

USO APARENTE DE PLAGUICIDAS

EN LA AGRICULTURA DE COSTA RICA

Elídier Vargas Castro



CRÉDITOS

José Vicente Troya Rodríguez

Representante Residente, Programa de Naciones Unidas para Desarrollo (PNUD).

Kifah Sasa Marín

Representante Residente Adjunto, Programa de Naciones Unidas para Desarrollo (PNUD).

Autor

Elidier Vargas Castro

Comité Editorial de PNUD

José Daniel Estrada, Especialista en Monitoreo y Evaluación.

Rafaella Sánchez Mora, Especialista en Género.

Charleene Cortez Sosa, Especialista en Gestión de Conocimiento

Ingrid Hernández, Especialista en Comunicación.

Diseño y diagramación

Kembly Barrantes Ramírez

Está autorizada la reproducción total o parcial de esta publicación con propósitos educativos y sin fines de lucro, sin ningún permiso especial del titular de los derechos, con la condición de que se indique la fuente.

PNUD-Costa Rica agradecerá que se remita un ejemplar de cualquier texto elaborado con base en la presente publicación.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Costa Rica,
Teléfono: (506) 22961544

<https://www.undp.org/costa-rica>

Email: registry.cr@undp.org - <https://impactoplaguicidas.cr/>

Derechos de propiedad intelectual: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
(PNUD-Costa Rica)

PRÓLOGO

La huella que el ser humano deja en su entorno parece expandirse descontroladamente, y el planeta nos hace un llamado a reescribir la relación con nuestro entorno antes que sea demasiado tarde. Las investigaciones e información científica nos muestran la sólida relación que existe entre el desarrollo de economías fuertes, estables y prósperas, la protección y el mejoramiento de la salud humana y el ambiente.

En ese contexto, Costa Rica, debe replantearse el uso de agroquímicos y plaguicidas, informando y educando sobre su uso y actualizando los registros, de manera que permitan diversificar la atención y mantenimiento que se hace a los cultivos. En el país todavía se utilizan alrededor de 20 de los plaguicidas más peligrosos del mundo, muchos de ellos, están prohibidos o altamente restringidos en los países industrializados; ya que se asocian a enfermedades reproductivas, cáncer y otras enfermedades.

Entre los datos que se encontrarán en este estudio, Costa Rica presenta un alto uso de plaguicidas en la agricultura, que ronda en promedio los 34.45 kg de ingrediente activo por hectárea por año, siendo mayor al de los países OCDE, pero incluso mayor que otros países del continente americano, y que cuentan con similares condiciones agrícolas, como Colombia, Ecuador y Guatemala.

Muchos son los retos que enfrenta Costa Rica para propiciar una producción de alimentos sostenible y rentable. Desafíos en materia educativa, de información, actualización normativa, entre otros. Todavía hay mucho que se puede desarrollar en beneficio de la población costarricense, especialmente en favor de las personas trabajadoras agrícolas, que siguen expuestos a una gran cantidad de plaguicidas altamente tóxicos. Además, de la valoración del impacto de estos químicos sobre las fuentes hídricas, fauna y sus implicaciones para las finanzas públicas.

Los aportes con información fiable y verificable permitirán una toma de decisiones oportuna que facilite transitar de manera conjunta hacia un desarrollo sostenible e inclusivo, y continuar en la ruta hacia el 2030, mediante un replanteamiento de nuestra relación con el planeta, que no deje a nadie atrás.

José Vicente Troya Rodríguez

Representante Residente

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)



SIGLAS

ASADAS: Asociaciones administradoras de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados comunales en Costa Rica

AYA: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados

CCSS: Caja Costarricense de Seguro Social

CICA: Centro de Investigaciones en Contaminación Ambiental

CGR: Contraloría General de la República

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos

MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería

MEIC: Ministerio de Economía, Industria y Comercio de Costa Rica

MS: Ministerio de Salud

MTSS: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Costa Rica

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

OMS: Organización Mundial de la Salud

PAP: Plaguicidas Altamente Peligroso

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

SEPSA: Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria

SFE: Servicio Fitosanitario del Estado

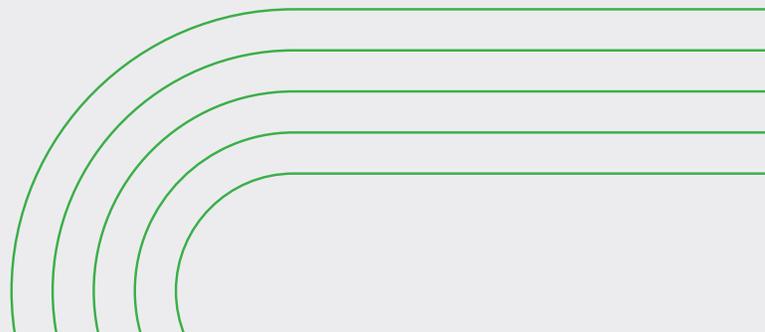


TABLA DE CONTENIDO

Introducción	08
Fuentes de información utilizadas	09
Uso aparente total de plaguicidas por año y promedio anual	10
Uso aparente promedio por plaguicida 2012-2020	11
Uso de la tierra en Costa Rica	12
El uso de plaguicidas en la agricultura en Costa Rica	14
Comparación del uso de plaguicidas en Costa Rica en relación a otros países	17
Uso per cápita de plaguicidas en Costa Rica	21
Oferta de plaguicidas en Costa Rica	22
Comparación del uso de plaguicidas altamente peligrosos en Costa Rica y la Unión Europea ...	26
Uso de plaguicidas altamente peligrosos para aplicación aérea	28
Contaminación ambiental con residuos de plaguicidas (aguas superficiales y aguas subterráneas)	35
Contaminación de alimentos con residuos de plaguicidas	46
Situación de los registros de plaguicidas de uso agrícola en Costa Rica	52
Conclusiones	55
Referencias	57
Anexos	59
Anexo 1	59
Anexo 2	60
Anexo 3	64
Anexo 4	67
Anexo 5	73
Anexo 6	78
Anexo 7	81

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Uso aparente de plaguicidas en Costa Rica: 21 plaguicidas más utilizados

Gráfico 2: Uso aparente promedio de plaguicidas en agricultura, entre los años 2012 al 2020

Gráfico 3: Uso de la tierra en Costa Rica, de 1961 al 2014, en miles de ha

Gráfico 4: Estructura de la producción agrícola de Costa Rica, 2000-2020

Gráfico 5: Uso de plaguicidas en algunos cultivos seleccionados (años 2000, 2007 y 2020) en kg/ha

Gráfico 6: Uso aparente de Plaguicidas en Agricultura por Año Kg/hectárea

Gráfico 7: Uso de plaguicidas en la agricultura en una selección de 18 países

Gráfico 8: Costa Rica: uso de plaguicidas en comparación con los demás países OCDE de América, en kg/ha de tierra de uso agropecuario

Gráfico 9: Prestatarios de asistencia técnica a los productores agrícolas

Gráfico 10: Uso per cápita de plaguicidas en Costa Rica por Segmento de la Población

Gráfico 11: Registros existentes por plaguicida (los 21 mayores)

Gráfico 12: Registros de Plaguicidas Existentes por Cultivo (Los 21 Plaguicidas de más uso en Costa Rica- 80%)

Gráfico 13: Plaguicidas formulados registrados para uso en hortalizas (los de mayor uso en Costa Rica)

Gráfico 14: Plaguicidas registrados para uso en pastos

Gráfico 15: Plaguicidas altamente peligrosos usados en Costa Rica y su estado de registro en la Unión Europea

Gráfico 16: Moléculas Plaguicidas Altamente Peligrosas Usadas en Costa Rica y su Estado de Registro en la Unión Europea

Gráfico 17: Período de reingreso a campos de banano tratados con plaguicidas por vía aérea

Gráfico 18: Colores de la banda toxicológica en registros de los plaguicidas formulados, autorizados para aplicación aérea en banano

Gráfico 19: Contaminación detectada en el Río Tres Amigos y sus afluentes (del 2015 al 2019)

Gráfico 20: Contaminación detectada en el Río Toro y sus afluentes (del 2015 al 2019)

Gráfico 21: Residuos de Carbaril detectados en los ríos Toro y Tres amigos entre el 2015 y el 2018

Gráfico 22: Residuos de Clorpirifos detectados en los ríos Toro y Tres amigos entre el 2015 y el 2018

Gráfico 23: Residuos de Diazinón detectados en los ríos Toro y Tres amigos entre el 2015 y el 2018

Gráfico 24: Residuos de Diuron detectados en el Río Toro entre el 2015 y el 2018

Gráfico 25: Residuos de Diuron detectados en el Río Tres amigos entre el 2015 y el 2018

Gráfico 26: Chile Dulce: Cantidad de residuos de plaguicidas encontrados por muestra

Gráfico 27: Detección de múltiples residuos de plaguicidas en algunas frutas y vegetales frescos

Gráfico 28: Nivel de contaminación de alimentos frescos con Clorotalonil, en comparación con los LMR, del año 2018 al 2020

Gráfico 29: Nivel de contaminación de alimentos frescos con Clorpirifos, en comparación con los LMR, del año 2018 al 2020

Gráfico 30: Presencia de residuos de Oxamil en muestras de frutas y vegetales frescos, del 2018 al 2020. Contenido del plaguicida en relación con los LMR aprobados

Gráfico 31: Registros pendientes de reválida, vencidos o sin fecha de vencimiento, que se comercializan en el mercado nacional, según el año de registro

Gráfico 32: Antigüedad de los registros de plaguicidas formulados pendientes de reválida





INTRODUCCIÓN

Durante muchos años se ha discutido sobre el presunto alto consumo de plaguicidas en la agricultura en Costa Rica; de hecho, Araya (2015) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2011) afirman que sí hay un alto consumo y detallan que las cifras oscilan entre 18 y 51 kg ia/ha. Sin embargo, existe una reciente publicación del Servicio Fitosanitario del Estado (SFE, 2020), en la cual se indica que este consumo no es tan alto, pues se estimó que el uso aparente de estas sustancias en Costa Rica, entre los años 2017-2019, oscilaba entre 9.96 y 11.50 kg ia/ha, cifra significativamente menor a la estimada con anterioridad. Este documento estima el consumo aparente de plaguicidas en kilogramos por hectárea, calculado utilizando fuentes de datos oficiales.

Antes de explicar la fuente de información, es conveniente diferenciar los dos métodos habitualmente utilizados para el cálculo del uso aparente de plaguicidas en un país:

Con el primero, inicialmente, se calcula toda el área utilizada en actividades agrícolas (cultivos) y pecuaria (pastos). Posteriormente, se divide ese hectareaje por el uso aparente total (importaciones menos exportaciones) de plaguicidas entre el área total obtenida, sin diferenciar uso de la tierra. Este es el método utilizado por el SFE (2020).

El otro método separa el área agrícola (cultivos) del área pecuaria (pastos) y se calcula por aparte el uso de plaguicidas destinados a la agricultura y al establecimiento y mantenimiento de pasturas. Las estimaciones contenidas en este estudio utilizan esta técnica al considerarse un método más preciso.

FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS

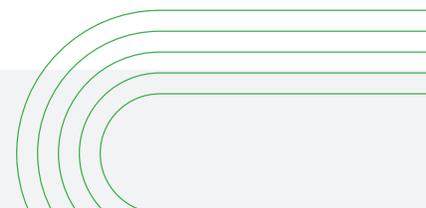
Para determinar el uso aparente de plaguicidas utilizados en la agricultura en Costa Rica, se consultaron las siguientes fuentes de información:

1. Registros de importaciones y exportaciones de plaguicidas realizados por el SFE. Algunos datos fueron obtenidos del SFE directamente por el autor, estos están procesados por año (del 2012 al 2016). Otros fueron descargados de la base de datos del SFE (2016), accesible por internet (SICOIN), y procesados por el autor (de los años del 2006 al 2011 y del 2017 al 2020). También, se utilizaron datos de importaciones del 2006-2011 procesados por el Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas de la Universidad Nacional (IRET-UNA), quien gentilmente compartió parte de sus bases de datos para este trabajo.
2. Estimaciones de uso de plaguicidas para algunos cultivos publicadas por la Contraloría General de la República (CGR, 2005), en el informe DFOE-AM-51/2005, con base en datos suministrados por IRET/UNA y otras fuentes y por Vega (2012), funcionario del SFE.
3. Publicaciones periódicas de la Secretaría Ejecutiva de Planificación del Sector Agropecuario (SEPSA), sobre el área de los principales cultivos agrícolas de Costa Rica.
4. Datos provenientes del Censo Nacional Agropecuario del año 2014.
5. Estadísticas publicadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), con respecto al uso de la tierra por país en actividades agropecuarias, así como sobre el uso de plaguicidas en la agricultura.

Cabe recalcar que estos resultados son la base para el desarrollo de investigaciones como la de *Diagnóstico de personas afectadas por patologías, dolencias y accidentes laborales vinculados al uso, exposición, lixiviación, dispersión, bioacumulación, consumo indirecto y directo de plaguicidas en Costa Rica y sus tratamientos más comunes por la CCSS y la del Costo económico y fiscal del uso de plaguicidas en Costa Rica*, ambas forman parte del compendio de Impacto de plaguicidas que ha comisionado el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) para elevar el debate en torno a este tema en el país.

Se espera que estos resultados sirvan a las autoridades del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), del Ministerio de Salud (MS), del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS), del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y del Ministerio de Hacienda para valorar las acciones que sean más convenientes para proteger a la población y al ambiente de los efectos adversos de los plaguicidas utilizados en la agricultura.

Para finalizar, se considera que la información contenida en estos estudios será valiosa para que personas agricultoras y trabajadoras agrícolas conozcan los riesgos a los que están expuestas al utilizar plaguicidas. De igual forma, es información importante para quienes consumen productos agrícolas, ya que están expuestas a los plaguicidas a través de la ingesta de alimentos y agua, pero también por efectos de la deriva de los mismos desde las fincas agrícolas aledañas donde están siendo aplicados, algunos por la vía terrestre y otros por la vía aérea.

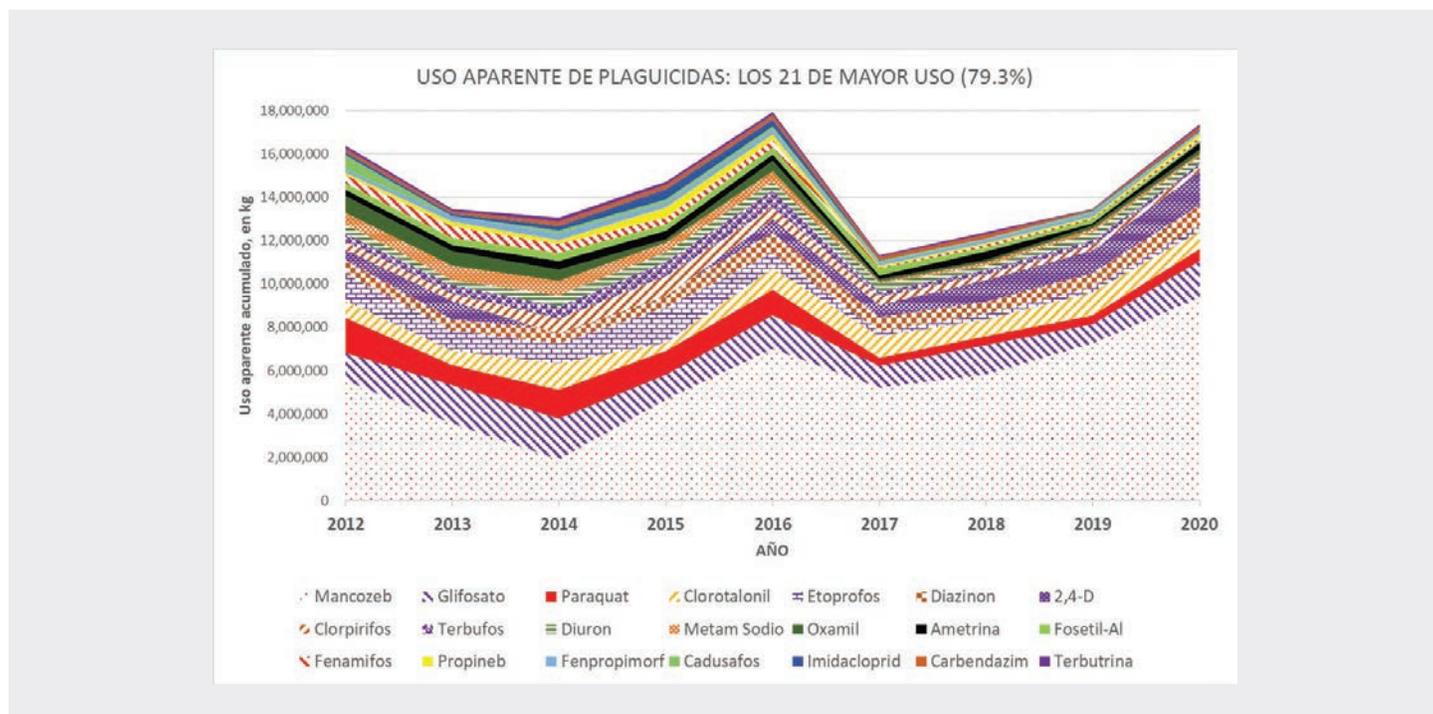


USO APARENTE TOTAL DE PLAGUICIDAS POR AÑO Y PROMEDIO ANUAL

Para este estudio se realizó el cálculo del uso aparente anual desde el año 2012 al 2020, según se muestra el gráfico 1.

Gráfico 1

Uso aparente de plaguicidas en Costa Rica: 21 plaguicidas más utilizados



El gráfico anterior, identifica 21 plaguicidas que representan cerca de un 80 % de todos los utilizados en la agricultura en Costa Rica. Además, se observa que el uso de estos durante el ciclo estudiado osciló entre 11.5 millones y 18 millones de kilos de ingrediente activo, lo cual implica que el total general de plaguicidas alcanzó entre 13.50 y 24.45 millones de kilogramos de ingrediente activo en un año.

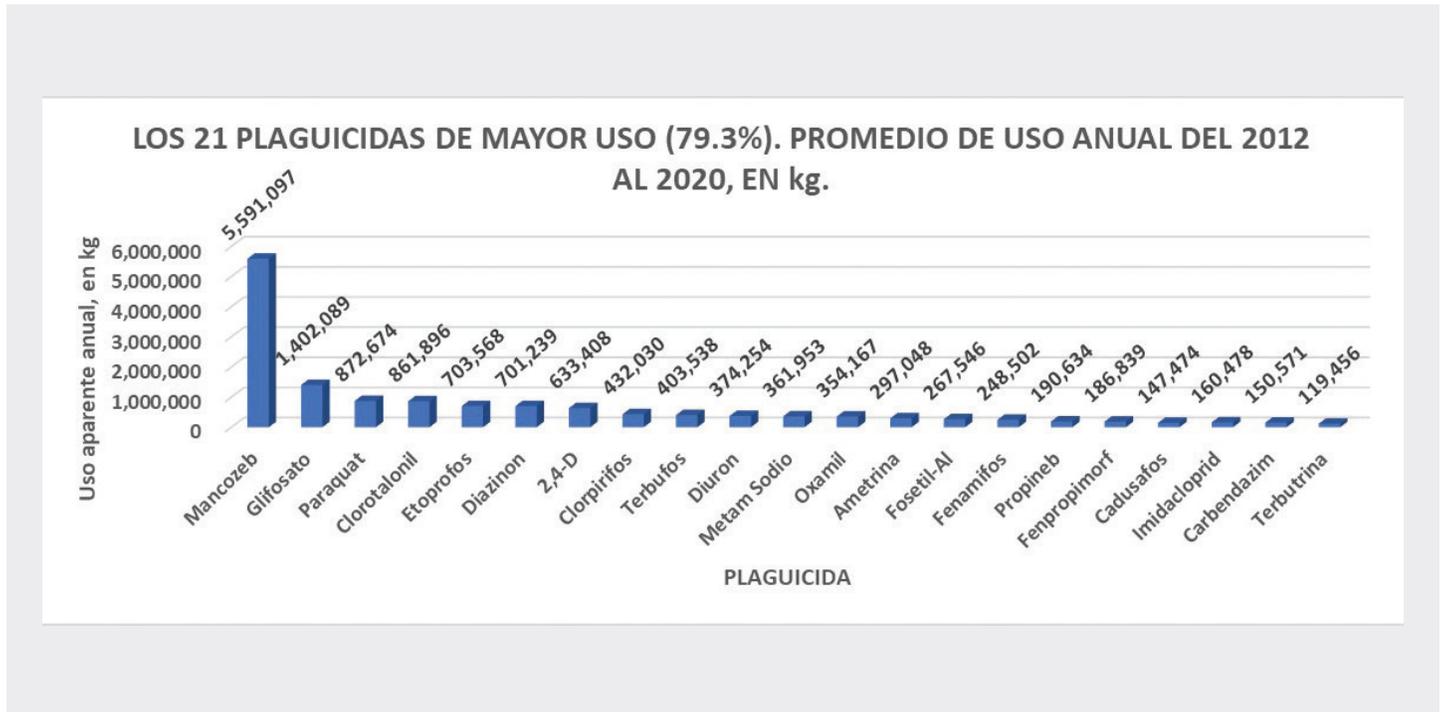


USO APARENTE PROMEDIO POR PLAGUICIDA 2012-2020

El gráfico 2 resume información de uso promedio por plaguicidas de mayor uso en Costa Rica para los años 2012 al 2020. Se utilizan datos procesados por el SFE (2012-2016) y nuestro propio procesamiento (2017-2020).

Gráfico 2

Uso aparente promedio de plaguicidas en agricultura, entre los años 2012 al 2020



En este gráfico se demuestra que el Mancozeb es el plaguicida más utilizado en Costa Rica, con un total de 5.59 millones de kilogramos de ingrediente activo por año, seguido por Glifosato, con 1.4 millones, Paraquat, con 872,674 kg, Clorotalonil con 861,896 kg, Etoprofos con 703,239 kg, Diazinón con 701,239 kg de ingrediente activo por año. La suma de estos plaguicidas totaliza 14,460,462 kg de ingrediente activo por año (el promedio de los datos de uso aparente del año 2012 al 2020).

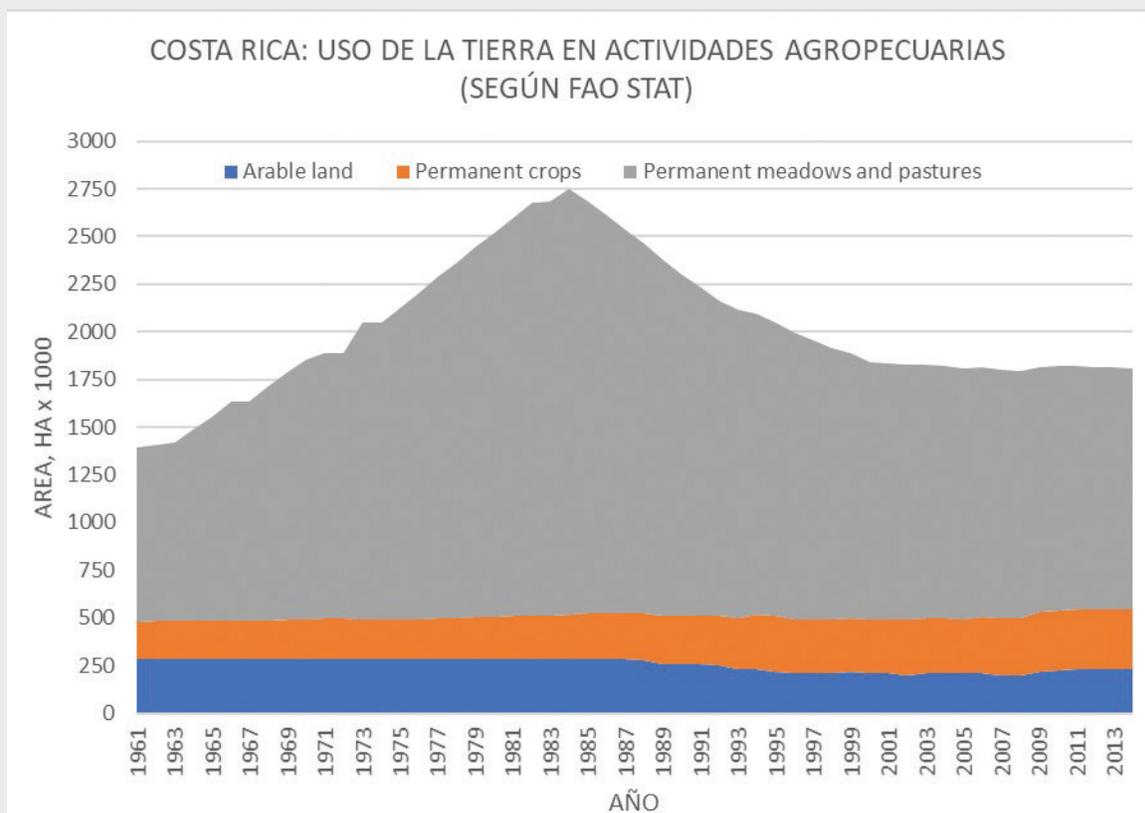


USO DE LA TIERRA EN COSTA RICA

Con base en las publicaciones de la FAO (2021) sobre el uso de la tierra en los distintos países, se elaboró el gráfico 3, esta contiene los datos desde el año 1961 hasta el 2014, divididos entre pasturas y cultivos agrícolas (anuales – arable land – y perennes).

Gráfico 3

Uso de la tierra en Costa Rica, de 1961 al 2014, en miles de ha

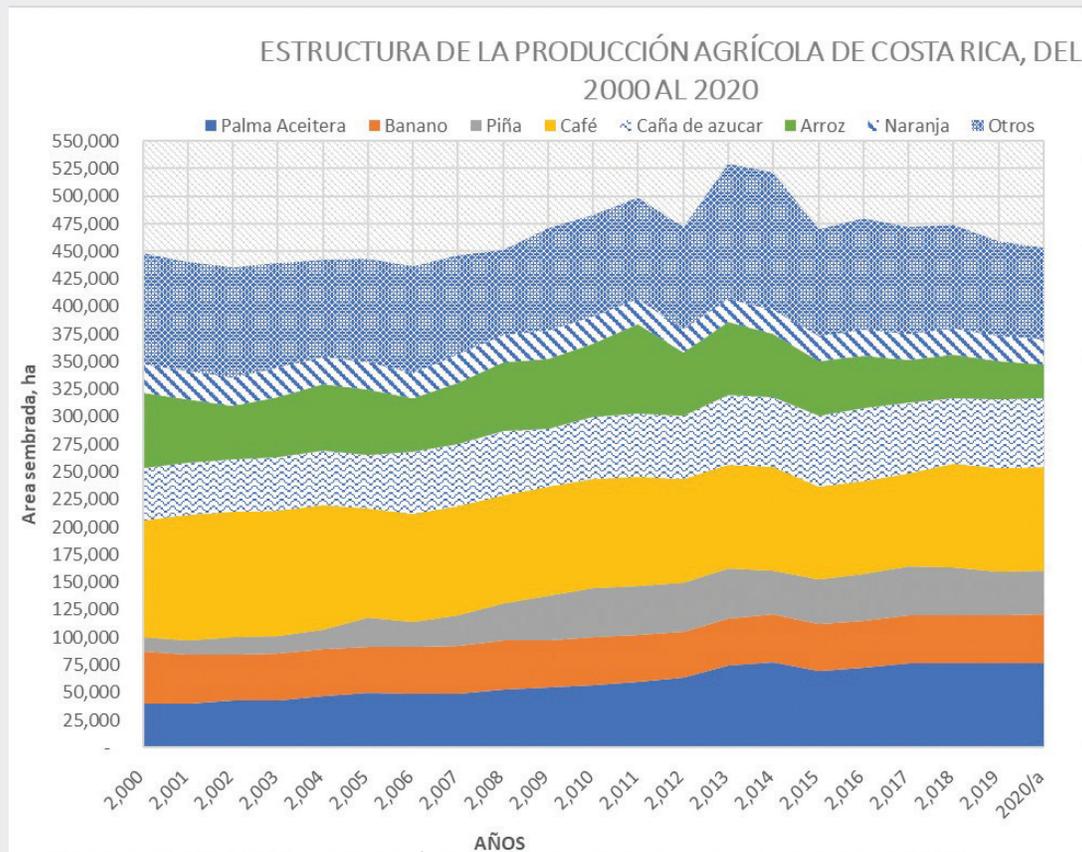


Fuente: Procesamiento propio con datos de FAOSTAT

Como se aprecia en el gráfico 3, entre 1961 y el 2014, el uso de la tierra en actividades agropecuarias osciló entre 1.40 millones y 2.75 millones de hectáreas. A partir del año 2000, el uso de la tierra ha estado muy estable, rondando aproximadamente los 1.8 millones de hectáreas, con cerca de 475 mil hectáreas en cultivos agrícolas y 1.3 millones de hectáreas en pasturas de diferente tipo. Estos datos son coincidentes con los publicados por la Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (SEPSA) en su base de datos, lo cual se observa en el gráfico 4.

Gráfico 4

Estructura de la producción agrícola de Costa Rica, 2000-2020



Nota: para 2019-2020 se omitieron áreas de algunos cultivos menores, por parte de SEPSA

Fuente: Procesado por EVC, con datos estadísticos anuales publicados por SEPSA

El gráfico 4 desglosa la distribución del uso de la tierra entre los principales cultivos agrícolas del país, según reporta SEPSA en sus boletines anuales. En el período del año 2000 al 2020, el 80 % del área agrícola fue utilizada por siete cultivos: palma aceitera, banano, piña, café, caña de azúcar, arroz y naranja (cítricos), con un total aproximado de 375 mil ha. Estos cultivos tienen una cobertura de área superior a las 20 mil hectáreas anuales y son de exportación (o gran parte de la producción se exporta), exceptuando el arroz que es para consumo nacional.

Los demás cultivos cubren el 20 % del área restante y son, en su gran mayoría, para consumo en el mercado local. Es muy importante tomar esto en cuenta a la hora de estimar el uso de plaguicidas por cultivo, especialmente, con base en los registros de uso de plaguicidas.

EL USO DE PLAGUICIDAS EN LA AGRICULTURA EN COSTA RICA

Tomando en cuenta la aclaración sobre las metodologías de cálculo del uso de plaguicidas en la agricultura, se realiza el cálculo del uso aparente por hectárea para toda el área agropecuaria utilizada en Costa Rica, es decir, sin separar los cultivos agrícolas de las pasturas.

En ese sentido, se sabe que el uso aparente promedio anual total durante el período del año 2012 al 2020 fue de 18,226,380 kg de ingrediente activo. Durante ese mismo período el área promedio cultivada (pastos y cultivos anuales y perennes juntos) fue de 1,781,144 hectáreas, o sea, en promedio se utilizaron 10.23 kg de ingrediente activo por hectárea por año. Si se parte de la presunción sumamente remota de que los pastos y los cultivos agrícolas consumen igual cantidad de plaguicidas, esa es, al parecer, la metodología que utiliza el SFE para calcular el uso aparente promedio anual de plaguicidas.

Se puede comparar este resultado con el publicado por el SFE (2020), con base en datos de los años 2017 al 2019, en el que se reporta que el uso aparente de plaguicidas oscila entre 9.96 y 11.50 kg ia/ha. Sin embargo, se considera que este dato es cuestionable, por cuanto para calcularlo el SFE tomó un área agrícola de 1 032 399,97 ha (un millón treinta y dos mil hectáreas), pero no se aclara si ese dato corresponde al área de los pastos y los cultivos juntos o solo a cultivos. De cualquier forma, ese dato no coincide con las publicaciones de SEPSA, respecto a los cultivos agrícolas de Costa Rica (por aproximadamente 475 mil ha), pero tampoco con el área de pasturas y cultivos que publica la FAO (aproximadamente 475 ha de cultivos y 1.3 millones de ha en pastos). Ver gráficos 4 y 5. Esto ameritaría que el SFE ahonde sobre la metodología utilizada por esa entidad para estos cálculos o proceder a realizar los ajustes pertinentes.

Contrario a lo supuesto en los dos párrafos anteriores, con base en la metodología de cálculo aplicada, se encontraron dos publicaciones que arrojan un poco de luz sobre el uso de plaguicidas específico por cultivo, incluyendo los pastos. La primera publicación es un informe elaborado por la CGR (2005) y la segunda es el trabajo de graduación de Vega (2012), quien era funcionario del Servicio Fitosanitario del Estado cuando hizo dicha publicación. En ambos casos se establece para una serie de cultivos, incluyendo pastos, el uso promedio de plaguicidas por hectárea.

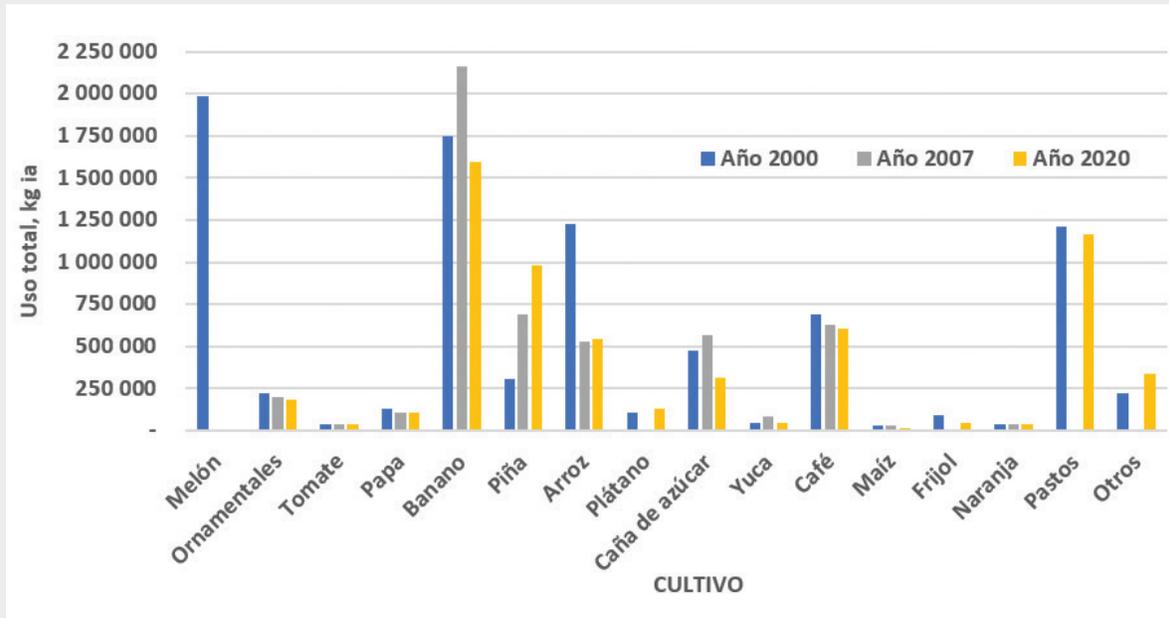
Tomando como base estas dos publicaciones, se procedió a hacer una estimación del uso total de plaguicidas en estos cultivos, actualizada al año 2020, de acuerdo con las áreas que se sembraron en este año. Cabe resaltar que en esta lista de cultivos se encuentran seis de los siete que ocupan el 80 % del área agrícola de Costa Rica, según refleja el gráfico 5. El único cultivo que ha quedado por fuera de estos cálculos es la palma aceitera que es un consumidor “menor” de plaguicidas al compararse con otros cultivos.

El resultado actualizado de los datos del uso de plaguicidas por cultivo se observa en el gráfico 6. En primer lugar, se aclara que los datos del uso de plaguicidas en melón no fueron actualizados al año 2020, en vista del cambio drástico que se dio en este cultivo a partir del año 2010, aproximadamente, debido a la prohibición en Costa Rica del uso de bromuro de metilo en las actividades agrícolas, a raíz de lo acordado por este país con el Protocolo de Montreal, ya que el bromuro de metilo es una sustancia agotadora de la capa de ozono y anteriormente se usaba en grandes cantidades. Por ejemplo, en el año 2000, se sembraba el doble del área actual y se utilizaba gran cantidad de plaguicidas en el cultivo de melón y sandía, pues se aplicaba el fumigante bromuro de metilo en cantidades de 200 y 300 kg/ha. Esto es una cantidad extraordinariamente alta para cualquier cultivo.

Esta prohibición ha obligado a los productores de melón a utilizar otras alternativas, por tal motivo, a través del Fondo Multilateral de dicho Protocolo y con la colaboración del PNUD, MAG y MINAE, se les financió a los productores nacionales la búsqueda de otras alternativas tecnológicas, lo cual se alcanzó exitosamente y se dejó de utilizar este compuesto químico en melón y en las demás actividades agrícolas.

Gráfico 5

Uso de plaguicidas en algunos cultivos seleccionados (años 2000, 2007 y 2020) en kg ia



Fuente: elaboración propia con datos publicados por la CGR (2000), Edgar Vega (2007) y SEPSA (Area de producción, 2020)

En el gráfico anterior, se observa que al año 2020 el **banano es el cultivo con el mayor uso de plaguicidas, en términos absolutos, seguido por el cultivo de la piña, de arroz, de café y de caña de azúcar**. Además, los pastos, que tienen una cobertura de 1.3 millones de hectáreas, por uso de plaguicidas, están por debajo del banano que ronda las 43 mil hectáreas cultivadas al año (promedio del 2012 al 2020).

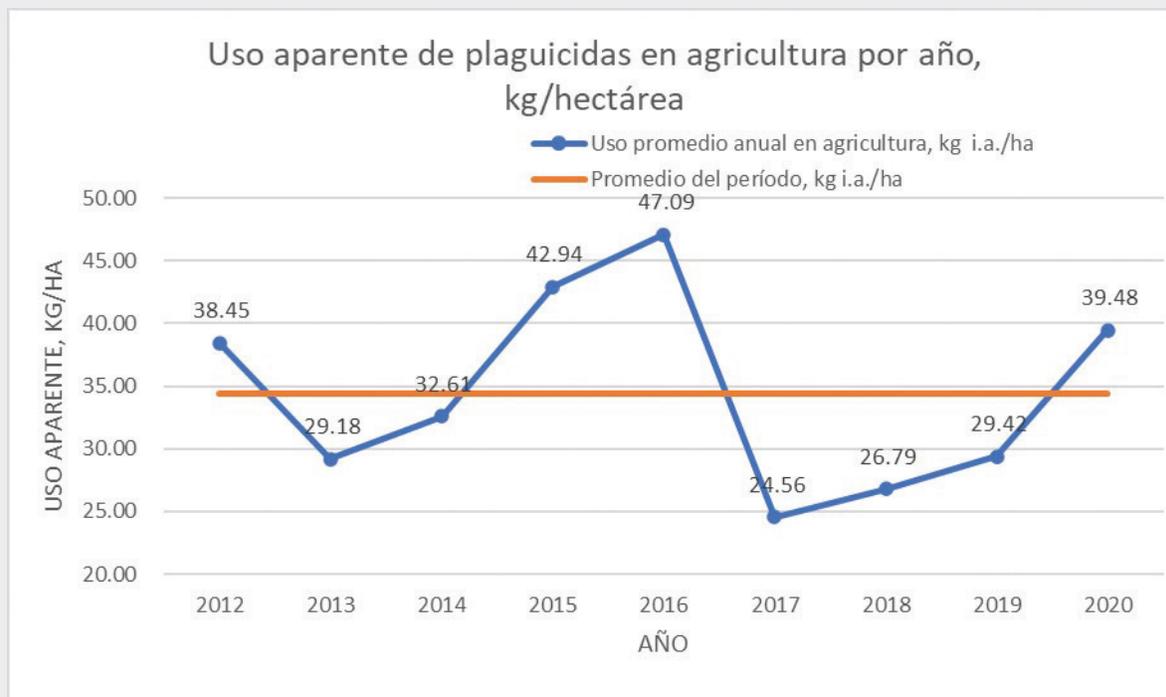
Lo expuesto deja claro porque no se debe hacer el cálculo del uso promedio de plaguicidas por hectárea mezclando pastos con los cultivos agrícolas, ya que el resultado no permite ver cuál es el uso de plaguicidas en los cultivos agrícolas.



Por lo tanto, en este caso, se procedió a hacer el cálculo del uso promedio de plaguicidas por hectárea de los cultivos agrícolas. Para el uso de plaguicidas en pasturas se tomó un promedio de 1.47 kg/ha, cálculo que es superior al indicado por la Contraloría General de la República (CGR, 2005) y por Vega (2012), pero se hizo considerando un promedio ponderado entre pasturas naturales y mejoradas y de corta, dato tomado del Censo Nacional Agropecuario (2014), suponiendo que las pasturas mejoradas requerían más plaguicida (2 kg/ha) para su mantenimiento. El dato obtenido de este cálculo se restó al total de plaguicidas utilizados por año en el país. El resultado se muestra en el gráfico 6.

Gráfico 6

Uso aparente de Plaguicidas en Agricultura por Año Kg/hectárea



Al combinar los datos del uso aparente de plaguicidas en cultivos agrícolas, restando **el uso estimado en pasturas, se observa que año con año el uso aparente promedio de plaguicidas en agricultura oscila entre 24.6 kg y 47.1 kg de ingrediente activo**, según se muestra en el gráfico 7. Asimismo, es posible visualizar que en promedio para el período del año 2012 al 2020 **el uso aparente fue de 34.45 kg de ingrediente activo por hectárea**. Este dato es significativamente mayor al publicado por el SFE en estos años y no está muy lejos de lo publicado por la FAO (2011) (con datos del World Resources Institute), en el cual se señala a Costa Rica como el mayor consumidor de plaguicidas del mundo.

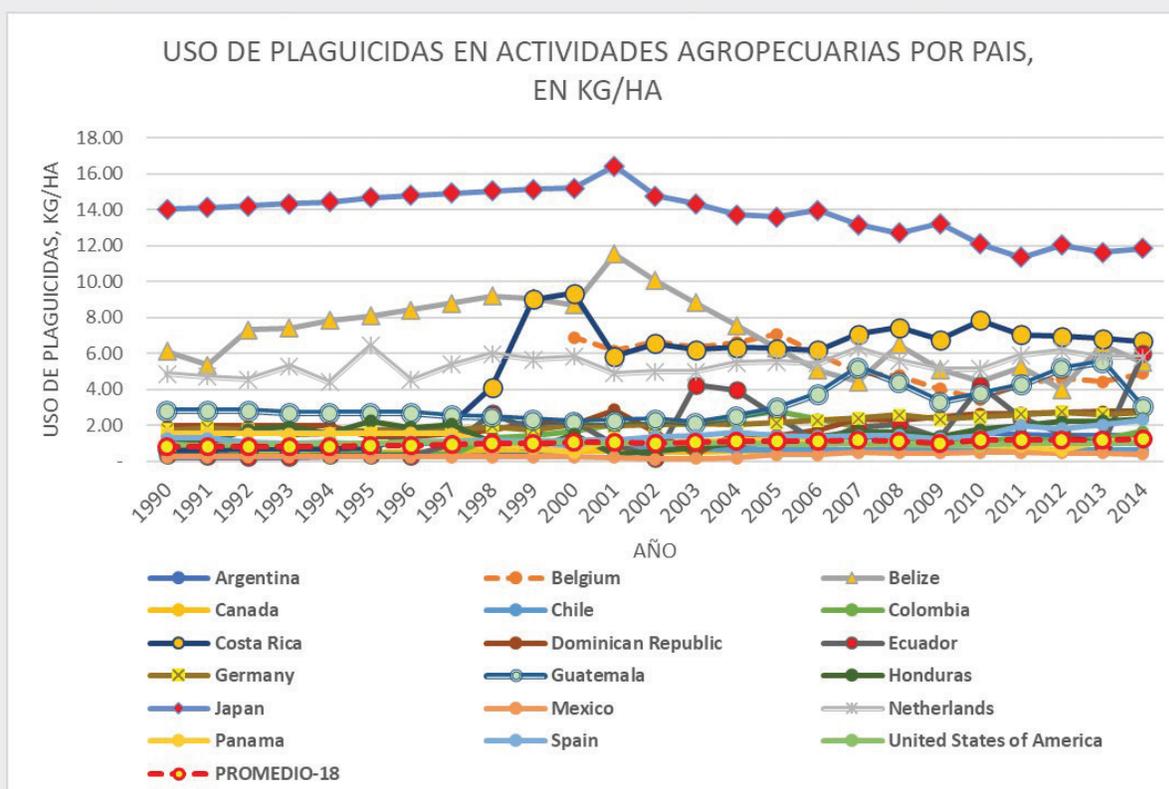
COMPARACIÓN DEL USO DE PLAGUICIDAS EN COSTA RICA EN RELACIÓN A OTROS PAÍSES

Para comprender qué tan alto es el uso de plaguicidas en la agricultura de Costa Rica, se ha analizado información de otros países. FAO señala a “Costa Rica como el mayor consumidor de plaguicidas en el mundo, con 51.2 kg por hectárea. En América Latina le siguen Colombia con 16.7 kg y Ecuador con 6 kg”.

Adicionalmente, para este estudio, hemos recurrido a las estadísticas publicadas por la FAO sobre el uso de plaguicidas en distintos países, así como sobre el uso de la tierra. Aplicamos la metodología de cálculo de uso de plaguicidas, según la cual se divide todo el uso anual de plaguicidas entre toda el área agropecuaria (pastos y cultivos agrícolas juntos) de cada país. Los resultados de este análisis los vemos en el gráfico 7 y 8, a continuación.

Gráfico 7

Uso de plaguicidas en la agricultura en una selección de 18 países



Fuente: Elaboración propia, con datos de FAOSTAT

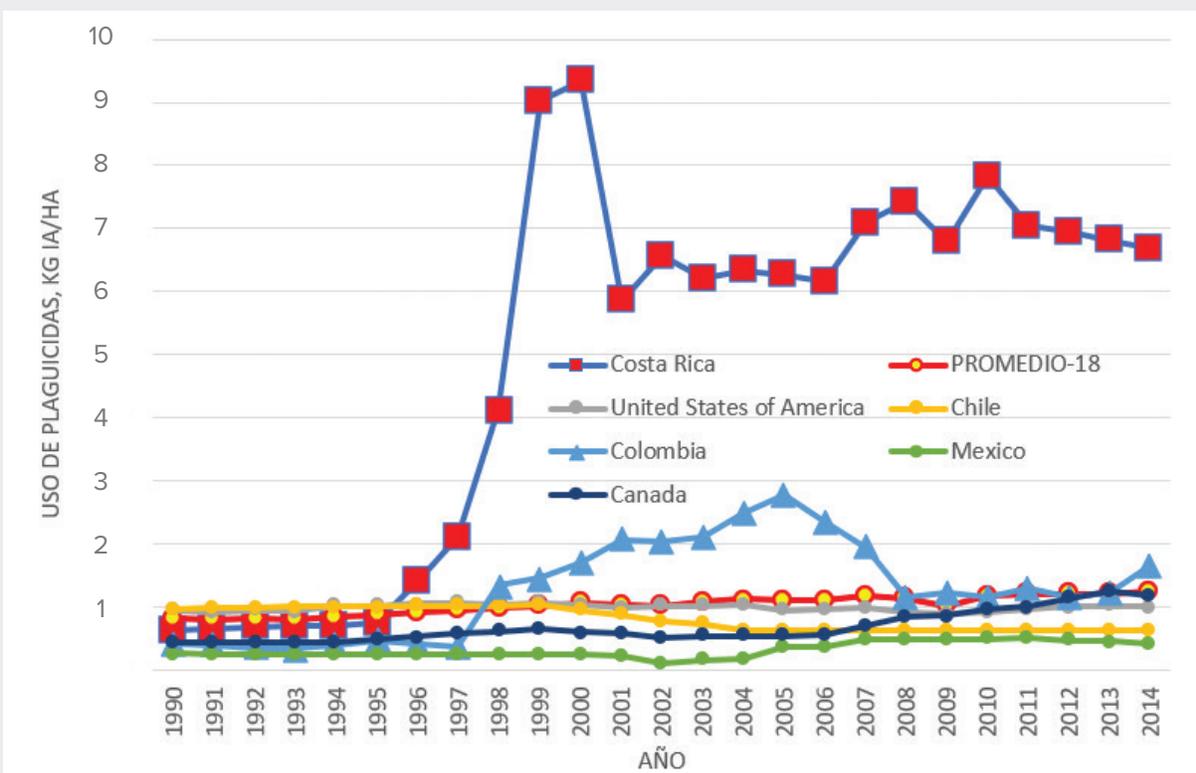
Los países incluidos en el gráfico 7 fueron seleccionados por tener condiciones relativamente similares en cuanto a clima y estructura de la producción agrícola. Tal es el caso de Ecuador, Colombia, Guatemala, República Dominicana y Honduras. Otros países fueron seleccionados por tener una agricultura importante, altamente tecnificada, lo que hace suponer un alto consumo de plaguicidas. Este es el caso de Los Países Bajos (Netherlands), Bélgica, Alemania, Estados Unidos de América y Japón. Se eligieron a otros países por pertenecer al selecto grupo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), al cual Costa Rica se incorporó a partir en el 2020. Este es el caso de Canadá, USA, México, Chile, Colombia y Costa Rica.

En el gráfico 8 se observa el comportamiento histórico del uso de plaguicidas en la agricultura en 18 países de distintos continentes. Por su parte, Costa Rica tiene un alto consumo en comparación con la mayoría de ese grupo, excepto Japón y parcialmente Belice. En el caso de Japón, hay que tomar en cuenta que, al ser un país insular, mantiene poca ganadería, por lo cual se refleja un mayor consumo de plaguicidas, lo que es característico de cultivos agrícolas.

Más reveladora del alto uso de plaguicidas que tiene Costa Rica es el gráfico 8, la cual contempla los datos correspondientes a los países OCDE de América.

Gráfico 8

Costa Rica: uso de plaguicidas en comparación con los demás países OCDE de América, en kg ia/ha de tierra de uso agropecuario



Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT

Mientras que la mayoría de los países de este grupo tienen usos promedio no superiores a **2 kg ia/ha** de tierra de uso agropecuario (pastos y cultivos juntos), sobresale Costa Rica con datos incluso superiores a los **9 kg ia/ha**. Este dato es muy cercano al obtenido en el cálculo realizado con datos de los años 2012 al 2020, (**10.23 kg ia/ha**), utilizando la misma metodología, así como también al publicado por el SFE (2020) para los años 2017 al 2019, a pesar de los aparentes errores metodológicos que se cometieron en dicha publicación.

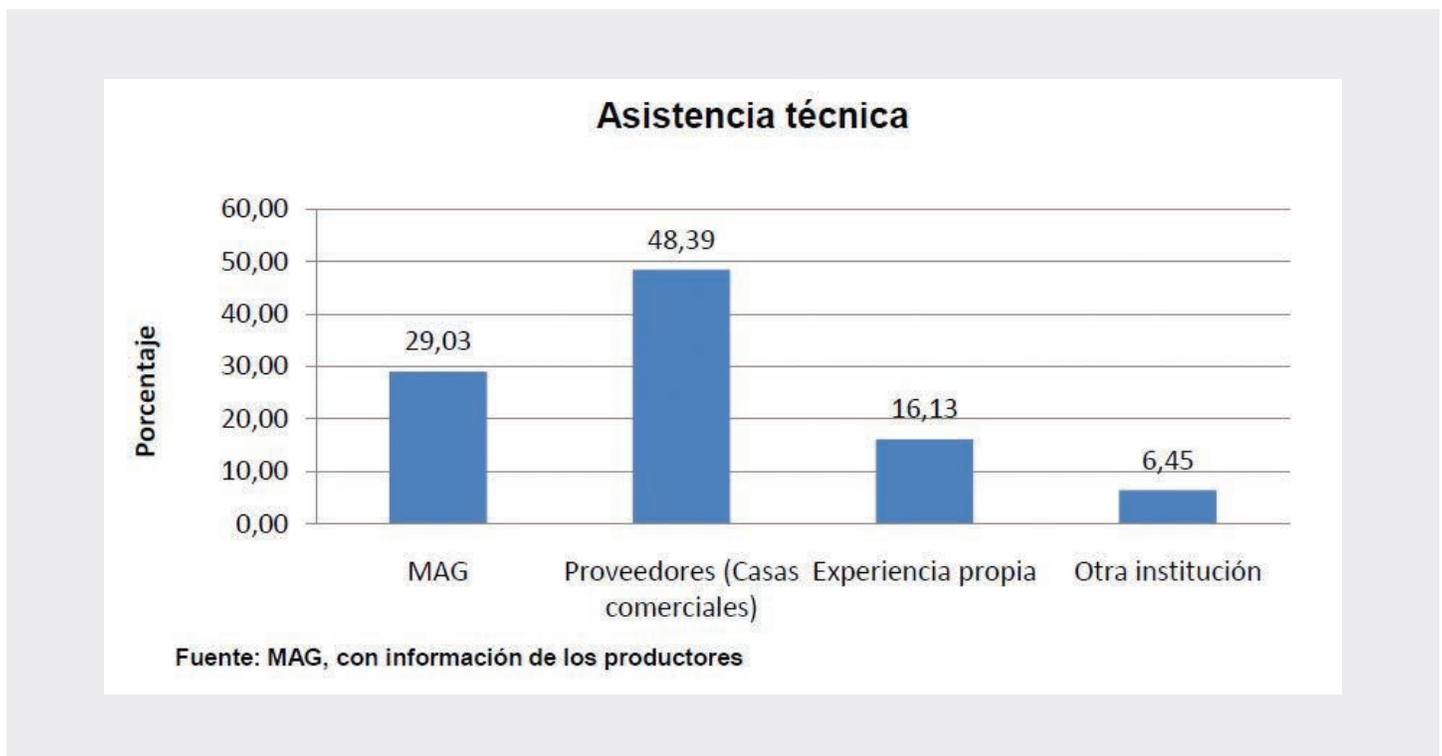
Igualmente, se aprecia cómo Colombia, que no tiene grandes diferencias climáticas o en sus cultivos agrícolas con Costa Rica, en el período estudiado no rebasó los 3 kg ia/ha, al tiempo que Costa Rica mostraba entre 6 y 8 kg ia/ha. Esto refleja que, efectivamente, Costa Rica tiene un alto uso de plaguicidas en la agricultura.

Al analizar el gráfico 9, surge la interrogante de **¿por qué si antes del año 1995 el uso de plaguicidas por hectárea no se diferenciaba significativamente del resto de países de este grupo, a partir del año 1996 su uso se incrementó hasta la fecha?**

Se cree que la respuesta está en el proceso de debilitamiento que se dio a mediados de los años 90 en los servicios de extensión agrícola que brindaba el Ministerio de Agricultura y Ganadería, pero no solo en extensión agrícola, sino también en investigaciones, así como en la producción de controladores biológicos de plagas. De ahí en adelante, la asistencia técnica ha estado principalmente en manos de las empresas privadas, en especial de aquellas que comercializan plaguicidas. Eso consta, por ejemplo, en el Estudio del Mercado de Plaguicidas realizado por el Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC, 2011) (ver Gráfico 9).

Gráfico 9

Prestatarios de asistencia técnica a los productores agrícolas



Fuente: MEIC (2011) Comercialización de Agroquímicos en Costa Rica

El MEIC (2011) señala que los principales factores que inciden en los costos de los insumos, según los productores, se encuentran los siguientes: uso irracional de los productos, ya que no se usan los productos ni las dosis adecuadas y las técnicas de atomización no son las recomendadas, lo cual genera resistencia en plagas debido a la sub o sobre utilización de agroquímicos, con su respectivo impacto en costos.

Por su parte, los productores expresaron también que ciertas casas comerciales mercadean y dan asistencia de sus productos directamente en finca.

En este caso, se considera que debido a que algunos productores conocen muy poco de los agroquímicos, compran los que las casas comerciales les recomiendan, sin saber realmente si es lo más conveniente. Además, el MEIC (2011) agrega que “la asistencia técnica de casa comercial en la aplicación de agroquímicos influye sobre la decisión de compra”.

Por otra parte, grandes usuarios de plaguicidas, como las empresas piñeras, no cuentan con un centro de investigaciones específico para el sector, que ayude a los productores en el desarrollo tecnológico y en la asistencia técnica. Tampoco hay control adecuado por parte de las autoridades del MAG sobre el uso de plaguicidas en la agricultura. Esto puede incidir en el alto uso de plaguicidas en el país, a pesar de que algunos productos altamente tóxicos tienen restricciones en la venta y aplicación.

Las debilidades en el control de parte del MAG y el SFE ha quedado evidenciada por la Sala Constitucional (2020), en relación con la problemática de contaminación con residuos de plaguicidas de las fuentes de agua de acueductos de San Carlos y Río Cuarto de Alajuela, en los siguientes términos:

En cuanto al Servicio Fitosanitario del Estado... consta que desde mediados del 2017, conocían los resultados de los análisis detectados, sin que hayan cumplido con su obligación de control en materia de sustancias químicas para uso agrícola – según la Ley de Protección Fitosanitaria, Ley N° 7664 del 8 de abril de 1997, ya que simplemente se limitó a trasladar los resultados al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados y al Ministerio de Salud, y a realizar una inspección con ocasión del expediente que se tramita en el Tribunal Ambiental, sin que tomara ninguna acción contundente al respecto. Sentencia N° 2020013848 de Sala Constitucional, 24-07-2020

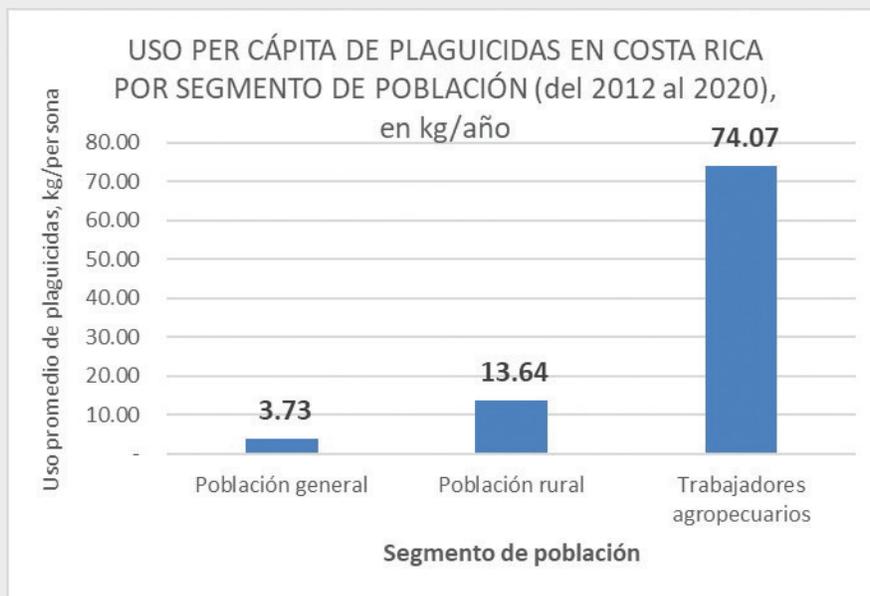


USO PER CÁPITA DE PLAGUICIDAS EN COSTA RICA

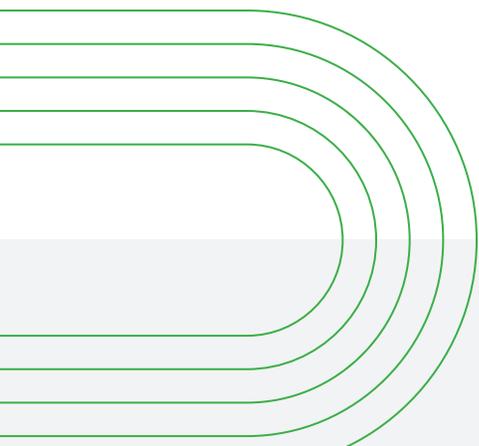
Con base en las publicaciones de SEPSA, con respecto a la población rural de Costa Rica y a la población ocupada en actividades agropecuarias, además de los datos de la población nacional publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) se realizó el cálculo de exposición de la población nacional a los plaguicidas, lo cual se resume en el gráfico 10.

Gráfico 10

Uso per cápita de plaguicidas en Costa Rica por Segmento de la Población



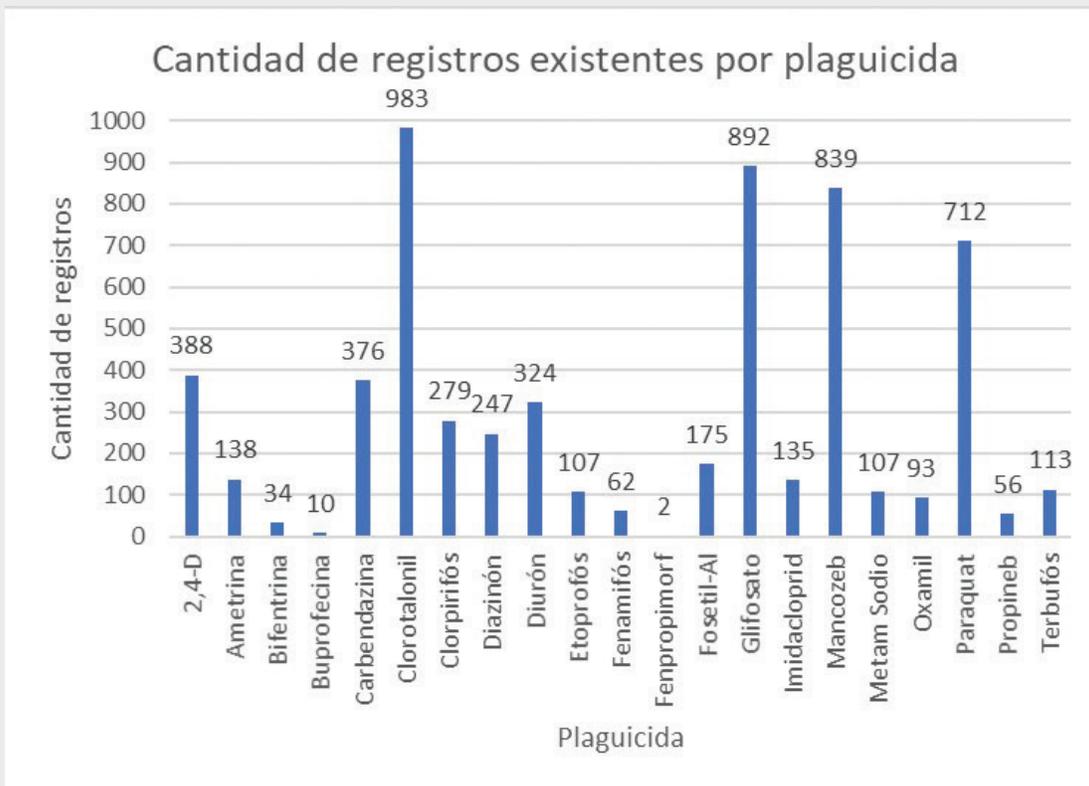
Los resultados obtenidos reflejan la alta exposición a plaguicidas de la población nacional, especialmente de la población rural y de los trabajadores agropecuarios; estos últimos con un promedio de 74.07 kg ia por persona. El panorama se torna más crítico cuando se conocen las características de peligrosidad de los plaguicidas utilizados, lo cual se refleja en los gráficos siguientes de este mismo estudio.



OFERTA DE PLAGUICIDAS EN COSTA RICA

Gráfico 11

Registros existentes por plaguicida (los 21 mayores)



Con base en los registros de plaguicidas publicados por el SFE en su página web, denominada INSUMOSYS, se calculó la cantidad de productos formulados con base en los 21 plaguicidas de mayor uso en Costa Rica, para conocer cuáles de ellos son los que tienen más productos registrados y autorizados para la venta, así como en qué cultivos está esa oferta. El resultado se observa en el gráfico 11 y 12.

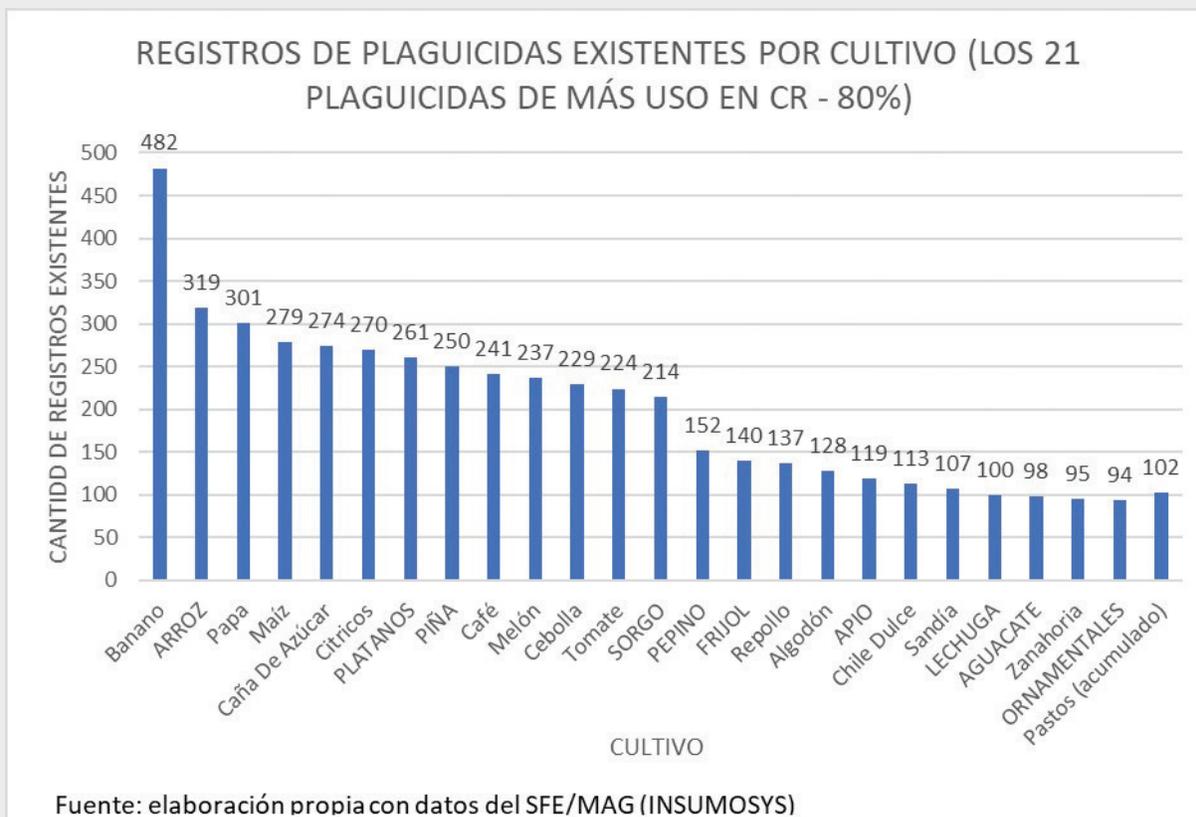
Los plaguicidas que tienen más productos registrados en Costa Rica son el Clorotalonil (con 983 registros), el glifosato (con 892), el Mancozeb (con 839), el Paraquat (con 712), el 2,4-D (con 388), la Carbendazina (con 376), etc.

En resumen, la oferta comercial de estos productos es grande y supera los 250 registros para una decena de plaguicidas. La excepción es el Fenpropimorf, que muestra tener solo dos registros de productos formulados, a pesar de que su uso es relativamente grande en el país.

Por otra parte, en el gráfico 12 se visualiza que el banano es el cultivo para el cual hay mayor cantidad de registros autorizados en el mercado con 482 y le sigue el arroz con 319. En este mismo gráfico se observan otros cultivos de mayor área agrícola en el país, como la caña de azúcar, los cítricos (incluye naranja), la piña y el café, con más de 100 registros y hasta 300 registros. La excepción es la palma aceitera, que no aparece en este gráfico, por tener mucho menos de esa cantidad de registros.

Gráfico 12

Registros de Plaguicidas Existentes por Cultivo (Los 21 Plaguicidas de más uso en Costa Rica- 80%)

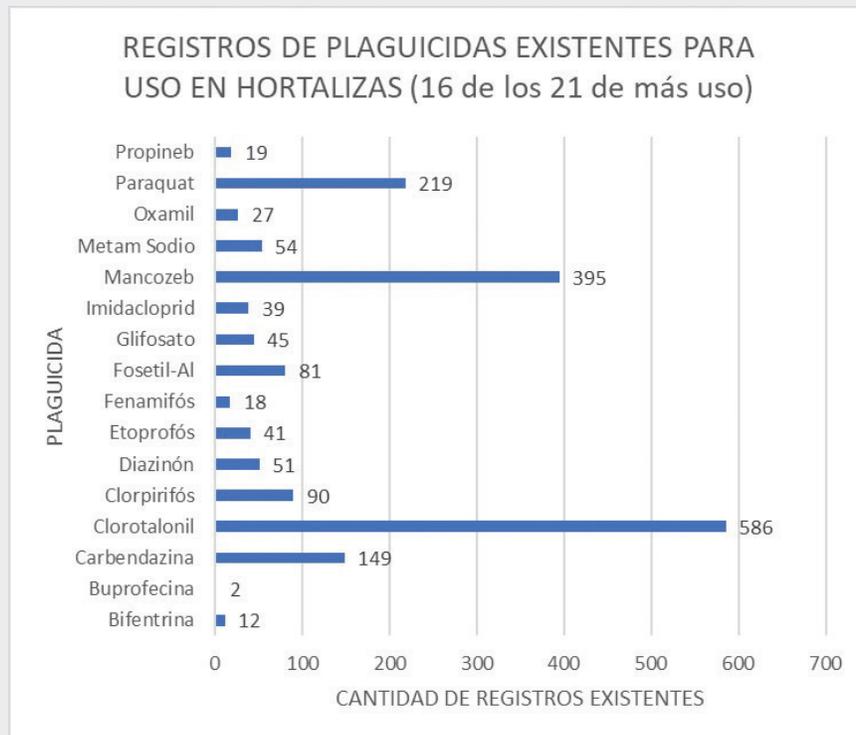


Fuente: elaboración propia con datos del SFE/MAG (INSUMOSYS)

De este mismo gráfico debemos resaltar también la gran oferta de plaguicidas que hay registrados para uso en hortalizas de cultivos como la **papa, la cebolla, tomate, pepino, repollo, apio, chile dulce y lechuga, los cuales cuentan con 100 y hasta 300 productos comerciales registrados en el mercado**, a pesar del área reducida de siembra en Costa Rica. Esto amerita una mirada un poco más detallada de los registros que hay para estos cultivos, que son para venta en el mercado nacional y muchos son para consumo en fresco (ver Gráfico 13).

Gráfico 13

Plaguicidas formulados registrados para uso en hortalizas (los de mayor uso en Costa Rica)



Se observa que para hortalizas hay registrados al menos 16 de los 21 plaguicidas de más uso en Costa Rica, con una cantidad considerable de productos formulados registrados, según se describe a continuación: de Clorotalonil hay 586 productos comerciales registrados, de Mancozeb hay 395, de Paraquat hay 219 y de Carbendazina hay 149 productos comerciales (formulados) registrados. O sea, no solo hay una gran oferta de plaguicidas en el mercado, sino que hay una cantidad muy significativa de registros mediante los cuales se autoriza su uso en las hortalizas.

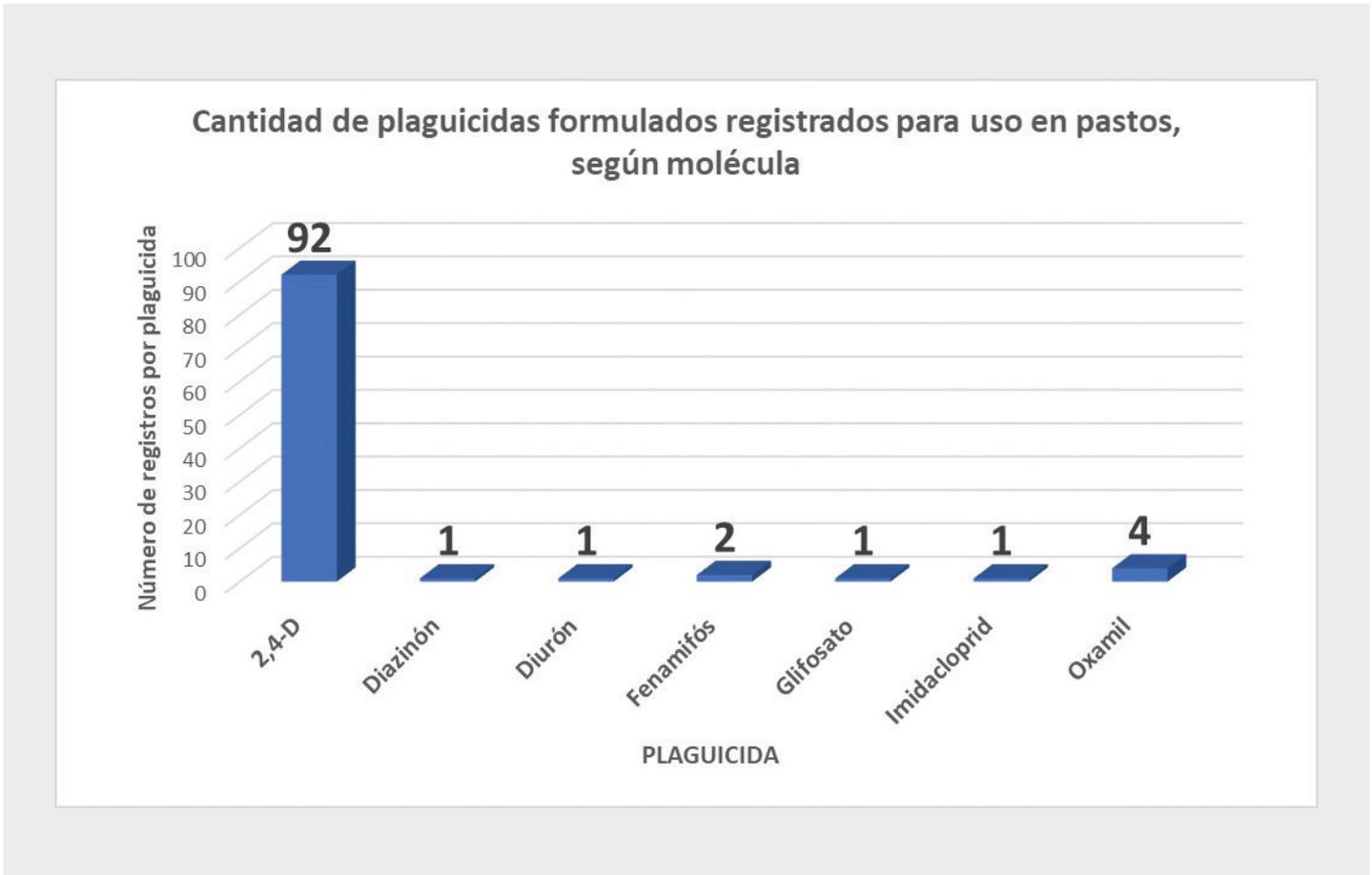
Esta oferta de plaguicidas para uso en hortalizas hay que analizarla más detalladamente desde el punto de vista de la toxicidad de las sustancias que están autorizadas para uso en las hortalizas, además de los otros cultivos de mayor cobertura nacional.



Por el contrario, los pastos son los cultivos para los que hay una cantidad relativamente reducida de registros, a pesar de su alta cobertura de área. Para explicar el bajo uso de plaguicidas en los pastos, hay que considerar la rusticidad de las gramíneas utilizadas en esta actividad. Consecuentemente, la oferta de plaguicidas es relativamente reducida y dirigida en su mayoría a los herbicidas (ver Gráfico 14).

Gráfico 14

Plaguicidas registrados para uso en pastos



De 102 plaguicidas formulados, que están registrados para uso en pasturas, 92 corresponden al herbicida 2,4-D; los herbicidas Glifosato y Diuron tienen un registro cada uno; hay tres insecticidas (Diazinón, Imidacloprid y Oxamil) y un insecticida-nematicida. No hay ni un solo fungicida o bactericida registrado para uso en pasturas, eso circunscribe el uso de plaguicidas en pastos a esta oferta y respalda, una vez más, la técnica de cálculo de uso de plaguicidas por hectárea que hemos utilizado en este estudio, es decir, separar las pasturas de los cultivos agrícolas.

COMPARACIÓN DEL USO DE PLAGUICIDAS ALTAMENTE PELIGROSOS EN COSTA RICA Y LA UNIÓN EUROPEA

Adicionalmente, se revisó la base de datos de plaguicidas autorizados y no autorizados en la Unión Europea para comparar con los plaguicidas altamente peligrosos utilizados en Costa Rica. El resultado de esta comparación se refleja en el gráfico 15 y 16.

Se observa que, de la totalidad de plaguicidas utilizados en Costa Rica por año, 13.79 millones de kilos están asociados con efectos agudos adversos; de ellos cerca de 11 millones de kilos no están aprobados para uso en la Unión Europea.

Gráfico 15

Plaguicidas altamente peligrosos usados en Costa Rica y su estado de registro en la Unión Europea



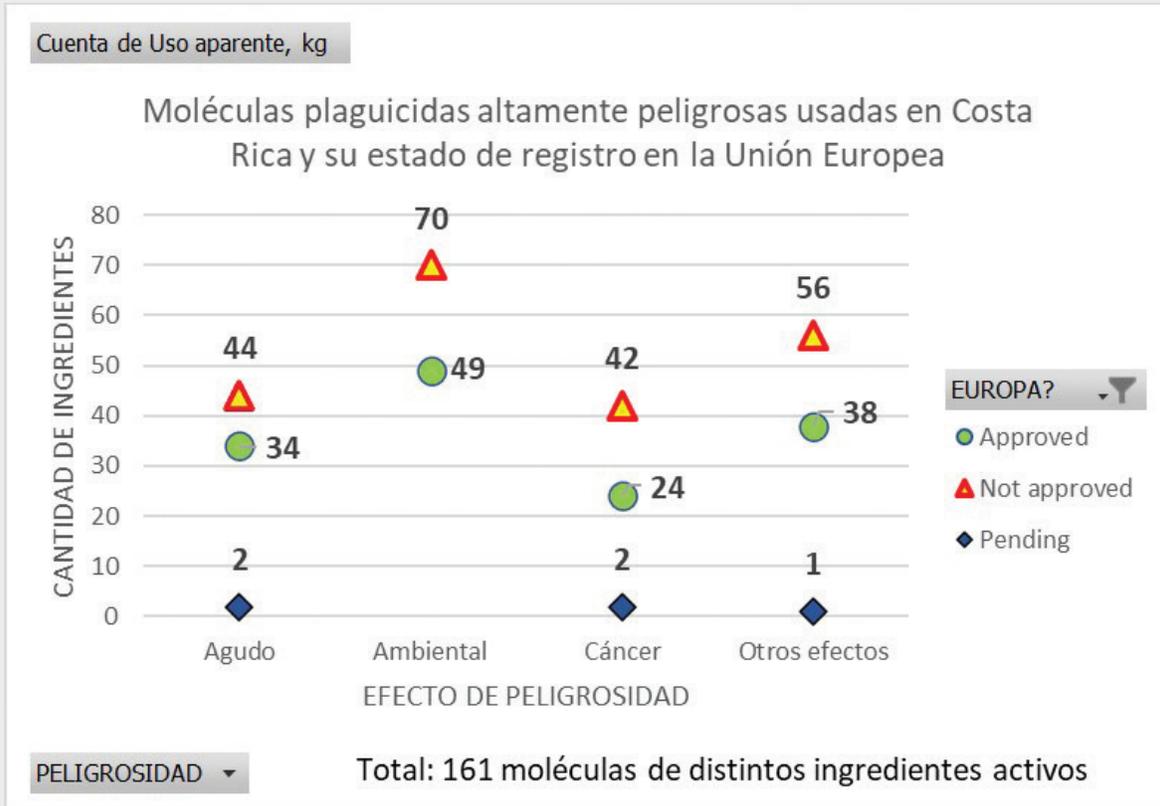
12.58 millones de kilos están asociados con la afectación del cáncer, de ellos 9.5 millones no están aprobados para uso en la Unión Europea; así también cerca de 14.52 millones de kilos de plaguicidas están asociados con la provocación de otros efectos adversos para la salud humana, de los cuales cerca de 11 millones no están autorizados para su uso en la Unión Europea. En conclusión, el gráfico 15 muestra que los plaguicidas utilizados en Costa Rica, en su gran mayoría, son de alta peligrosidad tanto para la salud humana como para el ambiente y que muchos de estos plaguicidas no están autorizados para su uso en la Unión Europea. En el gráfico 16, se puede ver más en detalle, por cantidad de ingredientes activos (moléculas), cuántos están relacionados con estos efectos señalados.

En Costa Rica hay en uso 80 ingredientes activos (moléculas) de plaguicidas que están asociados con efectos agudos para los humanos, de ellos solo 34 se permite utilizar en la Unión Europea. 58 ingredientes activos están asociados con el cáncer, de los cuales 42 no se permite utilizar en la Unión Europea; 95 ingredientes activos están asociados con otros efectos adversos para la salud, de los cuales 56 no se permite utilizar en la Unión Europea. Por último, se observa que hay en uso 119 moléculas en Costa Rica, las cuales están asociadas con afectaciones ambientales, especialmente para organismos acuáticos y abejas, de ellas solo 49 se permiten utilizar en la Unión Europea.

En conclusión, Costa Rica tiene un gran reto por delante para mejorar la gestión de plaguicidas de uso agrícola, en busca de reducir los riesgos para la salud humana y para el ambiente, a través de la reducción del uso de plaguicidas altamente peligrosos.

Gráfico 16

Moléculas Plaguicidas Altamente Peligrosas Usadas en Costa Rica y su Estado de Registro en la Unión Europea



USO DE PLAGUICIDAS ALTAMENTE PELIGROSOS PARA APLICACIÓN AÉREA

De acuerdo con la normativa costarricense, no se permite el uso de plaguicidas altamente peligrosos para la aplicación aérea. No obstante, según dicha normativa, se consideran como altamente peligrosos solamente los plaguicidas con reconocidos efectos agudos, establecidos por la OMS, sin considerar otros efectos de preocupación, como efectos crónicos o ambientales.

La aplicación aérea es una forma de uso de plaguicidas particularmente peligrosa por el riesgo de exposición a pobladores y al ambiente a causa de la deriva (transporte de plaguicidas por el aire) fuera de los sitios de aplicación.

Con esto en mente, se procedió a la revisión de las características de peligrosidad de los plaguicidas registrados y en uso utilizando los criterios de la FAO/OMS para considerar a un plaguicida como altamente peligroso (PAP). El resultado de este análisis se resume en la Tabla 1.

Según los registros del SFE hay 454 plaguicidas formulados que tienen autorización para aplicación aérea, los cuales pertenecen a 94 distintos ingredientes activos. De estos 94 ingredientes activos, 58 califican como altamente peligrosos.

Tabla 1

PLAGUICIDAS REGISTRADOS PARA APLICACIÓN AEREA Y SUS EFECTOS DE PREOCUPACION PARA LA SALUD Y EL AMBIENTE						
Total de plaguicidas formulados	454					
Total de ingredientes activos	94					
Peligrosidad general	36					
Altamente peligrosos (PAP)	58		EFFECTOS DE PREOCUPACION ASOCIADOS			
Cultivos en que están autorizados PAP	Ing Activos	Formulados	AGUDO	CANCER	AMBIENTALES	OTROS
Algodón	9	28	4	7	8	7
Arroz	46	283	17	29	35	28
Banano	26	231	14	19	17	17
Caña de azúcar	13	68	5	7	8	9
Caña de azúcar - madurante	2	15	1	1	0	1
Cítricos	12	61	7	11	9	10
Palma aceitera	4	13	2	3	3	4
plátano	16	110	8	13	9	10
		TOTAL	22	35	40	34
		Nota: cuenta los plaguicidas que están siendo usados en CR				

La tabla anterior muestra cuántos ingredientes activos y cuántos productos formulados están registrados para aplicación aérea por cultivo. Así también muestra cuántos de estos ingredientes activos están relacionados con efectos agudos, crónicos (cáncer y otros efectos) y con efectos ambientales de preocupación.

En total se tiene que 22 ingredientes activos que están autorizados para aplicación por vía aérea presentan características de preocupación por sus efectos agudos; 35 ingredientes activos están asociados con el cáncer, 34 pueden producir otros efectos crónicos a la salud humana y 40 están asociados con efectos ambientales adversos (especialmente para organismos acuáticos y para abejas).

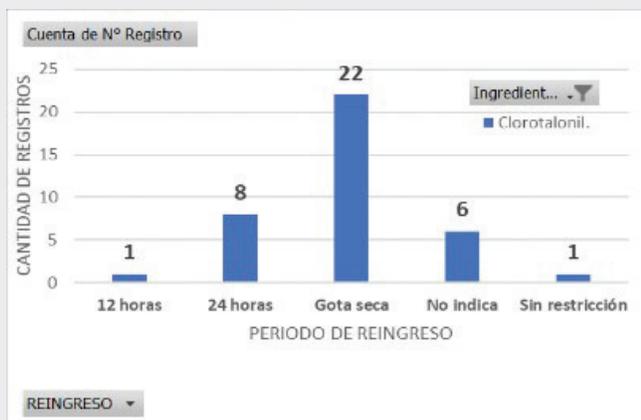
En un análisis particular realizado a los plaguicidas autorizados para uso por vía aérea en el cultivo de banano se encontraron posibles inconsistencias en los registros, estas relacionadas con el etiquetado (banda de color que refleja la peligrosidad aguda), así como con los períodos de reingreso de los trabajadores a los campos tratados.

En las gráficas mostradas en el gráfico 17, de un grupo tomado al azar de plaguicidas autorizados para aplicación aérea en el cultivo de banano, se observan posibles inconsistencias en los períodos de reingreso que indican las etiquetas de los plaguicidas formulados. Hay casos en que para un mismo plaguicida se señala un período de reingreso de 15 minutos y hasta 24 horas (eg Mancozeb) o “sin restricción de ingreso” y hasta con 48 horas de reingreso (eg Carbendazina). En estas mismas imágenes se establece cuando un plaguicida es considerado altamente peligroso (PAP) de acuerdo con los criterios recomendados por FAO/OMS.

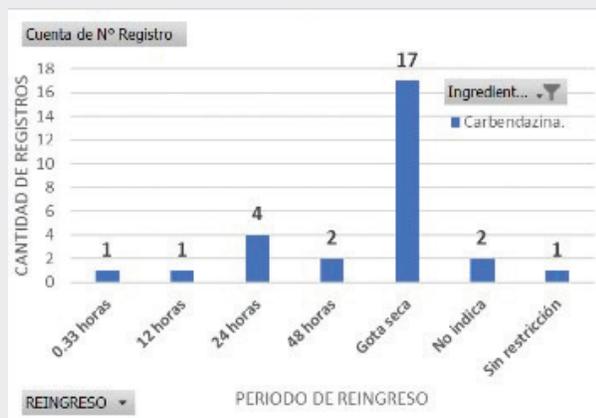
Gráfico 17

Período de reingreso a campos de banano tratados con plaguicidas por vía aérea

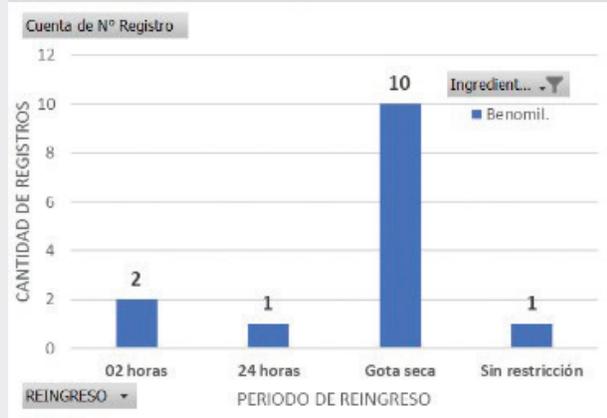
Clorotalonil (PAP)



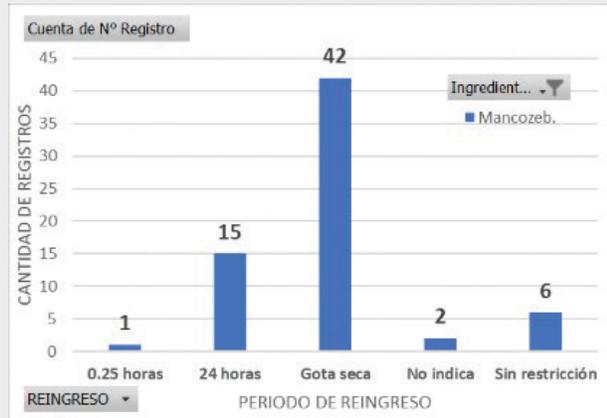
Carbendazina (PAP)



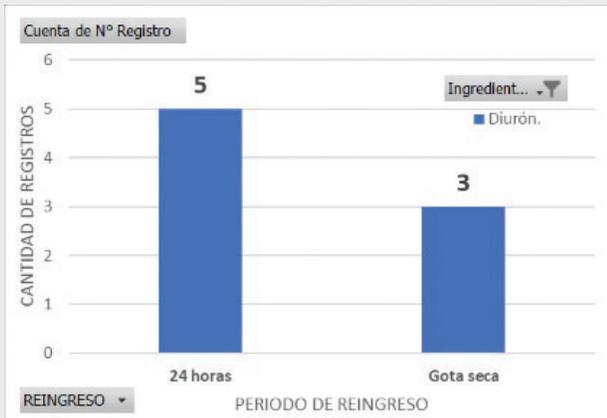
Benomil (PAP)



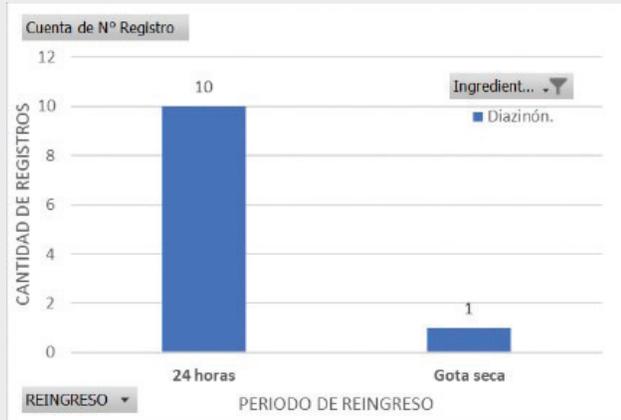
Mancozeb (PAP)



Diuron (PAP)



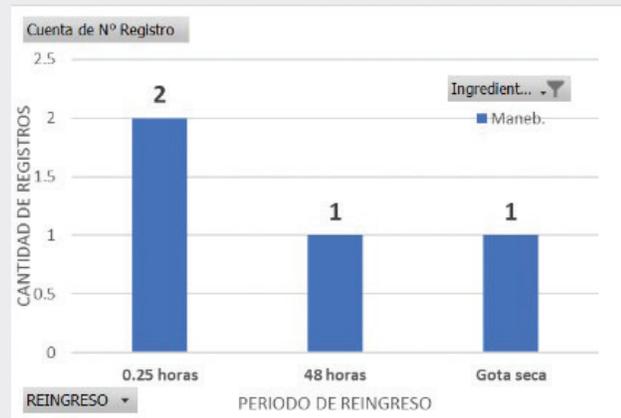
Diazinón (PAP)



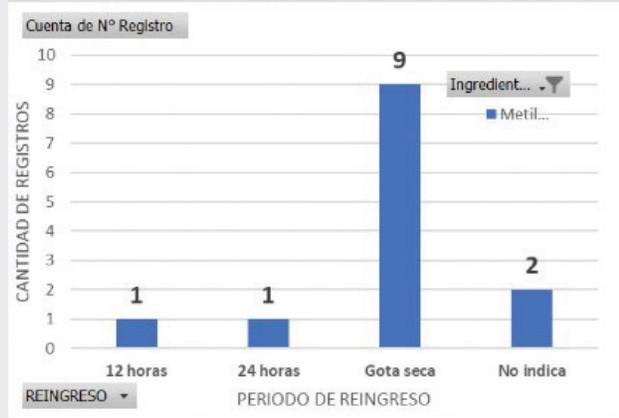
Propiconazol (PAP)



Maneb (PAP)



Metil tiofanato



Fuente: procesamiento propio, con datos suministrados por el MAG¹.

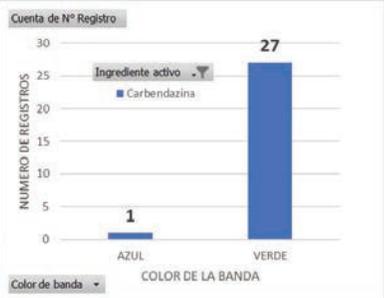
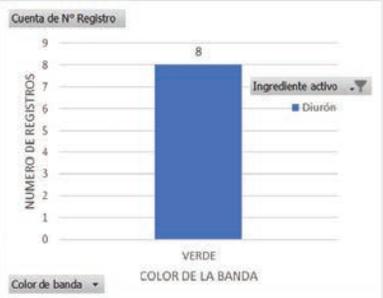
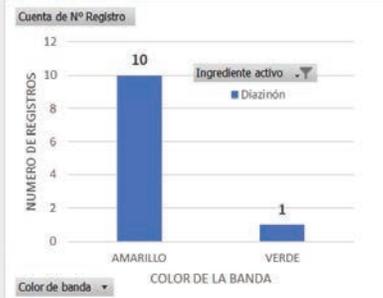
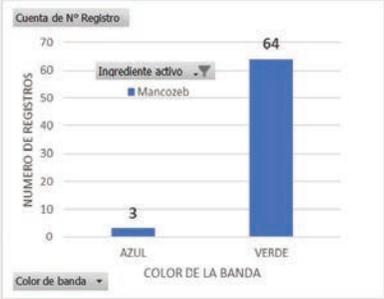
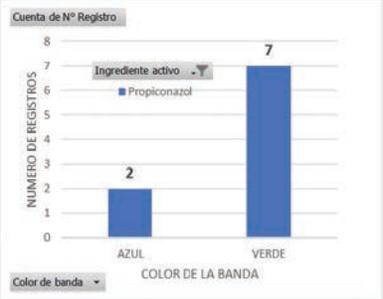
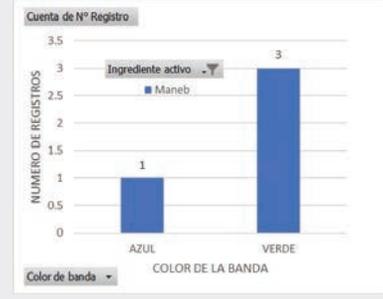
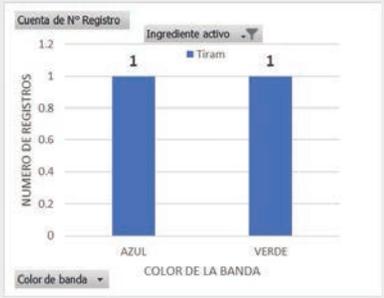
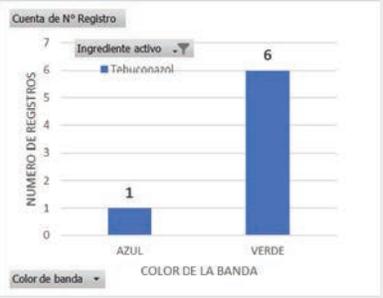
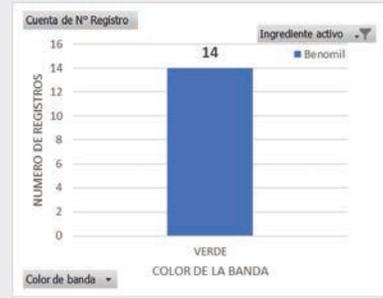
Nota: Las columnas muestran el número de plaguicidas formulados, registrados con esa indicación. Para más detalles sobre la peligrosidad de estos plaguicidas, ver el Tabla 1 y Gráfico 18. Se observan también inconsistencias en relación con los colores de las bandas toxicológicas que se exhiben en las etiquetas de los plaguicidas registrados para aplicación aérea en banano. Algunos ejemplos se encuentran en el gráfico 19.

¹ Oficio DM-MAG-1044-2021 del 21 de octubre del 2021, suscrito por Renato Alvarado, ministro MAG.



Gráfico 18

Colores de la banda toxicológica en registros de los plaguicidas formulados, autorizados para aplicación aérea en banano

Carbendazina (PAP)	Diuron (PAP)	Diazinón (PAP)
 <p>Cuenta de N° Registro</p> <p>Ingrediente activo - Y</p> <p>■ Carbendazina</p> <p>NUMERO DE REGISTROS</p> <p>1 27</p> <p>AZUL VERDE</p> <p>COLOR DE LA BANDA</p> <p>Color de banda -</p>	 <p>Cuenta de N° Registro</p> <p>Ingrediente activo - Y</p> <p>■ Diuron</p> <p>NUMERO DE REGISTROS</p> <p>8</p> <p>VERDE</p> <p>COLOR DE LA BANDA</p> <p>Color de banda -</p>	 <p>Cuenta de N° Registro</p> <p>Ingrediente activo - Y</p> <p>■ Diazinón</p> <p>NUMERO DE REGISTROS</p> <p>10 1</p> <p>AMARILLO VERDE</p> <p>COLOR DE LA BANDA</p> <p>Color de banda -</p>
<p>Aquatic Acute 1 - H400, Aquatic Chronic 1 - H410, Muta. 1B - H340, Repr. 1B - H360FD</p>	<p>Acute Tox. 4 - H302, Aquatic Acute 1 - H400, Aquatic Chronic 1 - H410, Carc. 2 - H351, STOT RE 2 - H373</p>	<p>Acute Tox. 4 - H302, Aquatic Acute 1 - H400, Aquatic Chronic 1 - H410 Cancer (Grupo 2A) -IARC</p>
Mancozeb (PAP)	Propiconazol (PAP)	Maneb (PAP)
 <p>Cuenta de N° Registro</p> <p>Ingrediente activo - Y</p> <p>■ Mancozeb</p> <p>NUMERO DE REGISTROS</p> <p>3 64</p> <p>AZUL VERDE</p> <p>COLOR DE LA BANDA</p> <p>Color de banda -</p>	 <p>Cuenta de N° Registro</p> <p>Ingrediente activo - Y</p> <p>■ Propiconazol</p> <p>NUMERO DE REGISTROS</p> <p>2 7</p> <p>AZUL VERDE</p> <p>COLOR DE LA BANDA</p> <p>Color de banda -</p>	 <p>Cuenta de N° Registro</p> <p>Ingrediente activo - Y</p> <p>■ Maneb</p> <p>NUMERO DE REGISTROS</p> <p>1 3</p> <p>AZUL VERDE</p> <p>COLOR DE LA BANDA</p> <p>Color de banda -</p>
<p>Aquatic Acute 1 - H400, Repr. 2 - H361d, Skin Sens. 1 - H317</p>	<p>Acute Tox. 4 - H302, Aquatic Acute 1 - H400, Aquatic Chronic 1 - H410, Repr. 1B - H360D, Skin Sens. 1 - H317</p>	<p>Acute Tox. 4 - H332, Aquatic Acute 1 - H400, Aquatic Chronic 1 - H410, Eye Irrit. 2 - H319, Repr. 2 - H361d, Skin Sens. 1 - H317</p>
Tiram (PAP)	Tebuconzol (PAP)	Benomil (PAP)
 <p>Cuenta de N° Registro</p> <p>Ingrediente activo - Y</p> <p>■ Tiram</p> <p>NUMERO DE REGISTROS</p> <p>1 1</p> <p>AZUL VERDE</p> <p>COLOR DE LA BANDA</p> <p>Color de banda -</p>	 <p>Cuenta de N° Registro</p> <p>Ingrediente activo - Y</p> <p>■ Tebuconazol</p> <p>NUMERO DE REGISTROS</p> <p>1 6</p> <p>AZUL VERDE</p> <p>COLOR DE LA BANDA</p> <p>Color de banda -</p>	 <p>Cuenta de N° Registro</p> <p>Ingrediente activo - Y</p> <p>■ Benomil</p> <p>NUMERO DE REGISTROS</p> <p>14</p> <p>VERDE</p> <p>COLOR DE LA BANDA</p> <p>Color de banda -</p>
<p>Acute Tox. 4 - H302, Acute Tox. 4 - H332, Aquatic Acute 1 - H400, Aquatic Chronic 1 - H410, Eye Irrit. 2 - H319, STOT RE 2 - H373, Skin Irrit. 2 - H315, Skin Sens. 1 - H317</p>	<p>Acute Tox. 4 - H302, Aquatic Acute 1 - H400, Aquatic Chronic 1 - H410, Repr. 2 - H361d</p>	<p>Aquatic Acute 1 - H400, Aquatic Chronic 1 - H410, Muta. 1B - H340, Repr. 1B - H360FD, STOT SE 3 - H335, Skin Irrit. 2 - H315, Skin Sens. 1 - H317</p>

Algunos de estos plaguicidas son altamente peligrosos (PAP), de acuerdo con los criterios actuales establecidos por FAO/OMS. En el gráfico 18 se recopilaron datos sobre la caracterización de peligrosidad de estos mismos plaguicidas, con base en el Sistema Globalmente Armonizado y otras fuentes, como la Agencia Internacional de Investigaciones del Cáncer.

En relación con los ejemplos expuestos, se concluye que las características de peligrosidad de estos plaguicidas que están en uso para aplicación aérea en Costa Rica sugieren que se requiere de una revisión de estos registros para aplicación aérea, respecto a los períodos de reingreso y el color de la banda toxicológica, pero también en consideración a la conveniencia o no de mantener la autorización para uso mediante aplicación aérea de esos plaguicidas, con el fin de proteger la salud de trabajadores y habitantes de las zonas agrícolas y también del ambiente.



CONTAMINACIÓN AMBIENTAL CON RESIDUOS DE PLAGUICIDAS (AGUAS SUPERFICIALES Y AGUAS SUBTERRÁNEAS)

En el país se reportan periódicamente eventos de contaminación con residuos de plaguicidas en cuerpos de agua superficiales y la muerte de animales en las zonas agrícolas, por ejemplo, Carvajal (2008) se refiere a la investigación de muerte de peces en Batán, Bosque (2013) detalla cómo los vecinos de Batán denuncian la muerte de peces por supuesta contaminación de plantaciones bananeras, también, Bosque (2015) menciona la muerte de peces en ríos de Matina y, por último, Picado (2018) explica que los vecinos de Ajuntaderas de Osa denuncian la misma problemática.

Por su parte, la Contraloría General de la República (2005), en su informe DFOE-AM-51/2005, específicamente en el Anexo 7, menciona múltiples ejemplos de afectación a la biota por causa de los plaguicidas de uso agrícola. Muchos de esos casos de contaminación ambiental y muerte de peces y reptiles son difíciles de documentar y, más aún, de encontrar y sancionar a los responsables.

De acuerdo con Boeglin (2015), en el año 2007 se detectó la contaminación de las aguas subterráneas en las fuentes que abastecen los acueductos de los poblados de El Cairo, Luisiana, Milano y La Francia, en los cantones de Matina y Siquirres. Como consecuencia de este evento, los vecinos recurrieron a la Sala Constitucional, quien condenó al Estado a resolver el problema detectado, mediante un “Plan Único” elaborado e implementado por el Ministerio de Salud, el MAG, el MINAE y el AyA.

En relación con esta última condena, según la Casa Presidencial Costa Rica (2017) el Estado suministró agua potable en cisternas a los pobladores de las comunidades señaladas durante casi 10 años, hasta que se construyeron nuevos acueductos para obtener el agua de sitios no contaminados, lo cual tuvo un costo total de más de 3.000 millones de colones, cubiertos con fondos del Estado. La consecuencia adicional de este evento fue la prohibición del uso del herbicida Bromacil debido a su presencia frecuente en las aguas.

En el año 2015, mediante un convenio con el SFE, el Centro de Investigaciones en Contaminación Ambiental (CICA), de la Universidad de Costa Rica, inició un proyecto con el cual se realizaba el monitoreo de aguas superficiales y subterráneas en los cantones de San Carlos y Río Cuarto, en una zona de producción de piña, principalmente, para identificar la eventual presencia de residuos de plaguicidas². En el año 2017, se hizo público que algunas fuentes de agua de los acueductos de la zona estaban contaminadas con residuos de plaguicidas de uso agrícola.

A causa de esta información, representantes de las asociaciones administradoras de los sistemas de acueductos y alcantarillados comunales (conocidas como ASADAS) presentaron acciones legales ante la Sala Constitucional contra algunas instituciones del Poder Ejecutivo, como resultado dicho tribunal ordenó al Ministerio de Salud, MAG, MINAE y AyA realizar un Plan Único Interinstitucional para descontaminar las fuentes de agua y proveer agua de calidad a las comunidades.

² Proyecto de Buenas Prácticas Agrícolas en la Producción de Piña en la Zona Norte, ejecutado por el Centro de Investigación en Contaminación Ambiental (CICA) de la Universidad de Costa Rica (UCR) y el Servicio Fitosanitario del Estado (SFE) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). (<https://www.ucr.ac.cr/noticias/2018/06/14/ucr-detecta-residuos-de-plaguicidas-en-fuentes-de-agua-en-la-zona-norte.html>)

En la zona afectada se ha detectado contaminación en 21 de 54 fuentes de suministro de agua para pobladores. Para buscar una solución integral a la problemática de la contaminación de las aguas subterráneas se está trabajando en la elaboración de un estudio hidrogeológico de un área cercana a los 80 km². Solo ese estudio tiene un costo estimado de cerca de un millón de dólares. Así se puede tener una idea de los costos de remediación y prevención en que hay que incurrir, debido a la contaminación por residuos de plaguicidas de uso agrícola.

Como uno de los componentes del Plan Único ordenado por la Sala Constitucional, se continúa el monitoreo de residuos de plaguicidas en las aguas que inició el CICA entre los años 2015 y el 2018; en esta oportunidad el laboratorio del SFE es el encargado de realizar los análisis. Algunos resultados de este monitoreo se pueden observar en los siguientes gráficos.

En los gráficos 26 y 27 se observa la presencia regular de residuos de plaguicidas altamente peligrosos, según ya se ha señalado en este informe, tanto en el Río Toro y sus afluentes, pero más aún en el Río Tres Amigos y sus afluentes. Resalta el número de moléculas de plaguicidas detectados, pero también su concentración, pues en una sola muestra se pudieron detectar residuos de cuatro y hasta cinco diferentes plaguicidas. En muchos casos la suma de plaguicidas supera los 10 microgramos por litro y puede llegar a estar cerca de 23 microgramos por litro, con plaguicidas altamente peligrosos como el Bromacil, Clorpirifos, Diuron, Diazinón y otros.

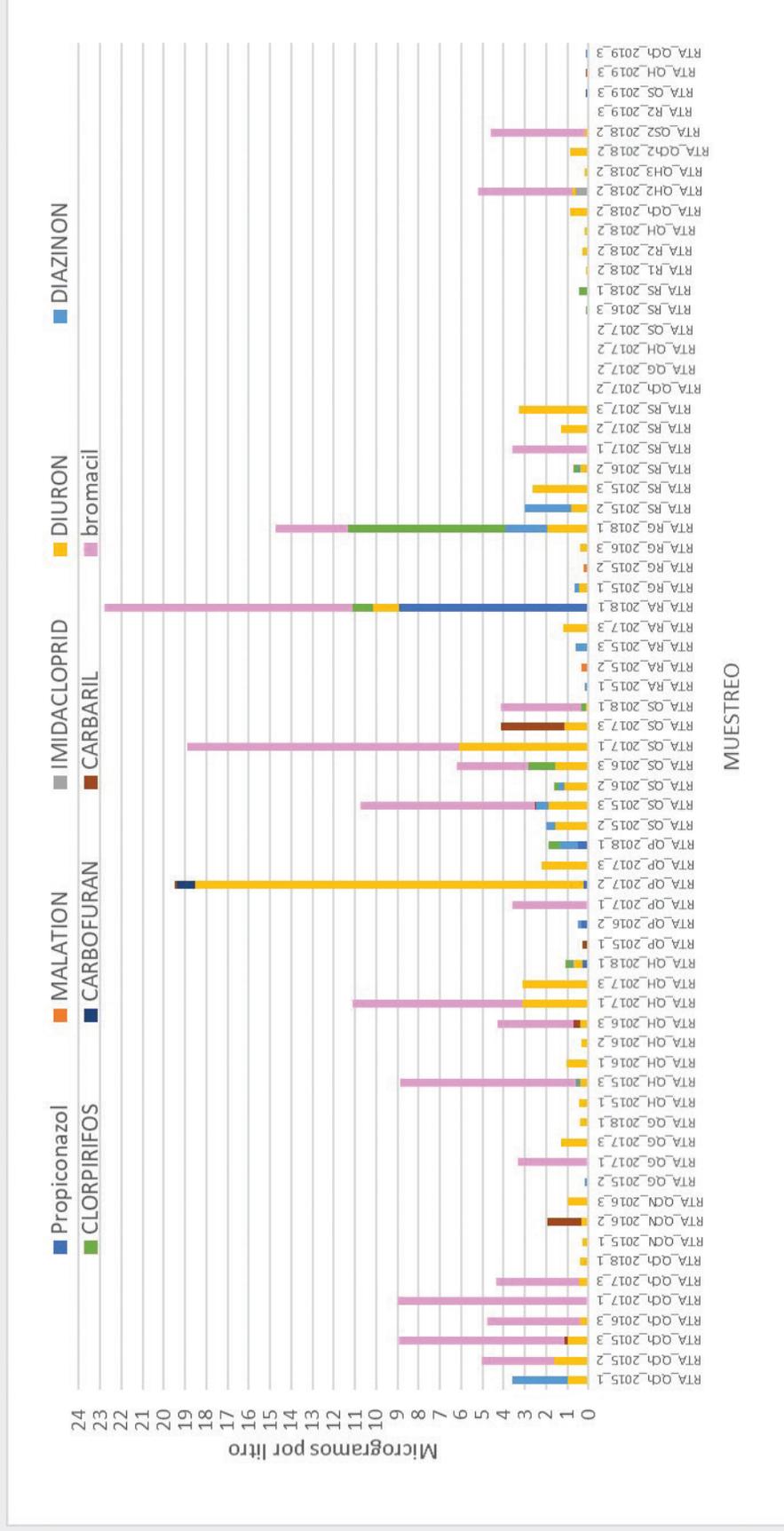
¿QUÉ TAN ALTA Y PELIGROSA ES ESTA CONTAMINACIÓN PARA EL AMBIENTE?

Véase el análisis específico para algunos plaguicidas plasmado en los siguientes gráficos, pero, primero, hay que aclarar que la normativa de Costa Rica es omisa en lo que se refiere a los valores de referencia para protección ambiental de los plaguicidas que actualmente se utilizan en la agricultura. Por esa razón, para entender el grado de peligrosidad de los residuos de plaguicidas detectados, se recurrió a las normas y publicaciones existentes para esos mismos plaguicidas en otros países –especialmente en USA y otros países OCDE- lo cual se observará en graficas más adelante.



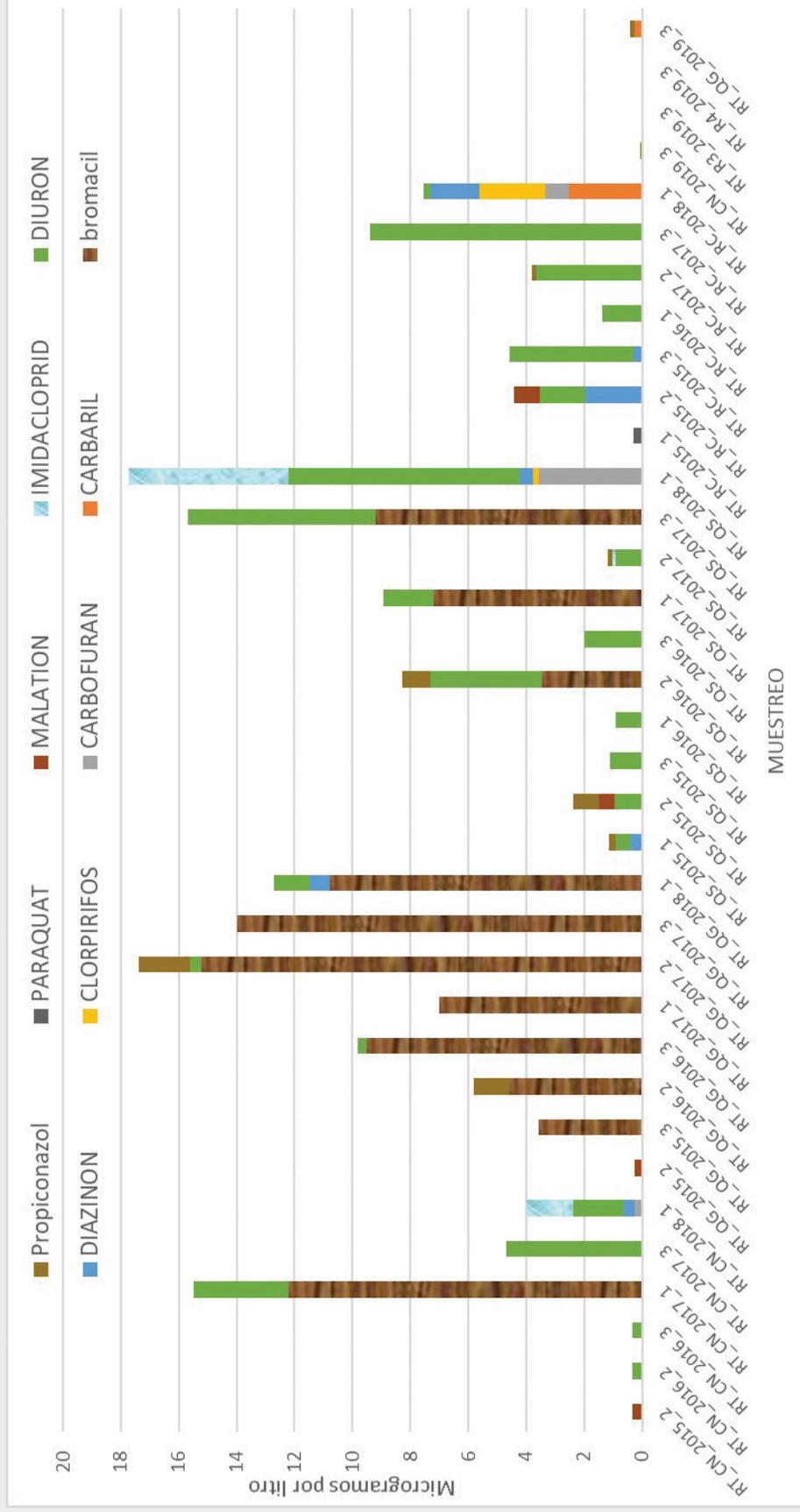
Gráfico 19

Contaminación detectada en el Río Tres Amigos y sus afluentes (del 2015 al 2019)



Nota: en la Tabla 2 se muestra la transcripción de los sitios de muestreo que contiene esta gráfica.
Fuente: elaboración propia, con datos de los reportes del CICA (del 2015 al 2017) y los reportes posteriores del SFE.

Gráfico 20
Contaminación detectada en el Río Toro y sus afluentes (del 2015 al 2019)



Fuente: elaboración propia, con datos de los reportes del CICA (del 2015 al 2017) y los reportes del SFE.

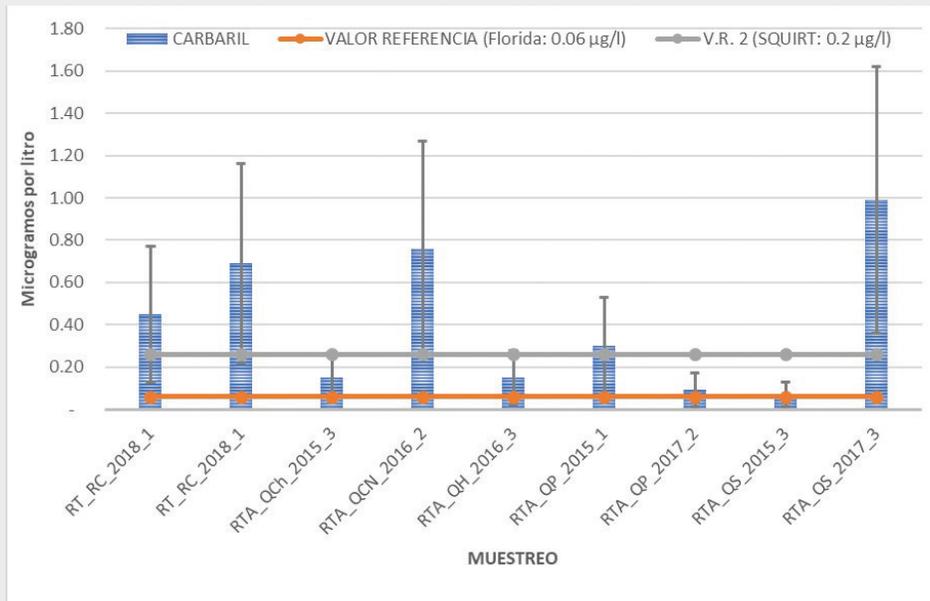
Tabla 2*Sitios de muestreo de residuos de plaguicidas en los cuerpos de agua superficiales, 2015 al 2019*

			NOTA
SIGLAS	RÍO	AFLUENTE	
RT_CN	Río Toro	Caño Negro	<p>Los números junto a las siglas significan el año del muestreo y el número de muestreo en que apareció el residuo. Por ejemplo: RTA_QG_2015_1 significa Río Tres Amigos, afluyente Quebrada Gavilán, año 2015, muestreo 1.</p>
RT_QG	Río Toro	Quebrada Grande	
RT_QS	Río Toro	Quebrada El Suspiro	
RT_RC	Río Toro	Río Cuarto	
RT_RS	Río Toro	Río Sahíno	
RTA_QCa	Río Tres Amigos	Quebrada Campamento	
RTA_QCh	Río Tres Amigos	Quebrada Los Chiles	
RTA_QCN	Río Tres Amigos	Quebrada Caño Negro	
RTA_QD	Río Tres Amigos	Quebrada La Diabla	
RTA_QG	Río Tres Amigos	Quebrada Gavilán	
RTA_QH	Río Tres Amigos	Quebrada Huevo	
RTA_QP	Río Tres Amigos	Quebrada Pital	
RTA_QS	Río Tres Amigos	Quebrada Sahíno	
RTA_RA	Río Tres Amigos	Río Tres Amigos	
RTA_RG	Río Tres Amigos	Río Guayabo	
RTA_RS	Río Tres Amigos	Río Sahíno	

En los siguientes gráficos se muestran los datos de algunos residuos de plaguicidas detectados en las cuencas de Río Toro y Río Tres Amigos, en las cuales se evalúa el grado de peligrosidad que estos representan para el ambiente.

Gráfico 21

Residuos de Carbaril detectados en los ríos Toro y Tres amigos entre el 2015 y el 2018



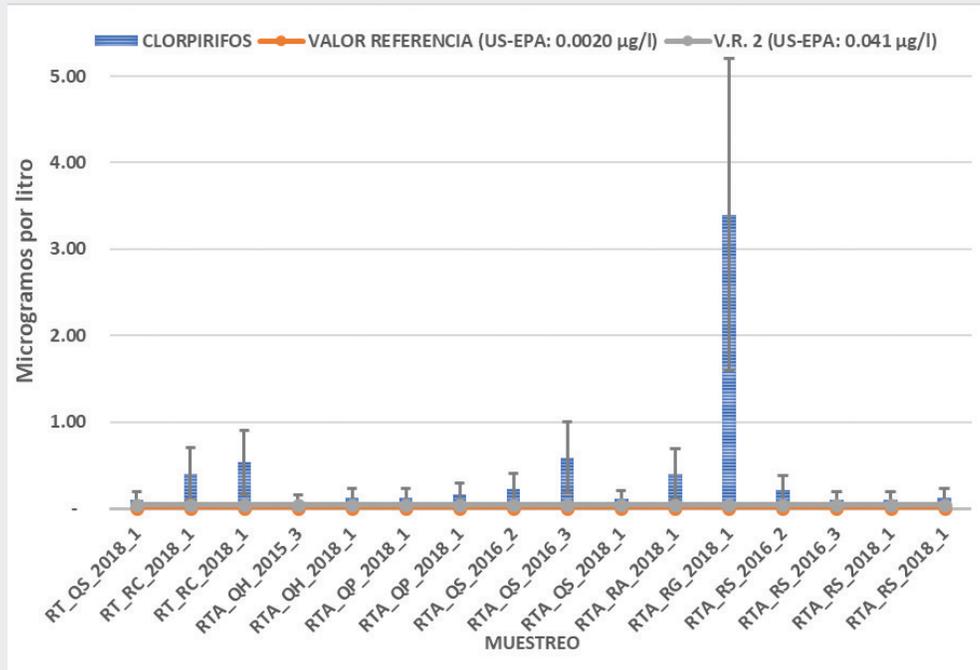
Nota 1: Peligrosidad del Carbaril, según el SGA: Acute Tox. 4 - H302, Acute Tox. 4 - H332, **Aquatic Acute 1 - H400**, Carc. 2 - H351

Nota 2: en la Tabla 2 se muestra la transcripción de los sitios de muestreo que contiene esta gráfica. Fuente: elaboración propia con datos de los reportes del CICA y el SFE. Los valores de referencia se tomaron del Departamento de Protección Ambiental del Estado de Florida y de la Administración Nacional del Océano y la Atmósfera (NOAA, 2008) de USA, en su publicación denominada SQUIRTS (Screening Quick Reference Tables).

Como se observa en el gráfico 22, los residuos de Carbaril detectados en los ríos Toro y Tres Amigos superan significativamente los niveles de referencia establecidos en el Estado de Florida y otras fuentes. La mayor preocupación por la contaminación de aguas, a causa de esta sustancia, es por su efecto crónico altamente peligroso para organismos acuáticos, según el SGA. Así también se señala la carcinogenicidad de este plaguicida en categoría 2, según la misma fuente. Con estas características, el Carbaril califica como un PAP, de acuerdo con los criterios establecidos por FAO/OMS.

Gráfico 22

Residuos de Clorpirifos detectados en los ríos Toro y Tres amigos entre el 2015 y el 2018



Nota1: Peligrosidad del Clorpirifos: Categoría 1A o Categoría 1B - H360: puede perjudicar a la fertilidad o dañar al feto; Categoría 1 - H400: muy tóxico para los organismos acuáticos; Categoría 1 - H410: muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos (según el SGA, reportado por la Unión Europea). Es altamente peligroso para abejas (LD50 < 2 µg/abeja), según University of Hertfordshire y “tóxico para los seres humanos y otros seres vivos como aves, abejas, animales domésticos, organismos acuáticos y otros organismos ajenos al objetivo del producto”, según la normativa de Costa Rica³.

Nota 2: en la Tabla 2 se muestra la transcripción de los sitios de muestreo que contiene esta gráfica.

Fuente: elaboración propia con datos de los reportes del CICA y el SFE. Los valores de referencia se tomaron del Departamento de Protección Ambiental del Estado de Florida. Las características de peligrosidad se tomaron la Base de Datos de Plaguicidas de la Unión Europea y las otras fuentes citadas, incluyendo la normativa de Costa Rica que lo califica como altamente peligroso.

³ DE 34142-S-MAG-TSS-MINAE Restricción Uso de Clorpirifos

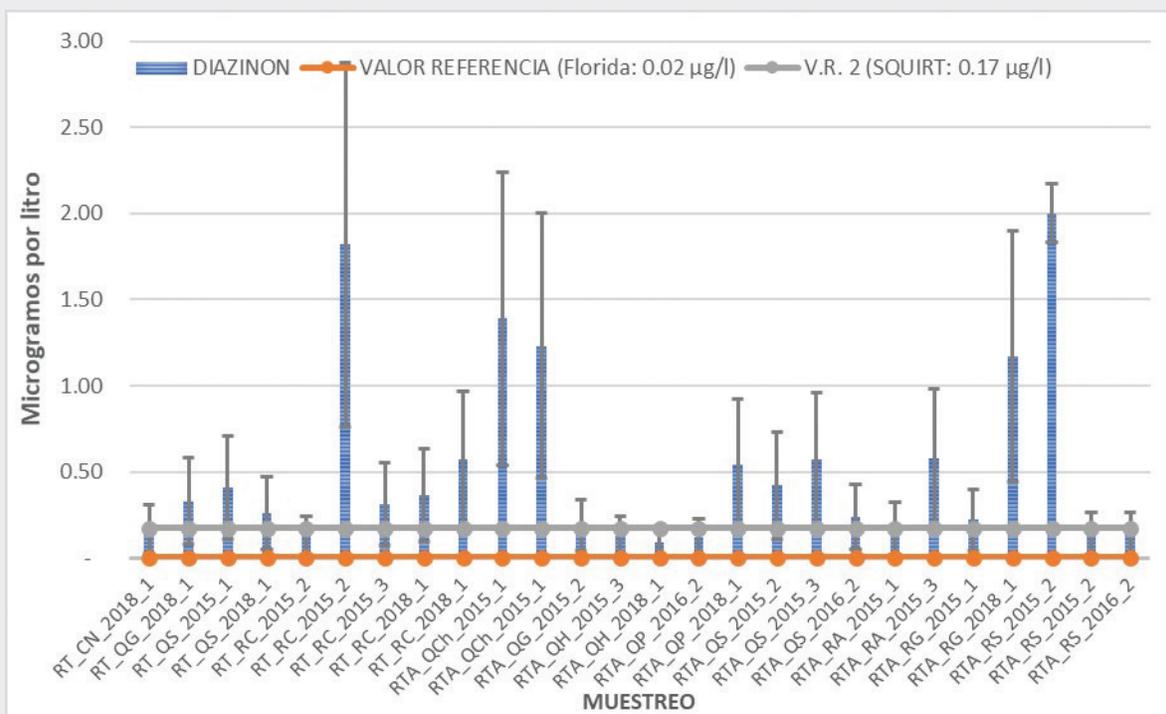
El gráfico 22 muestra que, a pesar de las medidas de restricción aprobadas en Costa Rica mediante decreto ejecutivo, se han detectado residuos de Clorpirifos en las aguas de los ríos Toro y Tres Amigos en niveles significativamente superiores a los valores de referencia que se aplican en USA.

El Clorpirifos califica como un PAP, por sus efectos adversos reproductivos y neurotóxicos, además de su afectación a artrópodos benéficos, incluyendo las abejas. Debido a esos efectos, su uso ha sido prohibido en la Unión Europea y está siendo prohibido en el Estado de California.

El gráfico 23 muestra la presencia de Diazinón en los cuerpos de agua monitoreados. Por sus características de peligrosidad para humanos y para el ambiente, el Diazinón califica como un PAP. Sus residuos se encontraron con frecuencia a lo largo de estos cuatro años en los cuerpos de agua investigados y en niveles significativamente superiores a los valores de referencia conocidos.

Gráfico 23

Residuos de Diazinón detectados en los ríos Toro y Tres amigos entre el 2015 y el 2018



Peligrosidad del Diazinón: probable cancerígeno para humanos (grupo 2A, según la IARC), altamente peligroso para abejas (LD50 < 2 µg/abeja), según University of Hertfordshire (AÑO); Categoría 1 - H400: muy tóxico para los organismos acuáticos y Categoría 1 - H410: muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos, según SGA.

Fuente: elaboración propia con datos de los reportes del SICA y el SFE. Los valores de referencia se tomaron del Departamento de Protección Ambiental del Estado de Florida y de SQUIRTS. Las características de peligrosidad se tomaron de la IARC, de la Base de Datos de Plaguicidas de la Unión Europea y de la PPDB.

Esto es una clara advertencia sobre los cuidados que se deben tener en el uso del Diazinón y los efectos adversos que puede estar provocando a la salud humana y al ambiente.

El Diuron califica como un PAP, de acuerdo con los criterios de FAO/OMS. Su peligrosidad es tanto para organismos acuáticos como para el ser humano, según se describió previamente.

Los gráficos anteriores muestran no solo la presencia frecuente de Diuron en los ríos Toro y Tres Amigos y sus afluentes, sino también que sus concentraciones son significativamente altas, en comparación con los valores de referencia consultados. Esto es una señal de preocupación por los efectos adversos que pueden estar presentándose para los organismos acuáticos en aquellas cuencas. No menos importante son los efectos para humanos expuestos al plaguicida, ya sea a través del consumo de aguas o por deriva originada en las zonas de aplicación.



CONTAMINACIÓN DE ALIMENTOS CON RESIDUOS DE PLAGUICIDAS

Además de la contaminación ambiental con residuos de plaguicidas, hay también sólidas evidencias de la contaminación de alimentos. El SFE realiza un monitoreo regular de la presencia de residuos de plaguicidas en alimentos, el cual ha venido publicando desde el año 2018 ⁴ y ⁵. Con base en estos datos publicados, así como en reportes recibidos directamente de parte del SFE ante consultas específicas sobre este tema, se ha procedido a realizar una revisión del nivel de contaminación que se presenta, analizado tanto desde los productos contaminados, como desde los plaguicidas que se han detectado y la concentración de estos en los alimentos.

Seguidamente se muestran algunos resultados obtenidos de este estudio.

Según publica el SFE, el chile dulce es el producto que presenta más contaminación (en número de muestras) en el año 2020. Al revisar más en detalle el nivel de contaminación de las muestras de chile dulce durante ese año, se encuentra que hay gran cantidad de muestras que presentaron residuos de 10 y hasta 26 plaguicidas simultáneamente (ver Gráfico 26). Esto es una contaminación excesiva, en cuanto a plaguicidas utilizados simultáneamente o en un período muy corto que permitió la detección aún después de la cosecha, con un eventual incumplimiento de los períodos de carencia necesarios para la protección de los consumidores.

Una situación similar, también preocupante, se observa en la contaminación de otros vegetales frescos y frutas, como la lechuga, el apio, la fresa, papaya y tomate, solo como un ejemplo, que presentaron residuos de múltiples plaguicidas en las mismas muestras. En el gráfico 26 se presentan algunos de los casos encontrados con residuos múltiples de plaguicidas, solo con la finalidad de ilustrar este fenómeno.

⁴ Informe del año 2018 sobre análisis de residuos de plaguicidas en vegetales frescos en Costa Rica. SFE, 2019. <https://www.sfe.go.cr/DocsResiduosAgroquim/Informe%20sobre%20residuos%20de%20plaguicidas%202018.pdf> Servicio Fitosanitario del Estado. (2019). Informe del año 2018 sobre análisis de residuos de plaguicidas en vegetales frescos en Costa Rica. <https://www.sfe.go.cr/DocsResiduosAgroquim/Informe%20sobre%20residuos%20de%20plaguicidas%202018.pdf>

⁵ Informe del año 2020 sobre análisis de residuos de plaguicidas en vegetales frescos en Costa Rica. SFE, 2019 https://www.sfe.go.cr/DocsResiduosAgroquim/Informe_analisis_de_residuos_de_plaguicidas_2020.pdf Servicio Fitosanitario del Estado. (2019). Informe del año 2020 sobre análisis de residuos de plaguicidas en vegetales frescos en Costa Rica. https://www.sfe.go.cr/DocsResiduosAgroquim/Informe_analisis_de_residuos_de_plaguicidas_2020.pdf

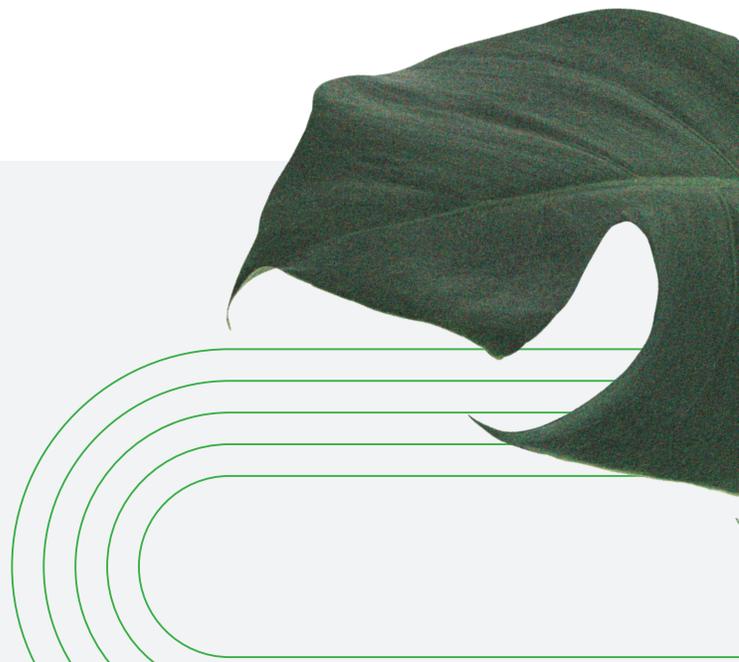


Gráfico 26

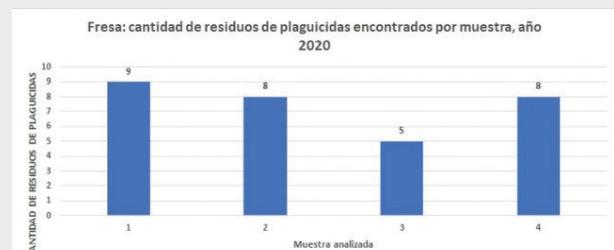
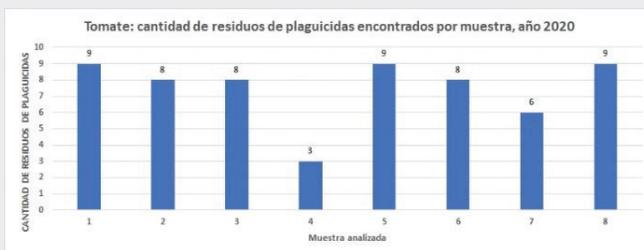
Chile Dulce: Cantidad de residuos de plaguicidas encontrados por muestra



Fuente: elaboración propia con datos suministrados por el SFE.

Gráfico 27

Detección de múltiples residuos de plaguicidas en algunas frutas y vegetales frescos



Fuente: elaboración propia, con datos del SFE, 2020.

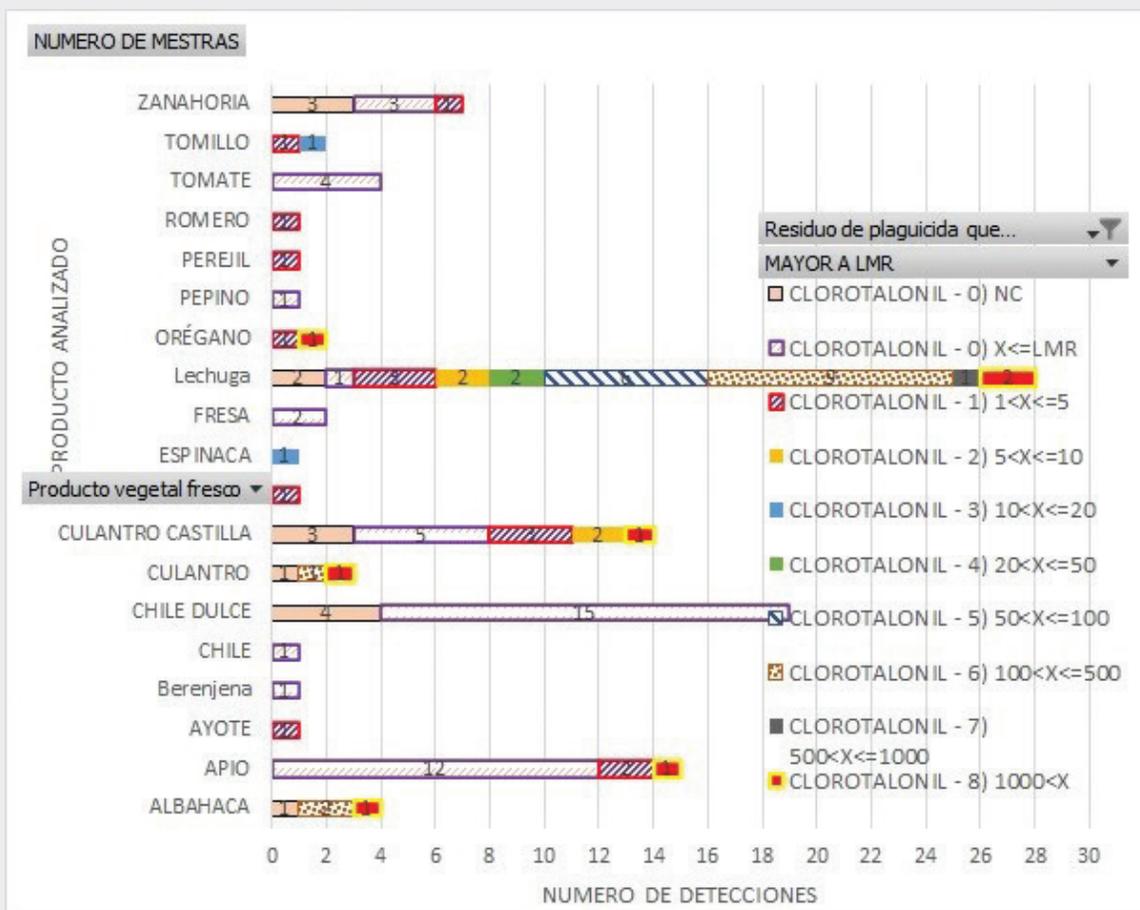
Los gráficos anteriores, revelan que el problema de alta contaminación no solo se presenta en el chile dulce, sino también en otros vegetales y frutas. Para entender mejor esta situación, se ha profundizado más en el análisis para conocer qué plaguicidas están apareciendo y en qué concentración, en relación con los límites máximos de residuos (LMR) vigentes en Costa Rica. Se toman unos cuantos casos de los resultados extraídos de los estudios del SFE como ejemplo.

Clorotalonil es considerado un plaguicida altamente peligroso, según se describió en la Tabla 1, y uno de los de mayor uso en Costa Rica. Por ello se incluye como uno de los ejemplos a revisar.

Con base en los datos del año 2018 al 2020, se elaboró el gráfico 28 que refleja la cantidad de muestras de al menos 19 frutas y vegetales que contenían residuos de Clorotalonil.

Gráfico 28

Nivel de contaminación de alimentos frescos con Clorotalonil, en comparación con los LMR, del año 2018 al 2020



Fuente: elaboración propia con datos suministrados por el SFE.

En la base de datos del SFE (INSUMOSYS) se puede ver que Clorotalonil está registrado para ser utilizado en un total de 50 cultivos, con una oferta de hasta 979 registros de plaguicidas comerciales (formulados) de distintas marcas. Sin embargo, este reporte de residuos muestra que hay otros cultivos en los que se está utilizando el plaguicida sin que exista registro. Estos cultivos son: albahaca, culantro castilla, culantro coyote, espinaca, fresa, orégano, perejil, romero y tomillo.

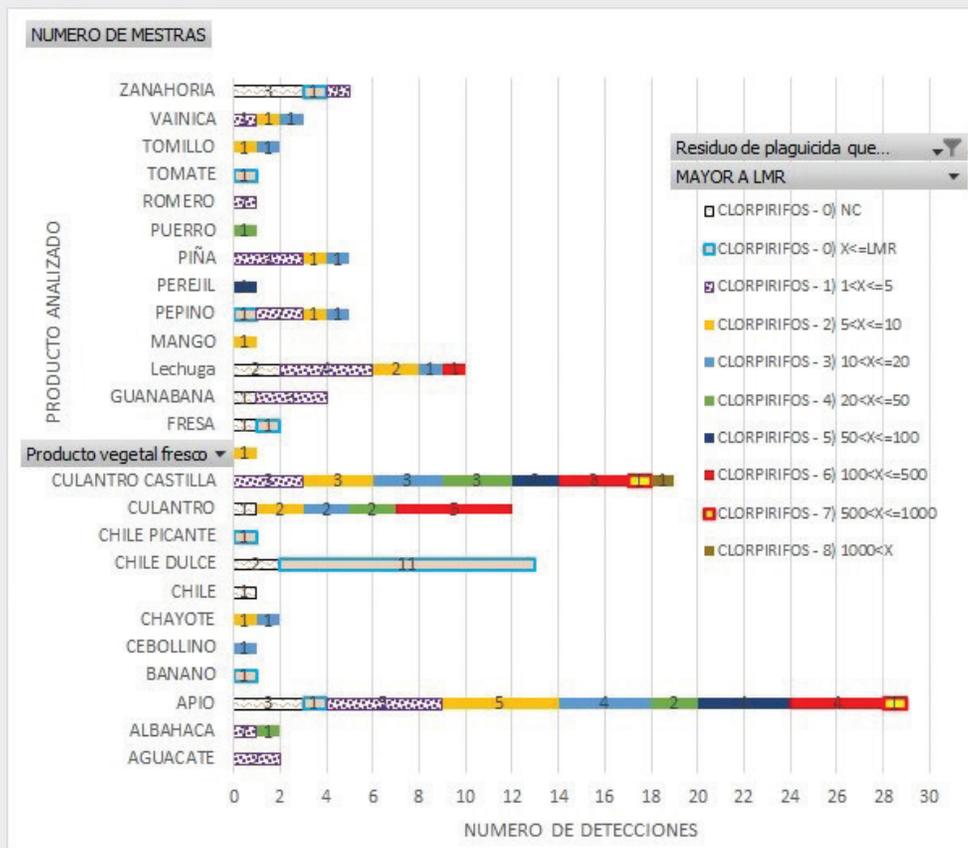
El uso del Clorotalonil sin que se haya autorizado el registro implica un incumplimiento de la Ley 7664, pero, más de fondo, el problema consiste en que se está utilizando un plaguicida altamente peligroso sin que se tengan las pruebas de eficacia biológica aprobadas por las autoridades competentes. Esto puede llevar a la utilización de cargas químicas no adecuadas para el control de las plagas, lo cual afecta la economía del productor y también puede afectar al ambiente y a la salud humana (de trabajadores y de consumidores).

En este caso, se advierte que hay residuos en niveles que superan hasta en más de 1000 veces los LMR existentes para este plaguicida, pero eso sucede tanto en los cultivos para los que no hay registros, como en otros que sí los tienen. Se pueden considerar como los más críticos, por la contaminación con Clorotalonil, la lechuga, el culantro castilla y el apio. Estos tres productos generan una alta preocupación, no solo por tener grandes cantidades de este compuesto, sino porque se consumen sin procesar, es decir, sin pelar.

En cuanto al uso de Clorpirifos, considerando su alta peligrosidad, motivo por el cual se está prohibiendo en la Unión Europea, así como en algunas partes de USA, es preocupante la usual presencia de residuos en los vegetales y frutas frescas que se comercializan en el mercado costarricense, según reflejan los resultados de los análisis de residuos realizados por las autoridades del SFE, entre los años 2018 y 2020, observados en el gráfico 29.

Gráfico 29

Nivel de contaminación de alimentos frescos con Clorpirifos, en comparación con los LMR, del año 2018 al 2020



Fuente: elaboración propia con datos del SFE.

El gráfico anterior, elaborada con base en los resultados de los análisis de residuos realizados por el SFE, muestra el uso y residuos de Clorpirifos en cerca de 25 diferentes frutas y vegetales frescos. Sin embargo, la lista de usos registrados indica que solamente se puede utilizar en 17 distintos cultivos. Esto implica que, en omisión a lo que establece la Ley 7664, este se está utilizando sin el debido registro en al menos los siguientes cultivos: aguacate, albahaca, apio, chayote, culantro castilla, culantro coyote, fresa, guanábana, lechuga, mango, pepino, perejil, puerro, romero, tomillo, vainica y zanahoria.

La situación descrita es preocupante, ya que el Clorpirifos está catalogado como una sustancia altamente peligrosa y de venta restringida, según el DE 34142-S-MAG-TSS-MINAE *Restricción Uso de Clorpirifos*. Evidentemente no se están cumpliendo las restricciones de venta y uso de esta sustancia, lo cual pone en riesgo a los consumidores, a los trabajadores agrícolas y a los pobladores de las zonas agrícolas, así como al ambiente que se ve afectado por su uso.

El empleo de un plaguicida que no tiene registro para ser utilizado en algún cultivo contra alguna plaga es también perjudicial para el agricultor, por cuanto no se cuenta con las pruebas de eficacia biológicas, debidamente aprobadas por las autoridades competentes, que demuestren las dosis y frecuencias de uso para obtener los resultados que el productor espera en el control de plagas.

Así también, estas prácticas son perjudiciales para el ambiente, por cuanto es posible que se estén utilizando cargas químicas que contaminen las aguas o afecten a organismos silvestres no objeto de control, incluyendo organismos benéficos para el control de plagas. En el caso del Clorpirifos, está catalogado como altamente peligroso para abejas y para organismos acuáticos.

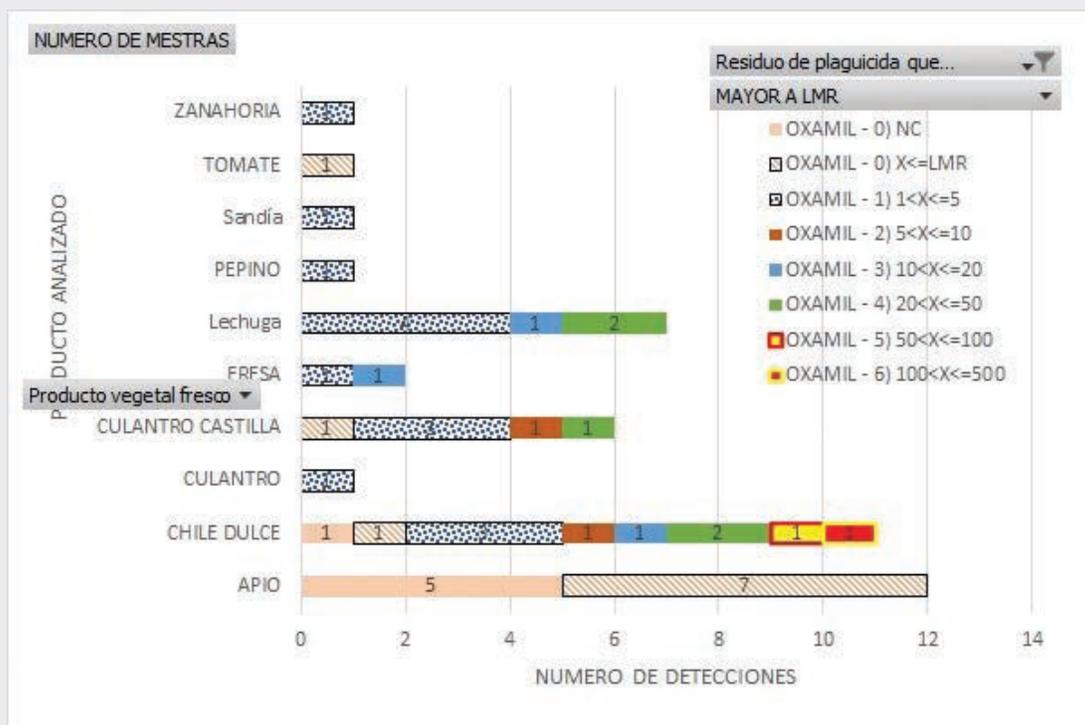
No menos importante que lo ya señalado es que la presencia de sustancias tóxicas de alta peligrosidad, como el Clorpirifos, en vegetales y frutas de consumo en fresco, como la lechuga, la fresa, el culantro y el apio, que no se pelan ni se procesan, es especialmente riesgosa para los consumidores. Sin embargo, los otros vegetales no dejan de presentar riesgo ante el desconocimiento de los consumidores sobre la presencia de residuos de plaguicidas y el manejo y uso que le den a estos alimentos.

Por ejemplo, en culantro castilla se han detectado residuos de Clorpirifos que superan los LMR entre 20 y hasta más de 1000 veces, igualmente, en apio y en lechuga ha habido muestras con una contaminación de entre 100 y cerca de 1000 veces los LMR.

El último caso tomado como ejemplo para este análisis es el plaguicida Oxamil, el cual también es considerado altamente peligroso.

Gráfico 30

Presencia de residuos de Oxamil en muestras de frutas y vegetales frescos, del 2018 al 2020. Contenido del plaguicida en relación con los LMR aprobados



Fuente: elaboración propia con datos del SFE

Según los estudios del SFE, entre los años 2018 y 2020 se detectaron residuos de Oxamil en muestras de 10 diferentes frutas y vegetales frescos (ver Gráfico 30). Los productos que arrojaron más resultados positivos para la presencia de este plaguicida fueron el apio, el chile dulce, el culantro castilla y la lechuga. Para el caso del apio, los residuos estuvieron debajo de los LMR señalados en el Codex Alimentarius o en niveles no cuantificables. Por el contrario, los residuos detectados en el chile dulce alcanzaron niveles de hasta 50 y 500 veces los LMR establecidos. Esto es sumamente preocupante, tomando en cuenta la alta peligrosidad del Oxamil.

La alta contaminación detectada en los alimentos con residuos de plaguicidas amerita que las autoridades a cargo tomen las acciones necesarias para buscar su reducción. Esto se debe realizar mediante procesos de capacitación y seguimiento a los productores agrícolas, pero también, de ser necesario, deben tomar acciones para retirar del mercado los alimentos contaminados. En este sentido, cabe recordar la indicación girada por la Contraloría General de la República en su informe DFOE-AM-50/2004, Disposiciones 4.1 Al Director Ejecutivo del SFE:

- d) Tomar las medidas pertinentes para que el Servicio Fitosanitario del Estado, por medio del Programa de Fiscalización de la Gerencia de Insumos Agrícolas, retenga, decomise y destruya los vegetales que presenten residuos de plaguicidas en cantidades que excedan los límites máximos establecidos para el consumo humano y animal, tal y como lo exige la Ley de Protección Fitosanitaria.

Más detalles sobre la contaminación de alimentos con residuos de plaguicidas se encuentran en el Anexo 6 y Anexo 7.



SITUACIÓN DE LOS REGISTROS DE PLAGUICIDAS DE USO AGRÍCOLA EN COSTA RICA

Para entender el origen del problema del uso de plaguicidas altamente peligrosos en la agricultura de Costa Rica, se procedió a analizar el estado del registro de estos y surgieron interrogantes como las siguientes: ¿cuándo se hicieron los registros? ¿Con qué normativa se registraron?

Para hacer este estudio se recurrió a informes elaborados por las autoridades del SFE⁶, en que se hace referencia a una lista de 1884 plaguicidas formulados que están en uso en el mercado nacional, cuyos registros están vencidos o cuando se realizaron no se les puso fecha de vencimiento, por lo tanto, se mantienen en el mercado por muchos años sin ninguna nueva revisión.

La normativa que se ha aplicado para el registro de los plaguicidas que están en el mercado costarricense en la actualidad es la siguiente:

- a. **Decreto Ejecutivo N° 17557-MAG-MS-MTSS**, del veintisiete del mes de noviembre de mil novecientos ochenta y seis, amparado en la Ley 6248 del 02 de mayo de 1978.

Este decreto, en su Artículo 8.f, es sumamente omiso y ambiguo respecto a los requisitos de información, sobre la peligrosidad de los plaguicidas, con los que se puede realizar una evaluación de riesgo para los humanos y para el ambiente.

Así también, estos registros se realizaron sin establecerles una fecha de vencimiento, por lo cual continúan en el mercado sin nuevas revisiones por parte de las autoridades competentes en salud o ambiente, a pesar de los cambios tecnológicos y la nueva información que ha surgido alrededor de la peligrosidad de muchos de los plaguicidas para la salud y para el ambiente.

- b. **Decreto Ejecutivo N° 24337-MAG-S, vigente desde el año 1995 y hasta el 2005.**

Sobre este decreto, la Contraloría General de la República indicó:

el Decreto Ejecutivo N° 24337-MAG-S se torna prácticamente inaplicable, por cuanto en muchas formas contradice, violenta, disminuye, sustituye o elimina los principios y normas establecidas en el ordenamiento jurídico, como son las disposiciones señaladas en la Ley de Protección Fitosanitaria, la Ley General de Salud, la Ley Orgánica del Ministerio de Salud, la Ley para la Importación y Control de la Calidad de los Agroquímicos y la propia Constitución Política de la República. (Contraloría General de la República, 2004)

⁶ OFICIOS DSFE-0399-2021 y DSFE-0591-2021 y su anexo, suscrito por la Ing. Leda Virginia Madrial Sandí, Directora Ejecutiva a. i. del Servicio Fitosanitario del Estado.

Estos plaguicidas tampoco cuentan con una fecha de vencimiento, lo cual es un aparente incumplimiento de las disposiciones de la Contraloría General de la República (2004), la cual indica que:

Establecer un plazo determinado de vigencia para los registros e incorporar en el reglamento el gráfico del re-registro, de conformidad con las recomendaciones internacionales en la materia, como una forma de revisar integralmente los datos de registro de los plaguicidas a la luz de nueva información técnica-científica que pueda existir acerca de ellos, que permita valorar la conveniencia o no de mantener esas sustancias en el mercado.

Relacionado con lo anterior, el Artículo 14 de la Ley 8702 establece que

Todos los productos agroquímicos inscritos en el país, tanto productos originales como genéricos, deberán realizar la reválida de su registro en un plazo hasta de tres (3) años, contado a partir de la publicación de esta Ley (...). Todo registro de ingrediente activo grado técnico, registrado como tal o como componente de un plaguicida sintético formulado, sujeto a la presente Ley, u otorgado con anterioridad a la entrada en vigencia de la presente Ley, deberá revalidar su registro, presentando la siguiente información, en el plazo establecido en este artículo.

c. Ley 8702. (vigente del 2009 al 2012).

Con base en esta ley se realizó el registro de más de 400 plaguicidas. La ley tenía un período de vigencia de tres años y los registros se realizaron con una vigencia de 10 años. Por lo tanto, a la fecha, la mayor parte de los registros realizados con base en esta ley ya está vencida.

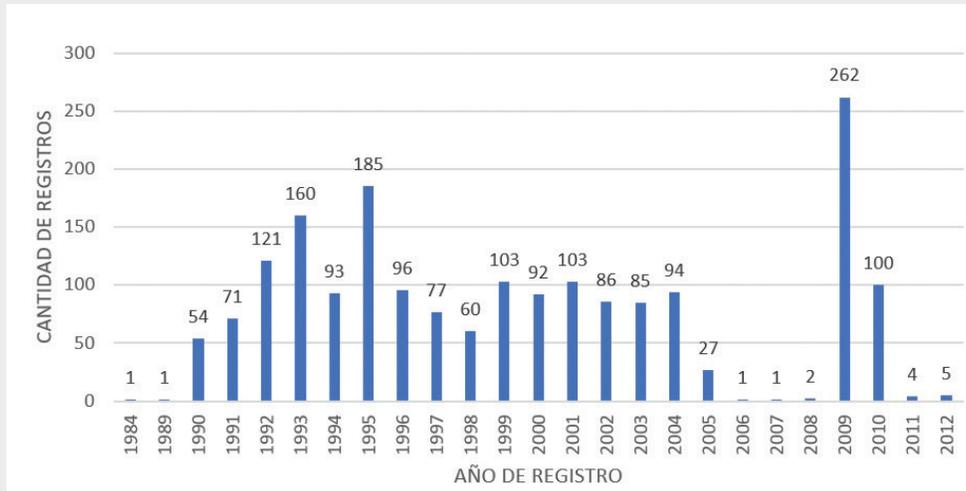
Además, los registros realizados no tuvieron una evaluación ambiental o sanitaria, ya que la ley no lo contempló expresamente, pero el SFE tampoco aplicó el principio de integración normativa, previo a realizar los registros. Esto fue evidenciado en un caso resuelto por el **Tribunal Contencioso Administrativo (2014) en su sentencia 153-2014-VI-TCA (Expediente 12-005840-1027-CA)**.



Al revisar los registros de los plaguicidas pendientes de reválida por año, se observa lo siguiente (ver Gráfico 31):

Gráfico 31

Registros pendientes de reválida, vencidos o sin fecha de vencimiento, que se comercializan en el mercado nacional, según el año de registro



De acuerdo con esta Gráfico, se observa que aproximadamente 501 registros fueron realizados bajo el **Decreto Ejecutivo N° 17557-MAG-MS-MTSS**, antes del año 1995 y alrededor de 1012 registros se realizaron al amparo del **Decreto Ejecutivo N° 24337-MAG-S**, entre los años 1995 y el 2005. Los demás 371 registros pendientes de reválida fueron realizados al amparo de la Ley 8702. El gráfico 32 describe la antigüedad de los registros pendientes de reválida

Gráfico 32

Antigüedad de los registros de plaguicidas formulados pendientes de reválida



Estos registros, como era de esperar, según la normativa con la que fueron realizados, no han tenido una segunda revisión respecto a su peligrosidad para la salud humana y para el ambiente, tampoco en relación con su eficacia biológica, a pesar de tener 15, 20, 30 y más años de haber sido realizados y de estar en el mercado. De igual manera, no se están considerando los factores de peligrosidad de los plaguicidas que se han conocido desde que su registro fue realizado por primera vez ni se ha verificado oficialmente si los plaguicidas registrados mantienen su eficacia biológica tal cual como fue registrada.

CONCLUSIONES

1. Según los datos expuestos, queda demostrado que Costa Rica tiene un alto uso de plaguicidas en la agricultura, que ronda en promedio los 34.45 kg de ingrediente activo por hectárea por año.
2. El uso promedio de plaguicidas en Costa Rica es, significativamente, mayor al de los países OCDE de América, pero también que otros países de este continente con similares condiciones agrícolas, incluyendo Colombia, Ecuador y Guatemala.
3. Una de las causas que puede incidir en el alto uso de plaguicidas en la agricultura de Costa Rica es la dependencia, por parte de un alto porcentaje de agricultores, de la asistencia técnica que brindan las empresas comercializadoras de los mismos plaguicidas. Además, sectores productivos, como los piñeros, no cuentan con una entidad gremial que ayude a la generación de tecnología y asesoría técnica a los productores.
4. El alto uso de plaguicidas está también relacionado con el debilitamiento de los servicios de extensión agrícola y de investigaciones en el Ministerio de Agricultura y Ganadería, a partir de la mitad de los años 1990.
5. Los plaguicidas que se utilizan en Costa Rica son en su mayoría de alta peligrosidad, ya sea para la salud humana como para el ambiente, de acuerdo con los criterios establecidos por la FAO y la OMS.
6. Una gran cantidad de los plaguicidas que se continúan utilizando en la agricultura de Costa Rica ya están prohibidos o no permitidos en otros países, por ejemplo, en los países OCDE de la Unión Europea.
7. La población costarricense, especialmente la rural y los trabajadores agrícolas, está expuesta a una cantidad muy alta de plaguicidas altamente tóxicos, que supera los 74 kilogramos de ingrediente activo por trabajador agrícola por año. Por lo tanto, se requiere de una evaluación integral de la situación y tomar decisiones para reducir la carga química tóxica a la que están expuestos los ciudadanos y el ambiente. También, es necesario retirar del mercado los plaguicidas de mayor peligrosidad, hacer un uso más racional de los plaguicidas disponibles y aplicar prácticas no químicas de control de plagas bajo un enfoque de Manejo Integrado de Cultivos.
8. En Costa Rica, se mantienen en el mercado 1884 plaguicidas con más de 10 años de haber sido registrados y hasta con 37 años con los plazos de registro vencidos o que nunca han tenido establecida una fecha de vencimiento. Esto es un incumplimiento normativo, según queda demostrado, pero también es un factor que podría afectar a los agricultores mismos, ya que oficialmente no se verifica que se mantenga la eficacia de los plaguicidas vendidos. Por lo tanto, se requiere de una reevaluación de los plaguicidas, que están en el mercado, que considere sus características de peligrosidad conocidas actualmente, así como las condiciones en las cuales se están utilizando en los campos, para valorar la exposición para trabajadores, consumidores y para el ambiente. No se debería realizar una reválida (renovación de registros) “automática” de los plaguicidas vencidos y antiguos, sin una nueva evaluación de su peligrosidad y riesgo, con base en la nueva información existente sobre esos plaguicidas.

9. La normativa con la que fue registrada la gran mayoría de plaguicidas existentes en el mercado costarricense era débil e incluso alguna no contemplaba procesos de evaluación de riesgo sanitario o ambiental.
10. A partir del año 2004, a raíz de la intervención de la Contraloría General de la República en el registro de plaguicidas del SFE, se empezó a generar nueva normativa para el registro con mayor respaldo técnico, de acuerdo con el estado del arte a nivel internacional. Debe retomarse esta normativa para hacer una evaluación rigurosa de los plaguicidas a registrar, tanto desde el punto de vista agronómico, sanitario como ambiental, con menor injerencia política, especialmente, de parte de las empresas comercializadoras de plaguicidas.
11. La revisión de los datos de los registros autorizados para aplicación aérea sugiere que se requiere de una revisión de los mismos, con un riguroso enfoque sobre la peligrosidad de estas sustancias y el riesgo que su uso representa para la salud humana y para el ambiente, a la luz de la información disponible en la actualidad, que no se conocía cuando se hicieron esos registros. Asimismo, verificar el sustento de los períodos de reingreso, así como del color de las bandas de toxicidad asignada a estos plaguicidas.
12. El país precisa del registro de nuevas moléculas de plaguicidas para uso agrícola, pero sin dejar de hacer las evaluaciones de riesgo sanitario y ambiental, con base en los procedimientos internacionalmente conocidos. Para ello, se amerita que las empresas propietarias de los plaguicidas presenten sus solicitudes de registro, acompañadas de la documentación técnica que sirva para realizar las evaluaciones señaladas, de acuerdo con la reglamentación existente.
13. En Costa Rica no existe normativa que regule los residuos de plaguicidas utilizados actualmente en la agricultura, en cuanto a sus valores de referencia para proteger los cuerpos de agua superficiales. La normativa existente se refiere a plaguicidas organoclorados y organofosforados, en términos generales, los cuales en su mayoría ya están fuera del mercado. Por lo tanto, es necesario actualizar la normativa que tome en cuenta los plaguicidas de mayor uso, citados en este informe, así como sus características de peligrosidad para los consumidores, para los trabajadores agrícolas, los residentes de las zonas agrícolas y para el ambiente.
14. El Servicio Fitosanitario del Estado reporta un alto nivel de contaminación de alimentos con residuos de plaguicidas, hecho muy preocupante no solo por su frecuencia, sino también por la alta concentración de plaguicidas, ya que en algunos casos superan significativamente los límites máximos de residuos existentes y, además, por la toxicidad que tiene la mayor parte de los plaguicidas detectados. Se requiere que el SFE, el MAG y el Ministerio de Salud tomen medidas más rigurosas para reducir la contaminación de alimentos, pero también para retirar del mercado los alimentos que se detectan contaminados con plaguicidas en niveles superiores a los LMR.
15. En algunas zonas del país con una agricultura muy intensa en el uso de plaguicidas, se han detectado acueductos rurales contaminados con residuos de plaguicidas, así como la contaminación de cuerpos de agua superficiales. Esto ha obligado al cierre de fuentes de agua, a la construcción de acueductos y a la elaboración de estudios técnicos sumamente caros. Todo esto por cuenta del Estado y con los inconvenientes que representa para los pobladores de las zonas afectadas. Se amerita que se realicen mapas de vulnerabilidad hidrogeológica en las zonas agrícolas con cultivos intensos en el uso de plaguicidas para tomar medidas para prevenir la contaminación de los acueductos y los cuerpos de agua superficiales. Además, se requiere de la revisión de las características fisicoquímicas y toxicológicas de los plaguicidas utilizados en zonas con alta vulnerabilidad del recurso hídrico y tomar medidas para evitar que los mismos contaminen los cuerpos de agua.

REFERENCIAS

Administración Nacional del Océano y la Atmósfera. (2008). Screening Quick Reference Tables (SQuiRTs) (noaa.gov).

Agencia Internacional de Investigaciones del Cáncer.

Araya, J. (Junio de 2015). Costa Rica es el consumidor más voraz de plaguicidas en el mundo. Ojo al clima. <https://ojoalclima.com/costa-rica-es-el-consumidor-mas-voraz-de-plaguicidas-en-el-mundo/>

Bosque, D. (2013, 9 de julio). Vecinos de Batán de Limón denuncian muerte de peces por supuesta contaminación de plantaciones bananeras. La Nación. <https://www.nacion.com/el-pais/vecinos-de-batan-de-limon-denuncian-muerte-de-peces-por-supuesta-contaminacion-de-plantaciones-bananeras/2PC4VZKOX5GI7EXH3JGMOM55BQ/story/>

Carvajal, E. (2008, 12 de setiembre). Investigan muerte de peces en Batán. Periódico Al Día. http://www.aldia.cr/ad_ee/2008/septiembre/12/nacionales1697683.html

Casa Presidencial Costa Rica. [@CasaPresidencial].(2017, 14 de diciembre). Construcción del nuevo acueducto de El Cairo de Siquirres. [Actualización de Estado]. Facebook. https://m.facebook.com/watch/?v=2057754920917657&_rdr

Censo Nacional Agropecuario. (2014).

Contraloría General de la República. (2004). FOE-AM-19/2004, disposición 4.3.a).

Contraloría General de la República. (2005). DFOE-AM-51/2005. Informe sobre la función del Estado en el control de los impactos de plaguicidas agrícolas en la salud humana y el ambiente.

Contraloría General de la República. DFOE-AM-50/2004, Disposiciones 4.1 Al Director Ejecutivo del SFE. Departamento de Protección Ambiental del Estado de Florida.

Instituto Nacional de Estadística y Censos.

La Nación (2015 ,11 de junio). Investigan muerte masiva de peces en ríos de matina. La Nación. <https://www.nacion.com/etiqueta/Goshen/www.lateja.cr>

Ministerio de Economía, Industria y Comercio. (2011). Comercialización de Agroquímicos en Costa Rica. Dirección de Estudios Económicos. http://www.infoagro.go.cr/Documents/Estudio%20de%20mercado%20de%20agroquimicos_meic_final.pdf <http://reventazon.meic.go.cr/informacion/estudios/2011/agroquimicos/pcp-85-11.pdf>

Picado, C. (2018, 29 de mayo). Vecinos de Ajuntaderas de Osa denuncian muerte de peces, Canal TVSUR. <https://www.tvsur.co.cr/noticias/vecinos-de-ajuntaderas-de-osa-denuncian-muerte-de-peces/>

Sala Constitucional. (2020). Exp. 20-004349-0007-CO, resolución 20200006275 del 27/03/2020.

Boeglin, N. (2015, 07 de abril) . La piña de Costa Rica ante la Comisión Interamericana de Derechos Humanos. SciencesPo. <https://www.sciencespo.fr/opalc/content/la-pina-de-costa-rica-ante-la-comision-interamericana-de-derechos-humanos.html>

Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria. (AÑO). Nombre. Dirección web. SEPSA

SFE.(AÑO).INSUMOSYS.<https://app.sfe.go.cr/SFEInsumos.aspx/Insumos/ConsultaRegistroPlaguicida.aspx>

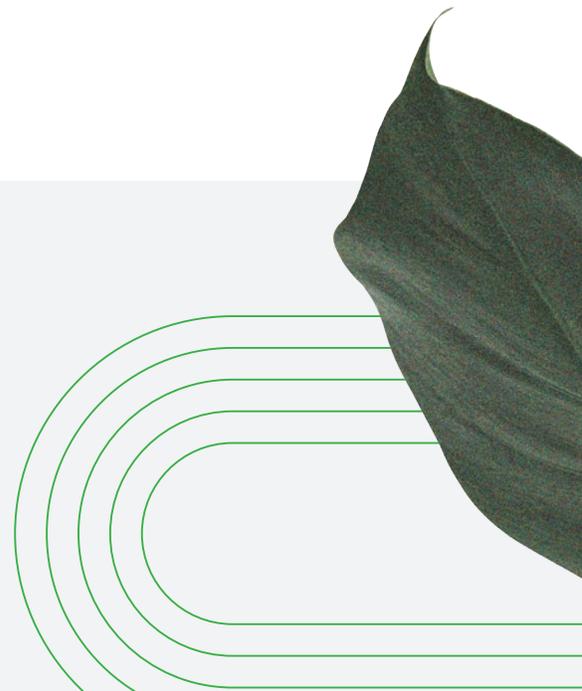
Servicio Fitosanitario del Estado. (2016). Sistema de Consultas de Importación. https://app.sfe.go.cr/ws_ConsultaImportacionesExt/Frm_Principal.aspx

Servicio Fitosanitario del Estado. (2020). Uso Aparente de Plaguicidas en Costa Rica. Período 2017-2019.https://www.sfe.go.cr/Transparencia/Estimacion_de_uso_de_plaguicidas_en_Costa_Rica_2017_2019.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2011). Costa Rica: Número uno del mundo en uso de agroquímicos. <https://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/508248/>
Tribunal Contencioso Administrativo. (2014). 153-2014-VI-TCA (Expediente 12-005840-1027-CA).

University of Hertfordshire. Pesticide Properties DataBase (PPDB). DL50=0.059 µg/abeja (contacto agudo); DL50=0.25 µg/abeja (oral agudo). <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/154.htm>.

Vega, E. (2012). Importaciones de plaguicidas durante el período 2006 al 2009 en Costa Rica y diseño de un programa de cómputo para inclusión de datos y consulta de plaguicidas registrados en el Servicio Fitosanitario del Estado-MAG [Práctica presentada para optar al título de licenciatura en ingeniería agrónoma, con especialidad en fitotecnia, Universidad de Costa Rica]. Repositorio del SIBDI. <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/2274/1/34081.pdf>



ANEXOS

Anexo 1

Criterios establecidos por la FAO/OMS para clasificar un plaguicida como altamente peligroso (PAP o PMP)

#	Descripción de los criterios 1 a 8 de los PMP
1	Formulaciones de plaguicidas que cumplen los criterios de las categorías Ia o Ib de la clasificación recomendada por la OMS para los plaguicidas, según su peligrosidad.
2	Ingredientes activos de plaguicidas y sus formulaciones que cumplan los criterios de las categorías de carcinogenicidad 1A y 1B del Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA).
3	Ingredientes activos de plaguicidas y de sus formulaciones que cumplan los criterios de las categorías de mutagenicidad 1A y 1B del SGA .
4	Ingredientes activos de plaguicidas y sus formulaciones que cumplan los criterios de las categorías 1A y 1B de reprotoxicidad del SGA .
5	Ingredientes activos de plaguicidas enumerados en el Convenio de Estocolmo en su Anexo A y Anexo B y aquellos que cumplen todos los criterios establecidos en el párrafo 1 del Anexo D del Convenio.
6	Ingredientes activos y formulaciones de plaguicidas enumerados en el Convenio de Rotterdam en su Anexo III .
7	Plaguicidas que figuran en el Protocolo de Montreal .
8	Ingredientes activos y formulaciones de plaguicidas que han mostrado una elevada incidencia de efectos negativos graves o irreversibles en la salud humana o el medio ambiente.

Anexo 2

LISTA DE PLAGUICIDAS ALTAMENTE PELIGROSOS POR SUS AFECTACIONES AGUDAS (DE CORTO PLAZO) UTILIZADOS EN COSTA RICA, DEL 2012 AL 2020

N°	Plaguicida	NÚMERO CAS	USO APARENTE, KG IA (promedio del 2012 al 2020)	FUENTE DE INFORMACIÓN Y PELIGROSIDAD SEÑALADA													Total 1. Aguda			
				11_WHO 1a	12_WHO 1b	13_H330	OMS_1a	OMS_1b	OMS _No Recomendado	OMS_Obsoleto	PAP-CR_PAP-DE	PAP-CR_PAP-ER	UE-SGA_Categoría 1 o Categoría 2_H300: Mortal en caso de ingestión	UE-SGA_Categoría 1 ó Categoría 2_H310: Mortal en contacto con la piel	UE-SGA_Categoría 1 ó Categoría 2_H330: Mortal en caso de inhalación	UE-SGA_Categoría 1, Categoría 1A, Categoría 1B_H317: puede provocar una reacción cutánea alérgica		UE-SGA_Categoría 1_H318: Provoca lesiones oculares graves	UE-SGA_Categoría 1A, Categoría 1B, Categoría 1C_H314: Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares	
1	Mancozeb	8018-01-7	5,591,097												1				1	
2	Glifosato	1071-83-6	1,402,089															1		1
3	Paraquat	1910-42-5	872,674			1														1
4	Clorotalonil	1897-45-6	861,896			1												1		4
5	Etoprofos (Ethoprop)	13194-48-4	703,568	1	1	1														7
6	Diazinón	333-41-5	701,239																	1
7	2,4-D	94-75-7	633,408																1	2
8	Terbufos	13071-79-9	403,538	1		1													1	4
9	Metam Sodio	137-42-8	361,953																	2
10	Oxamil	23135-22-0	354,167	1	1	1														6
11	Fenamifos	22224-92-6	248,502		1	1														7
12	Propineb	12071-83-9	190,634																1	1

Anexo 3

PLAGUICIDAS DE USO AGRÍCOLA EN COSTA RICA ASOCIADOS CON EL CÁNCER, SEGÚN DISTINTAS FUENTES

PLAGUICIDA	NÚMERO CAS	FUENTE DE INFORMACION Y DESCRIPCIÓN DE CANCEROGENIDAD													Total general	Uso aparente, kg i. a. (promedio del 2012 al 2020)				
		41_EPA Carc	42_IARC Carc	43_EU GHS Carc (1A, 1B)	44_IARC Prob carc	45_EPA (Prob, likely, carc)	83_EU GHS CS2 & R2	DEP-Florida_Cáncer	IARC_GRUPO 2A	IARC_GRUPO 2B	UE-SGA_Categoría 2_H351: Se sospecha que provoca cáncer	US-EPA_Group B--Probable Human Carcinogen.	US-EPA_Group C--Possible Human Carcinogen.	US-EPA_Group D -- carcinogen due to inadequate carcinogenicity data in humans and animals.			US-EPA_Known/Likely.	US-EPA_Likely to be Carcinogenic to Humans.	US-EPA_Likely to be Carcinogenic to Humans: At High Doses; Not Likely to be Carcinogenic to Humans at Low Doses.	US-EPA_Suggestive Evidence of Carcinogenic Potential.
Mancozeb	8018-01-7				1														2	5,591,097
Glifosato	1071-83-6				1		1												2	1,402,089
Clorotalonil	1897-45-6						1		1										5	861,896
Etoprofos (Ethoprop)	13194-48-4						1												3	703,568
Diazinón	333-41-5				1				1										2	701,239
2,4-D	94-75-7								1										2	633,408
Diuron	330-54-1						1												3	374,254
Metam Sodio	137-42-8						1		1										3	361,953
Ametrina	834-12-8																		1	297,048
Propineb	12071-83-9								1										2	190,634
Carbendazim	10605-21-7																		1	150,571
Terbutrina	886-50-0																		1	119,456
Pendimetalina	40487-42-1																		1	100,292
Carbaril	63-25-2																		4	94,466
1,3-dicloropropeno	542-75-6																		4	79,798
MSMA	2163-80-6	1	1	1															3	77,459
Propiconazol	60207-90-1																		1	73,841
Difenoconazol	119446-68-3																		1	73,430
Dimetoato	60-51-5																		1	71,595
Oxyfluorfen	42874-03-3																		2	42,669

PLAGUICIDA	NÚMERO CAS	Uso aparente, kg de la (promedio anual del 2012 al 2020)	AFECTACIONES AMBIENTALES SEGÚN FUENTE DE INFORMACIÓN						EN CONVENIOS INTERNACIONALES					
			101_Muy bioacumulable	102_Muy persistente en agua, suelo o sedimento	104_Muy tóxico para abejas	103_Muy tóxico para organismos acuáticos	UE-SGA_Categoría 1_H400: muy tóxico para los organismos acuáticos	Total 3. Ambiental	111_Protocolo Montreal	114_COP	CI-Estoc_COP	CI-Montreal_SAO	UE-SGA_Categoría 1_H413: Causa daños a la salud pública y al medio ambiente al destruir el ozono en la atmósfera	Total 4. Convenios
Mancozeb	8018-01-7	5,591,097					1	1						1
Clortalonil	1897-45-6	861,896					1	1						1
Etoprofos (Ethoprop)	13194-48-4	703,568					1	1						1
Diazinón	333-41-5	701,239			1			1	2					2
Clorpirifos	2921-88-2	432,030			1			1	1					1
Terbufos	13071-79-9	403,538						1	1					1
Diuron	330-54-1	374,254						1	1					1
Metam Sodio	137-42-8	361,953						1	1					1
Oxamil	23135-22-0	354,167			1				1					1
Ametrina	834-12-8	297,048						1	1					1
Fenamifos	22224-92-6	248,502			1			1	2					2
Propineb	12071-83-9	190,634						1	1					1
Imidacloprid	138261-41-3	160,478			1			1	2					2
Carbendazim	10605-21-7	150,571						1	1					1
Cadusafos	95465-99-9	147,474		1	1		1		3					3
Carbofuran	1563-66-2	116,862			1			1	2					2

Anexo 6
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS ENCONTRADOS EN FRUTAS Y VEGETALES FRESCOS Y SU NIVEL DE CONTAMINACIÓN (X) RESPECTO A
LOS LMR ESTABLECIDOS

POR PRODUCTO		Rango de contaminación, según el LMR establecido por plaguicida por producto																															
		Año 2018						Año 2019						Año 2020						Total 2018	Total 2019	Total 2020	Total general										
PRODUCTO		1) 1-X<=5	2) 5<X<=10	3) 10<X<=20	4) 20<X<=50	5) 50<X<=100	6) 100<X<=500	7) 500<X<=1000	0) NC	1) 1-X<=5	2) 5<X<=10	3) 10<X<=20	4) 20<X<=50	5) 50<X<=100	6) 100<X<=500	7) 500<X<=1000	8) 1000<X	9) No Permitido	0) NC	1) 1-X<=5	2) 5<X<=10	3) 10<X<=20	4) 20<X<=50	5) 50<X<=100	6) 100<X<=500	7) 500<X<=1000	8) 1000<X	9) No Permitido	Total 2018	Total 2019	Total 2020	Total general	
		CHILE DULCE								1	3	55	29	9	9	1	2			3	96	44	19	11	7	6	1						112
APIO		1	2	1	2		1		21	18	4	6	2	6	4			1	62	30	9	5	4	2	3						62	208	277
CULANTRO CASTILLA				1				1	7	9	6	6	6	4	6	1		4	50	62	11	8	4	6	1						50	129	180
LECHUGA		1					1	2	3	19	5	7	5	4	8	1	2	1	55	34	10	3	2	3	3						55	87	144
ZANAHORIA	1							1	3	11	2	3	2		2				23	21	13	10	4	1	1						23	91	115
TOMATE									4	7	3	3	1	1					19	33	4	2	1								19	60	79
PEPINO		1	1					2	1	8	1	2		1				2	17	9	3	1	1								17	23	42
FRESA										8	2	1		1					12	15	2	3	2	1	2						12	30	42
CULANTRO		1	1	1			4	7	2	4	2	2	2		1		1	1	15	7	1	1	1	1	2						15	16	38
PAPAYA									1	6	1	3							11	13	2	1									11	20	31
CHILE										1		3	1						5	8		2									5	26	31
VAINICA									2	2	1							1	6	4	7	3	1	1							6	16	22
ALBAHACA	1							1	1	3	3		3		3		1	1	15	2	1										15	4	20
ARROZ GRANZA										9	6	1		1				1	18												18		18
CULANTRO COYOTE		1						1	4	8	2		2	1					17												17		18
AGUACATE										1	2								3	3	5	6	1								3	15	18
ZUCHINI								1	1	1	1	3			1			1	9	4	1										9	5	14
PEJIBAYE										5	1	1							7	1	5										7	6	13

Anexo 7

RESIDUOS DE PLAGUICIDAS ENCONTRADOS EN FRUTAS Y VEGETALES FRESCOS Y SU NIVEL DE CONTAMINACIÓN (X) RESPECTO A LOS LMR ESTABLECIDOS

POR PLAGUICIDA	NIVEL DE CONTAMINACIÓN (X) RESPECTO A LOS LMR																												TOTAL GENERAL			
	2018							Total 2018	2019									Total 2019	2020									Total 2020				
	1) 1<X<=5	2) 5<X<=10	3) 10<X<=20	4) 20<X<=50	5) 50<X<=100	6) 100<X<=500	7) 500<X<=1000	0) NC	0) X<=LMR	1) 1<X<=5	2) 5<X<=10	3) 10<X<=20	4) 20<X<=50	5) 50<X<=100	6) 100<X<=500	7) 500<X<=1000	8) 1000<X	9) No Permitido	0) NC	0) X<=LMR	1) 1<X<=5	2) 5<X<=10	3) 10<X<=20	4) 20<X<=50	5) 50<X<=100	6) 100<X<=500	7) 500<X<=1000	8) 1000<X		9) No Permitido		
CLOPPIRIFOS	4	9	8	2	2	5	1	31		8	3	6	6	5	6	1		35	14	18	14	7	2	1	2	1	2		1		59	125
CARBENDAZINA									1	29	12	7	1	1	1			52	12	35	10	3	2	2	1	1		2		67	119	
CIPERMETRINA									5	30	4	2		1				42	9	39	18	5					1		72	114		
METAMIDOFOS									1	20	10	11	13	5	1			61	7	2	13	11	5	3	4	1	1	1	47	108		
CLOROTALONIL										10	3	2	2	4	8	1	4	34	14	45	5	1			2	4	3	74	108			
FIPRONIL									2	24	20	9	4	1				60	4		15	13	4				1	37	97			
ACEFATO									2	14	4	8	3	2	3			36	1	18	7	5	2	5	2	1	1	42	78			
IMIDACLOPRID									2	4	4	1						11	10	37	2						1	50	61			
TEBUCONAZOL									16	3	2			1				22	5	30	2	1						38	60			
OMETOATO																	14	15	5									28	33	48		
DIMETOATO									1	5	2	3	2	2	4			19	3	18	6						1	28	47			
PROPAMOCARB									1	2		1						4	16	18	4		1	2				41	45			
OXAMIL										7	1	3		1				12	6	10	8	1	3	2	1			31	43			
PROCLORAZ										2		3	1					6	4	12	5	4	4	4	1	1		35	41			

