de la producción de plaguicidas y transgénicos.

1. **RESPONDE SEGÚN LO LEÍDO EN EL ARTÍCULO:**
2. **Según el texto leído ¿Cuáles son los efectos a corto y largo plazo de la exposición prolongada a plaguicidas?**

a) Náuseas, vómitos, malestares estomacales, dolor de cabeza.

b) Deterioro cognitivo: afectando a la memoria, la capacidad de planificación, las funciones ejecutivas, la capacidad de resolver problemas.

c) Sintomatologías de intoxicación inmediata y deterioro cognitivo con el paso del tiempo.

d) No se han comprobado los efectos de la exposición a los plaguicidas.

1. **La exposición de las personas a plaguicidas no se produce a través de:**
2. Ingesta de frutas y hortalizas.
3. Manipulación de plaguicidas.
4. Vivir cercano a lugares o plantaciones donde se utilicen plaguicidas.
5. Vivir cercano a lugares o plantaciones de tipo orgánicas.
6. **Investiga y define los siguientes conceptos**

|  |  |
| --- | --- |
| **Bio-acumulación:** | **Plaguicidas:** |

1. **Según el texto, ¿Cuáles son los plaguicidas de mayor uso en Chile?**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. **Marca con una x las medidas que debiesen reducir la ingesta de residuos de plaguicidas en frutas y hortalizas**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| \_\_Lavar las frutas y hortalizas con abundante agua. | \_\_Cocer las frutas y verduras entes de consumirlas | \_\_Lavar frutas y hortalizas con jabón o cloro. |
| \_\_Consumir las frutas y verduras con cascara. | \_\_Pelar la cascaras o piel de las frutas y hortalizas. |  |

1. **En relación a lo leído, si son tan nocivos para la salud, ¿Por qué crees que se siguen utilizando estos compuestos? Fundamenta tu respuesta basándote en el texto.**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_