

ANALISIS DE LA ESTRUCTURA DE PRODUCCIÓN AGRICOLA DE COSTA RICA Y LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL ASOCIADA.

Elaborado por: Dr. Elídir Vargas Castro, Ing. Agrónomo, Coordinador Proceso de Investigación y Desarrollo, Dirección de Gestión de Calidad Ambiental, MINAE.

ANTECEDENTES

Durante los últimos 15 años en Costa Rica se ha observado una fuerte crítica al sector productivo agrícola, principalmente debido al proceso más visible de la expansión de la producción del cultivo de piña y sus presuntas implicaciones ambientales e incluso sociales.

Adicional a lo anterior, se han presentado eventos de contaminación de aguas en zonas con una amplia expansión del cultivo de piña, por lo que los pobladores y grupos ambientalistas culpan a este cultivo por la presencia de residuos de plaguicidas utilizados en esta actividad en las fuentes de agua para consumo humano. Los casos más evidentes de este tipo se presentaron en los cantones de Guácimo y Pococí de Limón, donde se detectó contaminación con el herbicida bromacil, principalmente, en los acueductos de Milano, La Francia, El Cairo y Luisiana. A la postre hubo que invertir por parte del Gobierno más de 3.000 millones de colones para construir nuevas fuentes de agua, además de proveer a las comunidades afectadas con agua a través de cisternas por casi 10 años.

A raíz de esta situación, algunos municipios de la región intentaron declarar una moratoria a la expansión del cultivo de la piña, la cual fue rechazada en la vía constitucional, al no contarse con los argumentos técnicos para respaldar la citada medida por parte de las municipalidades proponentes.

Más recientemente se ha comprobado la contaminación con residuos de plaguicidas de uso agrícola en fuentes de agua para consumo humano en comunidades de los cantones de San Carlos y Rio Cuarto, de la provincia de Alajuela. En dicha zona, de 54 tomas de agua, se ha detectado contaminación en 21 de ellas, lo que ha obligado a sacarlas de operación, para proteger a los pobladores. Pero también, en la misma zona se ha detectado contaminación de cuerpos de agua superficiales con hasta 10 moléculas distintas de plaguicidas, en niveles de preocupación para la protección de organismos acuáticos y otros organismos no objetivo, incluyendo el ser humano.

Pero este fenómeno no afecta solamente zonas con producción mayoritariamente del cultivo de piña sino también en otras zonas con cultivo de banano e incluso arroz. Se han denunciado afectaciones ambientales en las zonas bananeras de los cantones de Pococí, Guácimo y Siquirres, así como también en zonas arroceras de los cantones de Osa y Bagaces.

METODOLOGIA

Para este estudio se recurrió a fuentes oficiales de información, como las estadísticas anuales publicadas por la Secretaría de Planificación Sectorial Agropecuaria (SEPSA), cuyos datos fueron procesados por el autor.

También se utilizaron datos de resultados de monitoreo ambiental, en los casos de los cantones de Guácimo y Siquirres, así como más recientemente en los cantones de San Carlos y Río Cuarto. Estos monitoreos y análisis de aguas fueron realizados, para el caso de Siquirres y Guácimo, por el Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas de la Universidad Nacional (*IRET-UNA*), el Centro de Investigaciones en Contaminación Ambiental de la Universidad de Costa Rica (*CICA-UCR*), así como laboratorios privados, cuyos servicios fueron contratados por el Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados (*AYA*) y el Ministerio de Salud. Para ambos casos, por órdenes de la Sala Constitucional, se han conformado grupos de trabajo interinstitucionales para abordar la problemática de contaminación de las aguas, lo que ha ayudado a producir información que sirve de respaldo para este documento.

Respecto a estadísticas del uso de plaguicidas en Costa Rica, se utilizan datos generados por el Servicio Fitosanitario del Estado del Ministerio de Agricultura y Ganadería (*SFE-MAG*) en combinación con datos de población rural y población involucrada en actividades agrícolas, publicados por SEPSA, también procesados por el autor.

Se recurre a otras fuentes de información, con búsquedas por internet, pero considerando el origen de las mismas, ya sea en documentos generados por instituciones públicas o centros de investigación nacionales o internacionales, tales como informes del Ministerio de Agricultura y Ganadería, de El Estado de la Nación, investigadores de la Universidad de Stanford o la Asamblea Legislativa de Costa Rica.

Eventualmente se ha recurrido a publicaciones de la prensa, como una forma de mostrar la información que es conocida por el público, todo lo cual se cita en el documento.

RESULTADOS DEL ANALISIS

Estructura de la producción agrícola de Costa Rica

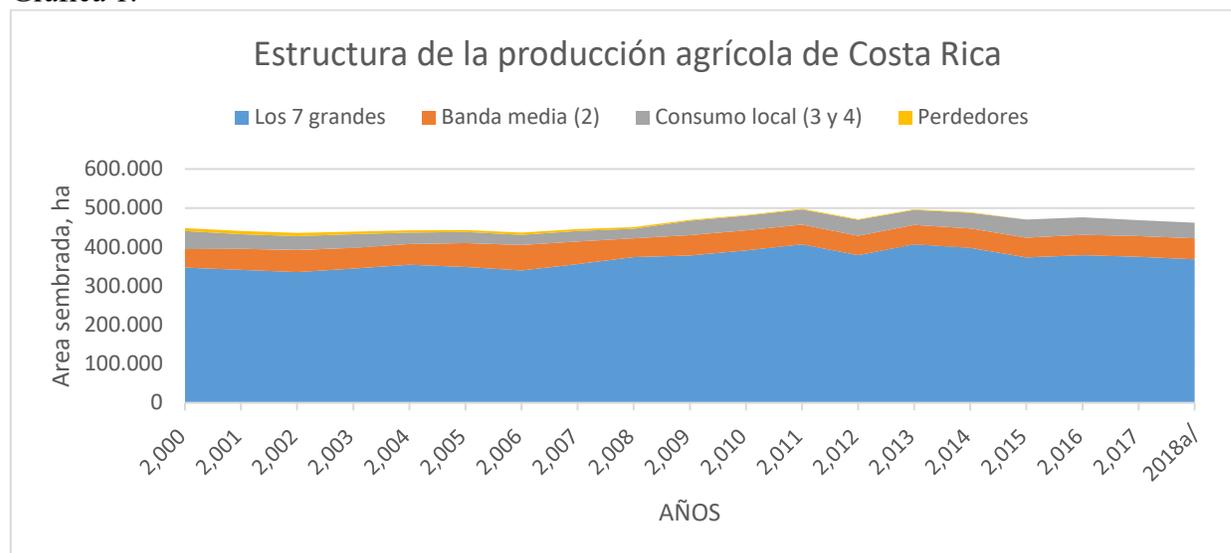
De acuerdo con los registros estadísticos de SEPSA, procesados por técnicos del MINAE y mostrados en la gráfica 1, desde el año 2000 al 2018, **el 80% del área agrícola cultivada se concentra en siete (7) cultivos.**

Se puede distinguir un segundo grupo de cultivos que podríamos llamar “no tradicionales”, los cuales son principalmente cultivos tropicales producidos principalmente para la exportación. Estos rondan cerca del 10% del área cultivada en Costa Rica.

El tercer grupo lo constituyen los cultivos dedicados principalmente al consumo local, los cuales cubren el restante 10% del área cultivada en el país.

Para efectos de este análisis, separamos un cuarto grupo, el cual llamamos “los perdedores”, ya que son cultivos que por distintas razones han ido perdiendo importancia comercial, al punto de casi llegar a desaparecer, al menos en las estadísticas de SEPSA. En esta categoría se encuentra la macadamia, el tabaco y el coco como cultivo agrícola.

Gráfica 1.

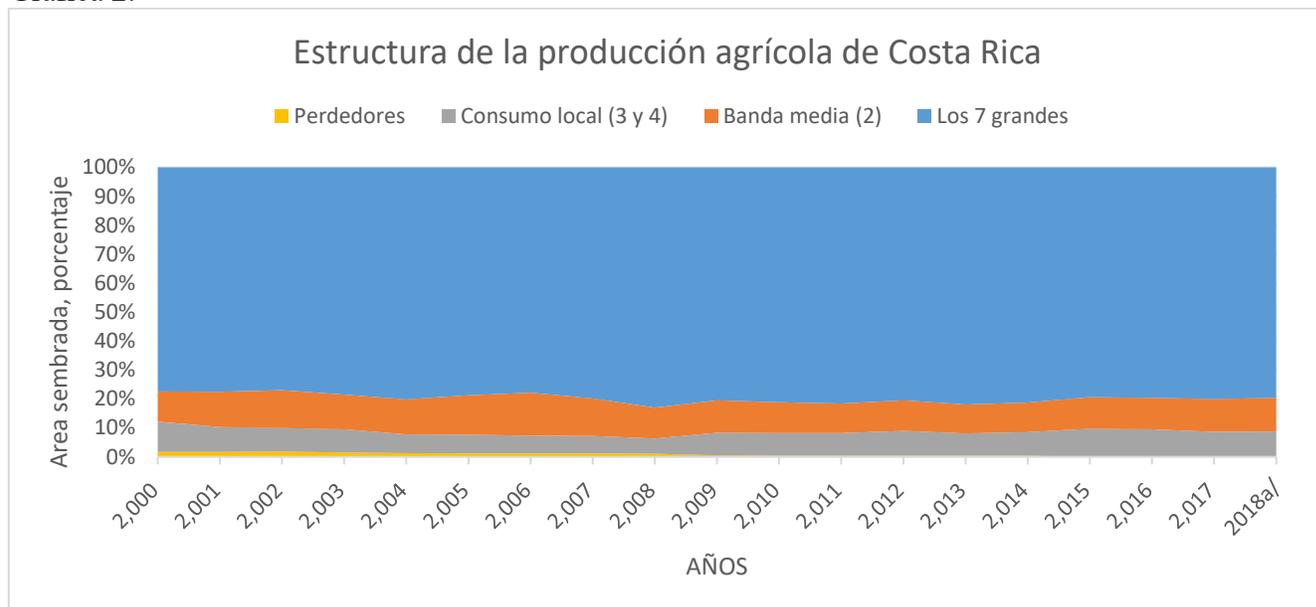


Fuente: procesado por DIGECA, con datos estadísticos sobre extensión de los principales cultivos agrícolas publicados por SEPSA.

En la gráfica 1 se observa que el hectareaje total de “**los principales cultivos agrícolas**”, según los denomina SEPSA, (sin incluir pastos) durante 19 años en Costa Rica ha **oscilado entre 435.771 ha y 497.818 ha, con un promedio para ese período de 461.357 ha cultivadas.**

Vista porcentualmente, la cobertura de área (gráfica 2), según los grupos señalados, el grupo de “los siete grandes” ronda el 80% en el promedio de los 19 años, con una oscilación entre 77% y 83%. Más adelante describiremos en detalle el comportamiento histórico de siembra de estos siete cultivos principales, señalando los aspectos de preocupación ambiental, relacionados con su manejo.

Gráfica 2.



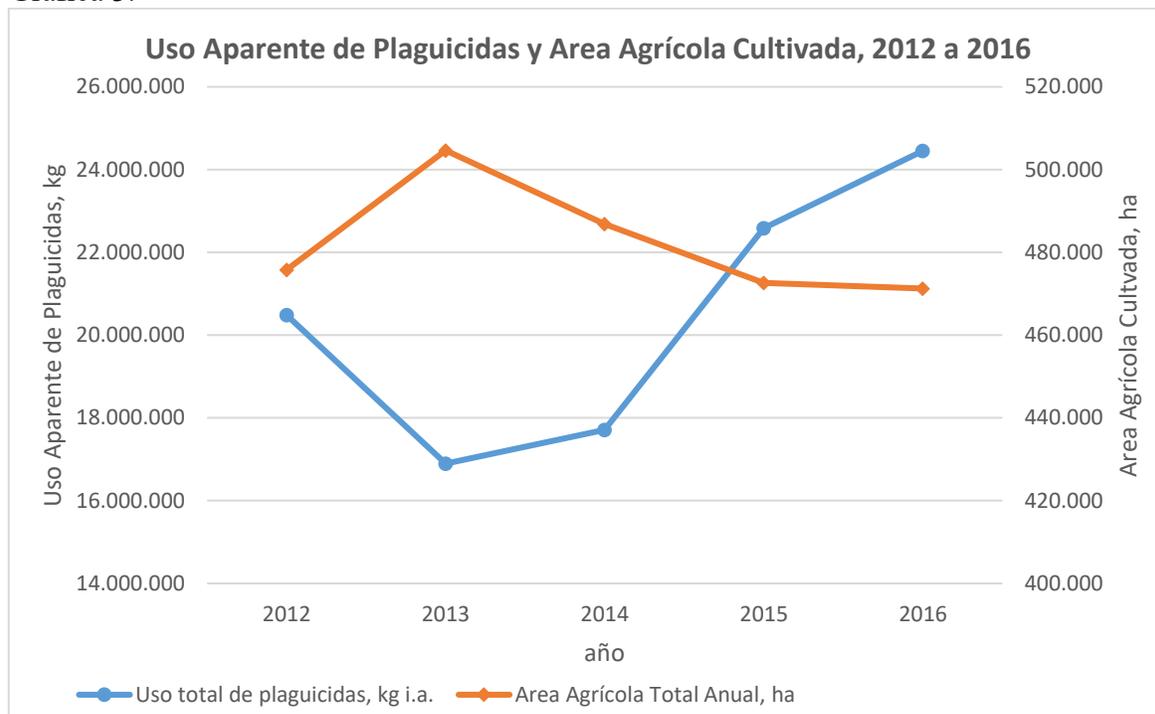
Fuente: procesado por DIGECA, con datos estadísticos de extensión de los principales cultivos agrícolas publicados por SEPSA.

Para efectos de este análisis, hemos considerado entre los **“grandes cultivos”**, aquellos cuya área sembrada anual supera las 20 mil hectáreas. En la **“banda media”** están aquellos cultivos con áreas menores a 20 mil hectáreas por año (en su mayoría tienen áreas entre tres mil y 10 hectáreas), con un destino de la producción especialmente para exportación. En el grupo de cultivos para **consumo local**, tenemos el maíz y los frijoles así como hortalizas y frutas que en su mayoría se consumen en el país. Por último, en el grupo de los **“perdedores”** pusimos a tres cultivos que en su momento tuvieron alguna importancia económica o tuvieron una expectativa de importancia, pero que en la actualidad ya no lo son. En esta última categoría está el tabaco, la macadamia y el coco, que antes aparecían en las estadísticas de SEPSA, pero ya dejaron de aparecer.

El uso de plaguicidas en la agricultura en Costa Rica

Complementario a la información sobre el paisaje agrícola de Costa Rica, es importante señalar cuál es el escenario de uso de plaguicidas, ya que estos son insumos muy importantes, no solo para el agricultor, sino también por el efecto que pueden provocar sobre el ambiente (medio biótico) y sobre las fuentes de agua superficiales y para el consumo humano, al ser estas sustancias tóxicas. Inevitablemente, el uso de estos plaguicidas está relacionado con los grandes cultivos agrícolas existentes en Costa Rica.

Gráfica 3.



Fuente: procesado por DIGECA, con datos estadísticos de importación y exportación de plaguicidas, suministrados por el SFE y estadísticas de extensión de los principales cultivos agrícolas publicados por SEPSA.

La gráfica 3 y el cuadro 1 muestran los resultados del uso aparente de plaguicidas en Costa Rica entre los años 2012 al 2016. Se conoce como “**uso aparente**” a la diferencia entre importaciones y exportaciones de plaguicidas que tiene un país por año. En este análisis se consideraron los años 2012 al 2016, de acuerdo con las estadísticas suministradas por el Servicio Fitosanitario del Estado. En este cuadro se reportan los datos de uso aparente de plaguicidas en Costa Rica, diferenciando el uso total, los plaguicidas químicos sintéticos, plaguicidas altamente peligrosos, antibióticos y plaguicidas microbiológicos y extractos botánicos. Seguidamente se procede a hacer un análisis sobre la carga química de plaguicidas por hectárea, diferenciando los cultivos agrícolas y los pastos, ya que estos tienen cargas químicas muy diferentes, así como notables diferencias en el tipo de plaguicidas utilizados. Para el caso de los pastos, se considera que se utilizan básicamente herbicidas, no así fungicidas, nematocidas, bactericidas y demás variedad de plaguicidas.

Cuadro 1.

USO APARENTE DE PLAGUICIDAS EN COSTA RICA POR AÑO, del 2012 al 2016

INDICADOR	2012	2013	2014	2015	2016
1. Uso total de plaguicidas, kg i.a.	20,484,785	16,896,382	17,710,499	22,582,562	24,452,753
2. Plaguicidas químicos sintéticos (QS), kg i.a.	20,321,186	16,737,799	17,384,494	22,325,981	24,070,096

(2/1)*100	99%	99%	98%	99%	98%
3. Plaguicidas altamente peligrosos, kg i.a.	16,896,410	12,971,488	13,878,539	17,389,979	19,398,587
(3/1)*100	82%	77%	78%	77%	79%
4. Antibióticos, kg	114,155	46,202	-21,554	46,803	72,711
(4/1)*100	0.56%	0.27%	-0.12%	0.21%	0.30%
5. Plaguicidas microbiológicos y extractos botánicos, kg i.a.	142,474	128,418	373,808	252,106	348,881
(5/1)*100	0.70%	0.76%	2.11%	1.12%	1.43%

USO ESTIMADO DE PLAGUICIDAS EN AGRICULTURA Y GANADERÍA

Área de Pasturas (SEPSA, Censo Agropecuario 2014), ha	1,336,245	1,306,858	1,044,910		
Uso promedio ponderado de plaguicidas en pasturas, kg i.a./ha	1.47	1.47	1.47		
Uso total de plaguicidas en producción de pasturas, kg i.a.	1,960,632	1,917,513	1,533,164		
Área Agrícola Total Anual, ha	475,755	504,642	486,839	472,592	471,268
Uso total de plaguicidas en actividades agrícolas, kg i.a.	18,524,154	14,978,869	16,177,335		
Uso promedio ponderado de plaguicidas en agricultura, kg i.a./ha	38.94	29.68	33.23		
Uso promedio ponderado de plaguicidas QS en agricultura, kg i.a./ha	38.59	29.37	32.56		

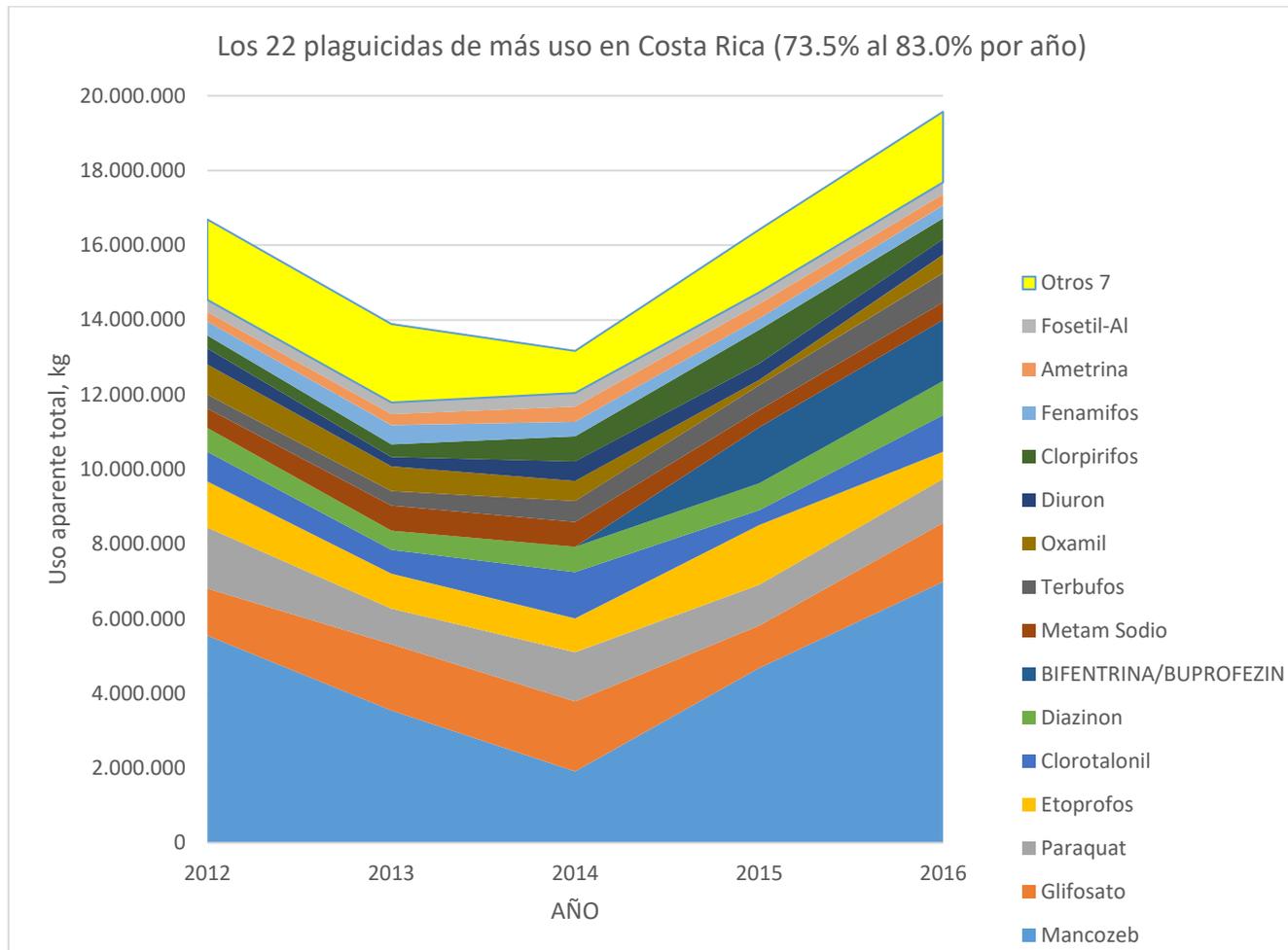
Para realizar las estimaciones presentadas en el cuadro 1 se partió de las siguientes premisas: en pastos se utilizan solamente herbicidas, los cuales se aplican solamente una vez al año;

En resumen, según los cálculos realizados en el cuadro 1, **el uso aparente de plaguicidas en agricultura oscila entre 29.68 kg/ha y 38.94 kg/ha en el período analizado.** En su gran mayoría estos son plaguicidas químicos sintéticos (QS), algunos de los cuales son reconocidos como sustancias químicas de alta peligrosidad, según se describe más adelante.

Es muy importante considerar este panorama, desde el punto de la protección ambiental y de la salud humana, ya sea de los trabajadores agrícolas o de los pobladores de zonas rurales, así como de los consumidores.

Seguidamente, para conocer los plaguicidas que se están utilizando en la agricultura de Costa Rica, hicimos el respectivo análisis y se observó que hay **22 plaguicidas que ocupan entre 73.5% y 83% del paquete total** de estas sustancias que se utilizan en el país (ver gráfica 4). Esto permitirá conocer más en detalle cuál es el perfil toxicológico y ecotoxicológico de los plaguicidas de más uso en Costa Rica, en los cultivos agrícolas de mayor cobertura.

Gráfica 4



Fuente: procesado por DIGECA, con datos estadísticos sobre importación y exportación de plaguicidas, suministrados por el SFE.

En esta imagen se observa que entre los plaguicidas de más uso en Costa Rica se encuentran algunos con características de **alta peligrosidad, especialmente para el ser humano**. Entre ellos tenemos al **Mancozeb**, el cual puede producir un metabolito denominado Etilen Tiourea (ETU), que está asociado con el cáncer; el **Glifosato** también ha sido declarado como probable cancerígeno; el **Paraquat**, cuya alta peligrosidad ha sido señalada por expertos del Convenio de Rotterdam, quienes han recomendado desde hace muchos años su inclusión en el Anexo III de dicho Convenio, para ser sujeto al control comercial internacionalmente bajo el mecanismo de Consentimiento Previo Informado (PIC, por sus siglas en inglés); el **Diazinon** y el **Diurón**, quienes también están relacionados con el cáncer; el **Clorpirifos**, el

cual está siendo retirado del mercado en Europa por las autoridades de registro a causa de su relación con efectos genéticos (neurológicos) en bebés de madres que han estado expuestas a este plaguicida durante su embarazo. Este efecto viene siendo señalado por expertos de la US-EPA y otros, como un estudio reciente de la Universidad de Los Angeles, en California (UCLA) en un estudio reciente que relacionó a este y otros plaguicidas con el autismo y el retraso mental en niños expuestos durante el embarazo o los primeros años de vida a este y otros plaguicidas.

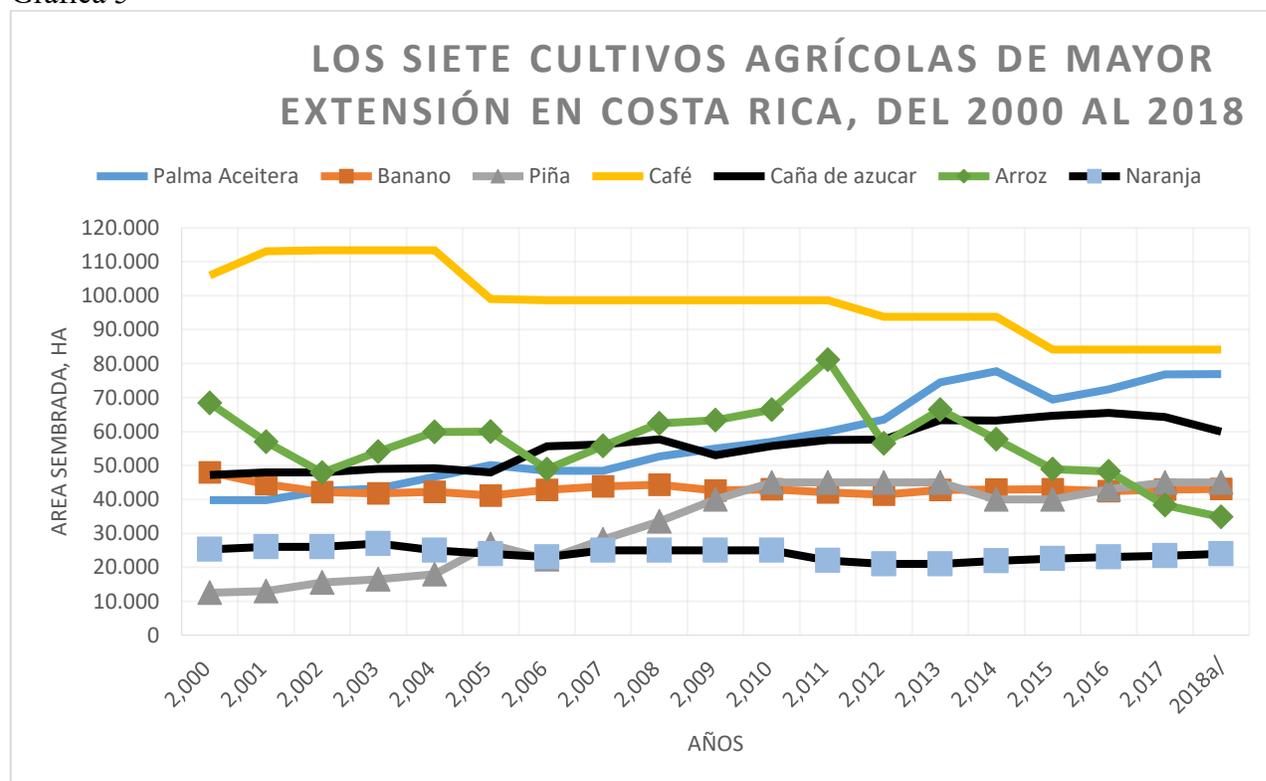
En el cuadro 2 se describen también, más adelante, las características de peligrosidad de algunos de estos plaguicidas para organismos silvestres no objetivo de control fitosanitario.

Análisis de los siete principales cultivos agrícolas de Costa Rica

Seguidamente procederemos a realizar un análisis más pormenorizado de cada uno de estos cultivos, tanto desde el punto de vista de mercados, del manejo agronómico así como de posibles afectaciones ambientales por esta actividad productiva.

Los siete cultivos principales que se observan en la gráfica 5, en orden de cobertura de área cultivada, son café, palma aceitera, caña de azúcar, piña, arroz, banano y naranja en los que centraremos principalmente este análisis

Gráfica 5



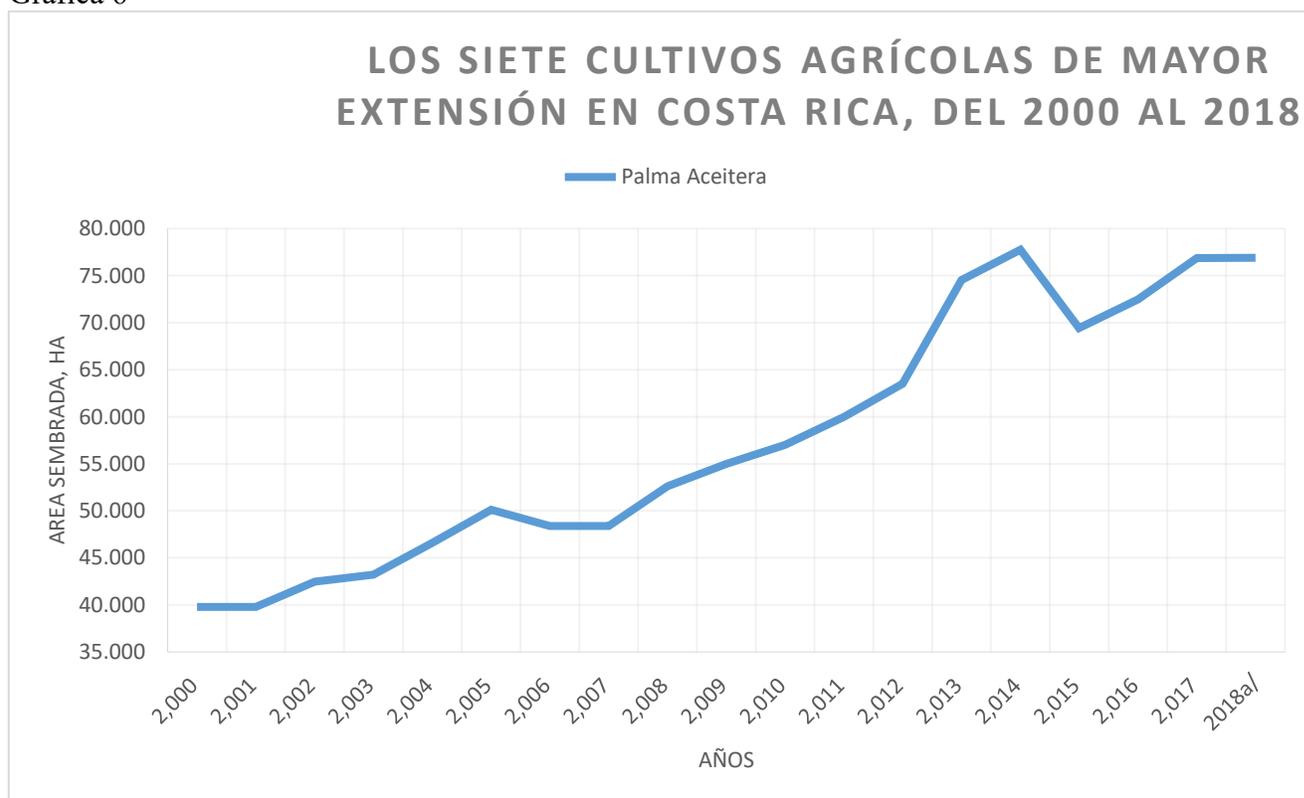
El cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq)

Según diversas publicaciones especializadas “En Costa Rica fue introducida la palma en 1944 y la primera planta extractora de aceite fue construida en Damas (Aguirre) en el año 1950 y fue triada (sic) de Inglaterra. Para 1951 ya Costa Rica contaba con 3 926 ha de palma. **En 1996 el área total plantada de palma fue de 27 698 ha y en octubre del 97 el área total de palma era de casi 29 000 ha.**” (http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_palma.pdf).

Actualmente, según datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica cuenta con más de 76 mil hectáreas cultivadas con palma aceitera. El 65% se ubica en la región Brunca, mientras que el 24.5% está en el Pacífico Central, Central Sur y el restante 10.5% en las regiones Caribe y Huetar Norte. (<https://presidencia.go.cr/comunicados/2019/11/lanzan-plan-nacional-de-palma-para-mejorar-competitividad-de-la-actividad/>)

Según las estadísticas publicadas por SEPSA, el cultivo de palma aceitera en Costa Rica pasó de cubrir **39.790 hectáreas, en el año 2.000, a tener 77.750 hectáreas en el año 2.014 y 76.910 en el año 2.018**, es decir, en 19 años se dio un incremento del 95% en el área cultivada.

Gráfica 6



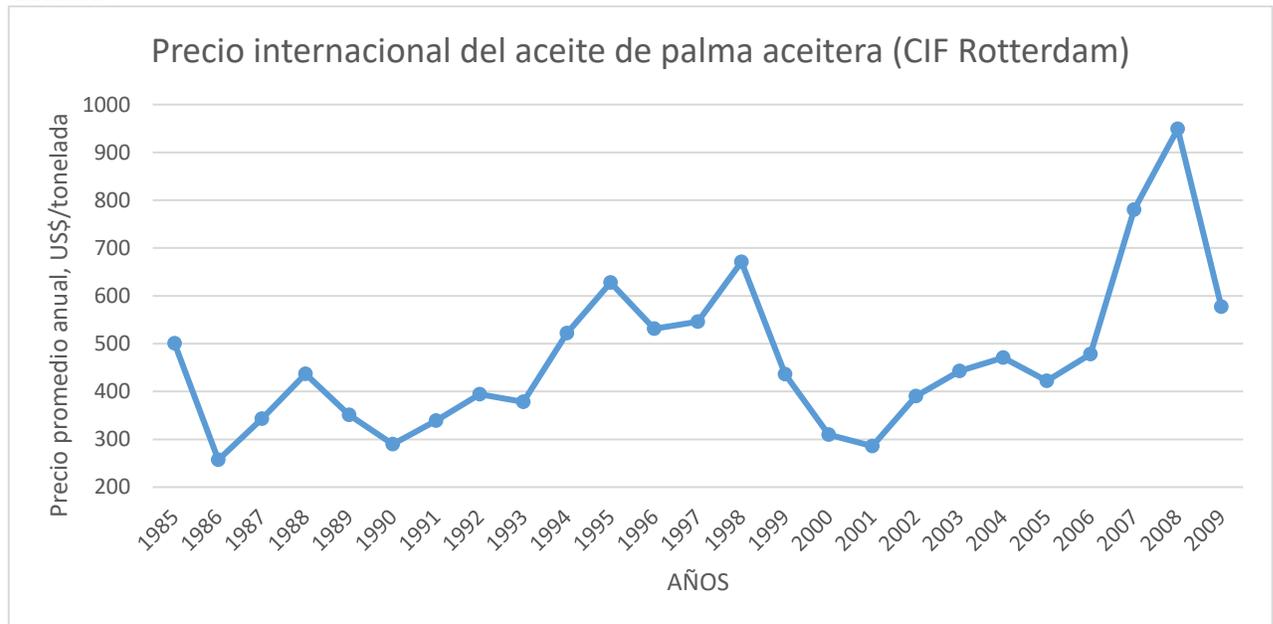
Al analizar las causas de este incremento tan evidente y sostenido en tan poco tiempo, nos encontramos con una aparente contradicción. Por un lado se argumenta que hay una crisis en el sector productor de palma, al punto que ha sido necesaria la aprobación de una ley

(8868) para crear un fideicomiso que ayude a paliar la situación de manejo de créditos de los productores de palma aceitera, de tal forma que los agricultores no pierdan sus fincas. Pero por otro lado se observa un crecimiento en el área plantada en el país, especialmente a partir del año 2007 y hasta la actualidad. Se indica en esta Ley que *“La finalidad del Fideicomiso es financiar el establecimiento de plantaciones de palma aceitera, renovación de cultivo, intereses capitalizables, capital de trabajo para la asistencia de palma aceitera y el financiamiento de inversiones complementarias necesarias para el cultivo”*

El crecimiento actual del cultivo de la palma se vio impulsado, aparentemente, por excelentes precios internacionales del aceite, que alcanzaron niveles de US\$900 y hasta US\$1300 por tonelada de aceite (CIF Rotterdam), según citan investigadoras de la Universidad de Stanford referenciadas en este estudio. Otra fuente señala que *“El precio del aceite de palma CIF Róterdam fue, en promedio, US \$422 dólares por tonelada en 2005, frente a US \$390 dólares en 2002, lo que refleja un aumento anual del 8,2%. Sin embargo, la mayor recuperación se presentó entre 2003 y 2004, cuando los precios estuvieron en promedio en US \$443 y US \$471 dólares por tonelada”* (Plan Estratégico para el Cultivo de Palma Aceitera 2008-2010, <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/E70-4277.pdf>)

No obstante, **estos precios ocasionales son engañosos**, ya que hay evidencia de que los precios internacionales del aceite son estacionales y cíclicos; es decir, suben y bajan periódicamente. En los momentos críticos, como el actual, los precios del aceite pueden alcanzar niveles de hasta menos de US\$250 (CIF Rotterdam), lo cual difícilmente cubre los costos de producción, especialmente para los pequeños productores que tengan plantaciones jóvenes con bajos rendimientos.

Gráfica 7



Fuente: datos publicados por el Servicio de Información de Mercados del Consejo Nacional de Producción, 2009

En todo este proceso de crecimiento descontrolado del cultivo de palma aceitera en Costa Rica, vemos la participación activa no solamente de autoridades del gobierno de turno, sino también de dos industrias que mantienen **el duopolio de la industrialización y comercialización del aceite de palma en este país: la empresa PALMATICA y COOPEAGROPAL R. RL.** No podemos dejar de señalar que la parte más rentable de la actividad de palma aceitera no está en la producción agrícola, sino en la industrialización y comercialización.

El Plan Estratégico 2008-2010 de palma aceitera señala el papel de estas dos empresas en cuanto a la concesión de crédito a los agricultores en los siguientes términos:

“Palma Tica a través de un contrato de venta de fruta financia vivero, infraestructura e insumos. A nivel privado Palmatica, cooperativas, asociaciones y sociedades cuentan con recursos que les permiten a los productores de palma aceitera desarrollarse en todas las fases de la agro cadena productiva COOPEAGROPAL financia vivero, obras de infraestructura agrícola e insumos cuya garantía es el capital social y la fianza solidaria. A través de subsidios a la producción cubre con un porcentaje muy importante de los costos del fertilizante, 100 % de los costos para control fitosanitario, así como los costos de vivero e insumos para la renovación.”

En este mismo Plan Estratégico se señala la condición hegemónica de las mismas empresas en el abastecimiento de semilla a los productores agrícolas, visto como un problema a resolver:

“Presencia de Oligopolio, solo dos empresas en la región Brunca (Palma Tica y COOPEAGROPAL ofrecen plántulas a los productores, después de satisfacer su propia demandas).”

Así también, la participación de estos actores en la promoción de la palma aceitera en Costa Rica se resalta en el proyecto de ley 20.200, en busca de rescatar a los productores agrícolas de la crisis que aqueja al sector palmicultor, en los siguientes términos:

*“A través del tiempo, los cantones de la Zona Sur, principalmente Corredores, han posicionado su sistema económico en este cultivo, **guiados fundamentalmente por COOPEAGROPAL y PALMATICA.**”* (el énfasis no consta en el texto original).

Independientemente de las razones que hayan impulsado el crecimiento vertiginoso del cultivo de palma aceitera y la expansión a zonas no tradicionales en Costa Rica en los últimos 19 años, **hay que analizar cuidadosamente no solo las implicaciones socioeconómicas de este crecimiento, sino también el impacto ambiental que el mismo está teniendo.**

Un estudio realizado por investigadoras de la Universidad de Stanford en el año 2013 (Beggs, Emily & Ellen Moore. El paisaje Social de la Producción de Palma Africana en la Región de Osa y Golfito, Costa Rica. Publicado en <https://inogo.stanford.edu/sites/default/files/Palma%20análisis%20social%20INOGO%20J%20unio%202013.pdf>) concluye que *“la primera hipótesis es apoyada por la información de campo recolectada por este estudio: **la producción de aceite de palma se está extendiendo***

localmente debido a los fuertes incentivos económicos para productores independientes; sin embargo, los impactos a largo plazo, tanto sociales como ambientales, no son bien comprendidos.” (énfasis agregado).

En el ámbito internacional, los países asiáticos (Indonesia y Malasia), son los principales productores mundiales de aceite de palma (<https://revistas.uned.ac.cr/index.php/espiga/article/view/1108>).

El Parlamento Europeo aprobó recientemente la prohibición de uso de aceite de palma como biocombustibles a partir del año 2030 (<https://www.reuters.com/article/us-eu-climatechange-palmoil/eu-to-phase-out-palm-oil-from-transport-fuel-by-2030-idUSKBN1JA21F>). Las razones de esta medida se deben en gran parte a que se están quemando biocombustibles en vez de producir alimentos, y a que en los principales países productores (Indonesia y Malasia) esta **producción se ha obtenido a costa de la afectación ambiental**. En particular, la afectación se refleja en la tala de bosques, hábitat del orangután, y otras prácticas agrícolas no amigables con el ambiente, además de la alta huella de carbono para la producción de este aceite. Como resultado de esta situación, los países europeos han declarado que dejarán de comprar aceite a Indonesia y Malasia, lo cual se ha visto como una oportunidad para los productores de Costa Rica y otras latitudes.

Aspectos de preocupación ambiental sobre la expansión del cultivo de palma aceitera.

Seguidamente señalaremos algunos aspectos de preocupación ambiental en relación con la expansión del cultivo de la palma aceitera:

1. Cobertura de grandes bloques de territorio con un solo cultivo
El establecimiento de grandes bloques de territorio con un solo cultivo provoca la reducción de alimento de especies silvestres, así como el fraccionamiento del hábitat y la pérdida de refugio para las mismas, especialmente para especies silvestres de Costa Rica que no están habituadas a comer frutos u otras partes de la planta de palma aceitera. Esto afecta a insectos, así como a aves y gran cantidad de mamíferos. Por ese motivo, al entrar en zonas de grandes bloques de plantaciones de palma aceitera se reduce la biodiversidad y la abundancia de insectos y animales, en comparación con sitios donde no hay tales bloques.
2. Eventual afectación de áreas de protección ambiental.
Nos referimos a tala de árboles y bosques, para sembrar palma, especialmente en bordes de ríos y otros cuerpos de agua.
3. Uso de prácticas agronómicas de preocupación ambiental
La palma aceitera es un cultivo sumamente exigente en cuanto a la condición de aireación y humedad del suelo (<http://www.coapalmaecara.com/files/03%20Manejo%20de%20la%20palma%20africana.pdf>). Por esta razón en las plantaciones, especialmente en las tierras bajas del Pacífico y el Caribe, se construyen drenajes para reducir el nivel freático, en tres categorías: canales primarios, secundarios y terciarios, algunos de los cuales son sumamente profundos (hasta 2 metros, dependiendo de la profundidad de la lámina de agua).

La construcción de drenajes profundos provoca, al menos, **tres efectos que son de preocupación ambiental**:

1. desecación de humedales naturales. Esto podría estar contraviniendo las políticas y leyes del país, incluyendo el Convenio de Ramsar.
2. posible contaminación de aguas subterráneas por plaguicidas, si los drenajes alcanzan la lámina de agua subterránea, o si estos plaguicidas tienen características de solubilidad, movilidad y persistencia que favorecen su desplazamiento horizontal o vertical. Estas características se ven reflejadas en el parámetro técnico conocido como GUS (Ground Water Ubiquity Score – Índice de Movilidad en Aguas Subterráneas), el cual en Costa Rica no ha sido evaluado para la mayor parte de plaguicidas que están registrados para uso agrícola. Consecuentemente, tampoco se han establecido restricciones de uso de plaguicidas, en relación con esta característica y la vulnerabilidad hidrogeológica de los suelos.
3. el deterioro de la calidad del suelo, al depositar el subsuelo extraído de los canales profundos sobre la capa superior de suelo, donde luego se plantan los árboles de palma aceitera. Esta práctica agrícola, muy común, atenta contra la economía del mismo productor, ya que se ve reducida la fertilidad del suelo, lo que provoca la reducción de rendimientos de fruta y obliga, en el mediano y largo plazo, al uso de más insumos, especialmente fertilizantes, con el consecuente aumento en los costos de producción. Así también, al utilizar más fertilizantes químicos, especialmente nitrogenados, se genera la emisión de gases de efecto invernadero.

Todos estos tres factores citados atentan contra la sostenibilidad productiva y contra la protección del agua y del suelo, como recursos vitales tanto para humanos como para la vida silvestre

Como resultado de su trabajo, las investigadoras del Institute for the Environment, de la Universidad de Stanford hacen la siguiente recomendación:

*“La colaboración entre agencias gubernamentales como los ministerios de Agricultura y Ambiente, CANAPALMA, Palma Tica, cooperativas de productores y asociaciones, así como ONG locales, podría **generar normas y directrices para mejores prácticas en la producción sostenible del aceite de palma**. De forma óptima, podría ser desarrollado un proceso de certificación para incentivar el manejo de las plantaciones para la conservación de los recursos naturales y el mantenimiento de la biodiversidad, así como el logro de una alta cosecha. Este proceso podría vincular a los productores con mercados más lucrativos para alimentos y cosméticos “sostenibles”.”* (el énfasis no es parte del texto original).

Sobre el tema de coordinación institucional, lo que se observó hace muy poco tiempo fue **la promoción por parte de las autoridades del MAG y las empresas agrícolas ante las autoridades ambientales de unos protocolos de evaluación ambiental “simplificados” para el establecimiento de plantaciones de palma aceitera, tendientes a facilitar el proceso de expansión del cultivo de la palma** que estamos describiendo. Se desconoce si estos protocolos fueron aprobados y oficializados; pero DIGECA emitió un criterio manifestando su preocupación, por los alcances que la aplicación de los mismos pudiese tener, para la protección del ambiente, los humedales, las fuentes de agua y la biota.

Mientras tanto, el incremento del área del cultivo de palma aceitera continúa, no solo en el Pacífico sur, sino también expandiéndose a otras zonas “no tradicionales”, como el Caribe y las tierras altas de los cantones de Buenos Aires y Coto Brus, donde **no hay plantas procesadoras de esta fruta y, además, los agricultores tienen menos experiencia en el manejo de este cultivo; pero también donde hay condiciones de alta vulnerabilidad ambiental**. Todo esto a pesar de la alegada situación de crisis económica por la que pasa el sector productor de palma aceitera. Es decir, con esta expansión del cultivo de palma aceitera no solo se pone en riesgo el ambiente, sino también la economía de los productores agrícolas, su patrimonio y su sostenibilidad.

La crisis económica y fitosanitaria del sector productor de palma aceitera:

Para efectos ilustrativos, sin entrar a comentar en detalle, seguidamente se enumeran algunas publicaciones relacionadas con la crisis que al parecer sufre el sector productor de palma aceitera, según se da a conocer en diferentes medios de prensa y publicaciones especializadas.

<https://es.mongabay.com/2018/11/palma-de-aceite-crisis-productores-costa-rica/>

<http://www.tvsur.co.cr/noticias/mag-trabaja-para-la-estabilizacion-financiera-de-las-fincas-de-palma-aceitera/>

<https://www.nacion.com/economia/agro/coopeagropal-afrenta-problemas-financieros-por/HXWOBHTMHNBZBGCU6YMSWKOH6U/story/>

<https://semanariouniversidad.com/pais/el-agro-en-crisis-una-tormenta-que-podria-cambiar-el-terreno/>

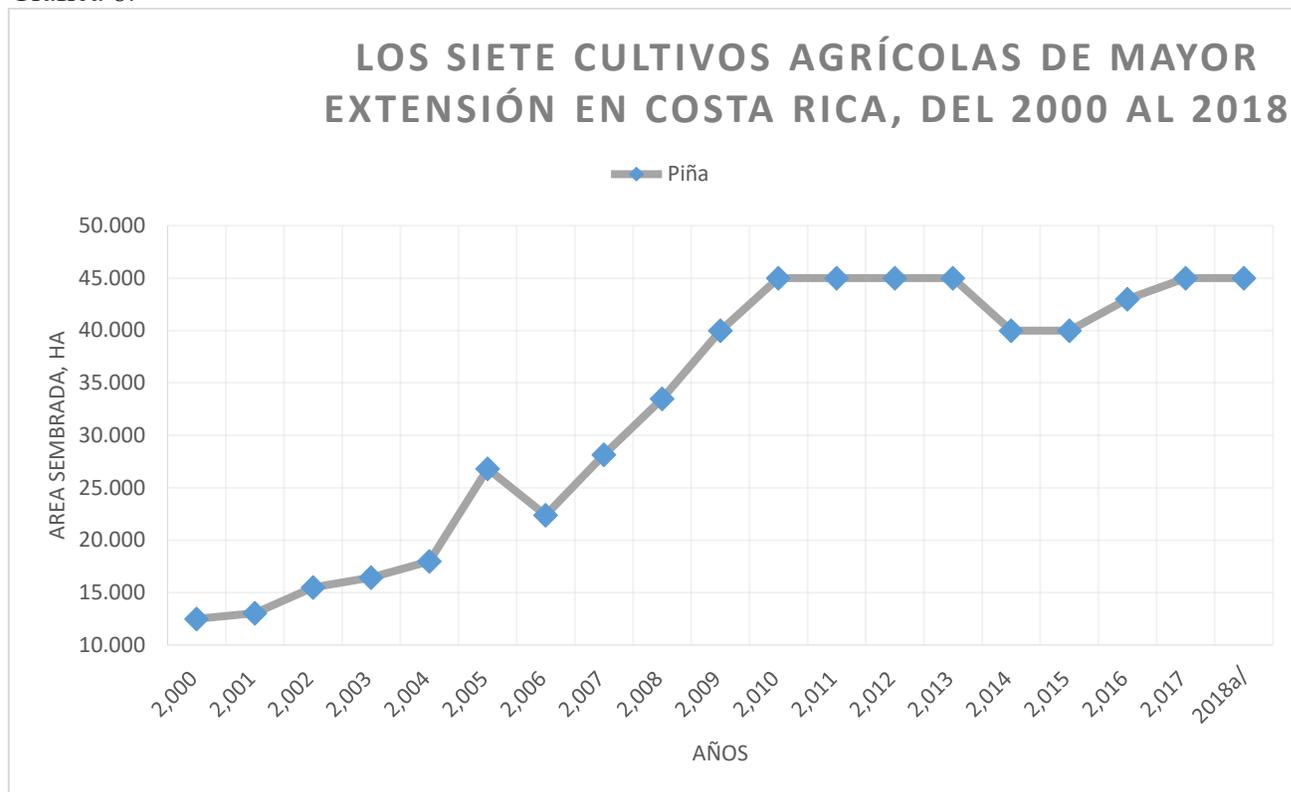
<https://www.diarioextra.com/Noticia/detalle/385960/cooperativa-de-palma-urge-readecuar-credito-al-infoocop>

Documento sobre producción de palma en Costa Rica
(<http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/E70-4277.pdf>)

El cultivo de la piña

El cultivo de piña para exportación ha sido uno de los más exitosos y polémicos en Costa Rica durante los últimos 20 años. Costa Rica logró ocupar el primer lugar como exportador mundial de esta fruta, especialmente a los mercados de Europa y Estados Unidos. Sin embargo, recientemente se viene hablando de una crisis económica, debido a la reducción de precios en los mercados internacionales, que se podría reflejar en el área cultivada. No obstante, el comportamiento de la expansión piñera, en términos de área, en la gráfica 8, refleja un crecimiento sostenido desde el año 2000 hasta el año 2018

Gráfica 8.



A partir del año 2000, el cultivo **pasó de tener cerca de 12.5 mil hectáreas a cerca de 45 mil hectáreas**, ya en el año 2010 y hasta la actualidad. Sin embargo, un estudio publicado en enero del año 2019, realizado por el laboratorio PRIAS del Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT-CONARE), basado en imágenes satelitales, bajo el proyecto con el nombre de “**Monitoreo de cambio de uso de la tierra en paisajes productivos vinculado a tenencia**” (MOCUPP), calcula el área sembrada de piña en Costa Rica en más de 66 mil hectáreas, lo que significa una diferencia de más del 47% en comparación con los datos publicados por SEPSA, (Ver publicaciones de prensa: <https://www.elmundo.cr/costa-rica/mapas-satelitales-comprueban-que-pina-se-expande-de-forma-descontrolada/> , <https://www.portalfruticola.com/noticias/2019/01/15/plantaciones-de-pina-en-costa-rica-crecen-un-16-interanual/>)

En el informe del Estado de la Nación, para el año 2019, se señala que “*Un análisis espacial encontró que 3.824 hectáreas dentro de áreas silvestres protegidas y 16.385 en humedales estaban invadidas por sembradíos de piña en 2017.*” (el énfasis no consta en el texto original). De corroborarse este resultado, la afectación ambiental por el cultivo de piña es más impactante de lo que anteriormente se estimaba.

Considerando la diferencia de metodologías utilizadas por SEPSA y MOCUPP para estimar el área sembrada de piña, y dada la gran diferencia en los resultados, sería conveniente realizar un trabajo de campo, para validar los resultados reportados por MOCUPP.

El éxito comercial relativo del cultivo de la piña se ha visto acompañado por una fuerte

polémica en Costa Rica, debido a otros efectos adversos que se le atribuyen a este cultivo como, por ejemplo, la proliferación de moscas del establo (*Stomoxys calcitrans*) en las cercanías de las plantaciones, cuando no hay un manejo adecuado de los rastrojos. Así también, se han presentado múltiples casos de contaminación de acueductos comunales en las zonas de producción piñera, con residuos de plaguicidas utilizados en esta actividad, especialmente el herbicida bromacil, que fue prohibido por esta causa en el año 2017.

En otro caso, desde el año 2007 se detectó la **contaminación de los acueductos que abastecían las comunidades de Milano, La Francia, El Cairo y Luisiana, en los cantones de Guácimo y Pococí**. A causa de dicha contaminación, el Gobierno fue condenado por la Sala Constitucional a tomar acciones para suministrar de agua potable a los pobladores y descontaminar las fuentes afectadas, por lo cual debió invertir más de 3.000 millones de colones en la construcción de dos nuevos acueductos (tomas de agua).

En esa misma zona, estudios hidrogeológicos realizados en las cuencas de los ríos Peje y Destierro, cantones de Guácimo y Pococí, cultivadas en gran parte con piña para exportación, demostraron que la zona de recarga de las fuentes contaminadas eran de mediana y alta e incluso extrema vulnerabilidad hidrogeológica, dependiendo de la metodología utilizada para hacer la evaluación (Estudio hidrogeológico para la caracterización y delimitación de las zonas de recarga de las fuentes Milano y el Cairo. Federico Arellano et al, Hidrogeotecnia Ltda, bajo contratación de AYA, 2009.). En este estudio se concluye, entre otras cosas que *“El cultivo de piña modificó el patrón de drenaje natural, mediante una serie de canales artificiales y cambios en algunos cursos de agua. Esta situación ha alterado la dinámica del flujo de aguas en algunos sectores de la zona, provocando que aumente el riesgo de contaminación del acuífero y de las nacientes en la zona. La existencia de canales en las zonas de cultivo hace más vulnerable el acuífero, ya que lo pone en contacto casi directo con cualquier agroquímico que se aplique a nivel superficial.”*

Se realizó un segundo estudio hidrogeológico, utilizando DRASTIC, otra metodología más detallada (Estudio Hidrogeológico, Vulnerabilidad de la parte media y baja de la cuenca de los ríos Peje y Destierro, Cairo y Milano, Limón. Licda. Catalina Vargas Q, SENARA, 2011.) e igualmente se concluyó que la zona es de mediana y alta vulnerabilidad hidrogeológica, por lo cual se indicó, entre otras cosas, lo siguiente:

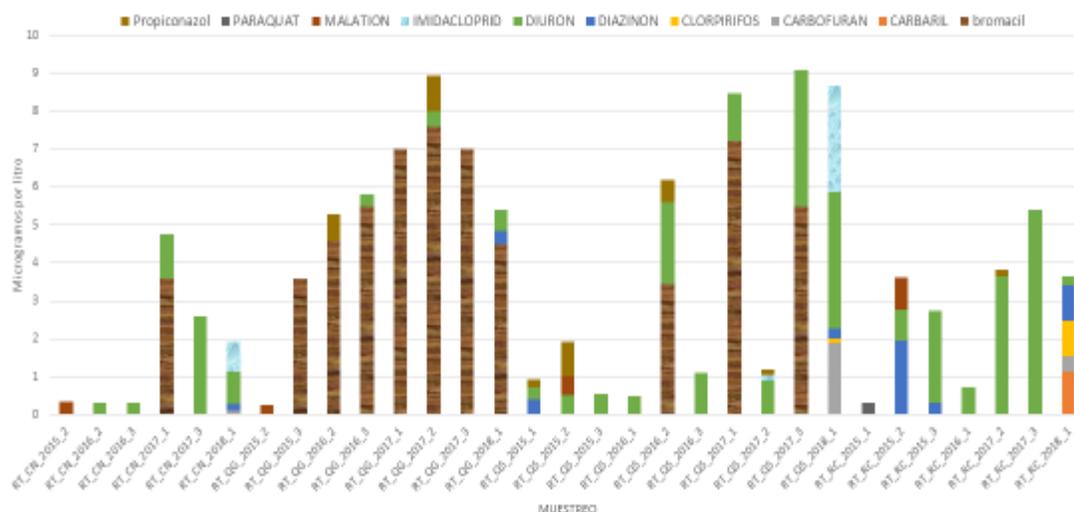
*“En la cuenca media baja del río Destierro y Peje la gran mayoría de las zonas de cultivo de piña están ubicadas en áreas de vulnerabilidad alta, por lo que el uso actual del suelo en este sector no es el más apto, por lo que se recomienda **eliminar el cultivo de piña específicamente en la zona de protección de las nacientes, mientras que en las áreas de recarga inmediata mantener un estricto control en el manejo de los plaguicidas...** Para proteger las manantiales lo recomendable sería **cambiar el uso del suelo, pero se recomienda en este sentido mantener un estricto control de monitoreo de los plaguicidas utilizados en la zona. Mientras que en las otras zonas, mantener el uso establecido y no permitir la expansión del uso del suelo con los cultivos de piña... Tener un control estricto en el manejo de los plaguicidas, con buenas prácticas ambientales, con el departamento fitosanitario del Ministerio de Agricultura y Ganadería.** (El énfasis no consta en el texto original).*

A pesar de que lo descrito en este estudio es específico para la zona en estudio, la situación es potencialmente predecible en otras zonas donde se desarrolle el cultivo con condiciones similares. Los drenajes se han considerado casi que indispensables en todas las zonas de producción comercial de piña para la exportación.

En un segundo caso, estudios realizados por el Centro de Investigación en Contaminación Ambiental (CICA) de la Universidad de Costa Rica desde el año 2016 se detectó que los acueductos de comunidades como Veracruz de Pital, en San Carlos, así como en Santa Isabel y La Rita, del Cantón de Río Cuarto, estaban siendo contaminados con residuos de plaguicidas de amplio uso en la actividad de producción de piña (principalmente bromacil). En ese mismo estudio se detectó también contaminación de aguas superficiales con residuos de **al menos 10 moléculas de plaguicidas, en niveles de preocupación ambiental**. La continuación de los monitoreos por parte de las autoridades del Ministerio de Salud, MAG, MINAE y AYA ha establecido que **hay 21 fuentes de agua contaminadas, de 54 existentes en la zona**, lo que ha ameritado tomar acciones drásticas para prevenir que la población de la zona consuma agua contaminada. Para ilustrar este caso, presentaremos las siguientes dos gráficas (números 9 y 10) que reflejan los contaminantes encontrados en niveles de preocupación para la protección ambiental.

Gráfica 9

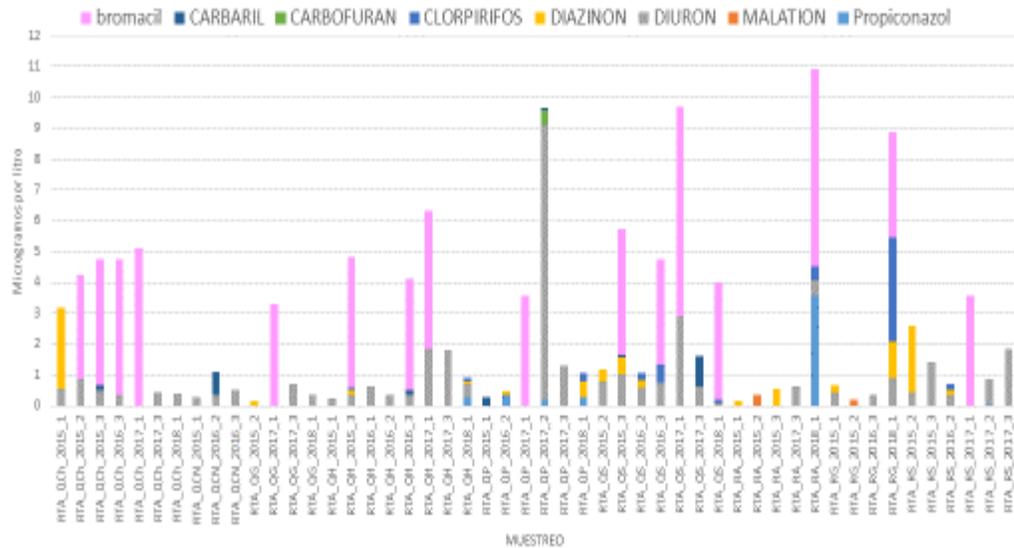
Contaminación ambiental con residuos de plaguicidas en el Río Toro y afluentes (2015 al 2018)



Fuente: preparación propia, con base en resultados de análisis de aguas reportados en estudio realizado por el CICA-UCR entre los años 2015-2018, comparado con valores de referencia para la protección ambiental del Estado de Florida, principalmente.

Gráfica 10

Contaminación ambiental con residuos de plaguicidas en el Río Tres Amigos y afluentes (2015 al 2018)



Fuente: preparación propia, con base en resultados de análisis de aguas reportados en estudio realizado por el CICA-UCR entre los años 2015-2018, comparado con valores de referencia para la protección ambiental del Estado de Florida, principalmente.

Para los dos gráficas anteriores (9 y 10), las siglas utilizadas se describen de la siguiente forma:

SIGLAS	AFLUENTE	RIO
RT_CN	Caño Negro	Río Toro
RT_QG	Quebrada Grande	Río Toro
RT_QS	Quebrada El Suspiro	Río Toro
RT_RC	Rio Cuarto	Río Toro
RT_RS	Río Sahíno	Río Toro
RTA_QCa	Quebrada Campamento	Rio Tres Amigos
RTA_QCh	Quebrada Los Chiles	Rio Tres Amigos
RTA_QCN	Quebrada Caño Negro	Rio Tres Amigos
RTA_QD	Quebrada La Diabla	Rio Tres Amigos

SIGLAS	AFLUENTE	RIO
RTA_QG	Quebrada Gavilán	Rio Tres Amigos
RTA_QH	Quebrada Huevo	Rio Tres Amigos
RTA_QP	Quebrada Pital	Rio Tres Amigos
RTA_QS	Quebrada Sahíno	Rio Tres Amigos
RTA_RA	Rio Tres Amigos	Rio Tres Amigos
RTA_RG	Rio Guayabo	Rio Tres Amigos
RTA_RS	Río Sahíno	Rio Tres Amigos

Estos casos reflejan que los estudios hidrogeológicos son indispensables en las zonas de producción de piña, debido al alto uso de plaguicidas y a las prácticas agrícolas utilizadas, especialmente la construcción de drenajes. Preferiblemente que estos estudios se hicieran de previo al establecimiento de las plantaciones, para poder aplicar las medidas que prevengan la contaminación ambiental. Desafortunadamente el país no cuenta con estudios hidrogeológicos para la mayoría de zonas agrícolas, lo que amerita tomar medidas para subsanar dicha falencia, en aras de proteger el ambiente y en particular las fuentes de agua para consumo humano y animal.

Se requiere también valorar las prácticas agrícolas utilizadas en el cultivo de piña, así como seleccionar adecuadamente los insumos a utilizar, dependiendo de las características intrínsecas de los mismos (peligrosidad y comportamiento ambiental), en relación con la vulnerabilidad hidrogeológica de las zonas de producción.

Uso de plaguicidas en el cultivo de piña.

A raíz de la problemática de contaminación de las aguas con residuos de plaguicidas de uso agrícola, y por orden de la Sala IV, se trabajó en la evaluación de riesgo en la zona de Siquirres y Guácimo, como parte del Plan Único ordenado por esa Sala a las instituciones públicas. Parte de ese trabajo fue la caracterización de 64 plaguicidas de uso en el cultivo de la piña, elaborada por la Unidad de Evaluación Ambiental de Agroinsumos, de la Dirección de Gestión de Calidad Ambiental del MINAE, en el año 2016, cuyos resultados se exponen seguidamente.

Causan preocupación las características de esos plaguicidas, según se observan en la gráfica 11 y en el cuadro 2.

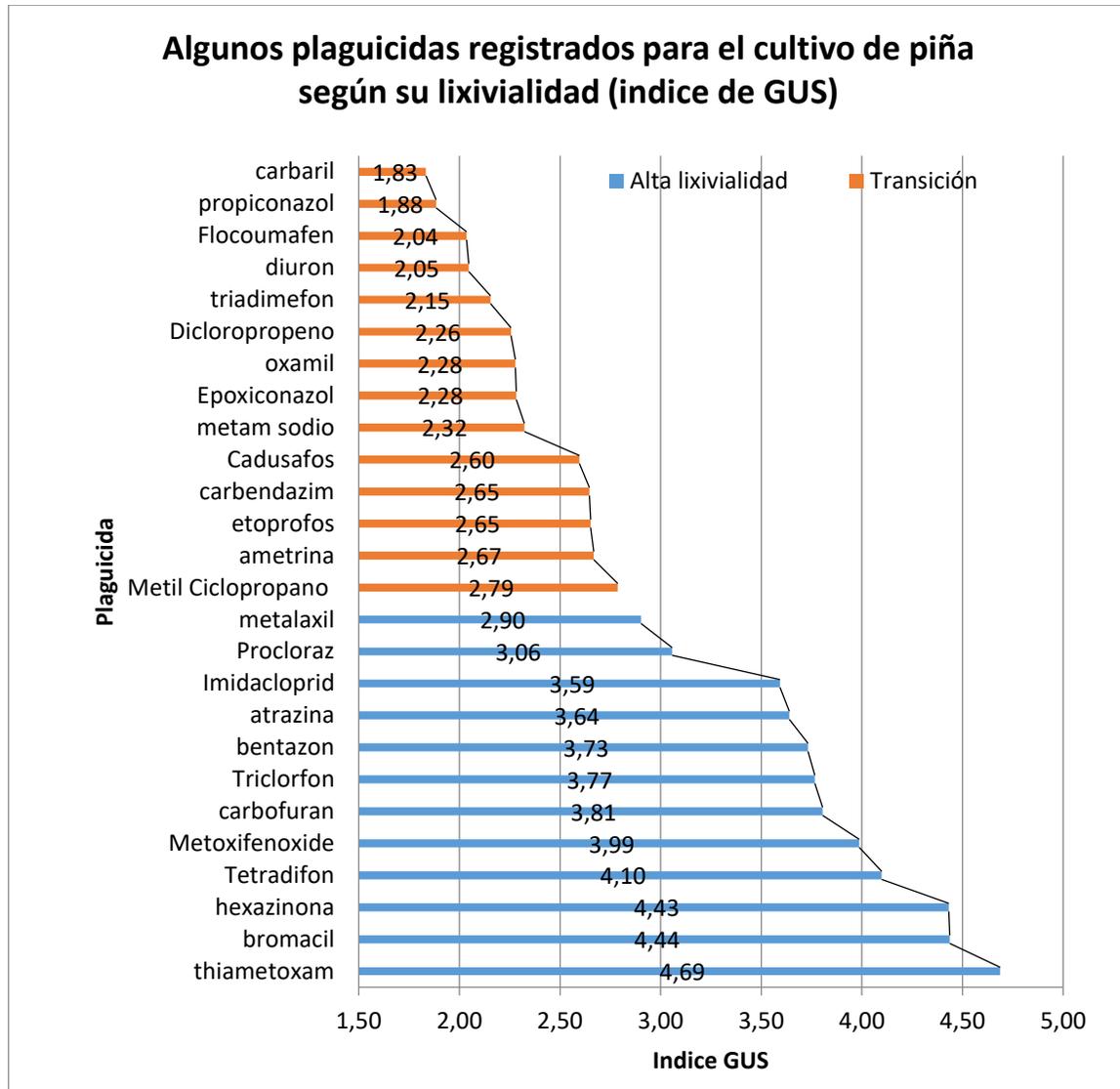
Potencial de lixiviación (contaminación de aguas superficiales y subterráneas):

1. De 64 plaguicidas registrados, **12 presentan alto potencial de lixiviación (GUS>2.8)** y 14 se catalogan en una posición de “transición”; es decir, siguen teniendo un potencial relativamente alto si no se hace un uso adecuado. Por ejemplo,

el caso del herbicida **diurón con GUS=2.05**, es decir, catalogado como “de transición”, está apareciendo como un contaminante frecuente en las aguas superficiales en quebradas y ríos en los cantones de San Carlos y más aún en Río Cuarto, según los estudios realizados por el CICA/UCR entre los años 2015 al 2018 (ver gráficas 9 y 10).

- De esos 64 plaguicidas, **33 presentan características de alta a muy alta toxicidad para organismos acuáticos no objetivo** (ver cuadro 2).

Gráfica 11



Fuente: DIGECA/MINAE, con base en datos de la Universidad de Hertfordshire, Inglaterra (PPDB)

Cuadro 2

Caracterización ecotoxicológica y sobre destino ambiental de los plaguicidas registrados en Costa Rica para uso en el cultivo de piña (*Ananas comosus*)

Molécula	Uso	Toxicidad para organismos acuáticos (IT)				GUS	Observaciones de la PPDB
		Pece s	Daphni a	Alga s	IT (acumulad o)		
mancozeb	fungicida	5	5	5	15	(1,00)	se degrada rápidamente, por lo que hay que poner atención a los metabolitos que se producen.
Cloropicrina	insecticida-nematicida	5	4	5	14	1,24	no autorizado en Europa
clorpirifos	insecticida	5	5	4	14	0,01	Asociado con daño neurológico y genético en infantes. Está siendo prohibido en Europa y en California
Difetialona	rodenticida	5	5	4	14	(10,46)	no autorizado en Europa)
Lambda-Cihalotrina	insecticida	5	5	4	14	(3,26)	su degradación produce tres metabolitos de preocupación por contaminación ambiental: (RS)-alpha-cyano-3-(4-hydroxyphenoxy)benzyl-(Z)-(1RS)-cis-3-(2-chloro-3, 3, 3-trifluoropropenyl)-2, 2-dimethylcyclopropanecarboxylate; 3-phenoxybenzoic acid; (Z)-3-(2-chloro-3,3,3-trifluoropropenyl)-2,2-dimethylcyclopropane carboxylic acid
naled	insecticida, acaricida	4	5	5	14		no autorizado en UE. Su degradación produce un metabolito de preocupación por contaminación ambiental: dichlorvos
TCMTB	fungicida	5	5	4	14	0,06	no autorizado en Europa
abamectina	insecticida-nematicida	5	5	3	13	0,58	
Benfuracarb	insecticida	5	5	3	13	(0,02)	no autorizado en Europa, se degrada muy rápido y forma carbofurán como metabolito
Fenamifos	nematicida	5	5	3	13	(0,14)	se degrada muy rápido y produce metabolitos de preocupación
oxifluorfen	herbicida	4	4	5	13	(0,19)	

Quizalofop -P-Etil	herbicida	4	4	5	13	(0,29)	su degradación produce tres metabolitos de preocupación por contaminación ambiental: quizalofop; hydroxy quizalofop; dihydroxy quinoxaline.
Cadusafos	insecticida-nematicida	4	5	3	12	2,60	no autorizado en Europa
carbaril	insecticida	3	5	4	12	1,83	no autorizado en Europa
endosulfan	insecticida	5	4	3	12	(0,10)	no autorizado en Europa
Flocoumafen	rodenticida	5	4	3	12	2,04	no autorizado en Europa
Hidrametilnoln	insecticida	4	3	5	12	(1,86)	no autorizado en Europa
Piriproxifen	insecticida	4	4	4	12	(0,27)	
Spinetoram	insecticida	3	4	5	12	(0,43)	su degradación produce cuatro metabolitos de preocupación por contaminación ambiental: N-demethyl-spinetoram-J; N-demethyl-N-nitroso-spinetoram-J; N-demethyl-spinetoram-L; N-demethyl-N-nitroso-spinetoram-L.
benomil	fungicida	4	4	3	11	1,32	no autorizado en Europa, forma carbendazina como metabolito de degradación en suelo
carbendazim	fungicida	4	4	3	11	2,65	no autorizado en Europa
diazinon	insecticida	3	5	3	11	1,17	Probable cancerígeno, según IARC
Diflubenzuron	insecticida	4	5	2	11	0,16	
diuron	herbicida	3	3	5	11	2,05	Puede generar cáncer, según US-EPA
Epoxiconazol	fungicida	3	3	5	11	2,28	
Etofenprox	insecticida	5	5	1	11	(0,30)	
Fluazifop-P-Butil	herbicida	3	4	4	11		se degrada muy rápido y produce Fuazifop-p
Novaluron	insecticida	3	5	3	11	0,02	no autorizado en UE. su degradación produce dos metabolitos de preocupación por contaminación ambiental: chlorophenyl urea
oxamil	insecticida, acaricida, nematicida	3	4	4	11	2,28	su degradación produce dos metabolitos de preocupación por contaminación ambiental: methyl 2-(dimethylamino)-N-[[[(methylamino)carbonyl]oxy]-2-oxoethanimidothioate; N,N ² -dimethyloxamic acid
Oxifluorfen	herbicida	4	4	3	11	(0,19)	

Procloraz	fungicida	3	3	5	11	3,057	su degradación produce un metabolito de preocupación por contaminación ambiental: N-formyl-N'-propyl-N'-2(2,4,6-trichlorophenoxy)ethylurea
Triclorfon	insecticida	4	5	2	11	3,766	no autorizado en Europa
ametrina	herbicida	3	2	5	10	2,67	no autorizado en Europa
atrazina	herbicida	3	2	5	10	3,639	no autorizado en Europa
Brodifacouma	rodenticida	5	4	1	10	0,07	no autorizado en Europa
etoprofos	insecticida-nematicida	4	4	2	10	2,65	
Haloxifop-Metil	herbicida	5	2	3	10	(0,65)	se degrada muy rápido y produce metabolitos de preocupación
paraquat	herbicida	2	3	5	10	(7,40)	no aprobado en UE
propiconazol	fungicida	3	2	5	10	1,88	su degradación produce dos metabolitos de preocupación por contaminación ambiental: 1,2,4-triazole; 3-(2-((1H-1,2,4-triazol-1-yl)methyl)-2-(2,4-dichlorophenyl)-1,3-dioxolan-4-yl)propan-1-ol
Bromadiolona	rodenticida	3	1	5	9	1,33	
Dicloropropeno	nematicida	3	3	3	9	2,26	no autorizado en Europa
Metoxifenoxide	insecticida	3	3	3	9	3,986	
triadimefon	Fungicida	3	3	3	9	2,15	no autorizado en Europa
hexazinona	herbicida	1	2	5	8	4,431	no autorizado en Europa
Spinosad	insecticida	2	3	3	8	(0,63)	su degradación produce dos metabolitos de preocupación por contaminación ambiental: spinosyn B y N-demethylated spinosyn D
Bispiribac de Sodio	herbicida	1	1	5	7	1,73	
Chlorflurenol	herbicida	3	3	1	7	0,25	no autorizado en Europa
glifosato	herbicida	2	2	3	7	1,43	se forma un metabolito relevante. Declarado probable cancerígeno (grupo 2A) por la IARC/OMS
terbutrina	herbicida	3	3	1	7	1,15	no autorizado en Europa
bentazon	herbicida	1	2	3	6	3,732	
Imidacloprid	insecticida	2	2	2	6	3,593	
Metaldehido	molusquicida	2	2	2	6	1,15	
acetamiprid	insecticida-neonicotinoides	1	2	2	5	0,71	

Cletodim	herbicida	2	1	2	5	(0,50) preocupación por la formación de metabolitos en agua y suelo
Difacinona	rodenticida	3	1	1	5	0,45 no autorizado en Europa
etefon	regulador de crecimiento	1	2	2	5	0,72
Fosetil-AI	fungicida	1	1	3	5	(1,49) se degrada muy rápido y produce etanol como metabolito mayor
metalaxil	fungicida	1	2	2	5	2,902 su degradación produce un metabolito de preocupación por contaminación ambiental: Metabolito Medio de formación Maximó Calculado de Fracción Ocurrencia 91/414 Importancia N-(2,6-dimethylphenyl)-N-(methoxyacetyl)alanine
Tetradifon	acaricida	1	3	1	5	4,098 no autorizado en Europa
2,4 D	herbicida	1	1	2	4	1,55
Bensulfuron	herbicida	1	1	2	4	1,54 hay preocupación por la formación de metabolitos que pueden contaminar cuerpos de agua
metam sodio	ND	1	1	1	3	2,32
Metil Ciclopropano	ND	1	1	1	3	2,79
thiametoxam	insecticida	1	1	1	3	4,687 su degradación produce Clotianidina (insecticida altamente tóxico par abejas)

Notas: Para la tabla anterior, léase los siguientes códigos de colores y números, con base en los Criterios de la Dirección de Gestión de Calidad Ambiental del Ministerio de Ambiente y Energía para la clasificación de la peligrosidad ecotoxicológica y persistencia ambiental de los productos de uso agrícola sujetos a registro ante el Servicio Fitosanitario del Estado.:

IT	Categoría ecotoxicológica
1	Prácticamente no tóxico
2	Levemente tóxico
3	Moderadamente tóxico
4	Altamente tóxico
5	Muy altamente tóxico

Caracterización del GUS, según parámetros internacionales:

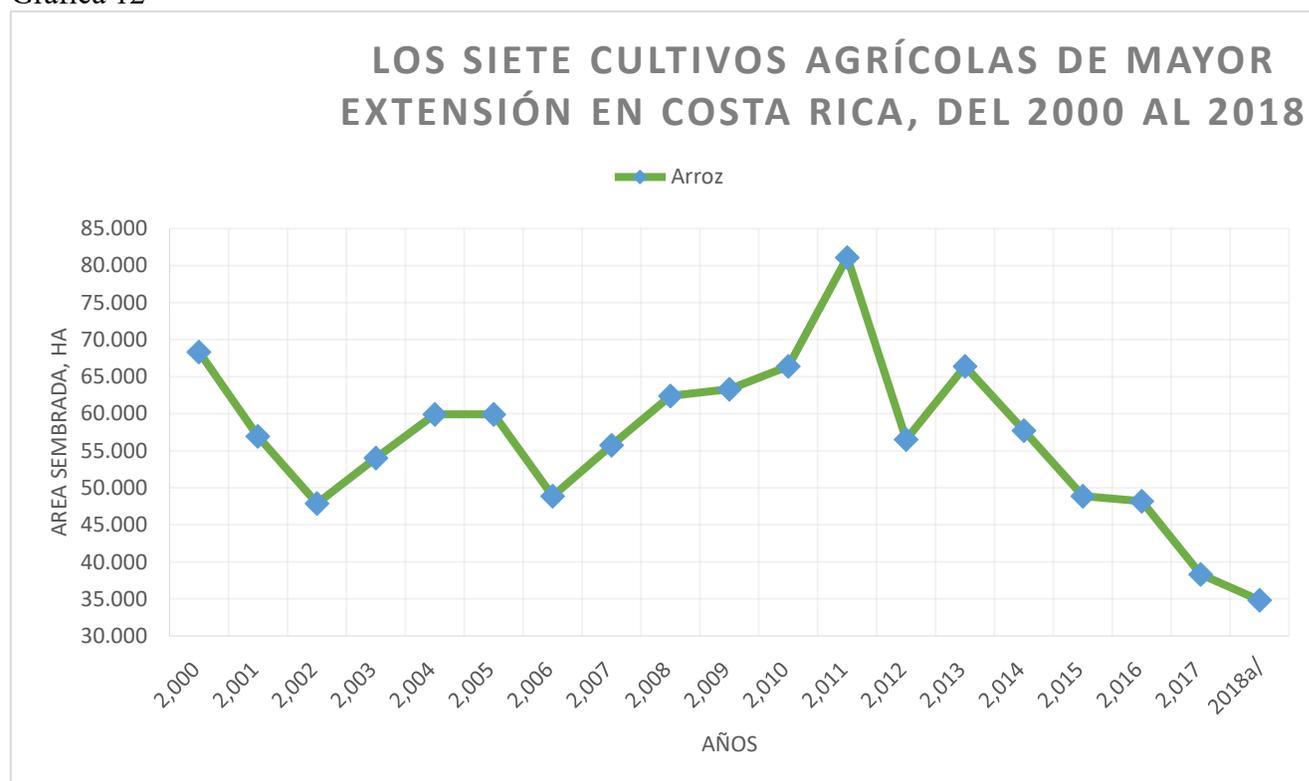
Potencial de lixiviación
Alto (GUS > 2.8)
Medio (1.8 < GUS < 2.8)
Bajo (GUS < 1.8)

En conclusión, a pesar de que estos 64 plaguicidas están registrados ante el SFE para uso en el cultivo de piña, 53 de ellos presentan alguna característica de peligrosidad (toxicidad y comportamiento ambiental) que es de preocupación, aunado al hecho de que nunca han tenido una adecuada evaluación de riesgo ambiental, que considere las cargas químicas utilizadas y las condiciones de uso en la actividad piñera en Costa Rica. Como se observa, se están presentando eventos de contaminación tanto de cuerpos de agua subterráneos como superficiales, con las consecuencias que esto tiene, tanto para los humanos como para la vida silvestre.

El cultivo de arroz

El arroz es uno de los granos básicos para la dieta del costarricense. Sin embargo su cultivo se ha visto afectado, especialmente después de la incorporación de Costa Rica a la Organización Mundial del Comercio, lo que llevó a la apertura comercial y a la eliminación de barreras no arancelarias. Por esta razón, se observa que la producción en el país es muy variable de año con año. Sin embargo, es importante el análisis del comportamiento de esta actividad productiva, por varias razones:

Gráfica 12



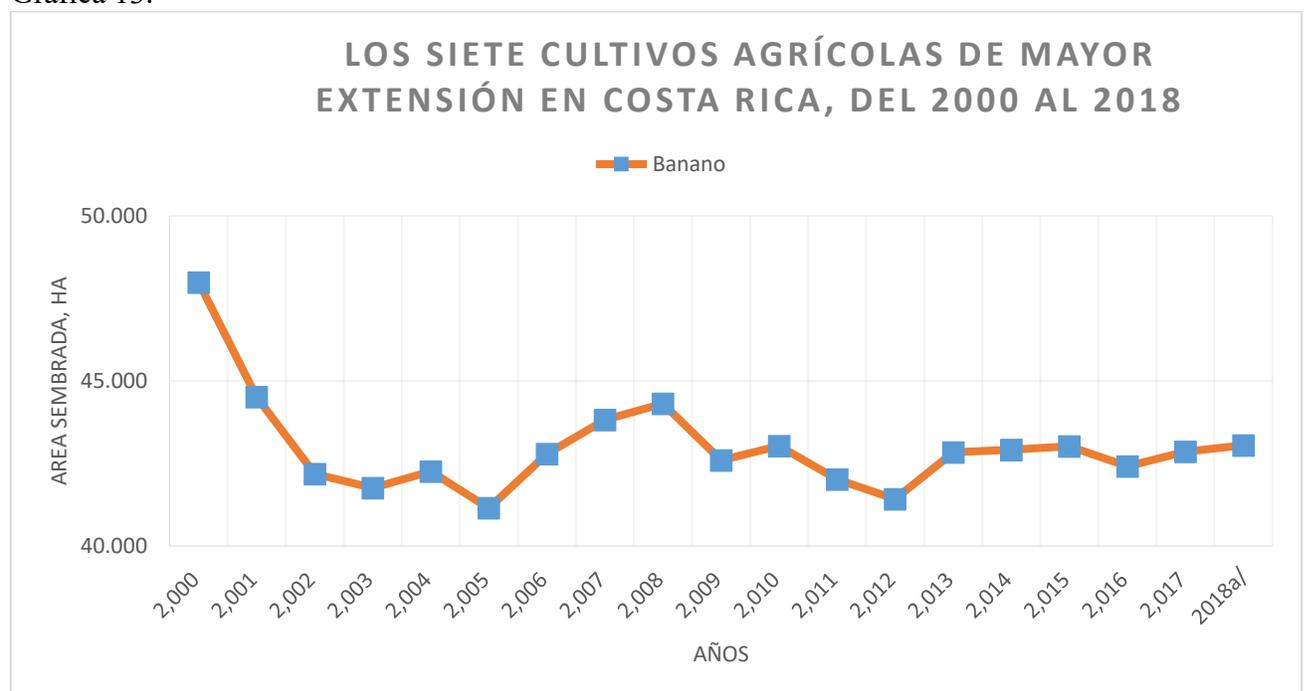
1. El arroz está entre los siete cultivos que cubre el 80% del área agrícola de Costa Rica, con un hectareaje que ha alcanzado hasta más de 80 mil hectáreas en un año (ver gráfica 12).

2. El cultivo del arroz está siendo desplazado por otros cultivos, especialmente la palma aceitera, de las zonas tradicionales de siembra (especialmente el Pacífico sur, Pacífico central y norte) **a las zonas del Caribe norte de Costa Rica**. Este desplazamiento también se da en las zonas del distrito de riego Arenal-Tempisque, para dar paso a la siembra de caña de azúcar.
3. El cultivo del arroz en Costa Rica se realiza bajo dos modalidades: con riego y “secano”. Esto último implica que depende de la precipitación pluvial natural, así como el uso de suelos altamente saturados de agua. El arroz es el único cultivo agrícola que exige grandes cantidades de agua, e incluso inundación, para ser exitoso. Por esta razón **con frecuencia se ven afectados los humedales, a causa de la expansión geográfica del cultivo del arroz**.
4. El cultivo de arroz, tradicionalmente, requiere altas cantidades de plaguicidas, algunos de los cuales se aplican por vía aérea y sobre una lámina de agua, lo que incrementa el impacto ambiental de su uso.

Ya ha habido casos importantes de afectación ambiental por actividades relacionadas con el cultivo del arroz, como la sucedida en el humedal del Parque Nacional Palo Verde, donde judicialmente fueron condenados SENARA e IDA, debido al impacto generado en la zona de los asentamientos de Bagatzi y Falconiana . “*La resolución más notoria fue la condena de ¢1.600 millones contra el Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) y el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (Senara) por el daño al Parque Nacional Palo Verde.*” señala el periódico La Nación en una publicación al respecto (http://www.nacion.com/l_n_ee/2008/diciembre/24/pais1822136.html)

El cultivo de banano para exportación

Gráfica 13.



En los últimos 19 años se ha observado una relativa estabilidad en el área del cultivo de banano, en comparación con otros cultivos, aunque esta ha sufrido una reducción, al pasar de un máximo de 47.982 ha a un mínimo de 41.147 ha, con una moda cercana a las 43.00 ha anuales, según se observa en la gráfica 13.

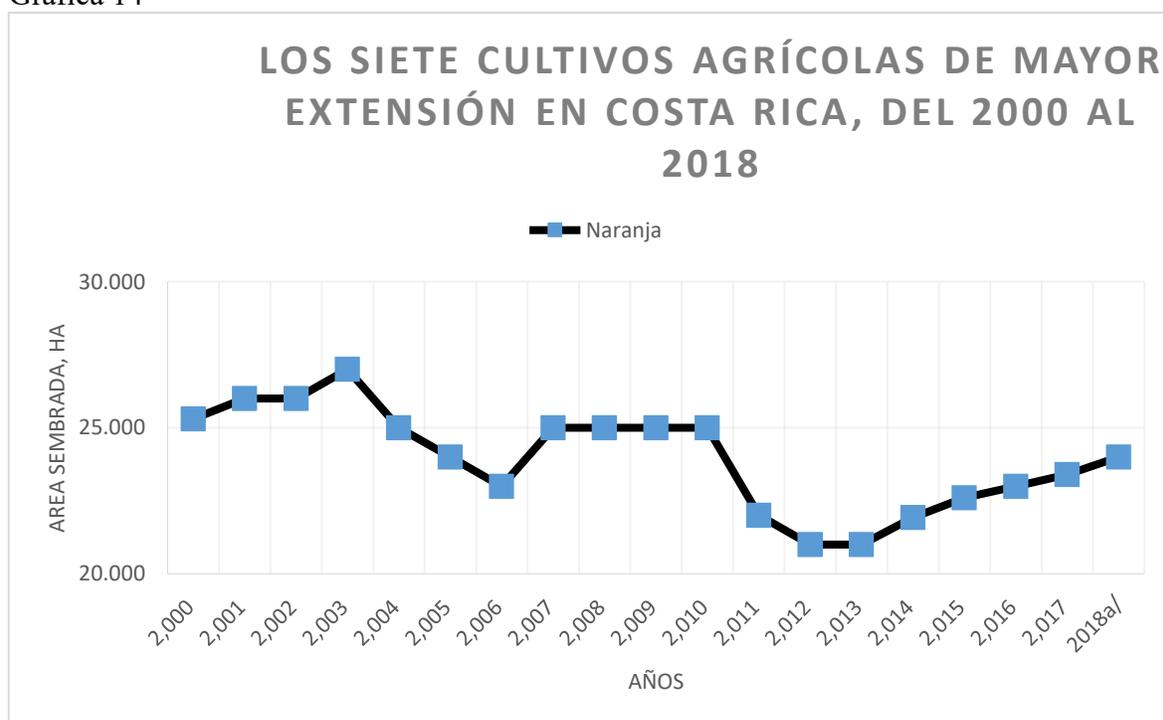
La preocupación ambiental relacionada con el cultivo de banano se basa en dos aspectos: el alto uso de plaguicidas, especialmente por vía aérea, y el uso intensivo de drenajes.

En relación con el uso de plaguicidas, esto es también de preocupación de la Dirección de Investigaciones de la Corporación Bananera Nacional, quien desarrolla alternativas con un enfoque de manejo integrado del cultivo. Este trabajo se vio reflejado en el Proyecto REPCAR, en el cual participó CORBANA. Sin embargo, se requiere continuar haciendo esfuerzos para que estas prácticas se utilicen en campo y que esto se vea reflejado en una real reducción del uso de plaguicidas.

Respecto al uso intensivo de drenajes, las afectaciones ambientales son las mismas descritas para el caso de los cultivos de palma aceitera y piña, que también utilizan intensamente estas prácticas.

El cultivo de naranja

Gráfica 14



El comportamiento del cultivo de naranja para uso industrial se observa relativamente

estable, en comparación con los otros cultivos analizados en este estudio. Según la gráfica 14, el área sembrada oscila entre 21 mil y 27 mil hectáreas por año, durante los últimos 19 años. De esta manera, da la impresión de que el cultivo “ya se estabilizó” y solo se observa un factor que podría provocar cambios fuertes en el corto plazo. Nos referimos a la enfermedad bacteriana denominada *Dragón Amarillo* o Huanglongbing (*Candidatus liberibacter* spp.) que es considerada por algunos como la enfermedad más destructiva para los cítricos en el mundo. Esta enfermedad ya está detectada en el territorio de Costa Rica e incluso recientemente la prensa mencionó la eventual reducción de personal en una empresa en la zona Caribe Norte, a causa de los efectos de esta enfermedad. Así que por ahora solo habrá que prestar atención a la evolución de esta enfermedad y a las medidas agronómicas que haya que plantear para controlarla y otras opciones relacionadas con el cultivo.

Desde el punto de vista agronómico, el cultivo de cítricos no parece ser un usuario grande de plaguicidas. Tampoco se aplican métodos de labranza de suelos intensivos, excepto el control de arvenses que regularmente se hace; aunque por tratarse de árboles, estos tienen una alta capacidad de controlar las malezas, especialmente por sombreo.

El cultivo del café

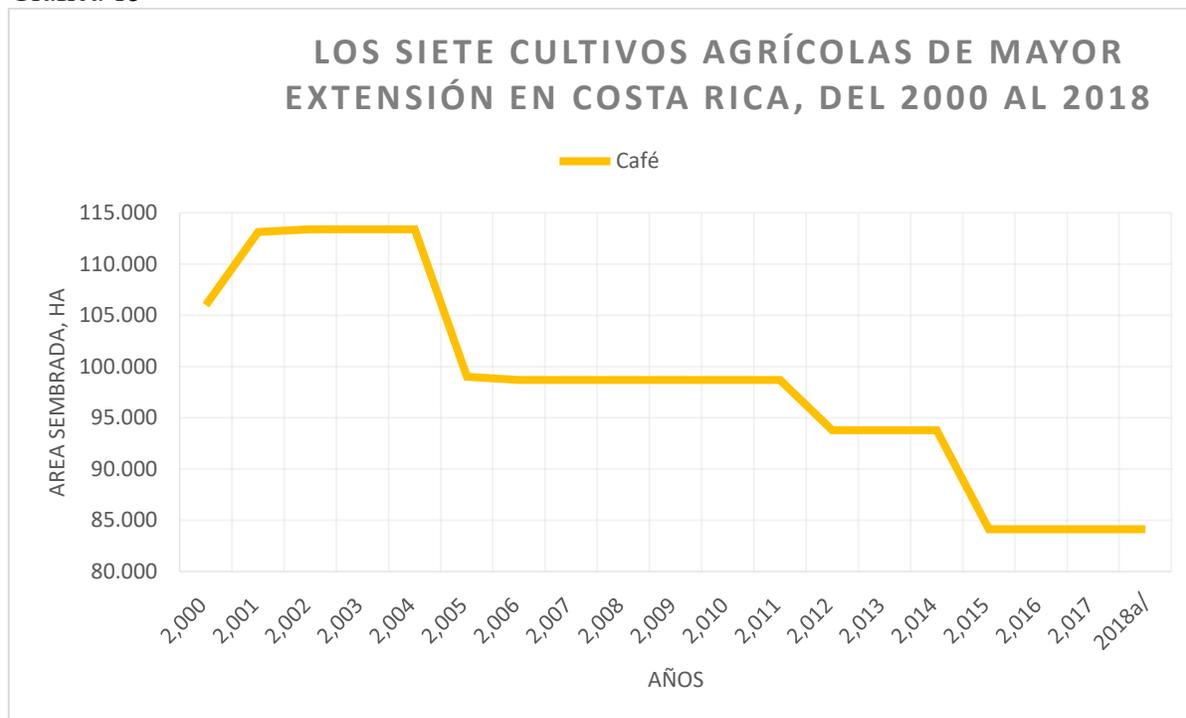
El café es el cultivo industrial y comercial más antiguo de Costa Rica. En su momento fue la principal fuente de divisas; pero ya hace muchos años fue desplazado de esta posición por otros cultivos, como el banano y la piña, más recientemente.

A pesar de que el café continúa ocupando la primera posición como el mayor cultivo agrícola de Costa Rica, se observa en los últimos 19 años una importante reducción del área. Según es de nuestro conocimiento, la principal razón de esta reducción de área es, aparte de eventuales fluctuaciones en los precios internacionales, la frecuente afectación por enfermedades y plagas, tales como la Roya del Cafeto (*Hemileia vastatrix*), el Ojo de Gallo (*Mycena citricolor*) y la Broca del Café (*Hypothenemus hampei*).

El sector cafetalero, por su gran trayectoria, cuenta con un centro especializado en investigaciones, el cual viene planteando soluciones técnicas para el manejo de estas plagas, tanto con medidas químicas como con otras medidas agronómicas. La principal acción que se observa se viene aplicando en el país es la renovación de plantaciones con variedades de cafeto resistentes a enfermedades. Para ello se debe hacer renovación de plantaciones, lo que puede explicar en parte la reducción de las áreas observadas en la gráfica.

El café no compete por área con otros de los grandes cultivos, como se observó para el caso de palma aceitera con arroz, o de caña de azúcar con el arroz también.

Gráfica 15



CONCLUSIONES

El país debe **prestar atención a la expansión “espontánea”, descontrolada, de algunos cultivos agrícolas**; especialmente aquellos con prácticas agrícolas intensivas en el uso de agroinsumos u otras prácticas, con un fuerte impacto ambiental, como la elaboración de drenajes profundos así como propensos a la invasión de áreas de protección de cuerpos de agua, reguladas por Ley.

El país requiere continuar ampliando la cobertura del territorio con **estudios de vulnerabilidad hidrogeológica**, especialmente en las zonas con cultivos intensivos en el uso de agroinsumos. Esto ayudará a orientar las actividades agrícolas según sus características de manejo y prevendrá las fuentes de agua de la contaminación con sustancias químicas, especialmente plaguicidas.

Se requiere **reforzar la evaluación de riesgos para la salud y el ambiente** de los plaguicidas que se registran en el país. Actualmente hay más de 3000 plaguicidas registrados y la mayoría no ha pasado por un proceso adecuado de evaluación de riesgos sanitarios o ambientales. Es necesario cambiar el enfoque de peligrosidad de los plaguicidas, de tal forma que no contemple solo los efectos agudos para el ser humano, sino también los efectos crónicos para el ser humano, así como los efectos para los organismos silvestres no objetivo en el uso del plaguicida.

Se requiere **mejorar el control de uso de plaguicidas** en los diferentes cultivos, tomando en

cuenta especialmente la relación entre las características de comportamiento ambiental y toxicidad de los plaguicidas, con las características de vulnerabilidad hidrogeológica de las zonas donde se desarrollan los cultivos y se pretenden utilizar estos plaguicidas.

Se requiere **mejorar los sistemas de monitoreo ambiental**, tanto para las fuentes de agua de consumo humano, especialmente en zonas agrícolas, como en los cuerpos de agua superficiales. Mediante este sistema se podría detectar oportunamente cualquier fenómeno de contaminación por plaguicidas y tomar medidas de control y prevención, antes de que se agraven los efectos en perjuicio del ambiente y de la salud humana.

Se requiere **mejorar las prácticas agrícolas para reducir el uso extremadamente alto de plaguicidas** que se observa en el país. Se requiere fortalecer un enfoque de **manejo integrado de cultivos** y evitar el uso de plaguicidas químicos como primera opción para el control de plagas.

EVC 06/12/2019