



MINISTERIO DE
AMBIENTE Y ENERGÍA

GOBIERNO
DE COSTA RICA

DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE CALIDAD AMBIENTAL

CURSO VIRTUAL

Efectos ambientales y a la salud de los plaguicidas. Consideraciones generales sobre su manejo.



Justificación

Estudios recientes (PNUD, 2022 (<https://impactoplaguicidas.cr/>)) sostienen que Costa Rica es un país con altos usos de plaguicidas.

1



El mal uso de plaguicidas y su problemática asociada (ej. efectos a la salud y al ambiente), se pueden atribuir, a la falta de información y sensibilización de los usuarios, entre otros aspectos.

2



Muchos costarricenses desconocen los lineamientos derivados de la normativa, como las disposiciones del registro específico de cada sustancia, las pautas de manejo para éstas y sus residuos.

3



Existe poca visión al buscar soluciones alternativas, que no siempre implican mayor costo logístico o económico y más bien podrían contribuir al bienestar de las personas y al equilibrio ecológico a corto y largo plazo.

Se debe **dar a conocer la información básica técnica y legal** sobre el uso de plaguicidas, para así ampliar el entendimiento y concientización de posibles riesgos, obligaciones y recomendaciones de uso.



En este curso se exponen **casos concretos** y se **analizan las variables más importantes de ellos**, junto a los aspectos básicos de la normativa nacional, para que así, el lector reconozca el comportamiento de los plaguicidas. Adicionalmente, se hacen reflexiones y recomendaciones.



Finalizando el curso se espera, a un usuario más **sensible, consciente y responsable** en el uso de los plaguicidas.



El principio

La alteración de los ecosistemas promueve la existencia de condiciones ideales para la propagación de ciertas especies capaces de adaptarse a tales entornos, ya que aprovechan la usencia de controles naturales para su expansión.

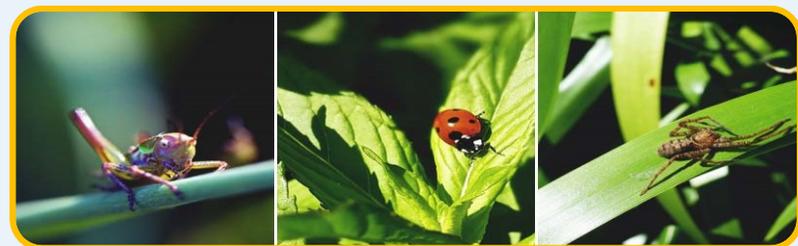


La OMS en 1988 definió el concepto de **PLAGA URBANA** como: "aquellas especies implicadas en la transferencia de enfermedades infecciosas para el hombre y en el daño o deterioro del hábitat y del bienestar urbano, cuando **su existencia es continua en el tiempo y está por encima de los niveles considerados de normalidad**".

Si bien, algunas especies que comparten el ecosistema con el ser humano pueden representar un riesgo, existen muchas otras que por el contrario son importantes para el equilibrio natural y su eliminación genera un desbalance. Muchas veces debido al desconocimiento, no se tolera la presencia de especies que son inofensivas e incluso beneficiosas.

Existe un falso concepto de inocuidad que dificulta el desenvolvimiento de las personas en un medio natural biodiverso, **sintiéndose, por el contrario, incomodad o disgusto ante la riqueza de especies.**

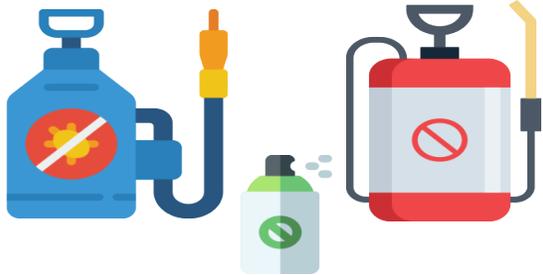
Insectos que deben estar en su jardín



Así, el ser humano ha ideado diferentes formas para garantizar su supervivencia sobre las otras especies con las que tiene que convivir en su entorno más cercano y una de estas, son los plaguicidas.



Plaguicidas sintéticos y su origen



La amenaza provocada por ciertas especies (adaptadas a las condiciones alteradas del ser humano), fue la causa de la creación de los plaguicidas. Primero se idearon como armas químicas, que al conocerse su acción biocida en insectos, representaron una solución a corto plazo contra las plagas, sin prever sus efectos adversos secundarios.

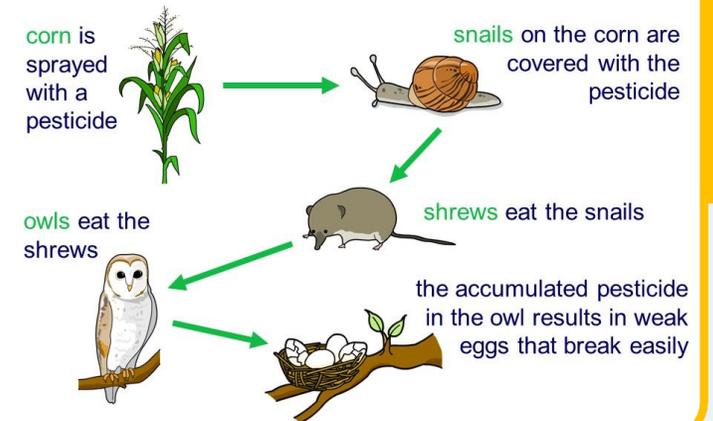
Los plaguicidas sintéticos son sustancias con acción biocida (capacidad de matar) que se sintetizan en un laboratorio para combatir una especie considerada plaga y que por sus propiedades intrínsecas pueden acarrear efectos adversos a la salud o el ambiente.

El primer plaguicida descubierto, fue el DDT, cuyos usos insecticidas fueron descritos por un químico suizo en el año 1940.



Pesticide accumulation

How do pesticides accumulate along food chains?



Su alta eficacia para matar artrópodos, hizo que se usara intensamente durante el siglo pasado para matar los vectores de enfermedades, hasta que se dieron a conocer sus efectos sobre la salud y el ambiente.



Vías de exposición humana y deriva ambiental de los plaguicidas.

Los plaguicidas son aplicados en:



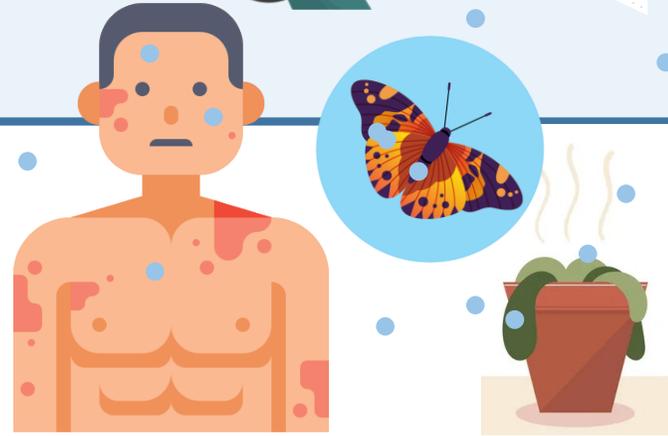
- Espacios cerrados como casas, edificios, invernaderos, etc.



- Espacios abiertos como jardines, parques, áreas de cultivos u otros.



y desde ahí es posible que se de el movimiento, deriva o dispersión de éstos hacia otros puntos, generando la exposición a seres humanos u otros organismos no objetivo.



Las personas pueden adquirir el plaguicida al estar en contacto por vía dérmica (adsorción por la piel),



• inhalación o ingestión directa o indirecta (agua o alimento).

A nivel del ecosistema, una vez que el plaguicida es liberado para el control de una plaga, algunas partículas pueden transportarse por el aire, el agua o el suelo, según su configuración y propiedades fisicoquímicas.



Al distribuirse en los diferentes estratos (según su afinidad con la materia orgánica o inorgánica) el plaguicida puede ser adquirido por los organismos de los diferentes eslabones de la cadena trófica que forrajean o habitan en los sustratos impregnados.





LA TOXICIDAD Aguda



La toxicidad es la capacidad de una sustancia de producir efectos adversos y éstos se refieren tanto la mortalidad como las alteraciones del funcionamiento de los organismos.



Además, **los efectos adversos** pueden presentarse de manera inmediata (toxicidad aguda) o a largo plazo (toxicidad crónica).



Para determinar **el grado de toxicidad de un plaguicida**, se realizan estudios de laboratorio en diferentes especies.



En el caso de la **toxicidad aguda**, el parámetro más inmediato a describir, es **la mortalidad que se genera por la exposición al plaguicida durante periodos cortos** en diferentes especies.



Esto se determina con **experimentos donde se somete a organismos indicadores** (ratones, codornices, truchas, invertebrados terrestres y acuáticos, entre otros) a varias dosis del plaguicida, hasta alcanzar la dosis o concentración letal aguda ((DL₅₀ o CL₅₀ aguda)), es decir, **la concentración que provoca la muerte (u otro efecto) del 50% de los organismos expuestos a corto plazo.**



Peligrosidad de los plaguicidas. Efectos agudos a seres humanos. (cont.)

En humanos la toxicidad se obtiene **por extrapolación de las observaciones de los estudios con ratones u otros mamíferos.**



Para visualizar la **toxicidad aguda** (efectos a corto plazo si se ingiere o inhala el plaguicida), la OMS elaboró un esquema de bandas toxicológicas por colores (Ramírez y Lacasaña 2001 ([Chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/](http://chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/) https://archivosdeprevencion.eu/view_document.php?tpd=2&i=1270)).

BANDAS TOXICOLOGICAS		
Bandas antiguas		
I	EXTREMADAMENTE PELIGROSO MUY TOXICO	
II	ALTAMENTE PELIGROSO TOXICO	
III	MODERADAMENTE PELIGROSO DAÑINO	
IV	LIGERAMENTE PELIGROSO DAÑINO	

Manejo seguro de pesticidas

El color rojo indica alta toxicidad y el color verde se interpreta como de baja toxicidad.

Sin embargo, se debe hacer énfasis en que la banda toxicológica **no es un indicador de la toxicidad crónica en humanos**, ni tampoco sirve para determinar los efectos ambientales asociados.



Por cuanto, **muchas personas suelen confiarse** en que los plaguicidas con una **banda de baja toxicidad no son de preocupación** y se olvida que hay otras características que se deben revisar.





Ejemplos de plaguicidas de alta toxicidad aguda a seres humanos.

Estos plaguicidas tienen la capacidad de producir un daño agudo a la salud a través de una o múltiples exposiciones, en un período de tiempo relativamente corto.

Tabla 1. Clasificación de los plaguicidas según su toxicidad, expresada en DL₅₀ (mg/kg)

Clase	Toxicidad	Ejemplos
Clase IA	Extremadamente peligrosos	Paratión, dieldrín
Clase IB	Altamente peligrosos	Eldrín, diclorvos
Clase II	Moderadamente peligrosos	DDT, clordano
Clase III	Ligeramente peligrosos	Malatión

Ejemplo del malatión: La exposición a altas cantidades en el aire, el agua o los alimentos puede causar dificultad para respirar, opresión del pecho, vómitos, calambres estomacales, diarrea, secreción de lágrimas, visión borrosa, salivación, sudor excesivo, dolor de cabeza, mareo, pérdida del conocimiento y la muerte.

(ATSDR(https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs154.html))

Aunque no se muestra en el cuadro, el paraquat es un herbicida de gran peligrosidad debido a su alta toxicidad aguda.

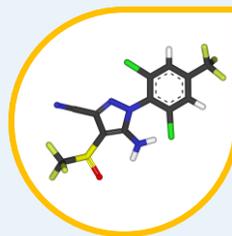
Según la EPA, ([Chrome extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/ https://espanol.epa.gov/sites/default/files/2015-09/documents/spch12.pdf](https://espanol.epa.gov/sites/default/files/2015-09/documents/spch12.pdf)) cuando se ingiere en una dosificación adecuada (véase abajo).

El paraquat afecta el tracto gastrointestinal, riñón, hígado, corazón y otros órganos, poniendo a riesgo la vida.

La **DL50** en humanos es aproximadamente **3 a 5 mg/kg**, lo cual implica una **alta peligrosidad**.



Ejemplos de plaguicidas de alta toxicidad aguda a otros organismos: el FIPRONIL.



Es un insecticida comúnmente usado.

Apoyarán recurso de
amparo presentado
por Defensoría contra
uso del insecticida
Fipronil



CÁMARA DE APICULTORES
DE COSTA RICA



La Defensoría
de los
Habitantes

En **Costa Rica** este plaguicida cuenta con registro para uso:



veterinario



doméstico



agrícola

Algunas presentaciones exhiben banda de toxicidad moderada a humanos, sin embargo, **su uso ha sido vinculado con mortalidades masivas de abejas por su alta toxicidad aguda a estos invertebrados benéficos.**

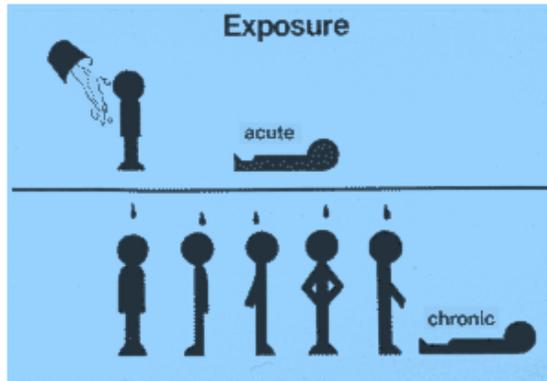
(<https://www.larepublica.net/noticia/plaguicida-de-uso-extendido-en-el-pais-pone-en-riesgo-inaceptable-a-las-abejas-y-seguridad-alimentaria#:~:text=La%20C%C3%A1mara%20Nacional%20de%20Fomento,el%20uso%20del%20plaguicida%20fipronil.>).

Peligrosidad de los plaguicidas: efectos crónicos.

Existen diversos **tipos de plaguicidas que en períodos prolongados**, desde múltiples fuentes y a dosis bajas, **penetran al organismo.**



A diferencia de la **toxicidad o efectos agudos**, la **toxicidad crónica**, se identifica con el nivel o concentración de no efecto (NOEC), valor que se obtiene de los estudios de laboratorio con distintos organismos.



La **exposición a largo plazo** puede resultar en efectos adversos debidos a la alteración del funcionamiento normal del organismo, tales como el cáncer, disfunción endocrina, malformaciones, alteraciones del comportamiento o función de los órganos del cuerpo.

Sin embargo, hay casos en los que se ha vinculado la causa-efecto de la exposición a largo plazo a ciertos plaguicidas en situaciones reales de enfermedades o efectos crónicos.

Cuando las enfermedades o daños aparecen, no se vincula con la exposición o puede ser difusa la causa, **por lo que muchas veces es difícil evidenciar fuera del laboratorio, el origen determinante.**



Los **efectos crónicos** pueden pasar **desapercibidos** debido a que se producen luego de periodos largos de exposición, en los que las personas no se percatan del peligro.



Ejemplos de efectos crónicos a la salud: el glifosato.

Su modo de acción se da al interferir con la síntesis de aminoácidos de las plantas, con lo que **detiene su crecimiento en pocas horas luego de su aplicación y la planta muere rápidamente.**



Es un herbicida mundialmente utilizado para el control de malezas y que puede encontrarse en presentaciones de “**banda verde**” es decir, con alertas de **poca preocupación** por su toxicidad aguda a humanos.



El término “**maleza**” se refiere a las **hierbas que crecen de forma natural en el campo**, si bien, pueden afectar las actividades humanas algunas veces, también estas plantas **son fundamentales para la supervivencia de organismos benéficos, como son los polinizadores nativos.**

Aunque presenta una baja toxicidad aguda, existen estudios que vinculan la **exposición al glifosato con efectos cancerígenos.**

(UWNEWS:
<https://www.washington.edu/news/2019/02/13/uw-study-exposure-to-chemical-in-roundup-increases-risk-for-cancer/#:~:text=By%20examining%20epidemiologic%20studies%20published,the%20evidence%20from%20laboratory%20animals>).

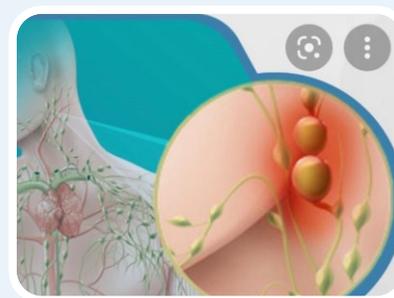


Ilustración: ASMETRO-SI

Incluso en **Estados Unidos** se ha fallado a favor de demandantes que fueron **diagnosticados con linfoma no hodgkin** y aseguraron que se debió a la exposición a largo plazo a este plaguicida. (<https://semanariouniversidad.com/mundo/bayer-perde-otro-fallo-sobre-efectos-cancerigenos-del-glifosato/>). También se le vincula con **disrupción endocrina y anomalías en el desarrollo y la reproducción** (IUPAC: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/iupac/Reports/373.htm>).



Ejemplo de efectos crónicos a otros organismos: el imidacloprid.



MINISTERIO DE
AMBIENTE Y ENERGÍA

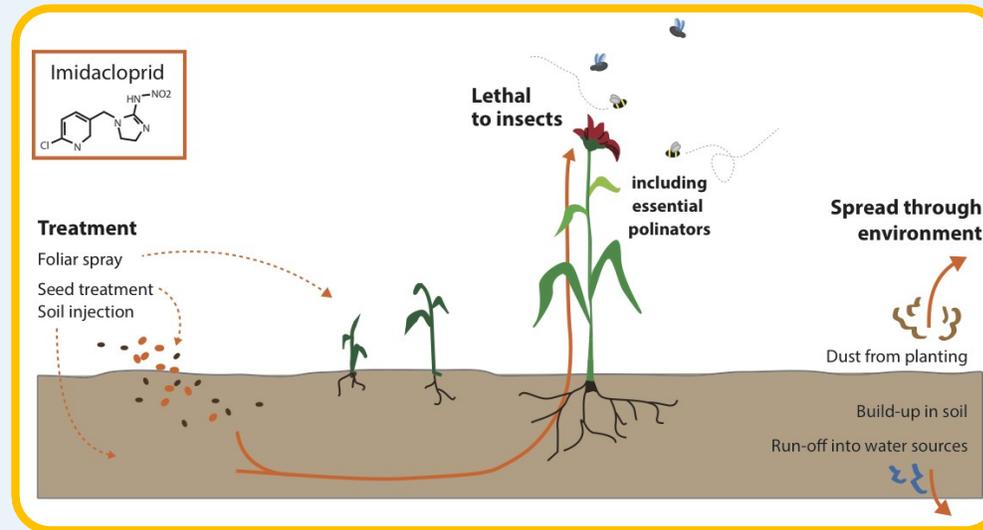
GOBIERNO
DE COSTA RICA

DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE CALIDAD AMBIENTAL



A pesar de que es un plaguicida que se puede observar en presentaciones que expresan **baja toxicidad aguda a humanos**, a nivel ambiental, sus efectos a largo plazo son de preocupación y controversia internacional.

Es un insecticida de la familia de los neonicotinoides, ampliamente utilizado y **con usos domésticos y agrícolas aprobados**.



Es un plaguicida sistémico, se transporta a través del sistema vascular de la planta, por lo que aparece en el polen, néctar y gotas exudadas, **generando exposición a largo plazo para los polinizadores**.

Características: Baja toxicidad aguda a humanos, **Alta toxicidad oral y por contacto para las abejas, Alta toxicidad aguda y crónica para aves**. Persistente en suelo (DT50 =191 días), Alto potencial de lixiviación a aguas subterráneas (GUS =3,69) (Fuente: (<http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/397.htm>).

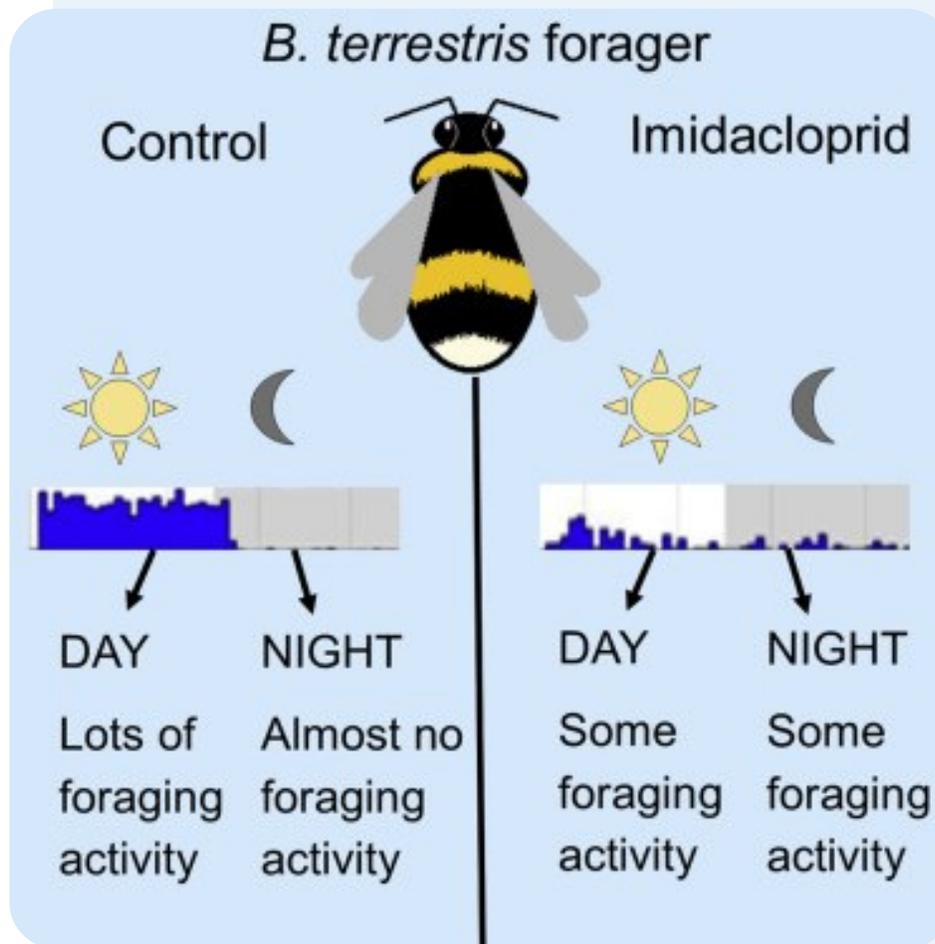


Ejemplo de efectos crónicos a otros organismos: el imidacloprid y las abejas.

Varias investigaciones han evidenciado los **efectos a largo plazo de la exposición a los neonicotinoides por parte de los polinizadores.**

En la figura adjunta se muestra el resultado de un estudio publicado en la revista **Science** en el año 2020.

(<https://www.Sciencedirect.Com/science/article/pii/S2589004220310245>), en el cual se encontró que **la exposición de las abejas a bajas concentraciones de Imidacloprid provoca cambios en la actividad de las abejas.**

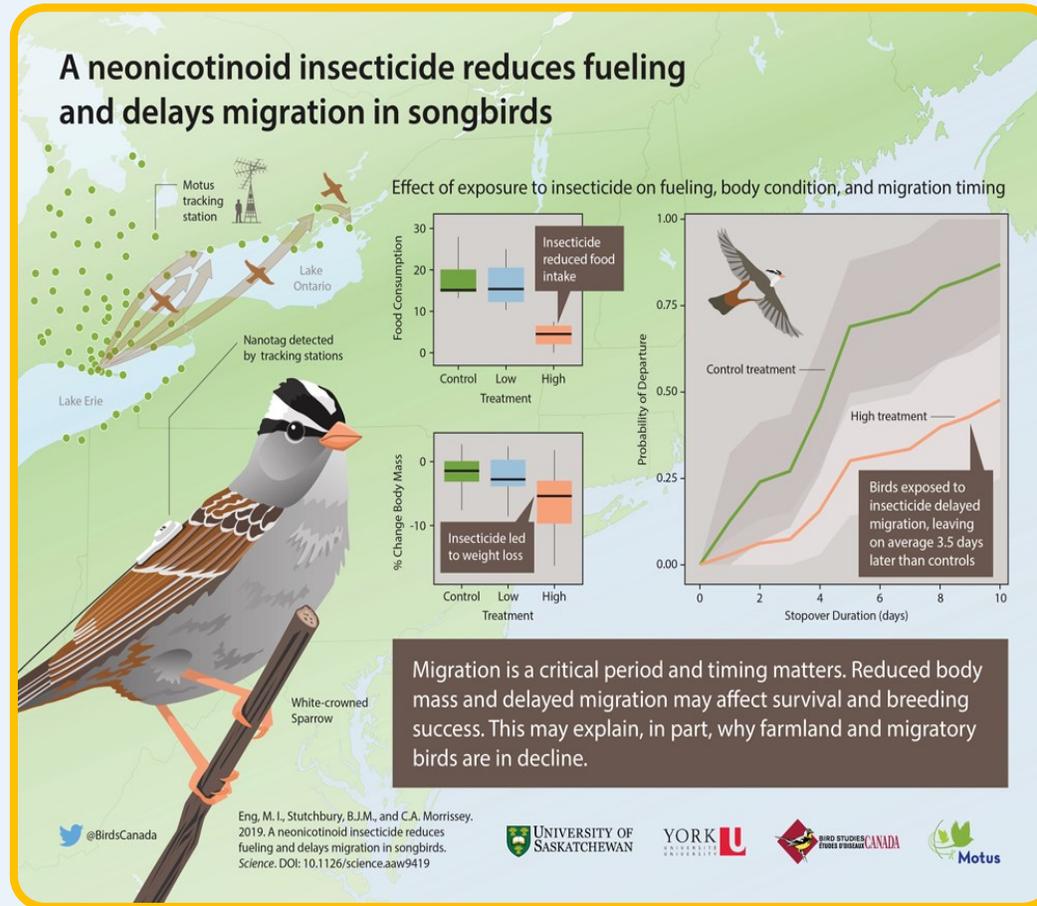


El consumo de pequeñas trazas hizo que **las abejas dejaran de forrajear en el día y aumentaran su actividad nocturna**, lo cual lleva a una disfunción de la población y a la postre a la mortalidad de la colonia.



Ejemplo de efectos crónicos a otros organismos: el imidacloprid y las aves.

La imagen esquematiza los resultados de un estudio que demostró, que **cuando las aves ingieren pequeñas cantidades de imidacloprid** (que puede ser adquirido como residuos contenidos en sus fuentes de alimento o de forma directa), **éstas pierden su energía para el proceso de migración** Eng et al (2019 (<https://www.science.org/doi/10.1126/science.aaw9419>)).



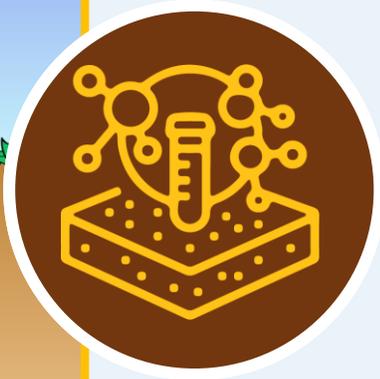
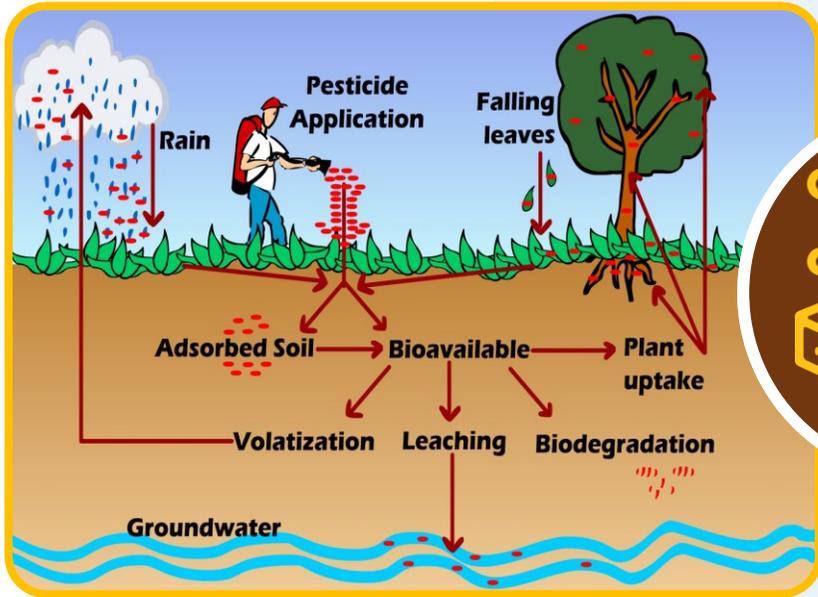
Este efecto lleva a la mortalidad y a la disminución paulatina de las poblaciones de aves migratorias.



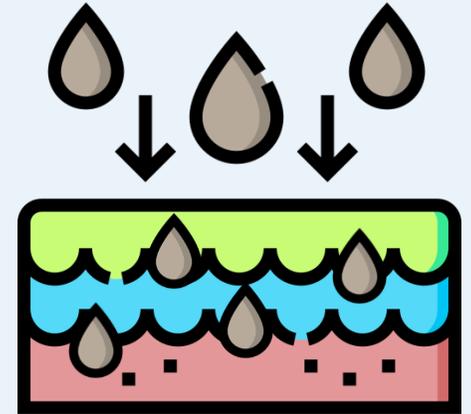


Efectos ambientales de los plaguicidas: la Lixiviación y persistencia.

La **lixiviación** es la capacidad del plaguicida para percolar o infiltrar en el suelo, alcanzando las aguas subterráneas.



La **persistencia** se refiere a la capacidad del plaguicida para **permanecer** por un tiempo determinado en cierto sustrato (suelo, agua, aire, vegetal).



“Índice de gus”:
Si el gus es mayor a

2,8

presenta un **alto potencial de contaminación** de las aguas subterráneas.

Indicador llamado “**vida media**” (DT50 en días). Un DT50 de **365 días en suelo**, significa que se **requiere 1 año** para que el 50% del plaguicida aplicado, desaparezca del suelo.





Persistencia y efectos crónicos del clorpirifos.



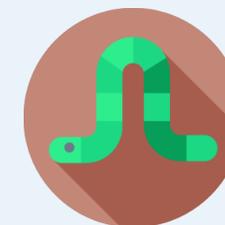
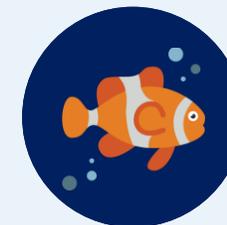
Actúa al inhibir la **acetilcolinesterasa** generando el colapso del sistema nervioso del insecto.
Persistencia alta en suelo (DT50) de 386 días. Se le vincula con **enfermedades neurodegenerativas, disfunción endocrina.**



Insecticida aprobado para uso en la agricultura, pero es posible que se utilice de manera ilegal **en jardinería.**



En aves, peces e insectos benéficos y lombrices **es altamente tóxico a nivel agudo y crónico** y presenta un alto potencial de transporte a largas distancias.
(Fuente: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/iupac/Reports/154.htm>)

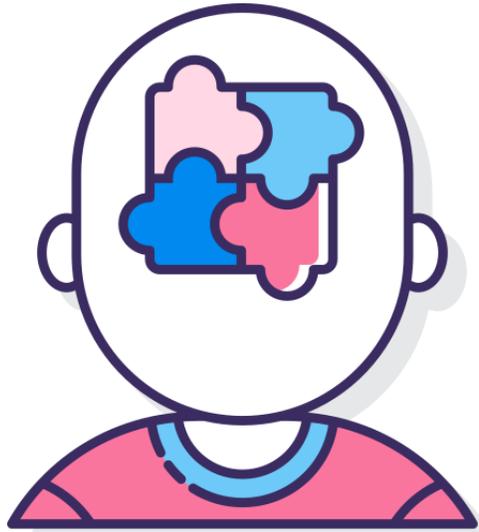


Además, se ha señalado como **causante de efectos neurológicos en el feto y los niños (autismo)**, incluso por exposición a cantidades muy pequeñas, por lo que la agencia epa ha planteado acciones con el no uso en alimentos.
(<https://www.EPA.Gov/newsreleases/epa-takes-action-address-risk-chlorpyrifos-and-protect-childrens-health>).





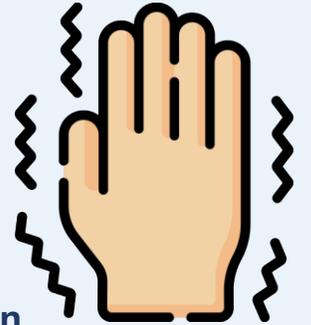
Efectos crónicos del clorpirifos.



Estudios recientes también han arrojado alarmas por la posible relación entre la exposición al clorpirifos y la determinación del autismo en infantes. (<https://www.Env-health.Org/new-study-calls-for-urgent-evaluation-of-links-between-chlorpyrifos-and-autism-development/>).



En **Europa** existen movimientos que exigen la **prohibición del uso del clorpirifos** amparados en el argumento de que **los estudios científicos vinculan el consumo de trazas del clorpirifos en los alimentos con efectos como retrasos en el crecimiento, autismo, problemas cerebrales, disrupción endocrina y parkinson.** (<https://www.Env-health.Org/fact-cards-ban-the-toxic-pesticide-chlorpyrifos-from-our-plates/>).



CHLORPYRIFOS IS ONE OF THE MOST COMMONLY USED PESTICIDES IN EUROPE.



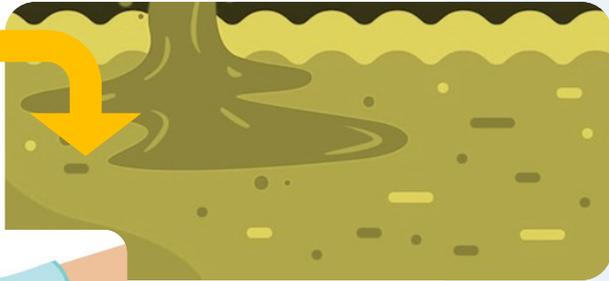
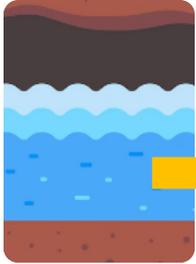
It is known for its damaging effects on child brain development.





Lixiviación: herbicidas bromacil, picloram y 2,4 D.

El bromacil: Alta lixiviación (gus = 3,44), potencial de **contaminación de aguas subterráneas.**

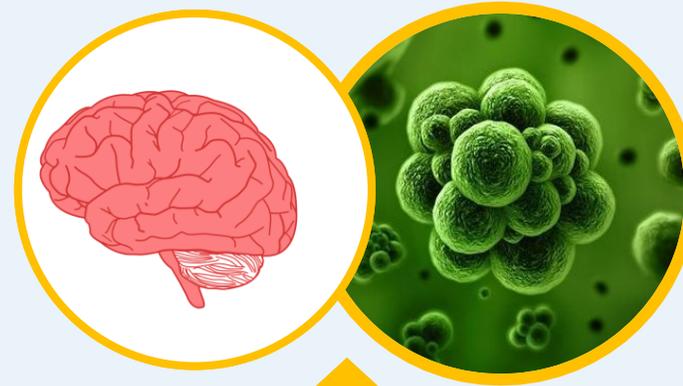


Previo a su **prohibición en Costa Rica**, se dieron casos de **detecciones de este herbicida en concentraciones que sobrepasaron la norma para aguas de consumo humano.**

Aunque su toxicidad a humanos y otros organismos no es alta, presenta alta lixiviación.

El picloram:

- ❖ **Alta lixiviación** (gus = 4.14,) **alto potencial de contaminación de aguas subterráneas.**
- ❖ **Alta persistencia en suelo** (DT50 = 656 días)
- ❖ **Efectos crónicos:** disruptor endocrino para el ser humano).



El 2,4 D:

- ❖ **Alta lixiviación** (gus = 3,82)
- ❖ **Disruptor endocrino y efectos en la reproducción y desarrollo y neurotóxico a humanos.**

Fuente: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/atoz.htm>

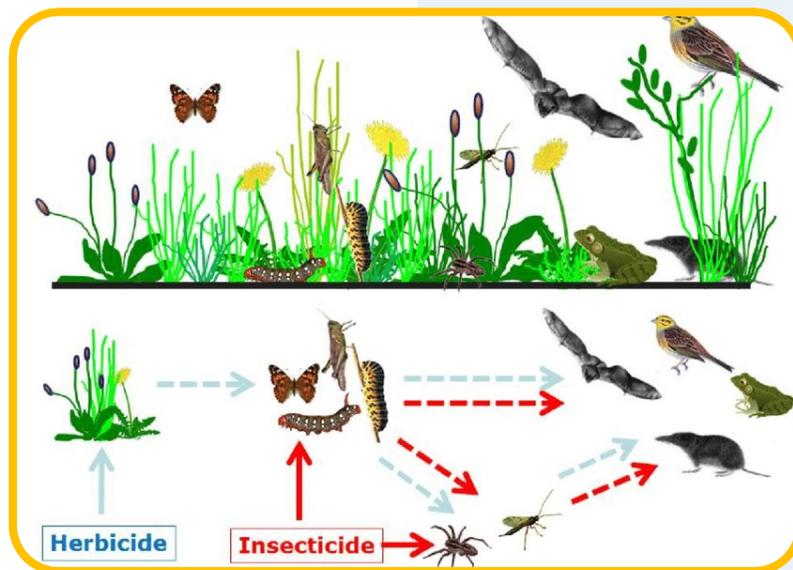




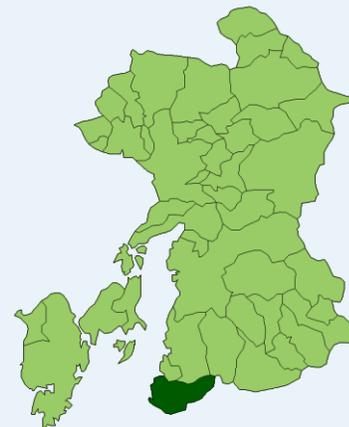
Bioacumulación.

Es el proceso de acumulación de **sustancias químicas** en **organismos vivos** de forma que estos alcanzan **concentraciones** más elevadas que las concentraciones en su **medio** o en los alimentos.

Las sustancias propensas a la bioacumulación alcanzan concentraciones crecientes a medida que se avanza en el nivel trófico en la **cadena alimenticia**.



El término bioacumulación se descubrió entre las décadas de **1950 y 1960** por un grupo de naturalistas estadounidenses que encontraron altas concentraciones de **DDT** en el organismo de algunas especies de aves.



Además, en los años 1950 se descubrieron varios casos de intoxicación masiva por compuestos orgánicos, como el **desastre ecológico** de la bahía de **Minamata**, donde se manifestaron intoxicaciones y muchos problemas de salud por la bioacumulación del mercurio a través del consumo de pescado contaminado.

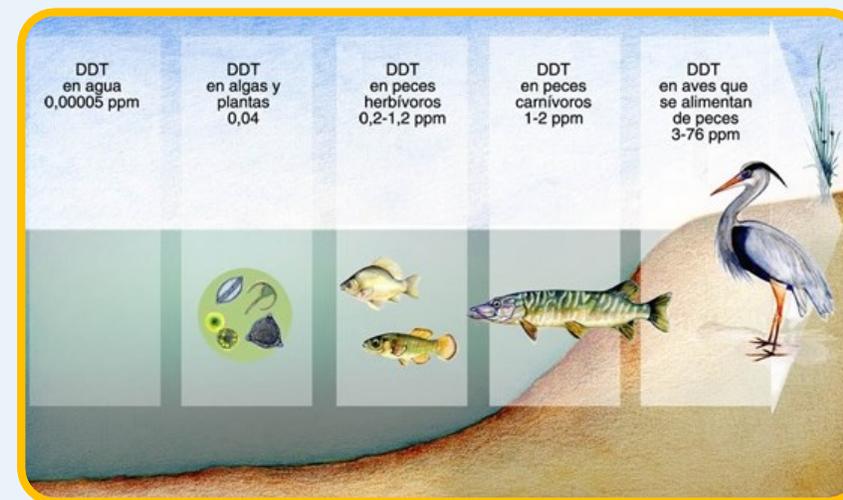


Ilustración: ECOTICIAS

La bioacumulación puede generar mortalidad de los organismos superiores del eslabón trófico, pero también suelen manifestarse problemas en reproducción y en la progenie de éstos.

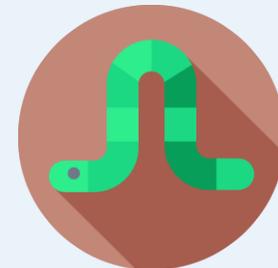
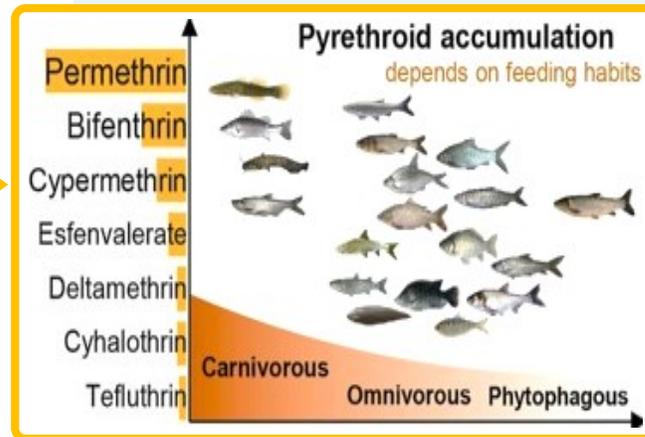


Piretroides y bioacumulación: cipermetrina.

Los piretroides son insecticidas comúnmente utilizados en el ámbito doméstico. Aunque su factor de bioconcentración (BCF) podría no ser muy alto, algunos estudios han evidenciado su potencial de acumularse a través de las cadenas tróficas.

El gráfico muestra como diferentes piretroides se acumulan en peces, la cantidad de plaguicida dependerá de los hábitos alimenticios.

La bifentrina y cipermetrina están entre los piretroides con mayor ocurrencia de bioacumulación en los organismos estudiados (Wenping et al. 2022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304389422002588>)



En China, estudio reciente (2020) encontró que la **cipermetrina** se acumuló en las lombrices y generó un retraso en el crecimiento de los especímenes expuestos Zhangping et al. 2020. (<http://neliwt.com/en/article/doi/10.7524/AJE.1673-5897.20200709001>)

Estudios recientes (2020) han encontrado hallazgos como:

Piretroides en **delfines de Brasil, España y peces del río Ibérico**, en algunos casos con concentraciones comparables o superiores a las de algunos COPs.



Piretroides en **huevos no eclosionados de aves silvestres** recolectados en España.

Los niveles de piretroides en muestras de **leche humana** oscilaron entre **87 y 1200 ng/g** peso para un área rural de **Mozambique**, donde se usan contra el vector de la malaria, y entre **1,45 y 24,2 ng/g** peso para áreas urbanas y rurales de **Colombia, España y Brasil**.



Fuente: Aznar-Aleman y Eljarrat, 2020.

(https://link.springer.com/chapter/10.1007/698_2020_466#citeas)





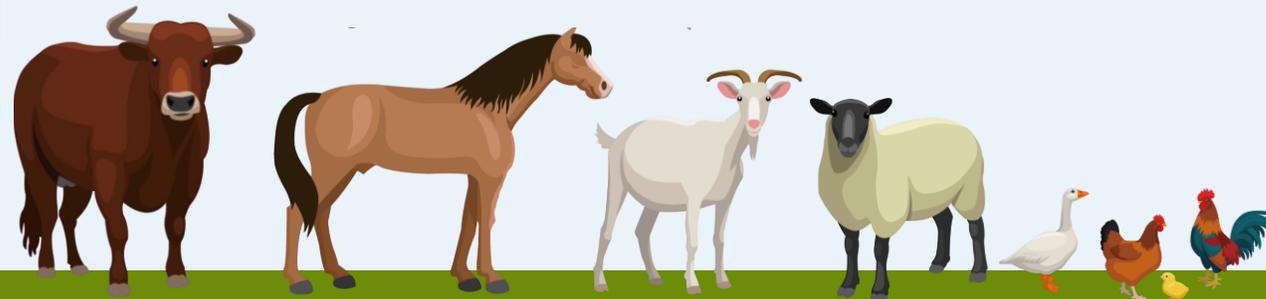
● Plaguicidas de uso agrícola:

Las instituciones responsables de autorizar el uso de plaguicidas agrícolas (registros) son:

el Servicio Fitosanitario del Estado (SFE) del Ministerio de Agricultura y Ganadería, junto con el Ministerio de Salud y el MINAE (DIGECA), de acuerdo con lo estipulado en el decreto ejecutivo, DE-43469. En cuanto al uso se resalta de la normativa: el inciso 19.5 (DE 33495): **“todo plaguicida sintético formulado, ingrediente activo grado técnico, coadyuvante y sustancias afines deben ser utilizados de acuerdo con las recomendaciones de uso registradas en el ministerio.”**

● Plaguicidas de uso veterinario:

La entidad responsable de registrar este tipo de plaguicidas **usados como medicamentos veterinarios**, es el SENASA según lo estipulado en el DE-28861-MAG.



Aspectos legales sobre la autorización de uso de plaguicidas.



Para uso exclusivamente doméstico o profesional.

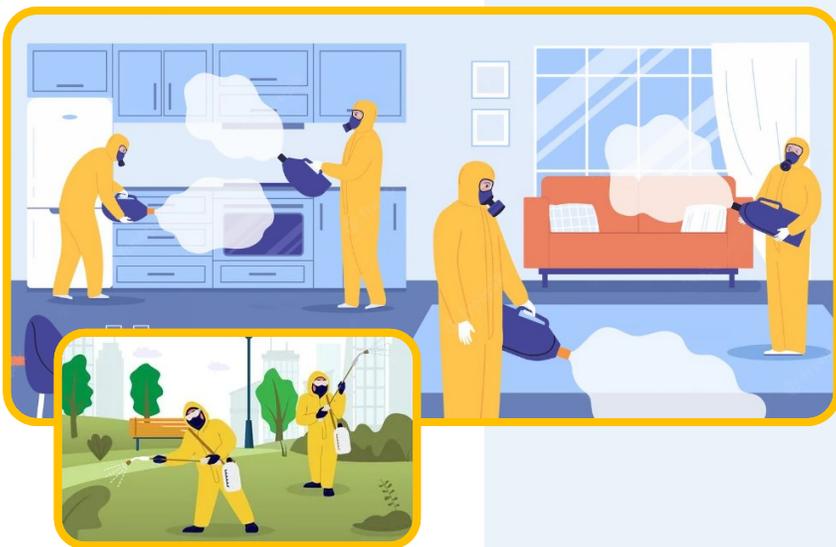
Ente competente Ministerio de Salud según lo establecido en el RTCA 65.03.57:10, de 36630-COMEX-MEIC-S.



Definiciones importantes:

Decreto 36630:

3.24 plaguicida de uso doméstico: “ formulación que contiene uno o varios ingredientes activos, que por estudios científicos cuentan con reconocimiento para uso en ambientes donde vivan, circulen, permanezcan o concurren personas (viviendas, edificios, instalaciones públicas y privadas, industrias, comercios, vehículos públicos y privados, jardines interiores y exteriores). No se incluyen los espacios donde se realizan actividades agrícolas o de jardinería a gran escala, estos plaguicidas deben ser de categoría IV según la clasificación toxicológica de la OMS. Deberán ser formulaciones listas para uso sin modificación alguna, tal como se expenden.



3.25 plaguicida de uso profesional: formulación que contienen uno o varios ingredientes activos. Solo pueden ser aplicados por personal autorizado y capacitado. Estos plaguicidas deben ser de las categorías II, III o IV según clasificación toxicológica de la OMS y que al momento de su aplicación, la dilución final se clasifique en la categoría IV. Estos plaguicidas deben contar con reconocimiento para ser aplicados en ambientes donde vivan, circulen, permanezcan o concurren personas (viviendas, edificios, instalaciones públicas y privadas, industrias, comercios, vehículos públicos y privados, jardines interiores y exteriores, grandes extensiones de jardinería y recreación).





¿Cómo verificar el uso correcto?

Debe verificarse que se incluya alguno de los siguientes enunciados:

- Plaguicida de uso doméstico.
- Plaguicida de uso profesional para salud pública.
- Plaguicida de uso profesional para empresas controladoras de plagas.
- Plaguicida de uso agrícola.
- Plaguicida de uso veterinario.

Además debe indicar el número de registro en Costa Rica

*Lee la etiqueta y el
panfleto del producto
antes de utilizarlo*

En ellos se indica
información muy
importante que todo
aplicador debe conocer.



EN EL PANFLETO

- Si cuenta con panfleto este es un **INSTRUCTIVO QUE SE ADJUNTA AL ENVASE DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS Y EN EL QUE SE DETALLA LA FORMA DE USO AUTORIZADA Y LAS ADVERTENCIAS DE PELIGROSIDAD** mas relevantes.
- Es fundamental revisar la forma de uso recomendada en el panfleto o en la etiqueta.
- El panfleto además contiene la información sobre los efectos y medidas de seguridad que deben acatarse



Remanentes y Residuos de Plaguicidas



- Los sobrantes o residuos de plaguicidas son residuos peligrosos (DE41527 y la Ley 8839)
- Enlistar y contabilizar en la plantilla de residuos peligrosos del PGAI.
- El plan de acción debe contemplar medidas para el **manejo y reducción de este tipo de residuos.**
- El generador de estos residuos **es responsable de dar el adecuado manejo a través de un gestor autorizado** (art. 48 y 49 Ley 8839).

Envases de Plaguicidas



- Los envases de plaguicidas (con triple lavado) se clasifican como **residuos de manejo especial** (DE 38272).
- Estos residuos se deben **enlistar y contabilizar en la plantilla de residuos de manejo especial del PGAI.**
- Además **el plan de acción debe contemplar medidas** para este tipo de residuos.
- Los generadores y consumidores deben **depositar los residuos declarados como de manejo especial en los puntos de recolección designados** por las unidades de cumplimiento o municipalidades. Art. 18 DE 38272 y aplica también la responsabilidad extendida del productor (Ley 8839 art. 47).



Medidas de admisibilidad:

- Solo podrán aplicarse **productos autorizados** por el ministerio de salud.



- Indicar en el cartel de licitación los artículos normativos de **cumplimiento obligatorio** en cuanto al manejo adecuado de residuos y envases de los plaguicidas.

Medidas de elegibilidad

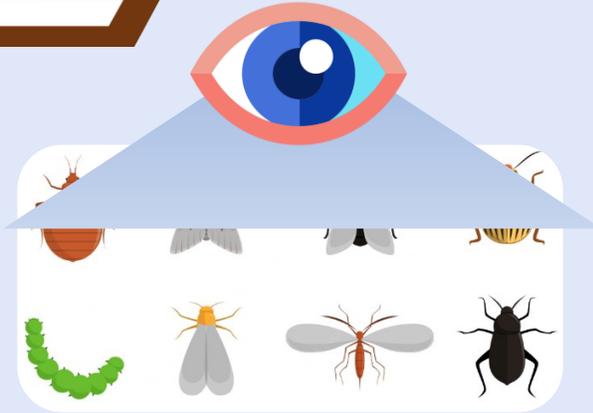
- Criterios adicionales para la escogencia de licitaciones por fumigación:
 - Uso de **productos naturales o biodegradables** o **moléculas** con perfiles de efectos favorables.





Recomendaciones.

1. Cambio de conciencia respecto de la **percepción de riesgo** que se tiene sobre las otras especies (insectos).



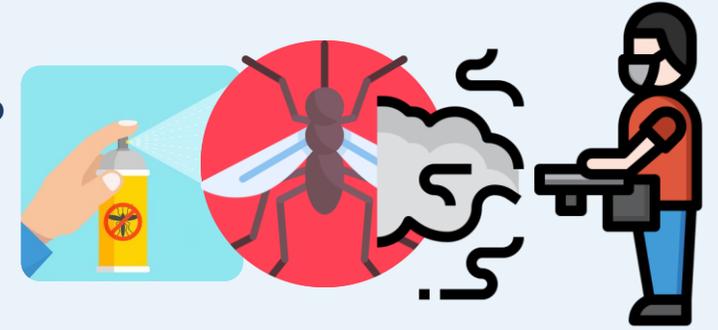
2. Optar por las **sustancias naturales o biológicas** u otros mecanismos más inocuos para la salud humana o el ambiente.



3. Los plaguicidas **no** remplazan los protocolos de limpieza.



4. Usar plaguicidas como **última alternativa**.



5. Realizar **consultas interdisciplinarias y de investigación** en busca de alternativas o para sopesar la efectividad, los efectos a la salud y al ambiente y los costos de los plaguicidas.

6. Asegurarse de **adquirir solo productos autorizados** para el fin en el que los desea emplear.





Recomendaciones.

7. Asegúrese del manejo obligatorio de los residuos peligrosos o de manejo especial a generar.

8. Denuncie actos ilícitos de uso de plaguicidas o daños a la salud o al ambiente:

✓ Usos no autorizados
dac.Denuncias@misalud.Go.Cr

✓ Daños al ambiente
(<http://www.Sitada.Go.Cr/denunciaspublico/>), tel.1192

✓ Poder judicial
(<https://ministeriopublico.Poderjudicial.Go.Cr/index.Php/ppda>)



9. Promueva el respeto por la naturaleza y la prevalencia de ecosistemas poco alterados (regeneración natural donde equilibrio entre especies no requiere mayor intervención humana).



10. Comparta información y sensibilice a otros.



¿Dónde consultar?



Sobre alternativas para repeler o manejar problemas de plagas:

Expertos internos o externos, academia, instituciones atinentes (INTA, Extensión Agropecuaria-MAG, Ministerio de Salud, MINAE y otros)



Sobre usos autorizados:

Ministerio de Salud:

(<https://registrelo.Go.Cr/cfm/ms/consultaspublicas/>).

Servicio fitosanitario del estado:

<http://app.Sfe.Go.Cr/sfeinsumos.aspx/seguridad/home.aspx>



Sobre los efectos de un plaguicida sintético (ingrediente activo):

Pesticides Properties Database (PPDB), University Hertfordshire:

<http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/>





MINISTERIO DE
AMBIENTE Y ENERGÍA

GOBIERNO
DE COSTA RICA

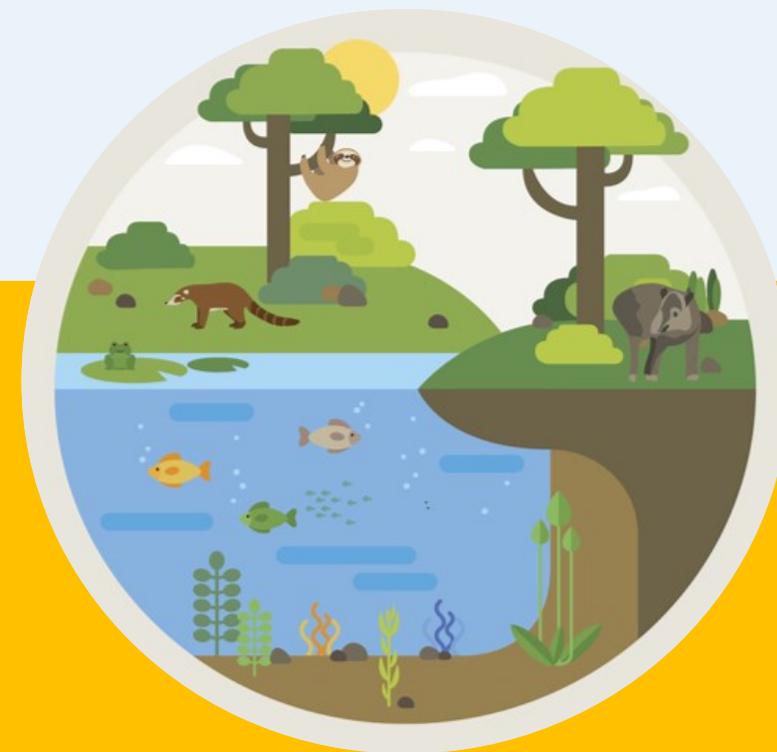
DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE CALIDAD AMBIENTAL

Reflexiones finales.

Muchas gracias por su atención.

**“No se puede amar lo que no se conoce,
ni defender lo que no se ama”**

“El que busca, encuentra”



M.Sc. Licia Rojas Rojas

Unidad de Producción y Consumo Sostenible
DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE CALIDAD AMBIENTAL



MINISTERIO DE
AMBIENTE Y ENERGÍA

GOBIERNO
DE COSTA RICA



trojas@minae.go.cr



+506 2258-3272
Ext. 207



www.digeca.go.cr



Av. 18, calle 9 y 9 bis, #935,
San José, Costa Rica

