



UNIVERSIDAD
CATOLICA
DEL MAULE



FONDECYT
Fondo Nacional de Desarrollo
Científico y Tecnológico



¿Cómo prevenir la exposición a plaguicidas organofosforados?

Texto de apoyo para escolares rurales

FONDECYT DE INICIACIÓN 1115784

Autores

María Teresa Muñoz-Quezada

Doctora en Salud Pública, Universidad de Chile, Académica de la Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Católica del Maule.

Boris Lucero

Doctor en Psicología, Universidad de Chile, Académico de la Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Católica del Maule.

Ilustraciones y fotografías: Boris Lucero © 2017

Índice

Contenido	Página
Introducción	4
Taller 1 ¿Qué son los plaguicidas organofosforados?	5
Taller 2: ¿Cómo prevenir la exposición a plaguicidas organofosforados?	12
Taller 3: ¡Recordando lo aprendido!	39
Conclusiones y cierre	46
Referencias	47

Introducción

El siguiente texto de apoyo tiene como objetivo apoyar en las experiencias y conocimientos desarrollados en los talleres del estudio **“Intervención educativa sobre exposición y efectos de plaguicidas organofosforados en comunidades escolares rurales”** con los escolares participantes. El manual es un registro escrito de los temas tratados para que los niños los compartan con sus padres y los apliquen, revisen y recuerden.

A continuación se presentan los contenidos tratados en los tres talleres:

- ¿Qué son los plaguicidas organofosforados?
- ¿Cómo prevenir la exposición a plaguicidas organofosforados?
- ¡Recordando lo aprendido!



Taller 1: ¿Qué son los Plaguicidas Organofosforados?

Un plaguicida es cualquier líquido, polvo o rociador que se usa para matar alguna plaga como moscas, hormigas, maleza, gérmenes, gusanos, pulgas, garrapatas, ratones, piojos, chinches, hongos o zancudos.

Los plaguicidas son tóxicos (venenos) que se usan en la casa, en lugares públicos y en el campo para eliminar plagas y enfermedades.

Su mal uso, pueden provocar daño a la salud de las personas y al medio ambiente.



Los plaguicidas o insecticidas **organofosforados** controlan plagas y eliminan principalmente insectos, están dentro de los plaguicidas más tóxicos.

¡Veamos un video sobre los efectos de los plaguicidas en una papa en un experimento escolar de una niña!

Preguntas para comentar:

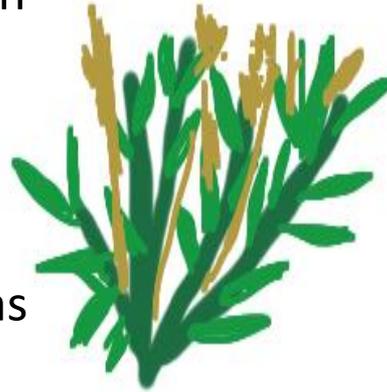
- ¿Qué pasó con la papa que tenía plaguicidas?
- ¿Por qué es mejor no usar plaguicidas o tener cuidado con ellos?
- ¿Han visto si los aplican en tu casa o cerca de la escuela?



CLASIFICACION DE LOS PLAGUICIDAS SEGUN EL EFECTO ESPERADO

Herbicidas: Eliminan malezas y hierbas “matamalezas”

Defoliantes: sirve para desprender las hojas de las plantas.



Nematicidas

Sirve para eliminar parásitos de las plantas.



Molusquicidas

Eliminan caracoles



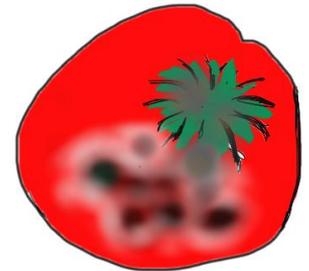
Insecticidas:

Eliminan insectos



Fungicidas

Eliminan hongos

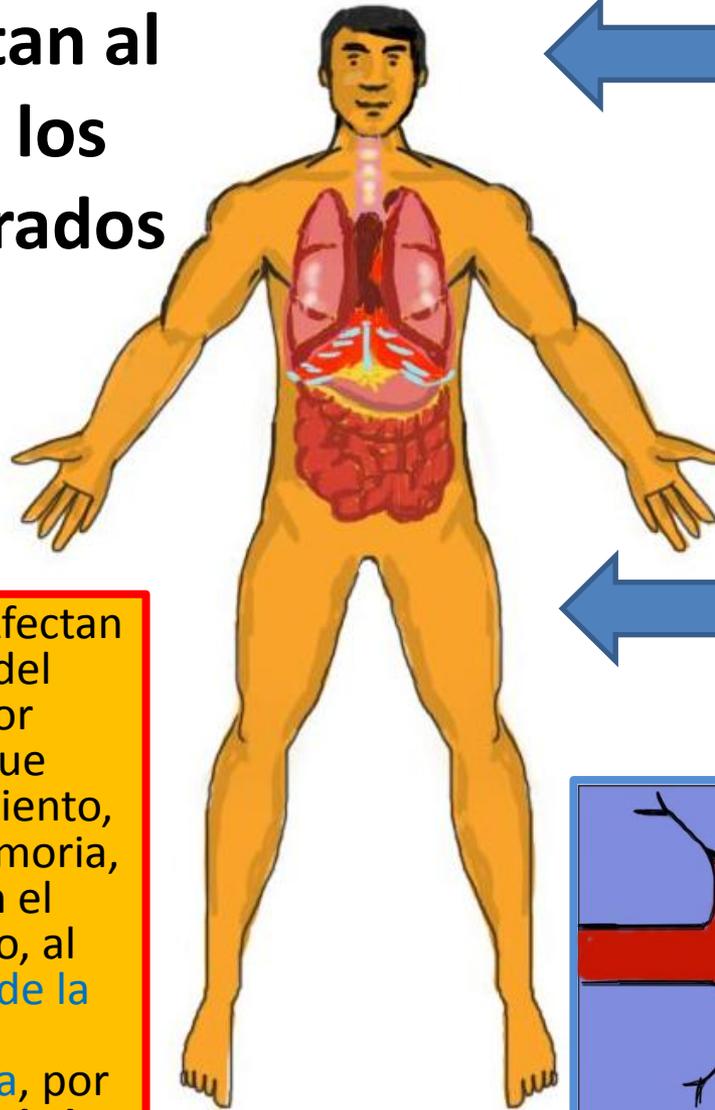


Acaricidas:

Matan ácaros como las arañas y garrapatas



¿Cómo afectan al organismo los organofosforados (OP)?

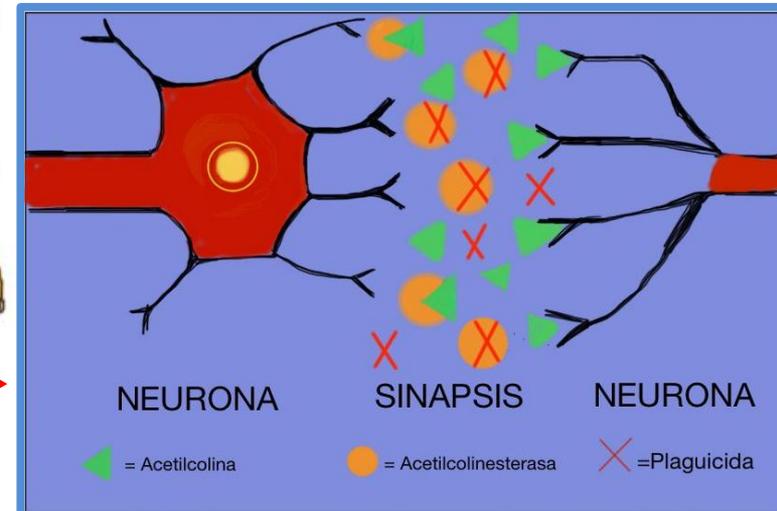


Afecta al **Sistema Nervioso y músculos**

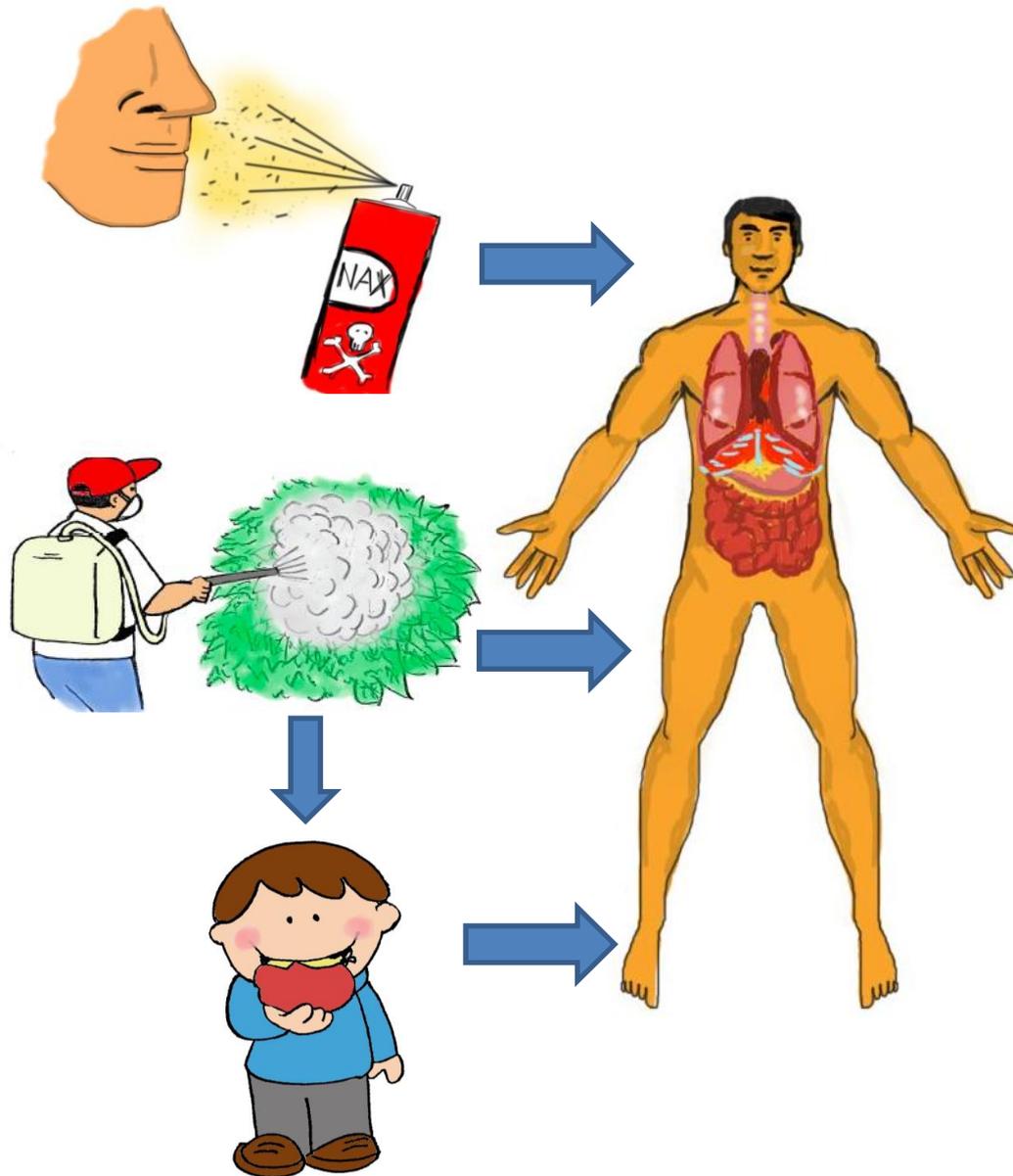
Síntomas de intoxicación:

Debilidad
Fatiga
Mareos
Náuseas
Dolor de cabeza
Diarrea
Pérdida del apetito
Irritación ocular
Sed

Mecanismo de acción: Afectan la producción del neurotransmisor **acetilcolina** (que permite el movimiento, la atención, la memoria, entre otros) en el sistema nervioso, al **inhibir la acción de la enzima acetilcolinesterasa**, por lo tanto **se acumula la acetilcolina** en el organismo.



Como se metabolizan los ORGANOFOSFORADOS



Los organofosforados son metabolizados en el organismo y son excretados por la orina como los siguientes metabolitos:

- Dietilfosfato (DEP)
- Dietiltiofosfato (DETP)
- Dietilditiofosfato (DEDTP)
- Dimetilfosfato (DMP)
- Dimetiltiofosfato (DMTP)
- Dimetilditiofosfato (DMDTP)

Estos metabolitos los podemos analizar **en la orina** para saber si están expuestos a plaguicidas OP

¿Cuál es la diferencia entre la manzana de la izquierda y la derecha?



Más opaca
Esta fue cultivada sin usar químicos
No parece tan bonita, pero...es la
más saludable



Más brillante
Se ve más bonita, pero fue
cultivada con químicos,
preservantes y plaguicidas

¿Qué ocurre en estas escenas?



El trabajador **no lleva los elementos de protección personal** y está aplicando plaguicidas en el campo

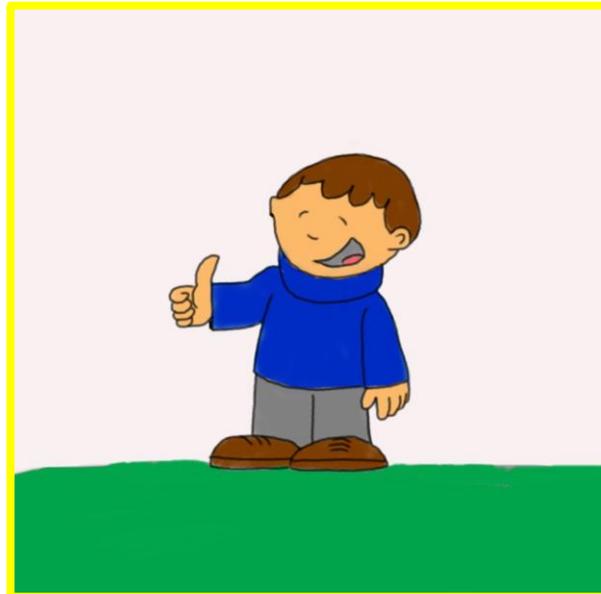


El trabajador de adelante lleva protección personal pero el de atrás, que carga la carretilla **no viene protegido.**

Además se está aplicando en la calle plaguicidas **sin avisar a la población.**

¿Qué hemos aprendido?

- A continuación dibujaremos lo que hemos aprendido...
- En una hoja de block dibujen:
 - ¿Qué son los plaguicidas organofosforados?
 - ¿Qué hacen en el sistema nervioso de las personas?
 - ¿Cómo ingresan los plaguicidas al cuerpo?



Taller 2: ¿Cómo prevenir la exposición a plaguicidas?

Recordemos un poco:

- **¿Qué son los plaguicidas, pesticidas o líquidos?**
 - Cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir, repeler o mitigar cualquier plaga. El término pesticida se aplica a los insecticidas, herbicidas, fungicidas y a otras sustancias utilizadas para el control de las plagas.
- **¿Qué son las plagas?**
 - Las plagas son organismos vivos que se producen cuando no se desean o que causan daños a los cultivos o los seres humanos u otros animales.



Chanchitos blancos o cochinitas harinosas



Moscas



Hongos



Pulgones, conchuelas y moscas blancas



Palomas y roedores

Tipos de plaguicidas (insecticidas)



PIRETROIDES

CARBAMATOS

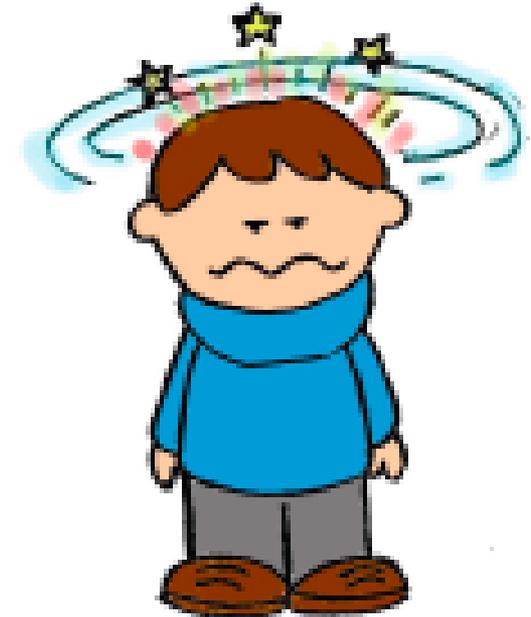


ORGANOFOSFORADOS

Plaguicidas organofosforados

Estos pesticidas afectan al sistema nervioso mediante la interrupción de la enzima (acetilcolinesterasa) que regula el neurotransmisor acetilcolina.

La mayoría de los organofosforados son insecticidas.

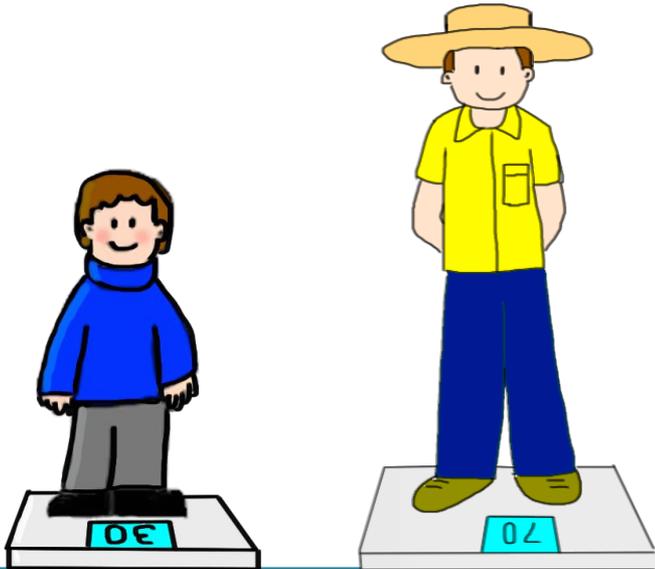


Riesgos del uso de plaguicidas

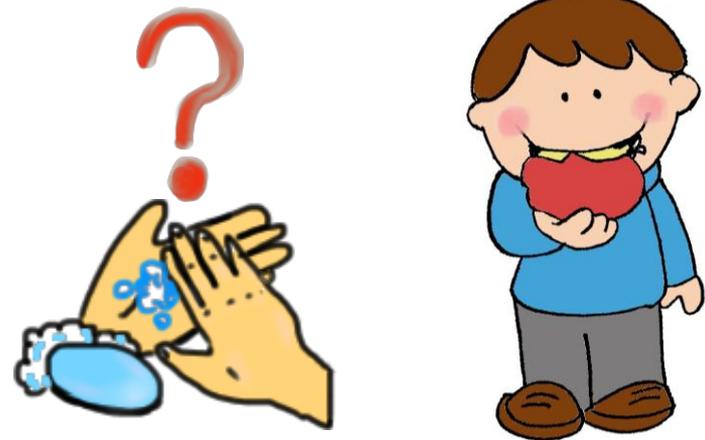
- La mayoría de los pesticidas pueden causar daño a los seres humanos, los animales o el medio ambiente, ya que están diseñados para matar o afectar negativamente a los organismos vivos.
- **¡¡¡SON VENENOS!!!**
- Aunque son útiles ya que pueden matar posibles organismos que causan enfermedades y sirven para el control de insectos, malezas y de otras plagas, pero **¡Pueden dañar la salud de las personas!**



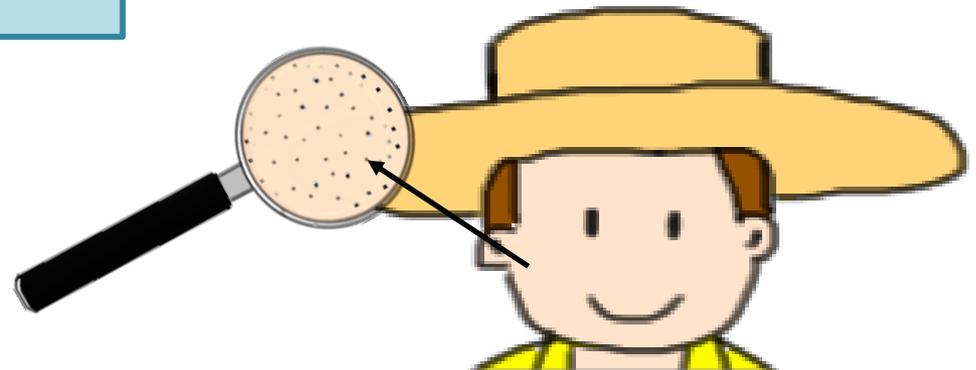
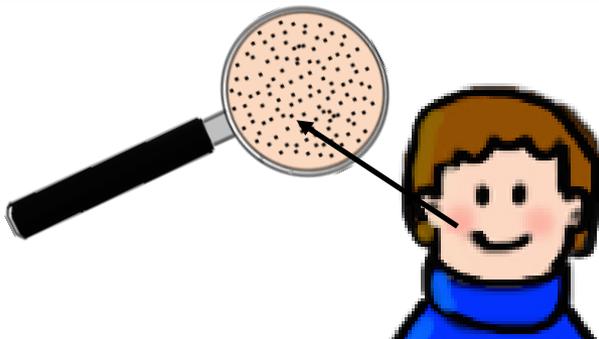
¿Por qué un niño está en mayor riesgo al estar expuesto a plaguicidas que un adulto?



El niño está desarrollándose por lo tanto tiene mayor riesgo de presentar problemas de salud que los adultos y al tener menor peso se metabolizan más rápidamente los plaguicidas



Los niños muchas veces no se lavan las manos antes de comer.



El niño tiene más porosa la piel lo que hace que absorba más toxinas si está expuesto

¿Qué ocurre en esta imagen? ¿Cuál es el riesgo?



Los niños están jugando con envases vacíos de plaguicidas que encontraron botados en el campo y al existir residuos de plaguicidas pueden dañar su salud.

¿Cómo afectan los plaguicidas a los niños?

Los niños pueden ser especialmente sensibles a los riesgos para la salud por los plaguicidas por varias razones

Sus órganos internos todavía se están desarrollando y madurando.

Los niños respiran más aire que los adultos, por lo que inhalan casi dos veces más contaminantes.

Los niños comen y beben más que los adultos, lo que aumenta su exposición a los pesticidas de los alimentos y el agua.



¿Cómo afectan los plaguicidas a los niños?

Los niños pueden ser especialmente sensibles a los riesgos para la salud por los plaguicidas por varias razones

Poseen determinados comportamientos (tocar el suelo o en el pasto, y ponerse objetos a la boca), aumenta la exposición de los niños a los insecticidas o plaguicidas utilizados en los hogares.

Como el sistema excretor del niño no está totalmente desarrollado no puede eliminar totalmente los plaguicidas.

Los plaguicidas pueden afectar al desarrollo del niño al bloquear la absorción de los nutrientes de los alimentos que son importantes y necesarios para su crecimiento normal y saludable.



¿Cómo pueden estar en contacto con los plaguicidas los niños?

- Los niños pueden entrar en contacto con los plaguicidas almacenados o aplicados en los hogares, jardines, guarderías, escuelas, parques o en los animales domésticos.
- Los niños suelen tocar las cosas y llevarse las manos a la boca. También gatean y juegan en el suelo, hierba o en espacios que pueden tener plaguicidas.

¿Qué ocurre en esta imagen? ¿Cuál es el peligro?



Los niños no deben estar cerca cuando los adultos realizan las mezclas o aplican plaguicidas

¿Qué ocurre en esta imagen? ¿Cuál es el peligro?



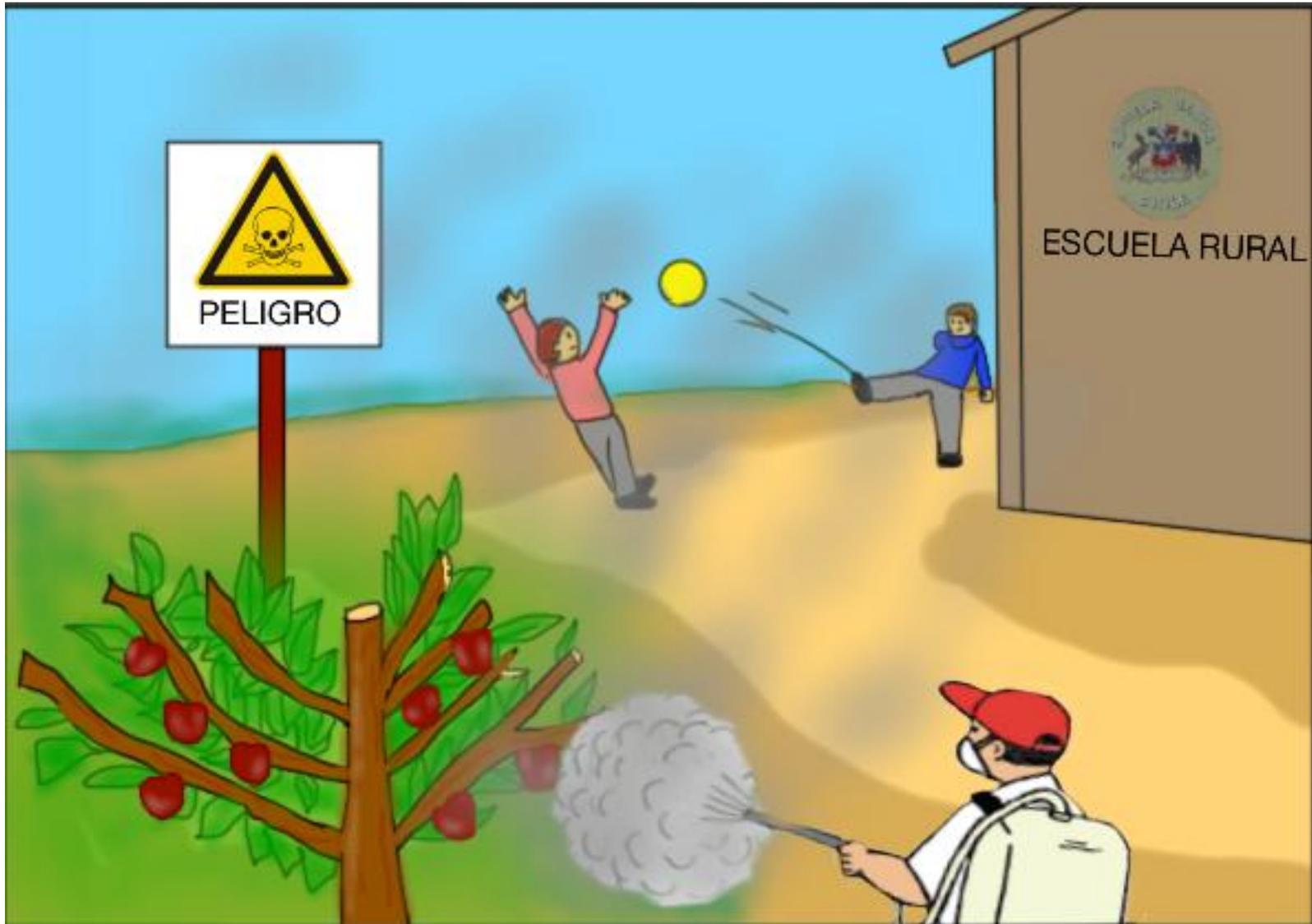
Los niños no deben trabajar en el campo ni ayudar en cargar envases de plaguicidas

¿Qué ocurre en esta imagen? ¿Cuál es el peligro?



Los niños no deben ingresar donde venden plaguicidas y no deben comprarlos ni estar en contacto con los envases.

¿Qué ocurre en esta imagen? ¿Cuál es el peligro?



No se debe aplicar plaguicidas en predios vecinos a la escuela cuando los niños estén en el colegio, se debe avisar para que los niños no estén presente.

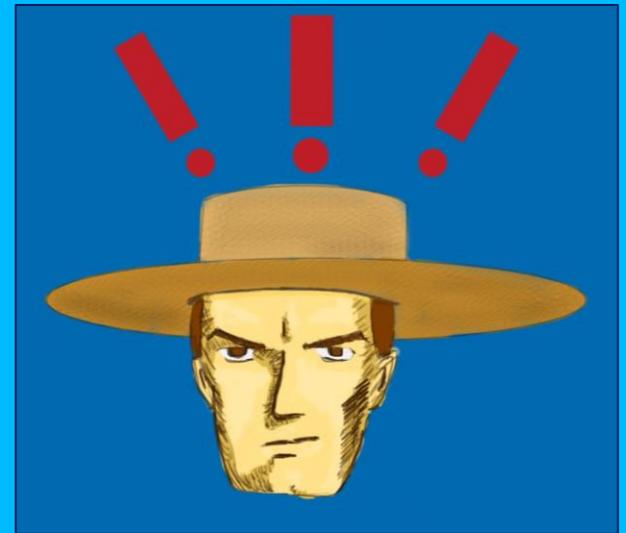
Cómo puede afectar la intoxicación por plaguicidas a los niños?

- La intoxicación por plaguicidas es especialmente perjudicial para los niños, ya que su cerebro y su sistema nervioso están desarrollándose.
- Hay dos categorías de efectos sobre la salud por la exposición a los pesticidas:
 - Exposición aguda: Cuando el niño ha sufrido una exposición intensa al pesticida en un periodo corto de tiempo.
 - Exposición crónica: Cuando el niño está expuesto a bajas dosis del plaguicida y largo periodo de tiempo.

Cómo saber si un niño ha estado expuesto a plaguicidas

- Los signos de intoxicación aguda por plaguicidas puede parecerse a la gripe. La exposición a altas dosis de pesticidas (exposición aguda) pueden causar problemas graves como :

- Dolores de cabeza.
- Mareo
- Espasmos musculares.
- Debilidad
- Hormigueo



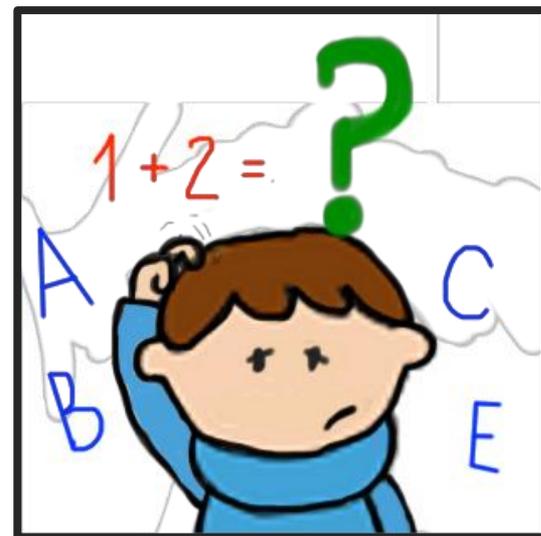
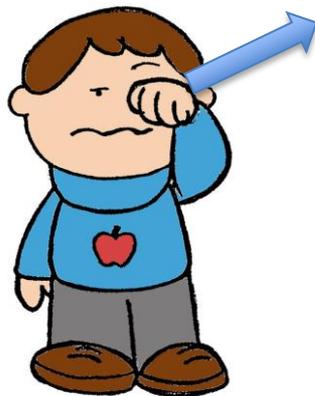
Cómo saber si un niño ha estado expuesto a plaguicidas

La exposición crónica o prolongada a los pesticidas puede provocar efectos graves para la salud, como:

- Malformaciones congénitas.
- Dificultades del aprendizaje.
- Cambios en el comportamiento.
- Daño de órganos.
- Ciertas formas de cáncer, como la leucemia o algunos tipos de tumores cerebrales.



¿Qué observamos aquí? ¿ Qué provoca en el niño la exposición a plaguicidas organofosforados?



Podemos ver que el niño sufre una intoxicación aguda por los plaguicidas, tiene mareos, irritación en los ojos, sangre de nariz, alergia, vómitos y problemas de atención ²⁹

¿Y en estas imágenes, qué efectos se observan en estas personas expuestas a plaguicidas?



Se observan efectos crónicos en adultos de la exposición a plaguicidas como problemas para tener hijos, cáncer u otras enfermedades crónicas y problemas motores.

¿Qué riesgo se observa en esta lámina al estar expuesto a plaguicidas?



La mujer embarazada no debiera estar cerca de las áreas que aplican plaguicidas, puede sufrir un aborto o el niño que está esperando puede nacer con complicaciones en su desarrollo.

Entonces, ¿Cuál es el riesgo en esta imagen?



Los niños nunca deben estar cerca cuando mezclen o apliquen plaguicidas y, además, los adultos no están con protección. ¡Todos corren un grave peligro de intoxicación!

¿Cuál es el riesgo o problema en esta imagen?



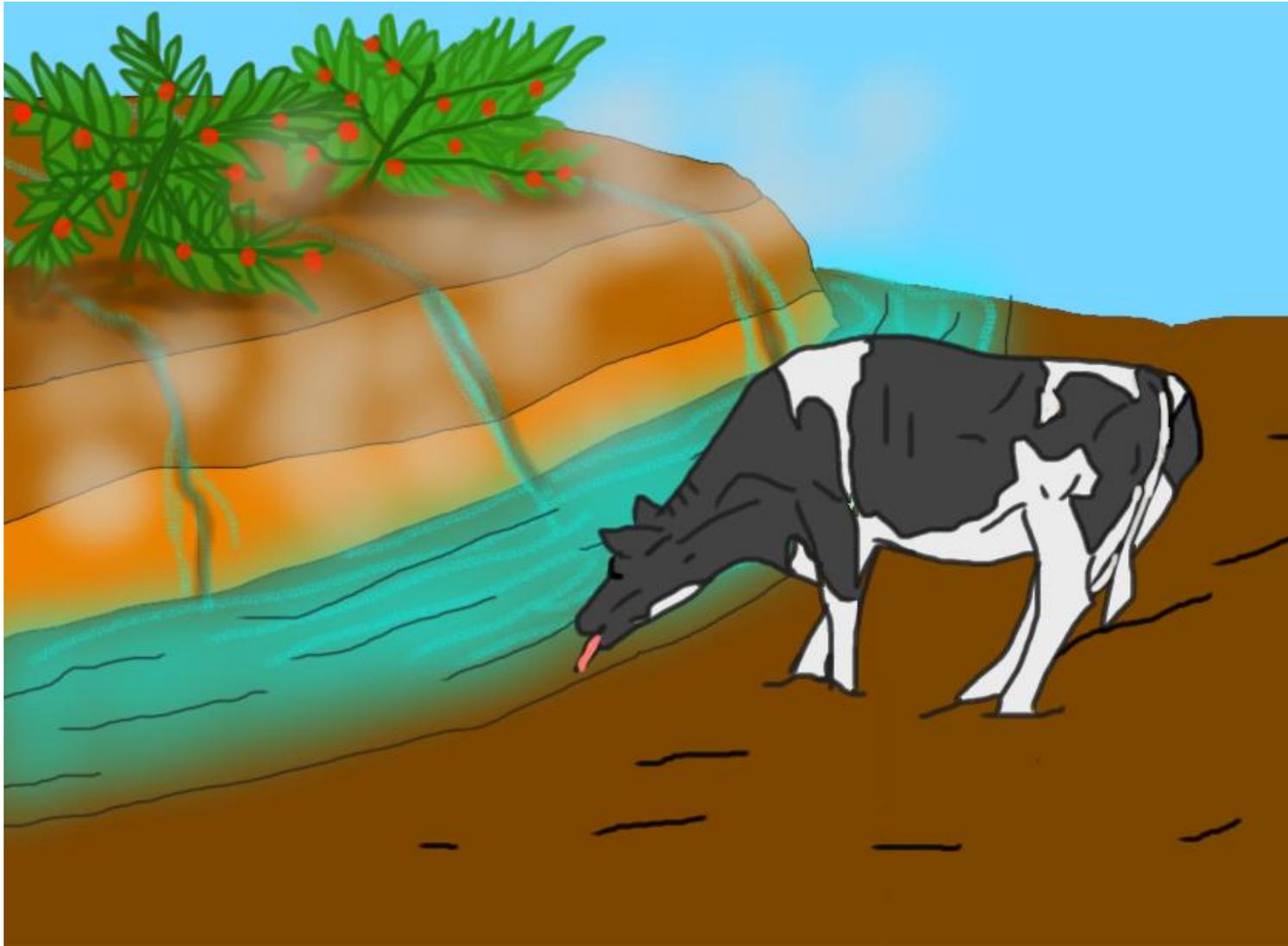
En sus casas reutilizaron los envases de plaguicidas para que los niños lleven alimentos y agua, eso es muy grave, los niños corren riesgo en su salud.

¿Cuál es el riesgo aquí?



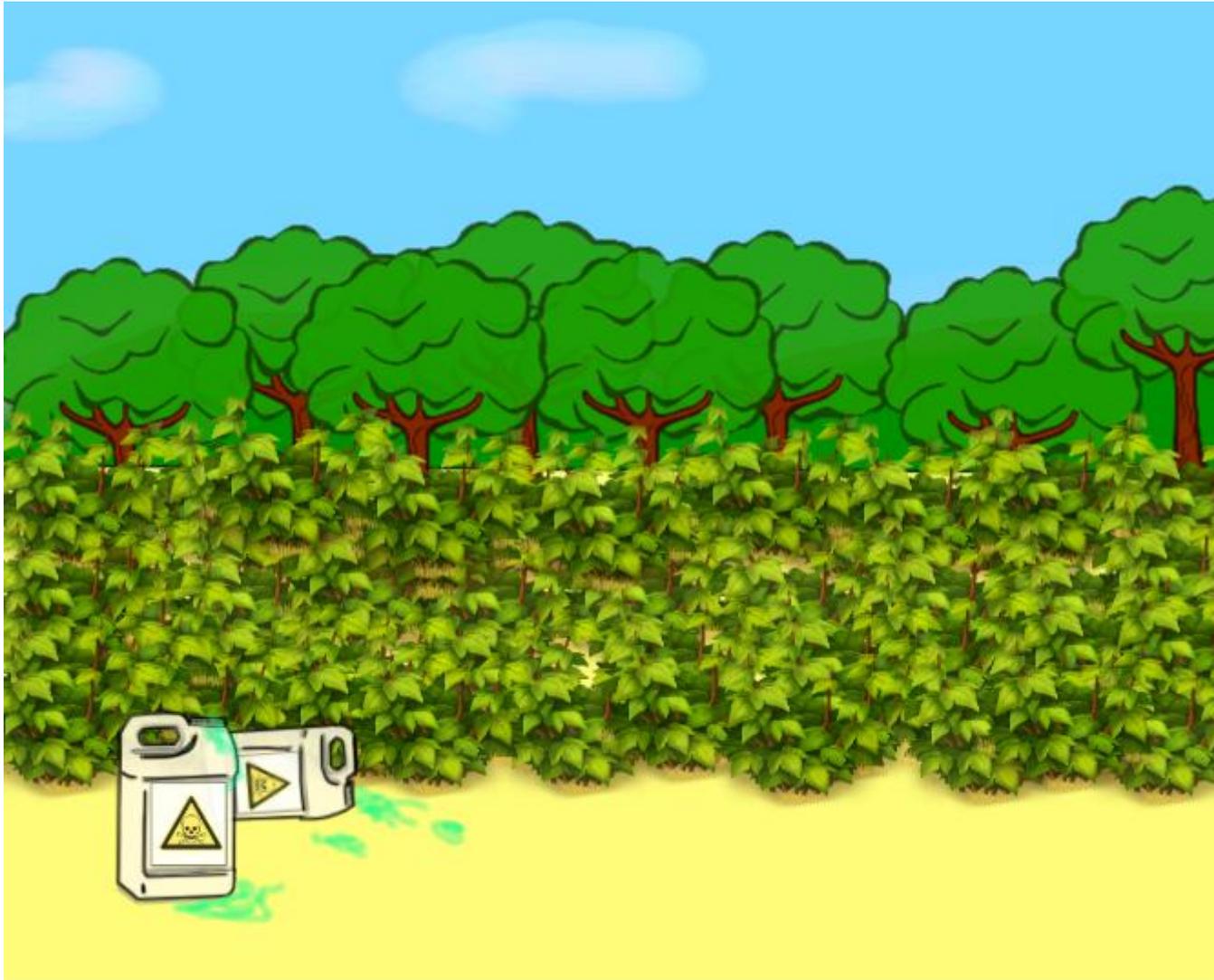
La familia ha reutilizado en el hogar los envases de plaguicidas. Esto es muy peligroso, no se deben utilizar ni siquiera para basureros, deben ser llevados a un centro de acopio o guardar en una bodega con llave.

¿Cuál es el problema en esta imagen?



Al no tener un sistema adecuado para el riego y para la aplicación de plaguicidas, las aguas se contaminan y después pueden ser consumidas por las personas y los animales perjudicando su salud.

¿Cuál es el riesgo en esta imagen?



No se debe abandonar los envases de plaguicidas en el campo o en los predios agrícolas, estos contaminan las tierras y a los otros cultivos.

¿Qué riesgo se observa en esta situación?



Los plaguicidas deben estar almacenados en una bodega con llave lejos del alcance de los niños y lejos de la casa.

Es muy importante para prevenir enfermedades y la exposición a residuos de plaguicidas en las frutas y verduras,

lavarse las manos antes de comer y lavar muy bien las frutas y verduras

¡¡¡Nunca comer fruta o verduras sin lavar!!!

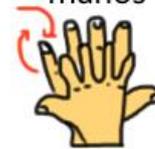
Palma con palma



Entre los dedos



Detrás de las manos



Pulgares



Detrás de los dedos



Uñas



Muñecas



Enjuagar y secar



¿Qué hemos aprendido?

- A continuación revisaremos un video sobre como los adultos pueden prevenir los riesgos de la exposición a plaguicidas.
- Luego pintaremos el librito sobre cómo prevenir la exposición de plaguicidas y lo comentaremos en grupo.

Taller 3: ¡Recordando lo aprendido!



Ahora veremos un video de dibujos animados que grafica los efectos de intoxicación aguda por plaguicidas que ocurre en un granjero.

¿Qué son los plaguicidas organofosforados?

Son plaguicidas. Grupo de químicos sintéticos, controlan diversas plagas de insectos, altamente efectivos y menos persistentes. Por lo tanto son insecticidas.

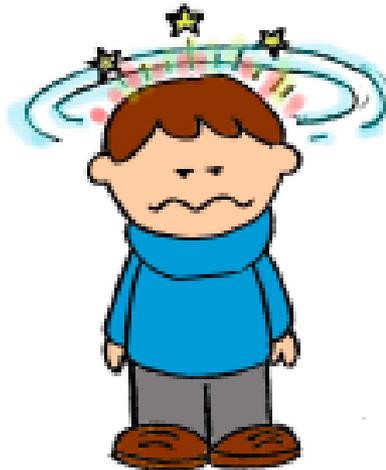


¿Cuáles son los tipos de plaguicidas?



¿CUÁLES SON LOS SÍNTOMAS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS?

LIGEROS Y MODERADOS:



- FATIGA
- MAREOS
- NAUSEAS
- DOLOR DE CABEZA
- DIARREA
- PÉRDIDA DE APETITO
- IRRITACIÓN OCULAR
- DEBILIDAD
- SED

AGUDOS Y SEVEROS:



- FIEBRE
- SED INTENSA
- ESPASMOS MUSCULARES
- RESPIRACIÓN ACELERADA

¿Cuáles son las onsecuencias de la intoxicación crónica con plaguicidas OP

CÁNCER

DAÑOS A LOS
PULMONES

PROBLEMAS
EN OJOS
(CATARATAS)



ESTERILIDAD

DAÑOS AL
HIGADO

DAÑOS AL
CEREBRO Y LOS
NERVIOS

MALFORMACIONES

¿Cómo prevenir la exposición a plaguicidas en los niños?

- Los plaguicidas deben estar fuera del alcance de los niños, preferiblemente en un armario con llave.
- Los adultos deben leer detenidamente las instrucciones de los plaguicidas antes de usarlos, y evitar usar el producto en presencia de los niños, las mascotas y los juguetes.
- No se debe aplicar insecticidas en las cabezas ni cuerpo de los niños, ni en frazadas y sillones.
- Los adultos deben almacenar los pesticidas en los envases originales cerrados, así evitarán que los niños los puedan confundir con comida o bebida.
- Deben usar envases a prueba de niños, con cierre hermético.
- Deben evitar almacenar basura, y mantenerla en recipientes con tapa.
- Se deben evitar el uso de pesticidas y fertilizantes adentro de la casa y en el jardín.
- Es importante lavar los alimentos sobre todo frutas y verduras y pelarlos.
- Se debe lavar las manos antes de comer alimentos o beber agua.

Actividad

A continuación desarrollaremos un collage con una serie de dibujos que les pasaremos. La idea es que realicen un afiche para prevenir la exposición a plaguicidas en los niños y adultos.

Conclusiones y cierre

Para finalizar te invitamos a revisar y aplicar los contenidos tratados en los talleres y recordar que por tu salud es muy importante evitar la exposición a plaguicidas de todo tipo y en especial a plaguicidas organofosforados por lo tóxicos y los daños que producen en el desarrollo físico y mental de los niños.



Agradecemos tu participación activa, cualquier duda nos puedes contactar en la Universidad Católica del Maule, teléfono: 71-2203398 o al correo de la investigadora principal: mtmunoz@ucm.cl

Referencias

- Fred Hutchinson Cancer Research Center. Manual de seguridad de los pesticidas. Disponible en: https://www.niehs.nih.gov/health/materials/pesticide_safety_handbook_spanish_508.pdf
- Geetanjali K, Santosh S. Food processing a tool to pesticide residue dissipation- A review. Food Research International, 2009, 42(1), 26-40.
- IPES-Promoción del Desarrollo Sostenible, FAO-Oficina Sub Regional para América del Sur. Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-as435s.pdf>
- Jackson P. Organic pest control: The Practical Guide. 2014, Kindle Edition.
- Ministerio de Salud. Normas sanitarias para el uso de plaguicidas y vigilancia de trabajadores expuestos. Disponible en: <http://web.minsal.cl/wp-content/uploads/2015/11/Compendio-de-Normas-Sanitarias-para-Uso-y-Vigilancia-de-trabajadores-expuestos-a-Plaguicidas.pdf>
- Ministerio de Salud. Reglamento sobre aplicación área de plaguicidas, Decreto nº 5/2010. Disponible en: <http://transparencia.redsalud.gob.cl/transparencia/public/seremi6/2014/03/Marco%20normativo/DTO%205-10%20APLICACION%20AEREA%20PLAGUICIDAS.pdf>
- Ministerio de Salud. Reglamento sobre condiciones para la seguridad sanitaria de las personas en la aplicación terrestre de plaguicidas agrícolas: 158/2014. Disponible en: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1078695>
- Muñoz-Quezada MT, Iglesias V, Lucero B, Steenland K, Barr DB, Levy K, Ryan PB, Alvarado S, Concha C. Predictors of exposure to organophosphate pesticides in schoolchildren in the Province of Talca, Chile. Environment International, 2012, 47, 151-162.
- National Pesticide Information Center. ¿Cómo reducir los residuos de pesticidas en frutas y verduras?. Disponible en: <http://npic.orst.edu/capro/fruitwash.es.pdf>
- Organización Panamericana de la Salud. Manejo de plagas sin químicos. Manual para docentes. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/foro_hispano/2_plagas.pdf
- Satpathy G, Tyagi Y, Gupta R. Removal of organophosphorus (OP) pesticide residues from vegetables using washing solutions and boiling. Journal of Agricultural Science, 2012, 4(2), 69-78.

Financiado por la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) a través de un proyecto FONDECYT de Iniciación nº1115784 y por la Universidad Católica del Maule.