

**INFORME No. DFOE-AM-51/2005**  
**16 de diciembre, 2005**

**DIVISIÓN DE FISCALIZACIÓN OPERATIVA  
Y EVALUATIVA**

**ÁREA DE SERVICIOS AGROPECUARIOS Y  
DE MEDIO AMBIENTE**

**“INFORME SOBRE LA FUNCIÓN DEL ESTADO EN EL CONTROL DE LOS IMPACTOS DE  
PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS EN LA SALUD HUMANA Y EL AMBIENTE”**

**2005**

## CONTENIDO

1.	Introducción.....	1
1.1.	Generalidades.....	1
1.2.	Origen del estudio.....	2
1.3.	Objetivo del estudio.....	2
1.4.	Alcance del estudio.....	2
2.	Resultados.....	3
2.1.	Creciente importación de plaguicidas en el periodo 1993 – 2002, sin controles eficientes sobre su registro y uso en el país.....	3
2.1.1.	Limitaciones en los datos de importación, exportación y uso de plaguicidas.....	5
2.1.2.	Tendencia creciente a importar sustancias restringidas o prohibidas por la Organización Mundial de la Salud.....	7
2.1.3.	Incremento en uso de plaguicidas por hectárea de cultivo.....	11
2.2.	Débil seguimiento de los efectos de los plaguicidas en la salud humana por parte del estado.....	13
2.2.1	Serias deficiencias del sistema de vigilancia de intoxicaciones por plaguicidas.....	14
2.2.2.	Carencia de información sobre exposición de trabajadores y de población en general a plaguicidas.....	16
2.2.3	Presencia de residuos de plaguicidas y sus metabolitos en alimentos.....	18
2.2.4	Concentración de residuos de plaguicidas y sus metabolitos en aguas superficiales y subterráneas.....	20
2.2.5	Aumento de las intoxicaciones por plaguicidas y la incidencia de accidentes ambientales relacionados.....	22
2.2.6	Subestimación de las intoxicaciones mortales por plaguicidas.....	26
2.3.	Debilidades en el seguimiento de los impactos de los plaguicidas en el ambiente por parte del estado.....	27
2.3.1	Uso creciente de plaguicidas con características de bioacumulación, de persistencia y movilidad en el suelo, y alta toxicidad para seres vivos.....	27
2.3.2	Ausencia de protección de los sistemas acuáticos cercanos a los cultivos y zonas de amortiguamiento.....	30
2.3.3.	Presencia de residuos en muestras de aire.....	31
2.3.4.	Presencia de residuos de plaguicidas en el agua y su afectación ambiental.....	32
2.3.5	Aumento en la mortalidad en la fauna silvestre.....	34

3.	Conclusiones.....	35
4.	Disposiciones.....	38
4.1.	Al Director Ejecutivo del Servicio Fitosanitario del Estado.....	38
4.2.	A la Ministra de Salud.....	39
4.3.	Al Ministro del Ambiente y Energía.....	40
	Anexos.....	1

**DIVISIÓN DE FISCALIZACIÓN OPERATIVA Y EVALUATIVA  
ÁREA DE SERVICIOS AGROPECUARIOS Y DE MEDIO AMBIENTE**

**INFORME SOBRE LA FUNCIÓN DEL ESTADO EN EL CONTROL DE LOS IMPACTOS DE  
PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS EN LA SALUD HUMANA Y EL AMBIENTE**

**1. INTRODUCCIÓN.**

**1.1. GENERALIDADES.**

Costa Rica ha sido señalado como uno de los países con más alto uso de plaguicidas de la región y del mundo<sup>1</sup>. Al año 2002, el país presenta uno de los mayores índices de consumo de plaguicidas de la región Centroamericana, según la información disponible, como lo muestran los siguientes indicadores<sup>2</sup>:

- a. Ingrediente activo (i.a.) por habitante: 2,5 kg de i.a.
- b. Ingrediente activo (i.a.) por trabajador agrícola: 37,2 kg de i.a.
- c. Ingrediente activo (i.a.) por área cultivada: 22 kg de i.a./ha cultivada.

Esta condición también se refleja en el incremento del costo de importación de dichas sustancias, que subió de un valor CIF<sup>3</sup> aproximado de \$48 millones (US dólares) en 1989 a \$84 millones en 1994 tendencia que continuó hasta alcanzar los \$92 millones en el año 2000; lo que significó un aumento en el valor CIF del 77% entre 1989 y 1994, y del 94% entre 1989 el y 2000, o bien un incremento<sup>4</sup> del 97% entre 1994 y el 2000. Aunado a lo anterior, se tiene que muchos de los plaguicidas utilizados en Costa Rica son tóxicos a corto y a largo plazo, e incluyen sustancias (paraquat, metamidofos, endosulfan, metomil, terbufos, etc.) que están prohibidas o severamente restringidas en otros países<sup>5</sup>, tales como República Dominicana, Colombia, Brasil, Malasia, Filipinas e Indonesia, entre otros muchos. Estas condiciones hacen aun más relevante que el Estado cuente con políticas claras de reducción de uso de estas sustancias para reducir el riesgo que implica la exposición de éstas a la población y al ambiente.

Los efectos adversos de los plaguicidas sobre la salud humana pueden ser sistémicos (órganos internos) o tópicos (piel, uñas u ojos). Las manifestaciones de afectación pueden darse de inmediato, como irritaciones y quemaduras en la piel y ojos, o como alergias. También los efectos pueden darse de forma aguda, crónica, o tardía; por ejemplo afectación del sistema nervioso, cáncer y alteraciones en el sistema reproductor (infertilidad, esterilidad, fetotoxicidad, malformaciones congénitas), o bien como problemas de

---

<sup>1</sup> Arbeláez y Henao, 2002; Castillo, 1997; García, 1997; Santos Sans-Bustillo et al., 1997.

<sup>2</sup> Estudios y documentación en poder del Instituto Regional de Investigaciones en Sustancias Tóxicas (IRET) de la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA), 2003.

<sup>3</sup> Simbología internacional de Comercio Exterior con siglas en inglés CIF, cuyo significado es: Costo + Seguro + Flete.

<sup>4</sup> Información constatable en las publicaciones de Chaverri, 2002<sup>a</sup>; 2002<sup>b</sup>; García, 1997; García, 2003, IRET-UNA, 2003.

<sup>5</sup> García, 1997; Nieto y Henao, 2001; Wesseling et al., 2003.

disrupción endocrina (alteraciones de sistemas hormonales, reproductores y tiroides) y daños inmunológicos, pulmonares, hepáticos, renales, cardiovasculares y metabólicos, entre otros.

Además, resulta relevante la existencia indicadores para medir la incidencia de daño agudo relacionado con plaguicidas por actividades laborales. Por ejemplo en países como Estados Unidos de América, según el Reporte Anual del año 2001 del Programa SENSOR<sup>6</sup> de la NIOSH-EPA, para el Estado de California dicha tasa de incidencia fue en 1998 de 4.1 por cada 100,000 trabajadores empleados, y de 73.2 por cada 100,000 empleados en agricultura, recursos forestales y pesca.

En el caso de Costa Rica no existen indicadores de este tipo sistemáticamente construidos y analizados, sino que la documentación del impacto no deseado de los plaguicidas en la salud y el ambiente se ha venido acumulando gracias a esfuerzos individuales de investigadores, de algunos grupos organizados de las comunidades y de algunas entidades del gobierno, pero en forma dispersa y no coordinada. Tal información procede de diagnósticos puntuales, registros oficiales de importación de plaguicidas (aunque imprecisos), de limitados sistemas de monitoreo y vigilancia, de denuncias, reportes vecinales y reportajes de prensa sobre desastres ecológicos o intoxicaciones masivas; esto en el marco de la poca investigación sobre impactos al ambiente y escasos estudios epidemiológicos en salud humana. A pesar de estas limitaciones, la información existente evidencia la problemática que deriva del uso de los plaguicidas agrícolas en el país.

## **1.2. ORIGEN DEL ESTUDIO.**

El estudio se origina como parte de la evaluación que la Contraloría General ha venido realizando sobre la gestión del Estado en relación con el control que corresponde realizar al Estado acerca de los plaguicidas agrícolas sintéticos; y en particular el tema del impacto de dichas sustancias sobre la salud humana y el ambiente, corresponde al Plan Anual Operativo 2005 de la División de Fiscalización Operativa y Evaluativa.

## **1.3. OBJETIVO DEL ESTUDIO.**

El estudio tiene como objetivo la evaluación del cumplimiento de los objetivos del Estado en materia de fiscalización y control de plaguicidas agrícolas sintéticos, en cuanto al impacto de éstos sobre la salud humana y el ambiente, utilizando para ello los indicadores pertinentes.

## **1.4. ALCANCE DEL ESTUDIO.**

El estudio abarcó el análisis de procesos relativos a la importación de plaguicidas y sus residuos en alimentos, vigilancia de intoxicaciones, investigación del tema y documentación de efectos adversos en la salud humana y el ambiente; y abarcó un periodo comprendido entre los años 2000 y 2003, extendiéndose en aquellos casos en que fue necesario por la naturaleza del estudio y su complejidad técnica.

---

<sup>6</sup> Sentinel Event Notification System for Occupational Risk (SENSOR).

El apoyo técnico especializado en el tema fue proporcionado por el Instituto Regional de Investigaciones en Sustancias Tóxicas (IRET) de la Universidad Nacional; junto con el cual se desarrolló una metodología basada en indicadores para evaluar el impacto de los plaguicidas en la salud y el ambiente. Estos indicadores fueron clasificados en indicadores de funcionamiento, de efecto y de impacto. Para la evaluación de los impactos en la salud se establecieron ocho indicadores: calidad del sistema de vigilancia de intoxicaciones, riesgo potencial para la salud humana, calidad del ambiente laboral, exposición de la población en general, número de intoxicaciones reportadas por año, número de muertes ocurridas por año, número de emergencias de intoxicación y contaminación masiva de poblaciones humanas, y otras enfermedades causadas por plaguicidas. Para la evaluación de impactos al ambiente se utilizaron seis indicadores: impacto potencial en el ambiente, protección de las márgenes de los ríos y ecosistemas acuáticos cercanos a las áreas cultivadas, calidad del aire en áreas cercanas a las fuentes puntuales de contaminación, calidad del agua, salud de la fauna silvestre e intoxicaciones de animales domésticos.

Una explicación más detallada de la metodología se encuentra en el informe final de consultoría elaborado por el IRET para la Contraloría General de la República, documento que forma parte integral de los papeles de trabajo de este estudio<sup>7</sup>.

## 2. RESULTADOS.

### 2.1. CRECIENTE IMPORTACIÓN DE PLAGUICIDAS EN EL PERIODO 1993 – 2002, SIN CONTROLES EFICIENTES SOBRE SU REGISTRO Y USO EN EL PAÍS.

En el periodo comprendido entre el año 1993 y el 2002 el país importó aproximadamente 78.000 toneladas de ingrediente activo (i.a.), teniendo una tasa de crecimiento anual aproximada de 10%. La tasa *per cápita* y por trabajador agrícola de la cantidad de plaguicidas importada durante ese mismo periodo fue de aproximadamente 2,5 kg/habitante y de 37,2 kg/trabajador agrícola (Base datos IRET-UNA, 2003; SEPSA; 2003).

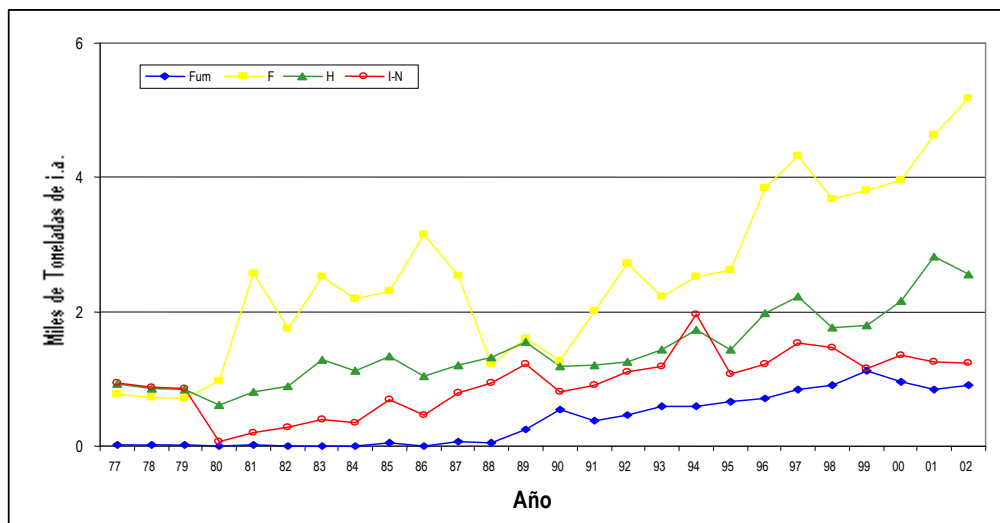
Entre 10 y 15 tipos de ingredientes activos han dominado el mercado nacional a lo largo de los últimos 26 años, entre ellos, el mancozeb, bromuro de metilo, clorotalonil, terbufós, etoprofós y paraquat. Algunos como el bromuro de metilo, el clorpirifós, el metam sodio y el glifosato incrementaron su ingreso al país al final del periodo citado; otros como el DBCP que fue prohibido en el año 1988, ya no se importan.

La siguiente figura muestra la tendencia de importación de ingrediente activo en el país para el periodo 1977–2002, clasificado por acción biocida (fumigantes, fungicidas, herbicidas e insecticidas-nematicidas):

---

<sup>7</sup> IRET-UNA. Los plaguicidas de uso agropecuario en Costa Rica: impacto en la salud y el ambiente. Informe de consultoría para Área de Servicio Agropecuario y Medio Ambiente de la Contraloría General de la República. Heredia, 2004.

**Figura 1**  
**Costa Rica: tendencia de importación según grupo de acción biocida. 1977 –2002.**  
 (Fum= fumigantes, F= fungicidas, H= herbicidas y I-N = insecticidas-nematicidas)



Fuente: Base datos IRET-UNA y SFE-MAG, 2003.

Según se aprecia, en el citado período los plaguicidas que más se importaron en el país fueron los fungicidas (48%), le siguen los herbicidas (27 %), los insecticidas (18%) y los fumigantes (7%).

Por otra parte, considerando que también se importan productos formulados -que incluyen el i.a. y las demás sustancias de formulación- la cantidad total de plaguicidas que ingresa al país es mucho mayor. En el siguiente cuadro se muestra dicha situación para una serie de cuatro años (1999 – 2002):

**Cuadro 1**  
**Importaciones de plaguicidas de uso agrícola. 1999 – 2002.**

Año	Cantidad total de plaguicidas importados (en kilogramos/litros) /1	Valor CIF de las importaciones (en dólares)	Cantidad i.a. importado (en kilogramos/litros) /2	% i.a. con respecto a total de plaguicidas importados
1999	24.503.019,10	106.274.002,05	7.995.000,00	33,0
2000	61.668.704,27	131.373.017,81	8.545.000,70	14,0
2001	44.087.099,01	162.271.319,64	9.682.000,10	22,0
2002	42.005.918,99	108.664.117,69	9.982.000,30	24,0

/1 Servicio Fitosanitario del Estado.

/2 Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas (IRET).

A pesar de los significativos niveles de importación de plaguicidas, el Servicio Fitosanitario del Estado no cuentan con un sistema eficiente de registro que garantice información oportuna, completa, exacta y accesible sobre la cantidad de plaguicidas que ingresan y salen del país, ni con un control adecuado sobre el uso de estas sustancias en el campo, lo que permitiría determinar si la cantidad de químicos que permanecen en el país son o no necesarias, de acuerdo con factores tales como: el área cultivable del país, el nivel de producción agrícola, y el nivel de riesgo que el país está dispuesto a asumir en cuanto a salud y

ambiente. Por tal razón, la poca información existente debe tener un proceso de depuración y verificación para construir estadísticas como las indicadas, lo cual implica mayor costo. Tales debilidades se comentan a continuación.

### **2.1.1. Limitaciones en los datos de importación, exportación y uso de plaguicidas.**

No existen cifras oficiales de importación y exportación de plaguicidas en el país, clasificadas por tipo de producto u otros criterios; tampoco se analiza la poca información existente a fin de que forme parte de publicaciones periódicas y bases de datos, a las que tenga acceso el público en general.

A pesar que la Ley de Protección Fitosanitaria le asigna al Servicio Fitosanitario del Estado (SFE) la función de controlar las sustancias químicas, biológicas o afines para uso agrícola, lo que incluye su importación y exportación<sup>8</sup>, resulta deficiente el registro que de estas transacciones realiza ese Servicio, ni tampoco permite su disposición al público.

El SFE no procesa la información acerca de las importaciones de plaguicidas a fin de obtener estadísticas y reportes periódicos, tampoco almacena dicha información en una base de datos de acceso público. Los datos acerca de importaciones de plaguicidas es recopilada por el Programa de Registro del SFE en una simple hoja electrónica de Excel, con base en los datos que remite mensualmente la Ventanilla Única de Comercio Exterior, que tramita las solicitudes de importación mediante los Formularios de Autorización de Desalmacenaje. Además, se determinó que el SFE no dispone de información digital sobre importación de plaguicidas para períodos anteriores al año 1999, sino únicamente de un documento resumen con la información del período 1994 – 1998<sup>9</sup>, lo cual demuestra falta de cuidado en la conservación y protección de dicha información<sup>10</sup>.

Además, la información que sobre el tema suministró a esta Contraloría General el SFE contiene errores que limitan su utilidad, por lo que resulta necesario depurarla, lo cual demanda tiempo y recursos. Entre los errores e inconvenientes que se encontraron están los siguientes:

- a. Importaciones registradas dos veces.
- b. El valor de la importación no concuerda con la cantidad de producto importada, por lo que se podría presentar sobreestimación o subestimación de la cantidad importada.
- c. En los casos de importación de producto formulado, la información se registra en kilos y litros formulados, sin indicación de la cantidad importada en kilos de i.a..
- d. Cuando se trata de plaguicidas formulados a partir de varios ingredientes activos, los datos de importación no identifican la cantidad importada de cada uno de estos ingredientes en forma separada.

Otro inconveniente que presenta la información sobre importaciones es que se toma del Formulario de Autorización de Desalmacenaje que muestra una intención de importación, lo que

<sup>8</sup> Ley de Protección Fitosanitaria, No. 7664 del 8 de abril de 1997. Artículo 5º, inciso o).

<sup>9</sup> Oficios DSFE.438-2003 del 18 de junio de 2003 y DSFE.529-2003 del 17 de julio de 2003, ambos suscritos por el Ing. Sergio Abarca Monge, entonces Director Ejecutivo del SFE.

<sup>10</sup> Es importante señalar que las bases de datos sobre importación de plaguicidas del IRET-UNA, que mantiene datos históricos más completos y depurados que el propio SFE, fueron construidas con información que le suministró el mismo SFE en su momento, pero que la actualidad ese Servicio ya no posee en forma electrónica, por no ser diligente en su conservación.

induce a error pues algunas de esas importaciones no se llegan a realizar. Al respecto, la titular del Programa de Registro del SFE indicó que no existe control sobre aquellas importaciones de plaguicidas que no se hicieron efectivas<sup>11</sup>. Por tanto, resulta importante el control cruzado con la información de la Dirección General de Aduanas del Ministerio de Hacienda, aunque actualmente no se puede realizar porque los formularios y bases de datos de importaciones del SFE tiene un sistema de codificación diferente dicha Dirección que utiliza el Sistema Arancelario Centroamericano (SAC) de 10 dígitos<sup>12</sup>.

En cuanto a las exportaciones de plaguicidas el vacío de información es aún mayor, ya que el SFE no lleva ningún control sobre la cantidad de plaguicidas que se exportan. Ante la solicitud de estadísticas sobre exportaciones de plaguicidas formulada por este Órgano Contralor ante el SFE, éste indicó que no contaba con la información debido a que dicho proceso no es competencia del MAG sino del Ministerio de Comercio Exterior<sup>13</sup>, argumento que no resulta válido pues el artículo 5º, inciso o) de la Ley de Protección Fitosanitaria asigna con claridad al MAG la función de controlar la exportación de plaguicidas de uso agrícola, encontrándose ese Ministerio en evidente incumplimiento de la Ley.

Tampoco se obtuvo evidencia de que el SFE registre la cantidad de plaguicidas formulados en el país, la cantidad que de éstos se consumen a nivel nacional y la que se exporta. Lo anterior a pesar de que la Ley de Protección Fitosanitaria obliga al SFE a regular el uso y manejo de las sustancias químicas, biológicas o afines para uso agrícola procurando al mismo tiempo proteger la salud humana y el ambiente, así como velar por la protección sanitaria de los vegetales<sup>14</sup>. Tampoco dispone el SFE de un método de estimación apropiado para el consumo de plaguicidas en el país, siendo que bien podría estimar el dato a partir de la siguiente expresión:

$$C = Ei + M + FN - X - Ef$$

ó lo que es lo mismo:  $C = (M - X) + (Ei - Ef) + Fn$

donde:            C = Consumo                    Ei = Existencias iniciales  
                       M = Importaciones            Ef = Existencias finales  
                       X = Exportaciones            Fn = Formulación nacional

De esta forma el consumo debería ser el resultado de extraer las exportaciones de las importaciones más una variación neta de existencias, más lo que se formula en el país. En el caso de que el consumo se calcule en términos de ingrediente activo, no se tomaría en cuenta la Formulación nacional.

Es importante indicar que de acuerdo con el Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas de la FAO<sup>15</sup>, los gobiernos de los países que lo aprobaron

<sup>11</sup> Entrevista realizada a la Ing. Aura Jiménez, Jefe de Registro de Insumos Agrícolas. Servicio Fitosanitario del Estado-Ministerio de Agricultura y Ganadería. Miércoles 11 de febrero de 2004.

<sup>12</sup> Oficio No. DIV EST 363-2003 del 30 de junio de 2003, suscrito por el Jefe de la División de Estadística, Registro y Divulgación de la Dirección General de Aduanas.

<sup>13</sup> Oficio DSFE.438-2003 del 18 de junio de 2003, suscrito por el Ing. Sergio Abarca Monge, entonces Director Ejecutivo del SFE.

<sup>14</sup> Ley de Protección Fitosanitaria, Ley No. 7664 del 8 de abril de 1997, artículos 2º inciso e) y 5º inciso a).

<sup>15</sup> En el informe DFOE-AM-19/2004 del 20 de octubre de 2004, se indicó que el Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas, de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), fue desarrollado para ayudar a países en desarrollo que carecen de legislación nacional adecuada para el control de plaguicidas, cuyas normas constituyen el marco de referencia mínimo para dicho control en procura de la protección del ambiente, la salud humana y la inocuidad de los alimentos; y que al surgir de una aprobación por consenso en el seno de un organismo internacional de las Naciones Unidas

deberían, entre otros, “mejorar la reglamentación en materia de acopio y registro de datos referentes a la importación, exportación, fabricación formulación, calidad y cantidad de plaguicidas;”, así como “recoger y registrar datos sobre las importaciones, exportaciones, fabricación, formulación, calidad y cantidad de plaguicidas, así como de su utilización, para evaluar los posibles efectos en la salud humana o el ambiente, y con objeto de seguir las tendencias del uso de plaguicidas para fines económicos o de otra índole;”<sup>16</sup>

La norma transcrita respalda la importancia de la disposición de la Ley de Protección Fitosanitaria que obliga al SFE a realizar un correcto registro de las importaciones, exportaciones y formulación de plaguicidas en el país, y de elaborar como órgano regulador del Estado en la materia estadísticas y reportes del uso de plaguicidas en el campo, de manera que se puedan evaluar los posibles efectos sobre la salud humana y el ambiente, labores que se omite realizar.

No obstante, el SFE no posee cifras oficiales sobre el nivel de uso de plaguicidas en Costa Rica, tales como la cantidad de plaguicidas por cultivo, por área y por región<sup>17</sup>, que permitan asimismo evaluar la vulnerabilidad ambiental de los ecosistemas terrestres y acuáticos, y de las aguas subterráneas, así como de los riesgos sobre la salud humana asociados con el uso de dichos productos, de manera que ese Servicio pueda cumplir también con el control sobre la toxicidad y de su efecto en la salud de las personas y del ambiente, como lo establece la Ley para la importación y control de la calidad de agroquímicos<sup>18</sup>.

Esta Contraloría General una vez depurada y analizada la información de importaciones suministrada por el SFE y el IRET, presenta en las siguientes dos secciones un análisis sobre el uso de plaguicidas.

### **2.1.2. Tendencia creciente a importar sustancias restringidas o prohibidas por la Organización Mundial de la Salud.**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) con su Proyecto PLAGSALUD<sup>19</sup>, han identificado un conjunto de plaguicidas como causantes del mayor número de muertes e intoxicaciones agudas, así como de accidentes ambientales en la región Centroamericana, entre ellos: terbufós, etoprofós, aldicarb, metamidofós, metomil, monocrotofós, carbofurán, endosulfán, clorpirifós, paraquat y fosforo de aluminio<sup>20</sup>.

Como respuesta a esta situación, y con el fin de mitigar los problemas causados a la salud humana y al ambiente por el uso de plaguicidas en la región –muerte de personas, tratamientos, incapacidades temporales y permanentes, contaminación de suelos, aguas superficiales y subterráneas- en la XVI Reunión del Sector Salud de Centroamérica y República Dominicana (RESSCAD), celebrada en Honduras en el año 2000, los representantes ministeriales aprobaron por unanimidad solicitar a los Ministerios

---

como lo es la FAO, de la cual forma parte Costa Rica, se constituye en un documento de obligación moral en su acatamiento, máxime por la imagen que tiene el país en el exterior como defensor de los aspectos ambientales y ecológicos (Punto 2.1.2, inciso i)).

<sup>16</sup> FAO. Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas (Ver. Rev.). 2003. Artículos 6.1.7 y 6.1.8.

<sup>17</sup> Según deriva de oficios Nos. DSFE.737-2003 del 6 de octubre de 2003 y DSFE.797-03 del 28 de octubre de 2003.

<sup>18</sup> La Ley para la importación y control de la calidad de agroquímicos, Ley No. 7017 del 16 de diciembre de 1985, artículo 5º.

<sup>19</sup> Proyecto “Aspectos Ocupacionales y Ambientales de la Exposición a Plaguicidas en el Istmo Centroamericano” (PLAGSALUD), de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), patrocinado por la Agencia Danesa de Cooperación (DANIDA). Se establece condiciones de restricción de uso o prohibición, según niveles de toxicidad aguda, para plaguicidas con alto riesgo para la salud y el ambiente,

<sup>20</sup> Nieto y Henao, 2001; Vaquerano, 2001

de Salud, Agricultura y Ambiente del área, la aplicación de controles legales más efectivos tendientes a la prohibición y restricción de los plaguicidas que presentan un riesgo potencial mayor. En dicha reunión los Ministros de Salud acordaron homologar la prohibición de más de 100 plaguicidas en los ocho países de la región<sup>21</sup>.

La lista final para homologar la prohibición es de 103 plaguicidas (Anexo 1), de los que 23 aún no han sido prohibidos en Costa Rica (Anexo 2), y 7 se encuentran registrados en el país como se detalla de seguido:

**Cuadro 2**  
**Plaguicidas de la lista de RESSCAD a ser prohibidos que están registrados en Costa Rica.**

PLAGUICIDA	Número de registros en C. R.
Bromuro de metilo (*)	10
Cianamida de calcio	1
Cloropicrina	6
Daminozide (*)	2
Dicofol	3
Dimetoato	23
Forato (*)	11

(\*) De uso restringido en Costa Rica.

Fuente: PLAGSALUD, Servicio Fitosanitario del Estado (Octubre 2005).

En esa misma reunión del RESSCAD se acordó también solicitar a las autoridades competentes de los países de la región, el establecimiento de medidas que condujeran a la restricción en el empleo de los doce plaguicidas responsables del mayor número de intoxicaciones y muertes en el área, denominados “la docena sucia”, los que se detallan de seguido:

**Cuadro 3**  
**Centroamérica. Plaguicidas pertenecientes a la “docena sucia”.**

Ingrediente Activo	Número de registros en Costa Rica	Ingrediente Activo	Número de registros en Costa Rica
Aldicarb	4	Metamidofos	33
Carbofuran	28	Metil paration (*)	15
Clorpirifos	69	Metomil	25
Endosulfan	32	Monocrotofos (*)	19
Etoprofos	3	Paraquat	61
Fosfuro de aluminio (*)	3	Terbufos	36

(\*) De uso restringido en Costa Rica.

Fuente: PLAGSALUD, y Servicio Fitosanitario del Estado, Sistema Insumosys, Octubre de 2005.

Llama la atención que de esta lista de plaguicidas hay 9 ingredientes activos que aún no están restringidos en Costa Rica, y que en su mayoría tienen una cantidad importante de productos registrados en el país, entre los que destacan el Clorpirifos con 69 registros y el Paraquat con 61. Incluso,

<sup>21</sup> Nieto y Henao, 2001.

ingredientes activos como el Metil paration y el Monocrotofos tienen 15 y 19 productos registrados, respectivamente, cantidad aparentemente alta para productos que si tienen restricción en el país.

Asimismo, cinco de esas sustancias (Terbufós, Etoprofós, Paraquat, Carbufurán y Metamidofós) se encuentran dentro de las que se importaron en mayor cantidad en Costa Rica durante el período 1993 – 2002, según se muestra en el cuadro 4:

**Cuadro 4**  
**Costa Rica: Plaguicidas de mayor importación. 1993 - 2002.**

Plaguicida (i.a)	TM i.a.	%	Plaguicida (i.a)	TM i.a.	%
Mancozeb	22.211	28,4	<b>Paraquat</b>	1.428	1,8
Bromuro de metilo	7.355	9,4	Carbaril	1.189	1,5
Glifosato	6.375	8,1	Propanil	969	1,2
2,4-d	6.038	7,7	<b>Carbofurán</b>	896	1,1
Clorotalonil	3.995	5,1	Propineb	864	1,1
<b>Terbufós</b>	3.663	4,7	Diurón	843	1,1
Tridemorf	3.434	4,4	<b>Metamidofós</b>	780	1,0
<b>Etoprofós</b>	1.588	2,0			

Fuente: Base de datos IRET-UNA

Estas cinco sustancias, junto con el Metomil que también pertenece a la “docena sucia”, forman parte de los diez plaguicidas que más intoxicaciones causan en el país, según se muestra a continuación:

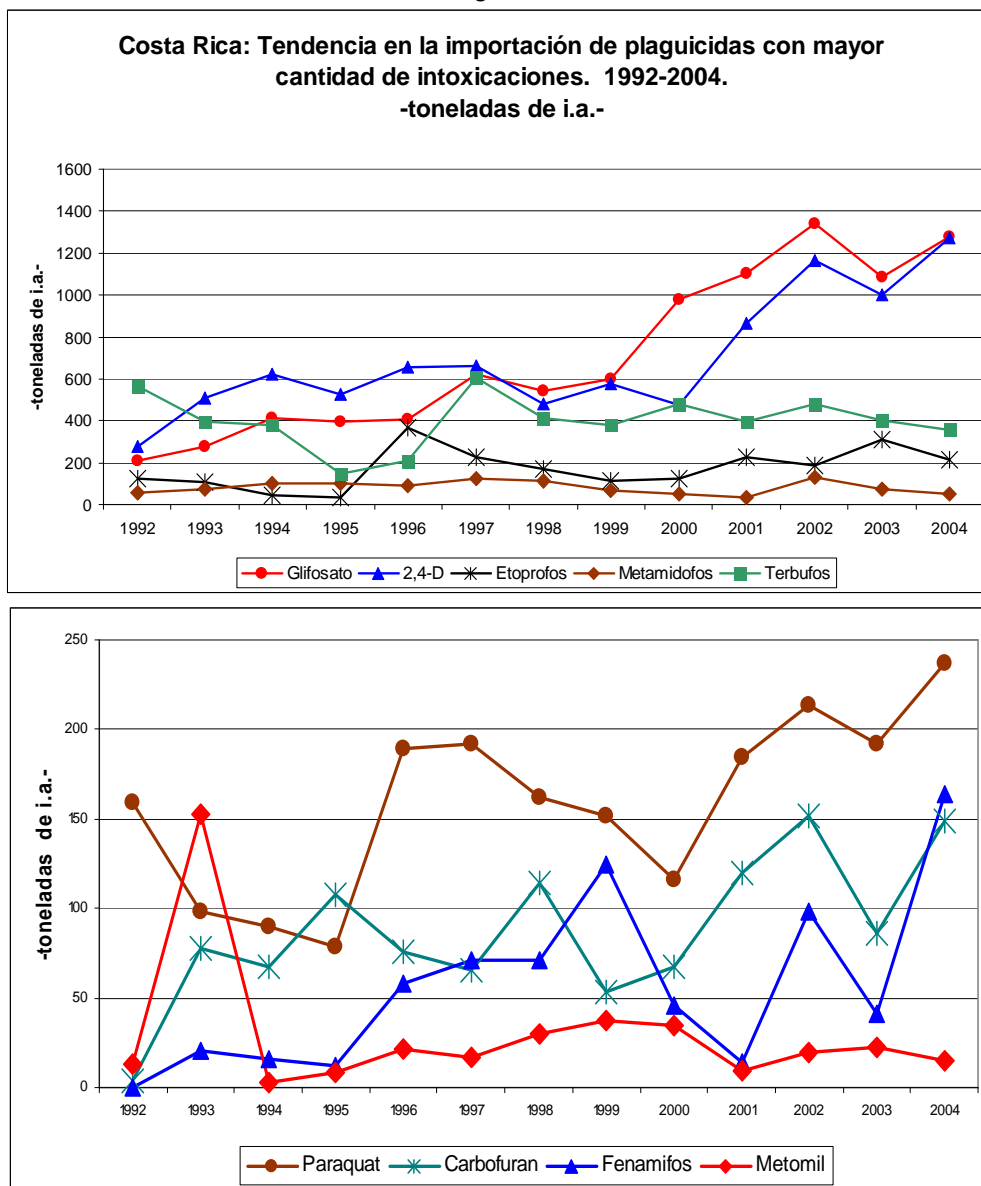
**Cuadro 5**  
**Costa Rica. Plaguicidas (i.a.) con mayor número de intoxicaciones reportadas. Período 1996-2002.**

Plaguicida (i.a)	Clasificación Toxicidad Aguda OMS	Número de intoxicaciones	Porcentaje
<b>Paraquat</b>	Clase II (moderadamente peligroso)	977	34,0%
Glifosato	Clase IV (ligeramente peligroso)	483	16,8%
<b>Metomil</b>	Clase 1b (altamente peligroso)	301	10,5%
<b>Carbofurán</b>	Clase 1b (altamente peligroso)	269	9,4%
<b>Terbufós</b>	Clase 1a (extremadamente peligroso)	238	8,3%
<b>Metamidofós</b>	Clase 1b (altamente peligroso)	170	5,9%
Propoxur	Clase II (moderadamente peligroso)	146	5,1%
Fenamifos	Clase 1b (altamente peligroso)	129	4,5%
2,4-D	Clase II (moderadamente peligroso)	102	3,5%
<b>Etoprofós</b>	1a (extremadamente peligroso)	59	2,1%
<b>Totales</b>		2874	100,0%

Fuente: PLAGSALUD. Plaguicidas: Una mirada al pasado, presente y futuro. Setiembre, 2003.

Entre las sustancias que causan las mayores intoxicaciones en el país se encuentran algunas que muestran una clara tendencia al incremento en su importación, como son los casos del Glifosato, el 2,4-D, el Paraquat, el Carbofuran y el Fenamifos; y en menor medida el Etoprofos. Estas tendencias se muestran en la Figura 2:

Figura 2



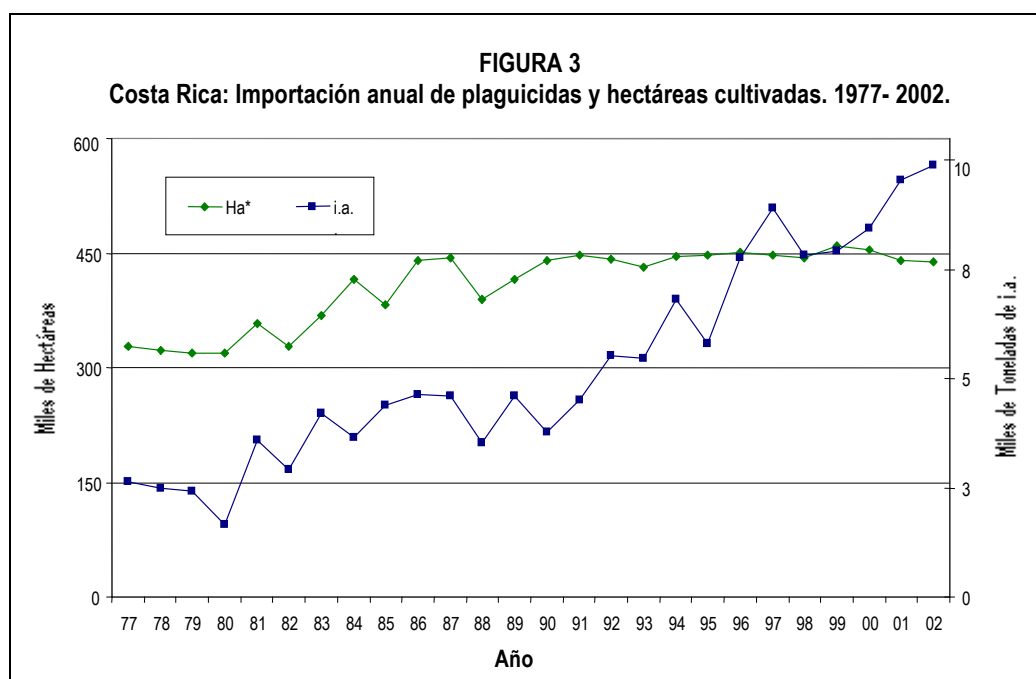
Fuente: Base de datos del IRET con base en información del SFE. 2005.

Esta situación es preocupante, toda vez que ninguna de las instituciones públicas que controlan los plaguicidas agrícolas, evalúan su toxicidad bajo las condiciones que imperan en las diferentes regiones agropecuarias del país. Así, el Servicio Fitosanitario del Estado del MAG mediante el sistema de registro de plaguicidas, no evalúa el riesgo en la salud ni en el ambiente de las sustancias importadas, con el agravante de que el Ministerio de Salud realiza solamente una verificación documental de

requisitos, sin tomar en cuenta las condiciones de uso<sup>22</sup>. Además, si bien existen en el país algunos decretos que restringen o prohíben el uso de varios plaguicidas, aún quedan bastantes sustancias que deben ser objeto de mayores controles, según se mostró en los cuadros anteriores, algunas de ellas de alta peligrosidad que se siguen empleando a pesar de estar prohibidos en otros países, tales como el paraquat y el endosulfán<sup>23</sup>, y otras que son altamente tóxicas y posibles contaminantes de aguas superficiales y subterráneas casos que se citarán más adelante<sup>24</sup>.

### 2.1.3. Incremento en uso de plaguicidas por hectárea de cultivo.

En el país se cultiva más de un millón y medio de hectáreas por año, siendo los principales cultivos: banano, café, granos básicos, vegetales, frutas (naranja, piña, melón, mango), plantas ornamentales, tubérculos, caña de azúcar incluyendo los pastos<sup>25</sup>. En contraste con el aumento en la importación de plaguicidas, el número total de hectáreas dedicadas a la agricultura en Costa Rica (excluyendo los pastos) no ha variado mucho desde 1986, según se muestra en la siguiente figura:



(\*) No incluye pastos.

Fuente: Base datos IRET-UNA, 2003; SEPSA, 1977, 1982, 1984, 1989, 2000, 2001, 2002 y 2003.

Como se puede observar en la figura anterior, a partir de 1986 para un área de cultivos relativamente constante, se utiliza una cantidad de plaguicidas cada vez mayor.

<sup>22</sup> Según se evidenció en el informe No. DFOE-AM-19/2004 de esta Contraloría General.

<sup>23</sup> Al respecto consúltese Nieto y Henao, 2001.

<sup>24</sup> IRET-UNA, 1999; Nieto y Henao, 2001.

<sup>25</sup> Datos tomados de CORFOGA, 2000; y de los informes de SEPSA: 1977, 1982, 1984, 1989, 2000, 2001, 2002 y 2003.

Para el año 2000 los cultivos de exportación como el melón, ornamentales, piña y banano son los que utilizan en el país mayor cantidad de plaguicidas por hectárea según se aprecia de las recomendaciones técnicas de los avíos bancarios y los datos procedentes de encuestas de campo<sup>26</sup>. En el melón se utilizan alrededor de 258 kg i.a./ha/año<sup>27</sup>, uso que se concentra en un período de 5 meses<sup>28</sup>, este elevado consumo se debe sobre todo al uso de fumigantes como el bromuro de metilo, el metamsodio o el dicloropropeno para la desinfección del suelo. Le siguen las plantas ornamentales, el banano, la piña, el café y la naranja<sup>29</sup>. Los cultivos indicados consumieron alrededor del 60% del ingrediente activo utilizado en el año 2000.

De los cultivos para consumo interno, algunos como el tomate, la papa, el arroz, el plátano, la caña de azúcar y la yuca podrían utilizar entre 7 y 40 kg de i.a./ha/año, sin embargo, con excepción del arroz y la caña de azúcar, la participación en el consumo total de plaguicidas es menor que los productos de exportación. Así, el arroz, los pastos y la caña de azúcar consumieron alrededor del 35% del ingrediente activo importado; y los otros cultivos utilizaron el 5% restante. En el cuadro 6 se presenta la dosis estimada de plaguicidas utilizada en los citados productos (medida en kg i.a./ha), así como el total de ingrediente activo utilizado en cada cultivo de acuerdo con la extensión de siembra en dicho año:

**Cuadro 6**  
**Costa Rica: Dosis estimada, extensión de cultivo y uso total de plaguicida por cultivo.**  
**Año 2000**

Cultivo	Dosis estimada kg i.a./ha	Extensión del Cultivo en Ha.	Uso total kg i.a./Ha.
Melón	257,8	7.700	1.980.000
Ornamentales	50,1	4.500	225.600
Tomate	37,8	1.000	39.500
Papa	37,3	3.400	125.800
Banano	36,4	48.100	1.750.100
Piña	24,5	12.500	306.900
Arroz*	18,0	68.300	1.230.400
Plátano	13,0	8.300	108.500
Caña de azúcar	10,1	47.200	476.700
Yuca	7,4	5.800	42.900
Café	6,5	106.000	684.800
Maíz	3,1	10.200	31.300
Frijol	3,0	30.800	93.000
Naranja	1,6	25.300	39.500
Pastos***	0,9	1.349.700	1.214.700
Otros**	3,0	74.600	261.200
Total	-	-	8.350.000

**Fuentes:** Chaverri et al., 2000; Chaverri et al., 2001; CORFOGA 2000 (pastos); IRET-UNA, 2000, IRET-UNA, 2003; SEPSA 1996 (ornamentales); SEPSA, 2003; Soto y Ramírez, 2002.

**Notas:** \* Los kg de i.a./ha para arroz son un promedio de las cantidades para seco y anegado. \*\* Incluye la diferencia entre Has. de cultivos incluidos en el cuadro (excluyendo los pastos) y Has. cultivadas en el 2000, según SEPSA. El dato de 3 kg i.a./ha es un estimado. \*\*\* La aplicación de plaguicidas en pastos varía en forma y cantidad.

<sup>26</sup> Chaverri et al, 2000; Chaverri, Soto y Ramírez, 2001; CORFOGA, 2000; IRET-UNA, 2000; SEPSA, 2003.

<sup>27</sup> Kilogramos de ingrediente activo por hectárea por año.

<sup>28</sup> Corella, 2003.

<sup>29</sup> Ibidem nota anterior.

De los datos suministrados es importante resaltar que el total de toneladas de ingrediente activo empleado en el melón constituye aproximadamente el 24% del total utilizado en el país; utilizando una cantidad 63 veces mayor que el maíz, 50 veces el de tomate, 21 veces el de frijol y 16 el de papa, incluso 9 veces la empleada en ornamentales. Además, que cultivos como el melón y ornamentales utilizan plaguicidas en forma intensiva a la vez que estas actividades se desarrollan en extensiones relativamente pequeñas de terreno; a diferencia de los pastos y la naranja, que ocupan grandes extensiones y dependen menos de esas sustancias. Esto implica que el impacto en la salud humana y el ambiente debe ser valorado para cada cultivo en particular, considerando la extensión de terreno, el tipo de plaguicida, la dosis y las características ecotoxicológicas, entre otros; factores que no son analizados en forma periódica por el SFE con el fin de valorar las cantidades de plaguicidas que se importan en el país.

También, se debe señalar que el aumento en la cantidad de plaguicidas por hectárea de cultivo que ha tenido lugar en los últimos 20 años, está aunado a un uso continuo de plaguicidas de alta toxicidad no selectivos, sea sustancias que afectan tanto la plaga objetivo como toda otra que circunda el área de aplicación, contrario a la tendencia actual en otros países de utilizar plaguicidas selectivos que atacan una plaga específica. Nótese que por ejemplo que fungicidas como el Mancozeb y el Clorotalonil, herbicidas como el Glifosato y el Paraquat, y fumigantes como el Bromuro de Metilo<sup>30</sup>, son de amplio espectro por tanto no selectivos y se encuentran entre las sustancias de mayor importación en Costa Rica entre los años 1993 y el 2002, como lo muestra el Cuadro 4 de este informe.

Es así como hay una clara tendencia a un mayor uso de plaguicidas por hectárea, de mayor toxicidad y por ende de mayor riesgo para la salud pública y el ambiente, aspectos que serán analizados en el siguiente punto mediante indicadores que describen ese impacto.

## **2.2. DÉBIL SEGUIMIENTO DE LOS EFECTOS DE LOS PLAGUICIDAS EN LA SALUD HUMANA POR PARTE DEL ESTADO.**

Los plaguicidas son sustancias heterogéneas con propiedades tóxicas que afectan además de la plaga que se desea controlar a los seres humanos, animales domésticos, organismos acuáticos, insectos polinizadores, aves y otra fauna silvestre, y sus efectos pueden ocurrir a corto y a largo plazo, ser agudos o crónicos, reversibles o irreversibles, leves o severos y únicos o múltiples<sup>31</sup>. Es difícil, entonces, investigar todos sus efectos debido a esa complejidad toxicológica y a la gran variedad en las exposiciones. Se necesitan metodologías complicadas, muchos años y recursos, especialmente para el estudio de enfermedades crónicas o efectos retardados. En nuestro país los recursos para este tipo de investigación son escasos, lo cual resulta preocupante debido a que lo prudente y ético es implementar medidas de prevención con base en datos de exposición y riesgos potenciales, y no tomar acciones hasta que ocurran los efectos en la salud y el ambiente.

Una forma de estimar y vigilar el impacto de los plaguicidas y sus riesgos en la salud humana y el ambiente es creando un sistema oficial de recopilación de datos que sirvan como indicadores de los efectos y los impactos. Estos indicadores podrían ayudar a evaluar el compromiso y la efectividad de las instancias gubernamentales en el diseño y puesta en marcha de políticas agrarias acordes con el desarrollo

---

<sup>30</sup> A partir del año 2000 se ha dado una disminución de esta sustancia, posiblemente como resultado de los compromisos internacionales adquiridos por Costa Rica con el Protocolo de Montreal, los cuales le obligan a reducir rápidamente el uso de Bromuro de Metilo hasta un mínimo reservado para usos críticos (Ley 7808, Reformas al Protocolo de Montreal sobre la capa de ozono, La Gaceta No 140, 21-7-1998).

<sup>31</sup> IRET-UNA, 1999; PAN-UK, 2001; WHO, 2001.

agrícola sostenible y con el principio de precaución<sup>32</sup> para proteger la salud y el ambiente de los costarricenses.

En Costa Rica, el Estado no cuenta con un instrumento efectivo que permita recopilar y cuantificar sistemáticamente datos que sirvan como indicadores de impacto en el uso de los plaguicidas o de su riesgo potencial asociado<sup>33</sup>; solamente se tiene el Sistema de Vigilancia de Intoxicaciones por Plaguicidas del Ministerio de Salud que presenta limitaciones. En vista de lo anterior, esta Contraloría General se vio en la necesidad de construir indicadores y recabar información de 28 instituciones relacionadas con las intoxicaciones por plaguicidas; lo que presentó dificultad para obtener información completa, oportuna y precisa mostrando algunas instituciones poca apertura y disposición o lentitud en la respuesta. Del análisis de la información se determinaron resultados acerca de la gestión del Estado en la prevención de riesgos y en el seguimiento a los efectos de los plaguicidas en la salud humana, que se exponen a continuación.

### **2.2.1 Serias deficiencias del sistema de vigilancia de intoxicaciones por plaguicidas.**

De acuerdo con el Reglamento de Organización y Funcionamiento del Sistema Nacional de Vigilancia de la Salud del año 2003<sup>34</sup>, las intoxicaciones por plaguicidas agrícolas son un problema de salud pública y de reporte obligatorio<sup>35</sup> y el Ministerio de Salud es la institución responsable del monitoreo y toma de decisiones para disminuir el impacto negativo de esas sustancias en la salud de los pobladores. La recopilación y análisis sistemáticos de datos sobre intoxicaciones agudas con plaguicidas son indispensables para evaluar adecuadamente la magnitud del problema en la población y tomar las medidas preventivas y correctivas que lo minimicen a corto y largo plazo.

Desde el año 1993 el Ministerio de Salud (MINSAL) había iniciado, por medio del entonces Departamento de Sustancias Tóxicas y Medicina del Trabajo, el diseño e implementación de un sistema de vigilancia de intoxicaciones de plaguicidas<sup>36</sup>, que permitía procesar datos provenientes de todo el territorio nacional provenientes de los centros de atención primaria de instituciones como el INS, la CCSS, consultorios médicos privados y de empresas al registrar cada caso al momento de la atención del individuo afectado. Este sistema pasó en 1998 a la Dirección de Vigilancia de la Salud del MINSAL. Asimismo, a partir del año 2001 se cuenta con el “Protocolo de Vigilancia Epidemiológica para el manejo de las intoxicaciones causadas por plaguicidas”, el cual establece responsabilidades para la atención a nivel nacional, regional o local, tanto al Ministerio de Salud como a la Caja Costarricense del Seguro Social.

No obstante, se determinó que no existe personal destinado en forma exclusiva a la vigilancia de las intoxicaciones con plaguicidas en el país, debido a que el componente de plaguicidas se toma como uno más del Sistema de Vigilancia de la Salud<sup>37</sup>. Los profesionales de la salud que han tenido a su cargo esta labor ejecutan además otras funciones como el Programa de Inmunizaciones que en caso de

<sup>32</sup> Riechmann y Tickner, 2002.

<sup>33</sup> Según se desprende del oficio DVS-1289-2003 del 14 de noviembre de 2003, de la Dirección de Vigilancia de la Salud, del Ministerio de Salud, suscrito por el Dr. Hugo Arguedas.

<sup>34</sup> Emitido mediante el Decreto Ejecutivo 30945-S del 27 de enero de 2003.

<sup>35</sup> Las intoxicaciones son de reporte obligatorio desde 1983 según el Decreto Ejecutivo 14496-SPPS de 1983 (Derogado y sustituido por el D.E. 30945-S).

<sup>36</sup> Rodríguez et al., 1997.

<sup>37</sup> De acuerdo con el oficio DVS-1289-2003 del 14 de noviembre de 2003, suscrito por el Dr. Hugo Arguedas de la Unidad de Vigilancia Epidemiológica de la Dirección de Vigilancia de la Salud.

epidemias llega a tener prioridad según se reporta en el año 2002<sup>38</sup>. Incluso después del cierre del Programa PLAGSALUD en el año 2003, el seguimiento a las intoxicaciones de plaguicidas quedó a cargo de un solo funcionario quién también se encarga de la Coordinación del Programa Ampliado de Inmunizaciones, vacunación en sarampión, rubéola, hepatitis y polio, entre otras, y el Programa de Análisis de la Situación de Salud<sup>39</sup>; consecuentemente se produce un desmejoramiento en la vigilancia de las intoxicaciones con plaguicidas.

El Sistema de Vigilancia de Intoxicaciones por Plaguicidas aún funciona pero no se efectúa una labor de seguimiento y supervisión de la información que captura por medio del Protocolo en materia de plaguicidas, esto debido a la carencia de personal<sup>40</sup>. Aunque en alguna medida se analiza la información que genera el sistema, este es limitado pues se basa en datos cuya calidad es dudosa. Además, no existe claridad en cuanto a la cobertura del sistema, pues se desconoce si las Comisiones Locales Intersectoriales de Plaguicidas (CLIPS) y las Comisiones Regionales Intersectoriales de Plaguicidas (CRIPs) que establece el proyecto PLAGSALUD, están funcionando en forma efectiva en todas las regiones y si los procedimientos para la captación de los casos se aplican en forma homogénea. Al parecer el funcionamiento de estas comisiones y el estricto reporte de los casos de intoxicaciones, depende de la voluntad y formación del profesional en salud presente en el Área rectora involucrada y de la forma de organización de las comunidades<sup>41</sup>, así en algunas regiones no siempre se anota en los formularios la información completa y correcta, y los consultorios privados no siempre reportan la totalidad de los casos.

Desde su creación el Sistema de Vigilancia de Intoxicaciones por Plaguicidas presenta subregistro de datos. Así, el MINSA en el año 2001 estimó que el subregistro fue de un 70% y un estudio de PLAGSALUD reveló que entre julio 2000 y junio 2001 el subregistro para cuatro cantones oscila entre el 82,2 y el 97,9 %<sup>42</sup>. Los tipos de subregistro identificados son:

- i. Personas intoxicadas que no acuden a un centro de salud.
- ii. Personas intoxicadas que no son diagnosticadas correctamente en el centro de salud.
- iii. Personas que son diagnosticadas como caso de intoxicación pero en el centro de salud no se registran como tales.
- iv. Otros errores al llenar las boletas, en el control de duplicados y calidad de la digitación de datos (Rodríguez, 1997).

Asimismo, esta Contraloría General determinó que otro aspecto que contribuye con el problema de subregistro es el hecho de que los datos del Sistema de Vigilancia no se complementan con los casos registrados por otras entidades como el INS, el Centro Nacional de Control de Intoxicaciones (CNCI), los Servicios de Emergencias (911, Bomberos y Cruz Roja), los egresos hospitalarios de la CCSS y las muertes que registra la Medicatura Forense del Organismo de Investigación Judicial.

<sup>38</sup> ACEPESA. OPS/OMS. *Análisis del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de las intoxicaciones por plaguicidas*. Marzo, 2002. Pág. 21. [Tomo VIb, Folio 375 de los papeles de trabajo de la Auditoría Operativa sobre la gestión del Estado en relación con el control del uso de plaguicidas utilizados en actividades agropecuarias y su impacto sobre el ambiente y la salud humana].

<sup>39</sup> Entrevista del 26 de setiembre de 2005 al Dr. Daniel Salas Peraza, Coordinador del Programa de Inmunizaciones, de la Dirección de Vigilancia de la Salud del Ministerio de Salud.

<sup>40</sup> Ibidem nota 33.

<sup>41</sup> De acuerdo con el Reglamento de Organización y Funcionamiento del Sistema de Vigilancia de la Salud, donde están incluidas las intoxicaciones por plaguicidas (DE-30945-S) lo que existe es la *Comisión Interinstitucional Nacional de Vigilancia de la Salud (CINAVIS)*, la *Comisión Interinstitucional Regional de Vigilancia de la Salud (CIREVIS)* y la *Comisión Interinstitucional Local de Vigilancia de la Salud (CILOVIS)* con sus áreas de intervención, y no una comisión específica para los plaguicidas tales como las Comisiones Locales Intersectoriales de Plaguicidas (CLIPs), las Comisiones Regionales Intersectoriales de Plaguicidas (CRIPs) y la Comisión Nacional Intersectorial de Plaguicidas, establecidas por el Programa PLAGSALUD.

<sup>42</sup> OPS, Proyecto PLAGSALUD. Subregistro de las intoxicaciones agudas por plaguicidas. Costa Rica, Setiembre de 2002.

Este Órgano Contralor obtuvo información que permitió establecer diferencias entre los datos de intoxicaciones reportados por diferentes instituciones estatales responsables del registro de casos de intoxicaciones, como se presenta de seguido.

**Cuadro 7**  
**Costa Rica: intoxicaciones con plaguicidas según reportes de instituciones estatales**  
**Enero 2000 - Octubre 2003**

Tipo de registro	Institución	2000	2001	2002	2003 (a Oct.)
Hospitalizaciones	<b>CCSS</b>	203	237	250	202
Accidentes laborales (denuncias)	<b>INS</b>	n.d.	n.d.	n.d.	545
Consultas telefónicas	<b>CNCI</b>	1469	1402	1544	(n.d.)
Sistema de vigilancia (intox.)	<b>Ministerio de Salud</b>	752	652	693	496
Muertes con autopsia	<b>Medicatura Forense</b>	78	58	81	35
Número muertes según MINSA	<b>Ministerio de Salud</b>	12	26	(n.d.)	(n.d.)

nd: no hay datos

**Fuente:** Diversas instituciones del Estado.

De las cifras anteriores, resaltan las diferencias entre los datos reportados por la Medicatura Forense y por el Ministerio de Salud, en cuanto a muertes por plaguicidas. Asimismo, llama la atención que pese a la cantidad significativa de casos atendidos por el Centro Nacional de Control de Intoxicaciones por la vía telefónica, éstos no sean reportados a su vez al Ministerio de Salud para alimentar el Sistema de Vigilancia.

El propio estudio de PLAGSALUD revela la inconsistencia de los datos recibidos en los niveles nacional y regional, la falta de fluidez de los datos de mortalidad por intoxicaciones para llegar hasta el nivel central, el escaso reporte por parte del INS y las boletas con información incompleta, entre otros.

Por último, una de las mayores deficiencias que presenta el Sistema de Vigilancia de Intoxicaciones por Plaguicidas, es que la información que se genera no es utilizada como insumo para tomar decisiones, como el establecimiento de acciones preventivas. En el ámbito preventivo, la información no es tomada en cuenta por la Dirección de Registros y Controles del MINSA al analizar la toxicidad de los plaguicidas que le somete a consulta el Servicio Fitosanitario del Estado para efectos de registro de estas sustancias. Tampoco ese Ministerio ha dado un seguimiento efectivo al Acuerdo No. 9 de la XVI Reunión de la REESCAD<sup>43</sup>, en cuanto a los plaguicidas que deben ser prohibidos o restringidos, con el agravante de que no existe a nivel centroamericano una secretaria de la REESCAD que de seguimiento a estos compromisos<sup>44</sup>.

### **2.2.2. Carencia de información sobre exposición de trabajadores y de población en general a plaguicidas.**

Resulta imprescindible disponer de datos confiables sobre la exposición de trabajadores y población en general a los principales plaguicidas, para conocer los efectos de esta exposición y tomar las acciones preventivas o curativas hacia aquellos grupos de más alto riesgo o donde el impacto de

<sup>43</sup> Esta reunión se llevó a cabo en Tegucigalpa, Honduras el 12 y 13 de setiembre del año 2000.

<sup>44</sup> Según entrevista realizada el 26 de setiembre de 2005 con el Dr. Daniel Salas Peraza y la Dra. Teresita Solano.

la reducción del daño sea mayor<sup>45</sup>. En el ámbito ocupacional, los trabajadores se pueden ver expuestos a plaguicidas en la fabricación y formulación de estos productos, en su transporte, almacenamiento y expendio, en el sector agrario, en actividades pecuarias, en la industria forestal y en campañas de salud pública. En el caso de la población general, el riesgo se presenta principalmente en comunidades rurales cercanas a sitios donde se hacen aplicaciones aéreas o terrestres, en familiares de trabajadores agrícolas (niños y mujeres embarazadas); comunidades urbanas y rurales donde se hacen aplicaciones domésticas, y la población que está expuesta a alimentos y agua contaminados por residuos de plaguicidas.

Además, el proceso de evaluación del riesgo a la exposición a plaguicidas debe fundamentar decisiones en materia regulatoria de las instituciones del Estado; no obstante, la ausencia de datos nacionales crea un sesgo pues actualmente los instrumentos de prevención se basan en equipos y métodos desarrollados por países industrializados bajo condiciones de uso altamente controladas que no son necesariamente las del país.

En este sentido, el Ministerio de Salud tiene la obligación de generar datos para evaluar el riesgo de exposición a plaguicidas, por resultar esenciales en el proceso de **evaluación de riesgo**. Dicha evaluación debe formar parte del registro de plaguicidas que efectúa el SFE, por lo que es importante velar porque se incluyan datos sobre la exposición dérmica y respiratoria de los aplicadores y otros trabajadores expuestos bajo las condiciones tropicales de nuestro país. Para esta tarea, el MINSA debería apoyarse en otras instituciones como el Ministerio de Trabajo y el Instituto Nacional de Seguros (INS), que están directamente relacionadas con las condiciones laborales de los trabajadores del país; pero dichas instituciones no elaboran estadísticas útiles y suficientes sobre el tema, ni el MINSA coordina con ellas para obtener dicha información.

Como se indicó el INS no dispone de información sobre registro de intoxicaciones que atienden sus centros de atención médica, ni la Dirección de Salud Ocupacional de ese Instituto mantiene registros sobre los productos aplicados por los trabajadores, ni sobre el equipo de protección que utilizan<sup>46</sup>. Esto a pesar de que la Ley N° 6727 sobre Riesgos del Trabajo del 9 de marzo de 1982, en su artículo 292, establece que *“El Instituto Nacional de Seguros deberá llevar, permanentemente, un sistema de estadísticas sobre riesgos del trabajo, que asegure su comparabilidad con otras instituciones tanto nacionales como extranjeras”*. Esa misma ley indica en su artículo 294, que *“(.) El Consejo de Salud Ocupacional determinará cuáles trabajos o centros de trabajo son insalubres y cuales son peligrosos; además, establecerá de cuál tipo o clase de sustancias queda prohibida la elaboración o distribución, o si éstas se restringen o se someten a determinados requisitos especiales”*.

Esta Contraloría General pudo verificar que el Instituto Nacional de Seguros<sup>47</sup> y el Ministerio de Trabajo<sup>48</sup> no registran datos acerca de empresas con trabajadores que aplican plaguicidas, el

---

<sup>45</sup> OPS-OMS. Aspectos generales sobre los plaguicidas y su efecto sobre el hombre y el ambiente. <http://www.cepis.ops-oms.org/tutorial2/e/unidad1/>.

<sup>46</sup> Mediante oficio DE-275-2003 del 21 de octubre de 2003 que adjunta informe técnico 050-2003. (folio 405-407 del tomo VIa de la Auditoría Operativa sobre la Gestión del Estado en relación con el control del uso de plaguicidas utilizados en actividades agropecuarias y su impacto sobre el ambiente y la salud humana).

<sup>47</sup> Mediante oficio FOE-AM-0414 DEL 19 de setiembre de 2003 dirigido al Ing. Eduardo Fernández Figueroa, del Departamento de Salud Ocupacional del Instituto Nacional de Seguros. (Folios 81-82 del tomo VIa de la Auditoría Operativa sobre la Gestión del Estado en relación con el control del uso de plaguicidas utilizados en actividades agropecuarias y su impacto sobre el ambiente y la salud humana).

<sup>48</sup> Mediante oficio FOE-AM-0416 del 19 de setiembre de 2003 dirigido al Lic. Rodrigo Acuña Montero, Director Nacional de Inspecciones de Trabajo del Ministerio de Trabajo. (Folios 89-90 del tomo VIa de la Auditoría Operativa sobre la Gestión del Estado en relación con el control del uso de plaguicidas utilizados en actividades agropecuarias y su impacto sobre el ambiente y la salud humana).

lugar de trabajo, años de servicio del trabajador y plaguicidas a los que se exponen; tampoco registran datos de niveles de exposición laboral de tipo dérmica, análisis de colinesterasas en sangre y residuos en orina. Tampoco dispone de información sobre el número de trabajadores asalariados con intoxicaciones o enfermedades (agudas y crónicas) por plaguicidas según región, edad, sexo, centro de atención médica, ingrediente activo y tipo de enfermedad. Aunque el INS dispone de programas de capacitación para los médicos en la identificación y tratamiento de intoxicaciones por plaguicidas, no se conocen los resultados de dicha capacitación a nivel de transmisión de esa información al Sistema de Vigilancia Epidemiológica<sup>49</sup>. Consecuentemente la información obtenida del INS no permite concluir acerca del número de casos atendidos por intoxicaciones por plaguicidas, dado que la información no es homogénea y se combina con casos por accidentes con otros químicos que no son plaguicidas de uso agrícola.

Lo anterior evidencia que el Ministerio de Salud, el Ministerio de Trabajo y el INS desconocen la población en riesgo por exposición a plaguicidas de uso agrícola, y si se están tomando acciones preventivas o curativas. En el caso de la población en general, desconocen los grupos en riesgo tales como comunidades rurales agrícolas, niños y mujeres embarazadas, grupos que están expuestos a alimentos y aguas contaminadas por residuos de plaguicidas.

En el país existen muy pocos estudios de estimaciones de exposición laboral a plaguicidas en condiciones reales. Aunque algunas empresas formuladoras de plaguicidas, otras de fumigación y algunas agrícolas (como fincas bananeras y piñeras) efectúan análisis de colinesterasas con alguna regularidad, no hay registros de éstos análisis en el Ministerio de Salud, ni en el Ministerio de Trabajo. Al respecto, un estudio publicado en 1996 encontró niveles altos de exposición dérmica en aplicadores de Paraquat en fincas bananeras, y en algunos casos se detectaron residuos en orina<sup>50</sup>. Otro estudio que evaluó la efectividad del Equipo Personal de Protección (EPP) en aplicadores de herbicidas demostró que ninguna ropa de protección personal brinda protección completa, que el equipo utilizado carecía muchas veces de mantenimiento adecuado y que, a pesar de la capacitación recibida, persistían las formas de trabajo inadecuadas<sup>51</sup>.

Según estudios hechos por el IRET de la Universidad Nacional, en el año 2003 se estima que el número de trabajadores en Costa Rica expuestos directamente a herbicidas clorofenoxiacéticos fue de 11.000 y a herbicidas bipiridilos fueron 175.000 personas<sup>52</sup>. Sin embargo, el estudio no incluyó niveles de exposición.

### **2.2.3 Presencia de residuos de plaguicidas y sus metabolitos en alimentos.**

En cuanto a la exposición de la población a los residuos de plaguicidas resulta fundamental el seguimiento a los residuos en alimentos. De conformidad con la literatura<sup>53</sup> los alimentos se pueden contaminar por el uso excesivo de plaguicidas en el sector agropecuario, por la recolección de los productos agrícolas sin esperar el intervalo de seguridad (período de carencia), y la contaminación durante el almacenamiento, transporte, expendio o la preparación de los alimentos. Además, se señala que los factores

<sup>49</sup>Según oficio SESA-326-03 del 1º de octubre de 2003, suscrito por el Jefe Médico de INS-Salud. (Folios 85-88 del tomo VIa de la Auditoría Operativa sobre la Gestión del Estado en relación con el control del uso de plaguicidas utilizados en actividades agropecuarias y su impacto sobre el ambiente y la salud humana).

<sup>50</sup> Van Wendel de Joode et al., 1996.

<sup>51</sup> (Mata, 1998).

<sup>52</sup> Partanen et al., 2003.

<sup>53</sup> OPS-OMS. Aspectos generales sobre los plaguicidas y su efecto sobre el hombre y el ambiente. <http://www.cepis.ops-oms.org/tutorial2/e/unidad1/>.

que determinan el grado de contaminación en los productos cosechados son el tipo de plaguicida, la frecuencia en la aplicación a los cultivos y la cantidad utilizada.

Al respecto esta Contraloría General mediante el Informe DFOE-AM-50/2004 del 14 de enero de 2005, señaló deficiencias importantes en el control que ejerce el Programa de Fiscalización del Servicio Fitosanitario del Estado, órgano del MAG, sobre los residuos de plaguicidas en vegetales; deficiencias relacionadas con el muestreo de alimentos, capacidad del laboratorio y el manejo de los sistemas de información con los resultados obtenidos. El monitoreo de alimentos de consumo nacional ha sido muy escaso incrementándose con ello el riesgo asociado a los plaguicidas, en detrimento de la protección a la salud de los consumidores nacionales. A pesar de que los niveles de residuos de plaguicidas en alimentos rara vez producen problemas de intoxicaciones agudas, el hecho de que miles de costarricenses ingieran diariamente niveles “bajos” de agentes cancerígenos o con efectos sobre la reproducción y disrupción endocrina, puede significar un problema considerable de salud pública en el largo plazo.

En el Cuadro 8 siguiente se presentan algunos ejemplos de productos vegetales que resultaron con residuos de plaguicidas. Se rescata la mayor presencia de plaguicidas en chile dulce y apio, siendo que los otros productos también presentan residuos de plaguicidas. Es importante indicar que el chile dulce fue el producto que presentó la mayor cantidad de ingrediente activo y de residuos a niveles superiores a los límites establecidos para el país, el segundo lugar fue para el apio con la presencia de metamidofós por encima de los límites permitidos.

**Cuadro 8**  
**Costa Rica. Ingredientes activos con mayor presencia**  
**en vegetales de consumo diario. Período 2001-2003 (hasta octubre)**

<b>Ingrediente activo</b>	<b>Chile dulce/1</b>	<b>Apio /2</b>	<b>Tomate</b>	<b>Lechuga</b>	<b>Repollo</b>	<b>Culantro /3</b>	<b>Zanahoria</b>	<b>Cebolla</b>
Mancozeb	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Clorpirifós (*)</b>	X		X	X	X	X	X	
<b>Metamidofós (*)</b>	X	X	X	X	X	X		
Clorotalonil	X	X	X	X	X			
<b>Endosulfán (*)</b>	X	X	X	X				
Acefato	X	X	X					
Protiofós	X	X				X		
Dimetoato		X		X		X		
Diazinón	X	X						
Ditiocarbamatos	X							
Metomil	X							
Oxamil	X							
<b>Metil paration (*)</b>		X						
<b>Iprobenfós (*)</b>		X						
Forato		X						
<b>Terbufós (*)</b>		X						

Notas: /1 Año 2002: el 63% de las muestras presentan residuos; el 16% de las muestras con plaguicidas no permitidos y/o por encima de la norma (acefato, metamidofós, mancozeb, protiofós).

/2 Año 2002: el 73% de las muestras con plaguicidas no permitidos y/o por encima de la norma (clorpirifós, clorotalonil, protiofós, endosulfán, diazinón, iprobenfós, forato y terbufós).

/3 Año 2002: el 33% de las muestras con residuos no permitidos.

(\*) Plaguicidas que están en la docena sucia.

**Fuente:** Departamento de Fiscalización del Servicio Fitosanitario del Estado. Información adjunta al oficio PEF-151/2003.

La proporción de residuos de plaguicidas que se encuentran en las muestras de productos vegetales con niveles superiores a los máximos permitidos, tiende a aumentar con los años. Los ingredientes activos reportados son: acefato, clorotalonil, clorpirifós, diazinón, dimetoato, endosulfán,

etopofós, mancozeb, metamidofós, protiofós, sustancias que se repiten en los diferentes muestreos en los años analizados, inclusive se han encontrado en forma conjunta en productos como apio, repollo, tomate, chile dulce, culantro y lechuga. Algunas de estas sustancias son de reconocida peligrosidad para la salud y restringidas por la Organización Panamericana de la Salud a nivel de la región, como se indicó en la sección 2.1.2 de este informe. Es importante señalar que las muestras tomadas por el MAG y otras instituciones no consideran todos los ingredientes activos que se utilizan en cada cultivo, por lo que no se tiene conocimiento de la posible presencia de otros plaguicidas en esos productos analizados.

Algunos de los residuos detectados con niveles superiores a la norma son especialmente peligrosos. Por ejemplo, el clorpirifós fue prohibido en el año 2002 por la EPA-USA<sup>54</sup> en cuanto a su uso doméstico por los efectos en el neurodesarrollo de los niños; además, es un posible disruptor endocrino según la Agencia de Protección Ambiental Alemana (UBA). También se encontró el metamidofós, clasificado como altamente peligroso, inhibidor del acetilcolinesterasa que es esencial para la transmisión normal de impulsos nerviosos, afecta el hígado y la reproducción, en los Estados Unidos ocupaba el tercer lugar entre 28 plaguicidas para los que se adoptaron medidas para prevenir riesgos ocupacionales. En cuanto al endosulfán puede afectar órganos vitales como un efecto de toxicidad crónica, está incluido para ser restringida según el acuerdo de la RESSCAD del año 2000, es persistente en el suelo y tiene una capacidad media a alta por bioacumulación y está prohibido en países como Colombia, Belice, Suecia y Singapur, y restringido en muchos otros países por su alta toxicidad y contaminación de aguas superficiales y ecosistemas acuáticos.

Estudio realizado por Valverde y colaboradores entre 1997 y 1998 en la región de Pococí permitió determinar la presencia de residuos de plaguicidas en productos hortofrutícolas, en el caso del chile dulce fue el producto que presentó la mayor cantidad de ingrediente activo y de residuos a niveles superiores a los límites establecidos para el país (metamidofós, cipermetrina, permectrina y deltametrina); el segundo lugar fue el repollo con la presencia de metamidofós por encima de los límites permitidos en el país. También se detectó presencia de residuos no permitidos al tomate (bifentrina) y la lechuga (deltametrina, bifentrina y lambda cihalotrina). En el Anexo 3 se presenta un resumen de estos resultados.

Aún cuando la información anterior evidencia que hay problemas importantes de residuos de plaguicidas en alimentos, con el riesgo para la salud que esto representa, ni el MAG ni el MINSA utilizan esta información para evaluar el riesgo en el uso de los plaguicidas agrícolas; además, dicha información no es accesible al público en general, tal como se indicó en el informe DFOE-AM-50-2004 de esta Contraloría General, como si sucede en otros países como Estados Unidos e Inglaterra.

#### **2.2.4 Concentración de residuos de plaguicidas y sus metabolitos en aguas superficiales y subterráneas.**

Otro indicador de exposición es la **contaminación de aguas** (superficiales y subterráneas) por residuos de plaguicidas. En este sentido la OMS señala en el documento Guidelines for drinking-water quality del año 2004, que los efectos ambientales adversos de los plaguicidas pueden ser mitigados mediante la selección apropiada de los procedimientos de aplicación, y que el uso de muchos plaguicidas puede reducir la presencia de vectores particulares aunque pueden ser tóxicos si se consumen por medio del agua. Es importante conocer la estructura química de la sustancia y la forma de aplicación,

---

<sup>54</sup> EPA (2002). Interim Reregistration Eligibility Decision for Chlorpyrifos Case No (0100), EPA 738-R-01-007, Washington, D.C. USA.

para determinar su comportamiento en el ambiente, su presencia en agua potable y la toxicidad para humanos.

La misma OMS indica en dicho documento que muchos de los plaguicidas evaluados internacionalmente son herbicidas, debido a su uso frecuente cerca de los cuerpos de agua, los cuales a menudo han sido encontrados en las aguas superficiales, y que éstos son ampliamente móviles en los suelos y migran efectivamente hacia las aguas subterráneas. En el caso de los plaguicidas organoclorados (aldrin, diedrín, clordano, DDT, heptacloro, hexaclorobenceno) han sido localizados en agua potable pues son altamente persistentes, tienen un alto potencial de bioacumulación y a menudo han sido encontrados en los alimentos.

En relación con el indicador analizado se determinó que la Contraloría Ambiental del Ministerio del Ambiente y Energía no cuenta con recursos suficientes para dar seguimiento a las denuncias por contaminación de aguas, optando por solicitar la colaboración a instituciones como el Ministerio de Salud, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Refinadora Costarricense de Petróleo, Ministerio de Obras Públicas y Transportes y la Comisión Nacional de Emergencias.

Además, de acuerdo con información suministrada por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AYA), este ente realizó varios análisis de residuos de organofosforados entre junio de 2000 a julio 2003 en fuentes de agua potable, plantas de tratamiento y acueductos. De la información analizada se encontraron las siguientes debilidades:

- No se hizo un muestreo sistemático ni periódico para monitorear en forma continua las áreas críticas que podrían ser contaminadas con plaguicidas.
- Falta de continuidad en los muestreos realizados.
- El AyA no ha destinado recursos suficientes para monitorear esa labor.
- El AyA muestrea únicamente plaguicidas de la familia de los organofosforados, omitiendo otras sustancias de alta toxicidad como los carbamatos y organoclorados, entre otros.
- Apenas 6 de los 20 plaguicidas muestreados por el AYA guardan relación con los 40 plaguicidas más utilizados en el país. Así, llama la atención que el muestreo no incluya sustancias muy utilizadas en el sector agrícola como: paraquat, endosulfán, clortalonil, mancozeb, pendimetalina e imidacloprid, entre otros.
- Además, el AYA no está monitoreando los principales plaguicidas con capacidad para contaminar cuerpos de agua superficiales, tampoco analiza todos los que lista el decreto del Ministerio de Salud N°25991-S junto con los valores máximos admisibles<sup>55</sup>. Estos plaguicidas pueden clasificarse según su familia como lo muestra el siguiente cuadro:

---

<sup>55</sup> Decreto N° 32327-S del 10-02-2005, anexo I del artículo 12, Cuadro 4 "Parámetros de calidad para residuos de pesticidas".

**Cuadro 9**  
**Principales plaguicidas con capacidad de contaminar cuerpos de agua superficiales.**

<b>Herbicidas</b>	<b>Insecticidas</b>	<b>Funguicidas</b>
Glifosato	Permetrina	Maneb
Trifluralín	Paration (*)	Benomil
Triclopir	Formetanato	Clorotalonil
Ametrina	Fonofós	Mancozeb
Fluazifop	Endosulfán	Dicofol
Oxifluorfén	Azinfós-metil	Metirám
Paraquat	Clorpirifós (*)	Vinclozólín
Fenoxaprop	Fluvalinato	Fenarimol
Pendimentalina	Forato (*)	Pcnb

(\*) Únicos plaguicidas analizados por el AyA. según oficio No LN-2003-577 del 31 de octubre de 2003. Cuadro 2A.

Fuente: García J., 1997, en PNUMA: Reducción del Escurrimiento de plaguicidas al Mar Caribe. Informe Nacional, Costa Rica, Enero 2001.

En materia de aguas subterráneas el SENARA inició el monitoreo físico-químico en acuíferos en Santa Cruz<sup>56</sup>; sin embargo, normalmente el análisis de plaguicidas se realiza solamente cuando hay indicios de contaminación, y no en forma preventiva como un procedimiento normal de análisis de calidad de aguas. En cuanto a las aguas superficiales la información con que cuenta el SENARA son los resultados de monitoreos de diciembre de 2000 hasta noviembre 2001 para los canales de riego Arenal –Tempisque.

### **2.2.5. Aumento de las intoxicaciones por plaguicidas y la incidencia de accidentes ambientales relacionados.**

Se determinó falta de uniformidad en la sistematización de la información que manejan varias instituciones relativa a las intoxicaciones causadas por los plaguicidas, entre ellas la Caja Costarricense del Seguro Social, el Centro Nacional de Control de Intoxicaciones, el INS y el Ministerio de Salud. A pesar de esta limitación esta Contraloría General encontró un incremento en el número de accidentes relacionados con intoxicaciones tanto en adultos como en niños entre el año 2000 y el año 2004.

En este sentido la Ley General de Salud confiere al MINSA las importantes funciones de ordenar las medidas y disposiciones ordinarias y extraordinarias que técnicamente procedan en resguardo de la salud de la población, ejercer el control y fiscalización de las actividades de las personas físicas y jurídicas en materia de salud, y realizar todas las acciones que tiendan a la conservación y mejoramiento del ambiente. En cumplimiento de tales funciones ese Ministerio presenta números absolutos y porcentajes de intoxicaciones agudas: por año, por región, aisladamente por cantón o por centro de atención, por ingrediente activo y distribución total por año y por sexo. No obstante, la forma de caracterización de estos datos no permite analizar adecuadamente los efectos reales del uso de plaguicidas al mediano y largo plazo sobre la salud humana para tomar acciones correctivas. Tampoco ese Ministerio cuenta con datos de contaminación derivada de la aplicación de esos productos agroquímicos.

<sup>56</sup> según oficio GE-637-03 del 1 de octubre de 2003 de esa institución.

En cuanto al Instituto Nacional de Seguros, la división de INS-Salud para el año 2003 (hasta octubre) reporta la atención de 910 casos de intoxicaciones, aunque la información no permite distinguir fácilmente los casos causados por plaguicidas al incluir intoxicados con hidrocarburos, mercurio e inhalación por químicos no especificados. Aún así, esta Contraloría General al depurar los datos determinó que fueron 510 los casos de intoxicaciones registrados con plaguicidas para dicho año. El Cuadro 10 siguiente presenta el resultado del análisis de la información obtenida de diferentes fuentes.

**Cuadro 10**  
**Costa Rica: Intoxicaciones conocidas que involucraron población infantil. 2001-2004.**

Fecha	Lugar	Caso	Causa posible	Consecuencias
08/14/01	Escuela de Laguna de Fraijanes, Sabanilla, Alajuela.	Fumigación agrícola en vivero de helechos, a 50m de escuela, causa intoxicación por inhalación de 78 niños, 5 maestras y 1 vecina.	Metamidofós, Boxamil y otros	Ingresan 4 niños, 2 maestras y 1 vecina en Hospital San Rafael.
10/28/03	Escuela de El Yas, Paraíso, Cartago.	Fumigación agrícola en plantación de chayote, contiguo a escuela, causa intoxicación por inhalación de 40 niños, 2 maestras y la directora.	Metamidofós	Ingresan 5 niños en Hospital Max Peralta.
01/21/04	Calle Barrantes, Dulce Nombre de Vázquez de Coronado, San José.	Fumigación agrícola en plantación vecina de ayote y chayote, causa intoxicación por inhalación de 9 niños y 5 adultos.	Metamidofós	Ingresan 9 niños y 5 adultos en Clínica de Vázquez de Coronado.
04/02/04	San Juan de Puriscal	Derrame de 1 kg de tóxico donado y trasegado sin identificación, ni boleta de transporte a bodega clandestina, causa intoxicación de 25 personas.	Terbufos	Ingresan 13 personas a la Clínica entre ellas un menor de ocho días de nacido.
02/06/04	Bajo Zúñiga, Los Ángeles, San Ramón, Alajuela.	Se investiga aparente control de parásitos por vía oral, se intoxica una familia de 3 niños y 2 adultos.	Metomil	Ingresan 3 niños y 1 adulto varón en Hospital de San Ramón. La mujer adulta murió.
05/11/04	Escuela José Joaquín Peralta, Sabana del Guarco, Cartago.	Empresa formuladora dejó producto en baño María. El termostato se dañó y se derramó aprox. 1 estañón, que causó intoxicación a 11 niños, 4 maestras y vecinos.	Metamidofós	Ingresan 4 niños, 1 maestra y 1 vecina asmática al Hospital Max Peralta .
05/14/04	Escuela Filadelfo Salas Céspedes, Barrio Lourdes, San Francisco de Aguacaliente, Cartago.	Fumigación de huerta escolar, causa intoxicación de 61 niños y 3 adultos.	Metamidofós	Ingresan 27 niños y 3 adultos (2 maestras y 1 conserje) en Hospital Max Peralta
05/18/04	Instituto Andrea Jiménez (Escuela de Educación Especial), Desamparados, San José.	Fumigación en instalaciones de escuela por plaga de zancudos y ratas de monte.	Malatión y otro	Ingresan a Hospital niños para observación.
06/04	Cariari de Guápiles	Fumigación aérea de banano	Nd	Muchas personas intoxicadas (incluidos niños)

**Notas:** Algunas de las personas consultadas indicaron que la información era confidencial y se negaron a darla.

**Fuente:** medios de comunicación (prensa escrita, radio y televisión del país) BCB, CNE, Registros IRET-UNA, 2003, consultas al MINSa, centros de salud y lugar donde ocurrió la intoxicación.

Por su parte el Centro Nacional de Control de Intoxicaciones (CNCI) aportó información para el período 2000 – 2002 sobre el número de consultas telefónicas atendidas por año, según el ingrediente activo del plaguicida, el sexo del paciente, causa de la intoxicación, provincia y cantón, siendo los casos reportados de intoxicaciones los siguientes. Esto se presenta en Cuadro 11 siguiente:

**Cuadro 11**  
**Datos de Intoxicaciones del CNCI. 2000 – 2002.**

A. Número de llamadas atendidas según edad.

Año	<1-4 años	5-9 años	10-14 años	>15 años	Total
2000	264 (18%)	73 (5%)	62 (4%)	1070 (73%)	1469
2001	263 (19%)	46 (3.5%)	44 (3%)	1049 (75%)	1402
2002	280 (18%)	60 (4%)	49 (3%)	1155 (75%)	1544
<b>Total</b>	<b>807</b>	<b>179</b>	<b>155</b>	<b>2334</b>	<b>4415</b>

B. Número de llamadas atendidas según causa y sexo.

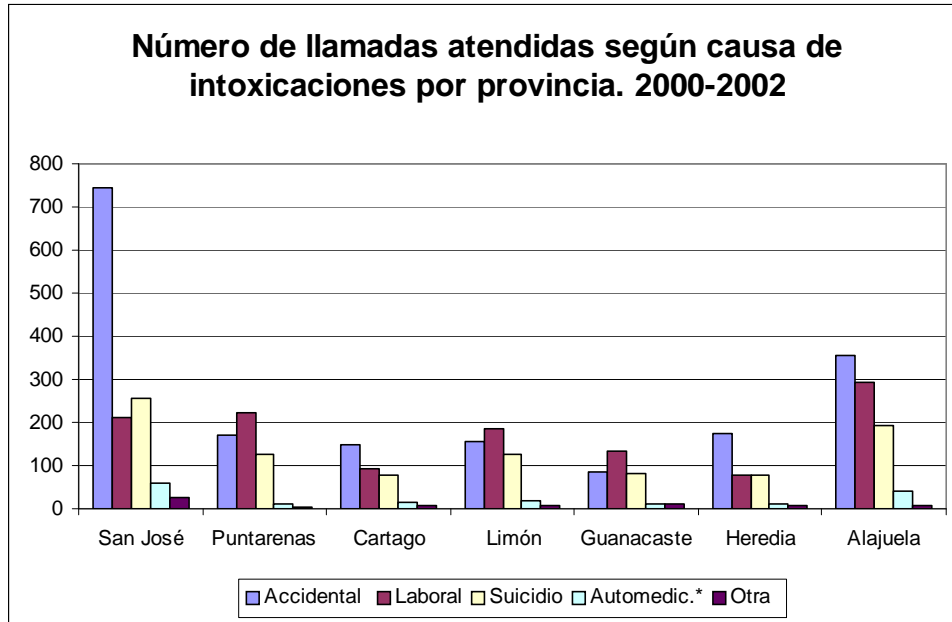
Año	2000			2001			2002			Total 2000-2002		
Causa / sexo	M	F	D*	M	F	D*	M	F	D*	M	F	D*
Accidental	335	259	4	364	239	42	385	265	15	1084	763	61
Laboral	430	37	1	336	27	4	387	38	-	1153	102	5
Suicidio	181	116	6	160	137	5	212	163	1	553	416	12
Automedicación	18	46	1	35	26	4	22	29	3	75	101	8
Otra	23	11	1	10	12	1	14	8	2	47	31	4
<b>Total</b>	<b>1117</b>	<b>469</b>	<b>13</b>	<b>905</b>	<b>441</b>	<b>56</b>	<b>1020</b>	<b>503</b>	<b>21</b>	<b>2912</b>	<b>1413</b>	<b>90</b>

(\*) M: Masculino, F: Femenino y D: desconocido.

De lo anterior, destaca el significativo porcentaje de menores de 15 años intoxicados con plaguicidas y especialmente el gran número de niños menores de 4 años de los que se reportan llamadas por casos de intoxicaciones.

Llama la atención que se contabilizan en el período cuatro casos diarios de intoxicaciones. Además, se debe destacar que la principal causa de intoxicación en las provincias de San José, Cartago, Heredia y Alajuela es la accidental, con tendencia creciente en el periodo 2000-2002. Las llamadas por intoxicaciones de origen laboral la mayor incidencia se da en Alajuela, Puntarenas, San José y Limón. El empleo de plaguicidas con fines de suicidios se acentúa en la provincia de San José, seguido por Alajuela y Limón. En la Figura 4 siguiente se presenta el número de consultas atendidas según causa por provincia.

FIGURA 4



\* = automedicación.

Fuente: Elaborado con base en información del CNCI. 2000-2002.

La información del Centro Nacional de Control de Intoxicaciones revela que para el período 2000-2002 la mayor frecuencia de reporte por intoxicaciones corresponde a la mezcla de diversas sustancias tóxicas con 883 casos, que en muchos casos son fungicidas; siguen reportes por productos no determinados, 432 casos; y en tercer lugar con 419 casos está el paraquat, seguido por el glifosato con 306 casos, el metomil con 236 casos, el carbofurán con 164 casos, el diclorbós con 153 casos y la difetialona 141 casos. Algunas sustancias muestran poca frecuencia en la ocurrencia de casos, pero tienen una alta toxicidad, tal es el caso del bromuro de metilo, clorpirifós, etoprop y el malation. Ver el detalle en Anexo 4.

Al analizar en conjunto los datos aportados por diferentes instituciones se observa que la información sobre intoxicaciones está muy fragmentada, evidenciando la necesidad de que el Ministerio de Salud como ente rector en el tema supervise y fomente el intercambio de información entre las instituciones del sistema de salud de Costa Rica, sean hospitales, clínicas públicas y privadas, el CNCI, el INS y la Medicatura Forense. Así, resulta de vital importancia que mediante el Sistema de Vigilancia de ese Ministerio se asegure la calidad y suficiencia de los datos, integrarlos, elaborar informes y establecer medidas de prevención y control a implementar por el Estado para cumplir con lo estipulado por la normativa vigente y los compromisos internacionales ratificados por el Gobierno de la República.

En lo que se refiere a los accidentes mayores no existe un registro de accidentes de transporte, industriales o agrícolas con exposición y enfermedad, como son explosiones, incendios, inundaciones y escapes mayores de sustancias tóxicas que incluya el detalle de las causas del accidente y las medidas tomadas en forma inmediata y a largo plazo. Por lo anterior, este Órgano Contralor obtuvo datos de accidentes químicos mayores aunque muy agregados, estos provienen de la Comisión Nacional de Emergencias (CNE), el Cuerpo de Bomberos y el MINAE<sup>57</sup>. Un resumen de los datos recibidos se encuentra

<sup>57</sup> Según correo electrónico del 11 de octubre de 2003 de Alexander Solís Delgado de la CNE; oficio DINASO-052-2003 del 14 de octubre de 2003 del señor Walter Zárate Campos de la Cruz Roja Costarricense; y oficio SINAC-DS-GMUS-478 del 17 de noviembre de 2003 del Gerente de Manejo y Uso Sostenible de Recursos Naturales.

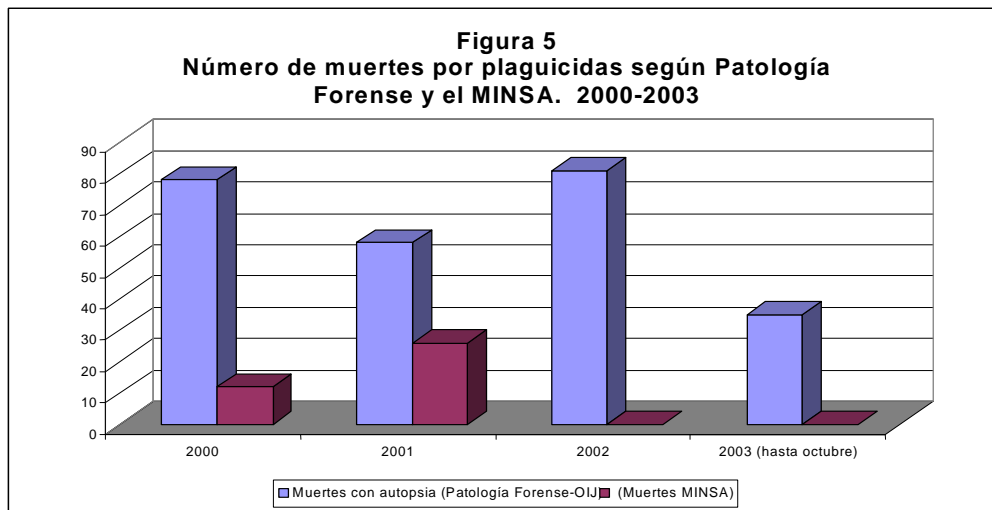
en el Anexo 5 de este informe y detalla accidentes que afectaron la salud de personas incluyendo pérdida de vidas, y contaminación de cuerpos de agua.

### 2.2.6. Subestimación de las intoxicaciones mortales por plaguicidas.

En relación con las **muerres causadas por plaguicidas de uso agrícola**, la información en poder de varios entes así como investigaciones científicas permiten evidenciar que dicha información no es precisa, pues existe subregistro de las muertes por esta causa y de las afectaciones a la salud que ha sufrido la población costarricense.

Así por ejemplo, los datos que reporta el MINSA de 12 y 26 fallecimientos por plaguicidas para el 2000 y 2001, respectivamente, son inferiores al reporte de la Sección de Patología Forense del OIJ (Medicatura Forense) puesto que los registros de autopsias por intoxicaciones mortales con plaguicidas son 78 y 58 intoxicaciones mortales en los años 2000 y 2001, respectivamente; también reporta 81 muertes para el año 2002. Los plaguicidas que con más frecuencia causaron la muerte son Paraquat y Metomil.

Lo anterior se muestra en la figura 5 siguiente:



**Fuente:** Patología Forense del Organismo de Investigación Judicial y el Ministerio de Salud.

La mayoría de las muertes debidas a intoxicaciones con plaguicidas fueron por causa de suicidio, pero también hubo algunas muertes posiblemente laborales y otras accidentales que incluyeron niños. También es posible que las causas de intoxicaciones mortales con plaguicidas sean clasificadas erróneamente como suicidios debido a juicios pre-establecidos del personal médico y patólogos

forenses<sup>58</sup>. Se considera que el número real de muertes debe ser bastante mayor que el reportado por la Medicatura Forense, pues en una revisión de intoxicaciones que contaron con autopsia en 1999 se determinó que en 6 de los 29 hospitales estatales del país que más de la mitad de los fallecidos en esos hospitales no contaron con autopsia en el OIJ<sup>59</sup>. De acuerdo con esto, las intoxicaciones mortales son subestimadas y representan un reto especial de vigilancia, incluso por el hecho de que los suicidios con plaguicidas han sido considerados como responsabilidad del individuo y no se han establecido regulaciones al uso de plaguicidas para evitar tales sucesos. En forma creciente se está cuestionando este enfoque, y se ha valorado el problema de suicidios como otro componente de riesgo de salud pública y laboral<sup>60</sup>.

### **2.3. DEBILIDADES EN EL SEGUIMIENTO DE LOS IMPACTOS DE LOS PLAGUICIDAS EN EL AMBIENTE POR PARTE DEL ESTADO.**

Cada plaguicida tiene una capacidad intrínseca de producir un impacto en el ambiente que está determinado principalmente por su destino ambiental, su concentración y su toxicidad<sup>61</sup>. Una vez que la sustancia es liberada al ambiente presenta un comportamiento distinto según sus características físico-químicas; así cada sustancia se ubicará según sea el caso en el agua, el aire, el suelo, en sedimentos o en la biota<sup>62</sup>. Así, se puede estimar el nivel de riesgo de daño ambiental asociado a la sustancia, considerando el grado de toxicidad (aguda o crónica) y la concentración (del ingrediente activo o metabolitos). En el presente estudio se analizó la cantidad de sustancia utilizada, la extensión del cultivo, la región del país donde se empleó el plaguicida y las características eco-toxicológicas de comportamiento ambiental. El resultado del análisis de los indicadores seleccionados se presenta a continuación.

#### **2.3.1 Uso creciente de plaguicidas con características de bioacumulación, de persistencia y movilidad en el suelo, y alta toxicidad para seres vivos.**

No fue posible obtener del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) del MINAE ni del Ministerio de Agricultura y Ganadería información del uso de plaguicidas según el comportamiento ambiental (bioacumulación, persistencia y movilidad), por región climática y geográfica y por cultivo. Además, se determinó que el Ministerio de Salud, el MAG y el MINAE no cuentan con bases de datos que detallen las sustancias que son más persistentes, móviles y bioacumulables, información que se requiere para mejorar las políticas de reducción y manejo de estos plaguicidas.

<sup>58</sup> Según Wesseling C, LE Castillo and CR Elinder. 1993. Pesticide poisonings in Costa Rica. *Scandinavian Journal of Work and Environmental Health*, 19: 227-235.

<sup>59</sup> Wesseling C, van Wendel de Joode B, Ruepert C, León C, Monge P, Hermosillo H., Partanen T. 2001d. Paraquat in Developing Countries. *Int J Occup Environ Health*;7:275-286.

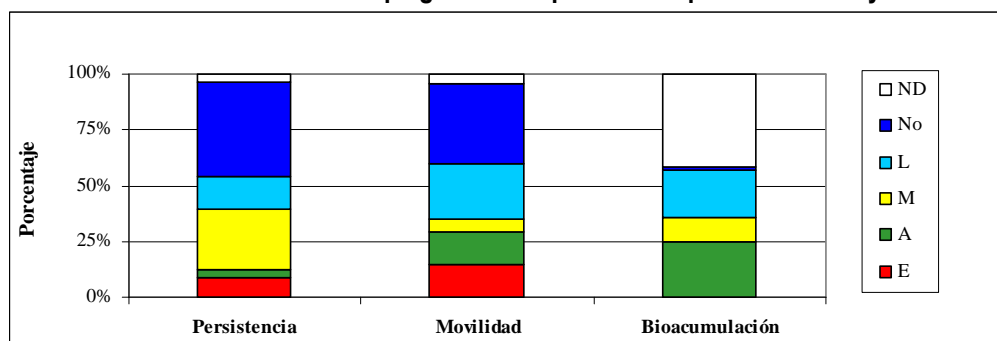
<sup>60</sup> London L, AJ Flisher, C Wesseling, D Mergler y H Kromhout. Suicide and exposure to organophosphate insecticides: Cause or effect?. Manuscript (submitted to IRET-UNA). 2004.

<sup>61</sup> Rand, 1995; Van Leewen y Hermens, 1995; Walker et al., 2001.

<sup>62</sup> Calamari & Vighi, 1992; Makay, 1991; Verscheuren, 1983.

A pesar de lo anterior y con base en información aportada por el IRET<sup>63</sup>, se pudo determinar que durante el período 1992–2001 aproximadamente el 55% del total de plaguicidas importados presentan **persistencia** en el suelo de ligera a extrema; en un 10% de los casos la persistencia es extrema, siendo esto un indicio del grado de exposición del ambiente y la salud de quienes trabajan utilizando estas sustancias extremadamente tóxica. Asimismo, el 63% de los plaguicidas importados presentan una **movilidad** de ligera a extrema (capacidad de desplazamiento hacia cuerpos de agua). Además, el 60% de esas sustancias producen **bioacumulación**, o sea tienen la capacidad de acumularse en los seres vivos, la cual varía de ligera a alta, con el correspondiente riesgo asociado para los trabajadores agrícolas y la biota expuesta a esos plaguicidas. Esta situación se muestra en la Figura 6 siguiente.

**Figura 6**  
Costa Rica. Persistencia, movilidad en el suelo y capacidad de bioacumulación del 99% del volumen total de plaguicidas importados al país entre 1992 y el 2001.



**Notas:** ND: no hay datos; No: inmóvil, no persistente, ni se bioacumula; L: ligera; M: media; A: alta; E: extrema.  
Fuente: IRET-UNA, 1999; Base datos IRET-UNA, 2003.

De la figura anterior también se desprende lo siguiente:

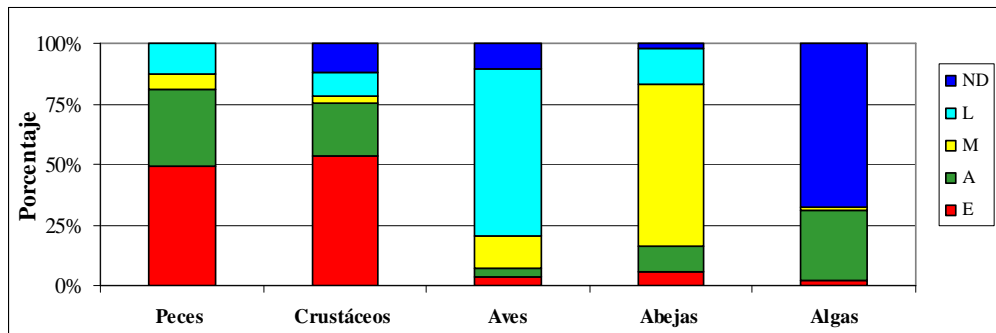
- El 39% de los plaguicidas es de mediana a extremadamente persistente en suelo.
- El 26% es de mediana a extremadamente móvil del suelo hacia los cuerpos de agua.
- El 36 % tiene una capacidad de acumulación en los seres vivos de mediana a alta.

Por otra parte, interesa destacar que más del 80% de la cantidad de ingrediente activo importado entre 1992 y 2001 está clasificado como alta y extremadamente tóxico para **peces y crustáceos**, por ejemplo el mancozeb, clorotalonil, clorpirifós, terbufós y el metamidofós. En el caso de las **aves** el 80% de ese ingrediente activo presentó algún nivel de toxicidad aguda y el 7% es de alta a extrema toxicidad para estos organismos (incluye sustancias como los organofosforados y carbamatos que pueden afectar la actividad acetil-colinesterasa). Para las **abejas** aproximadamente un 85% de los plaguicidas presentan toxicidad de moderada a extrema, siendo Costa Rica un típico consumidor de miel<sup>64</sup>. Estos datos se presentan en la Figura 7.

<sup>63</sup> Para obtener algunas conclusiones, los datos de importación del MAG fueron depurados por especialistas del IRET-UNA y analizados junto con información propia de ese Instituto. Los datos de uso en diferentes cultivos los obtuvo el IRET en estudios anteriores mediante la revisión de los avíos bancarios y encuestas hechas a los agricultores; pero también se recopilaban datos sobre la toxicidad y el comportamiento ambiental de esas sustancias mediante búsqueda bibliográfica y en bases de datos actualizadas (Base de datos IRET-UNA, 2003; Chaverri, 2002a; Chaverri, 2002b; Chaverri, 2002b; IRET-UNA, 1999).

<sup>64</sup> IRET-UNA, 2003; Mineau, 1991.

**Figura 7**  
**Costa Rica. Toxicidad aguda para peces, crustáceos, aves, abejas y algas del 99% del volumen total de plaguicidas importados al país entre 1992 y el 2001**



**Observaciones:** ND: no hay datos; No: inmóvil, no persistente, ni se bioacumula; L: ligera; M: media; A: alta y E: extrema.

**Fuente:** IRET-UNA, 1999; Base datos IRET-UNA, 2003.

Asimismo, la información del IRET revela que el 29% del ingrediente activo importado en este mismo período tiene toxicidad de alta a extrema para **algas**, sin embargo este valor podría ser aún mayor, pues para el 68% de los plaguicidas no se encontraron datos de toxicidad reportados para algas. En este sentido es importante resaltar la necesidad de que las instituciones del Estado promuevan mayor investigación y obtención de datos sobre toxicidad en **algas**, ya que estos organismos constituyen la base de las cadenas y redes alimenticias, y un impacto negativo sobre ellos podría traer serios cambios y consecuencias para los ecosistemas.

Además, existe un probable riesgo de afectación a la salud de los consumidores de especies acuáticas y de la población aledaña a las zonas de cultivo intensivo en los litorales y ríos que están muy expuestos al empleo de plaguicidas agrícolas en actividades como cultivos tradicionales, flores, helechos y horticultura. Esta afectación se evidencia en los frecuentes accidentes ecológicos que ocasionan la muerte de miles de **peces** en las principales cuencas del país como se detalla en el Anexo 6. En algunas zonas del país la exposición de los ecosistemas terrestres y acuáticos a plaguicidas es muy alta por la mayor frecuencia en el uso y aplicación a menores intervalos de tiempo; encontrándose en muchos casos varios plaguicidas a la vez y de forma reiterada<sup>65</sup>.

En vista de que la importación de endosulfán ha aumentado en los últimos años y los residuos de esta sustancia ya se han reportado en los estudios de calidad de aguas realizados en el país; es necesario referirse a la capacidad que tiene para llegar a los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, al igual que la tienen gran parte de los plaguicidas utilizados en el país. El endosulfán es un insecticida organoclorado bastante soluble por lo que puede alcanzar las aguas subterráneas, tiende a permanecer en el ecosistema y el efecto negativo se acrecienta en las cadenas tróficas<sup>66</sup>. Esta sustancia tiene toxicidad extrema para peces y crustáceos y está clasificado por la OMS como Categoría II, sea moderadamente peligroso para humanos; también tiene potencial disruptor del sistema endocrino según lo señalan las

<sup>65</sup> Castillo, 2000, Castillo y Ruerpert 2001, de la Cruz et al., 1999.

<sup>66</sup> Al respecto se puede consultar el anexo sobre Ejemplos de plaguicidas-Parte II del Informe del IRET, 2003.

Comisiones de Oslo y París, y la Agencia Ambiental del Reino Unido, encontrándose en la lista de plaguicidas con efectos en la reproducción y en el sistema endocrino emitida por el Fondo Mundial para la Vida Silvestre.

Otro ejemplo es el herbicida bromacil cuyo uso principal es controlar las malezas en piña. Este compuesto es bastante soluble y puede alcanzar las aguas subterráneas por su persistencia en el suelo, tiene una toxicidad aguda de ligera a moderada para organismos acuáticos<sup>67</sup>. La EPA considera esta sustancia como un posible agente cancerígeno para humanos, y se ubica en la lista de plaguicidas con efectos sobre la reproducción y de disrupción endocrina en los organismos según el Fondo Mundial para la Conservación de la Naturaleza<sup>68</sup>. Este caso también preocupa porque su importación al país ha ido en aumento y su presencia ha sido reportada en aguas superficiales de los ecosistemas acuáticos cercanos a los cultivos de piña.

Lo anterior, revela la necesidad de establecer medidas para conocer el comportamiento ambiental y el destino de los ingredientes activos de los plaguicidas más utilizados en el país, de acuerdo con las características climáticas y geográficas nacionales. Se observa que hay un alto nivel de riesgo para los organismos vivos que componen los sistemas cercanos a las áreas agrícolas en donde se aplican los plaguicidas. Además, la falta de información en el MAG y el MINAE sobre el uso de plaguicidas por cultivo por año (kg i.a./ área/ año/ cultivo) impide el análisis del uso y carga ambiental de plaguicidas por cultivo y región del país. Sin embargo, investigaciones científicas y algunos datos permiten asegurar que el uso de plaguicidas es alto y que su verdadero impacto en el ambiente no se ha cuantificado aún, a partir de los datos de cantidad de plaguicidas importados, el uso de ingrediente activo por cultivo y según su extensión.

### **2.3.2 Ausencia de protección de los sistemas acuáticos cercanos a los cultivos y zonas de amortiguamiento.**

La deriva y escorrentía de plaguicidas hacia los ecosistemas acuáticos son los factores más importantes de contaminación de las aguas superficiales de áreas de conservación cercanas a los cultivos, principalmente debido a las características climáticas y geográficas de estas, porque la mayoría de los recursos hídricos del país drenan hacia áreas de protección, tales como los humedales de Palo Verde, los sistemas de canales de Tortuguero y el arrecife de Puerto Vargas, entre otros<sup>69</sup>. Lo anterior ha sido corroborado en numerosas giras de campo realizadas por especialistas del IRET-UNA, quienes han observado que pocos cultivos cuentan con los adecuados sistemas de prevención y control de la escorrentía y entrada de plaguicidas a los cuerpos de agua.

Esta Contraloría General no obtuvo información del MAG ni del MINAE vinculada con la protección de los sistemas acuáticos, encontrándose en ausencia de registros originados en inspecciones de las márgenes de los ríos cercanos a los cultivos. Tampoco esas instituciones suministraron información originada en análisis a los sistemas de tratamiento y a fuentes puntuales de contaminación con plaguicidas como bien podrían ser plantas empacadoras, aeropuertos utilizados en la fumigación aérea y plantas formuladoras. Disponer de información con la indicada resulta relevante pues es evidente la contaminación de ecosistemas con residuos de plaguicidas, como se evidencia en la cantidad de accidentes ambientales con mortalidad de organismos acuáticos ocurridos en los últimos años, y en los resultados de estudios realizados en diferentes regiones agrícolas del país. La mayor parte de esas sustancias tóxicas

---

<sup>67</sup> IRET-UNA, 1999.

<sup>68</sup> WWF, según PAN-UK, 2001.

<sup>69</sup> Abarca y Ruepert, 1992; Castillo, 2000, Castillo y Ruepert, 2001; de la Cruz et al, 1999; Rizo-Patrón, 2003.

alcanzan los ecosistemas acuáticos mediante el proceso de escorrentía desde los campos agrícolas (Ver Anexos 5 y 6).

Asimismo, resulta preocupante que el MINAE, el MAG y el MINSA no consideran de su competencia la protección de los ecosistemas acuáticos aledaños a las áreas de cultivo, aún cuando la Ley de Manejo y Uso de Conservación de Suelos, la Ley Orgánica del Ambiente y la Ley General de Salud señalan la responsabilidad en esta materia, con el objetivo de proteger la salud y el ambiente, derechos de los ciudadanos que tutela la Constitución Política de Costa Rica<sup>70</sup>.

En el país se cuenta con pocas investigaciones que determinen la importancia de las zonas amortiguadoras y el tamaño apropiado de estas, incluyendo variables importantes como la pendiente, el cultivo y el tipo de suelo; también hacen falta estudios que relacionen la escorrentía de los plaguicidas con el nivel de precipitación. Al respecto, resulta valioso lo indicado por el Ing. Carlos Manuel Romero, Director del Área de Aguas Subterráneas del SENARA (nota ASUB-292-04 de 12 de setiembre de 2004):

*“Para eliminar completamente el riesgo de contaminación de una fuente de agua potable, todas las actividades potencialmente contaminantes deberían ser prohibidas o completamente controladas dentro de toda el área de captura o de recarga de la fuente, lo cual sería prácticamente imposible desde el punto de vista legal y económico, por lo cual es necesario establecer una distancia de protección o bien por medio de estudios específicos a cada fuente en particular, determinar su radio de protección mínimo o prioritario.”*

*La Ley de Aguas no 276 del 26 de agosto de 1942 en su artículo 31, establece como reserva de dominio a favor de la nación, las tierras que circunden los sitios de captación o tomas surtidoras de agua potable, un perímetro no menor de 200 metros de radio. Estas distancias establecidas por la ley, si bien, son una distancia mínima aceptable para pozos y manantiales captadas para abastecimiento público, en algunos estudios realizados por el SENARA, los 200 metros no son suficientes y se determinó que no abarcan en su totalidad la zona de captura. El área de protección es particular para cada sitio de captación, ya que depende de diversos factores como son, las características del medio físico de los acuíferos, de los suelos, la precipitación, la topografía y la cobertura vegetal.*

*Otro factor técnico importante para mantener la distancia mínima de 200 metros a las fuentes de agua potable, es el hecho que esta distancia establecida no considera otras características propias de los productos contaminantes, como lo son la movilidad, toxicidad, solubilidad, persistencia y que (sic) su avance que depende igualmente de las características del medio físico donde se aplica. Igualmente se considera que este retiro de 200 metros es aplicable para la zona de recarga principal de los acuíferos.”*

(Lo subrayado no corresponde al texto original)

### **2.3.3. Presencia de residuos en muestras de aire.**

Los resultados de monitoreo en muestras de aire cercanas a las fuentes puntuales y no puntuales de contaminación atmosférica con plaguicidas, indican que al menos 20 de los 38 accidentes con plaguicidas reportados y recopilados entre 1995 y el año 2002 están relacionados con la contaminación del aire según los datos aportados por las instituciones consultadas. El origen de los accidentes está relacionado con actividades de fumigación aérea, formulación, actividades agrícolas de trasiego y de almacenamiento. Algunos ejemplos claros de ésta problemática se presentan en el Anexo 5.

<sup>70</sup> Al respecto véase los dictámenes de esta Contraloría General de la República Nos. FOE-AM-0456 y FOE-AM-0453, ambos de fecha 5 de agosto de 2004.

Interesa destacar el caso del año 2003 cuando un vecino de Larga Distancia de Matina, en Limón, denunció fumigación aérea sobre la escuela del sitio que colinda con una plantación bananera, lo que ocasionó contaminación en ecosistemas terrestres, acuáticos e intoxicó a los niños del lugar. Esta denuncia todavía está en trámite en el Tribunal Ambiental Administrativo. En este caso la Defensoría de los Habitantes en su informe adjunto al oficio N°06371-2004-DHR del 8 de julio de 2004 (expediente N° 15350-23-2003) señala que se logró constatar el incumplimiento de las zonas de retiro y protección, en el cual se expuso por un plazo aún no estimado a los niños y niñas de las escuelas y vecinos de poblados colindantes con las plantaciones a los efectos potencialmente adversos sobre su salud, especialmente la presencia de ingredientes activos como mancozeb, maneb, bitertanol y clorotalonil. Los vecinos afectados por las fumigaciones indicaron experimentar molestias tales como ardor de ojos y olores a químicos, razones por las que la Defensoría emitió recomendaciones que según lo resuelto por la misma Sala Constitucional implica el mantener una estricta vigilancia y fiscalización sobre las actividades de fumigación y evaluar el estado de afectación de la población.

En la actividad de fumigación aérea, parte importante del ingrediente activo aplicado es transportado por los procesos de deriva aérea hacia otros sitios que no son el objetivo en el control de la plaga, por lo tanto el producto puede llegar a otros cultivos, poblados, ecosistemas acuáticos y terrestres cercanos<sup>71</sup>. En el país no hay muchos estudios en este campo que ayuden a determinar el verdadero nivel de exposición de los ecosistemas naturales causados por este tipo de contaminación. El MINSA, el MINAE y el MAG a la fecha no han coordinado para establecer un programa de monitoreo de plaguicidas en el aire que evalúe las emisiones de las fuentes puntuales y no puntuales de contaminación atmosférica por plaguicidas, lo que permitiría evaluar el nivel de exposición de los ecosistemas naturales y agrícolas, los efectos de esa exposición y tomar medidas de reducción y prevención de estos. La atención a este problema se amerita dado su alto riesgo y problemas acumulativos al largo plazo para la salud y el ambiente.

#### **2.3.4. Presencia de residuos de plaguicidas en el agua y su afectación ambiental.**

Se determinó ausencia de información sistemática generada por entes estatales que permitan determinar la presencia de residuos de plaguicidas en el agua y su afectación ambiental, lo que limita obtener información que sustente el indicador de **residuos de plaguicidas vertidos a cuerpos de agua y al alcantarillado público** que explica la calidad del agua.

Al respecto, se determinó que el Ministerio de Salud únicamente ha regulado los vertidos de organoclorados, organofosforados y carbamatos<sup>72</sup>. Además, según el IRET aunque las concentraciones aceptadas por la normativa sobre agua potable son altas, con el fin de proteger los ecosistemas acuáticos, existen otros plaguicidas con potencial de contaminación de aguas que también deberían ser incluidos en el reglamento de vertidos. Este es el caso de plaguicidas utilizados en cultivos como el banano, la piña y el arroz que utilizan sistemas de drenaje y se ubican aguas arriba de humedales en Guanacaste y el Caribe; y se siembran en las zonas bajas eliminando gran parte de la capa vegetal existente, incluso toda en el caso de la piña. A criterio del IRET también se deberían incluir en dicho reglamento otros plaguicidas relacionados con café, helechos y hortalizas que se siembran en pendientes de tierras altas facilitando la erosión y la entrada de contaminantes al agua por escorrentía.

<sup>71</sup> García, 1997.

<sup>72</sup> Reglamento de vertido y rehuso de aguas residuales, Decreto Ejecutivo No. 26042-S y sus reformas.

El Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR) indicó que en el período 2000-2002 se tomaron 27 muestras de sedimentos costeros para determinar la concentración de plaguicidas organoclorados persistentes, sin encontrar residuos de plaguicidas<sup>73</sup>. Sin embargo, faltó analizar otras familias de plaguicidas como los organofosforados y los carbamatos, a pesar de que el Reglamento de residuos de vertido y reuso de aguas de residuos<sup>74</sup> establece que en el caso de residuos de plaguicidas se debe analizar la sumatoria de los compuestos organofosforados y carbamatos con un límite máximo de 0.1 mg/litro y organoclorados un límite máximo 0.05 mg/l. Además, el artículo 41 de ese Reglamento prohíbe el vertido en cuerpos de agua o cualquier sistema de alcantarillado, de aguas residuales o desechos provenientes de industrias formuladoras, reempacadoras y reenvasadoras de plaguicidas.

Además, se determinó que el SENARA en estudio realizado en el distrito de riego Arenal-Tempisque no realiza análisis de plaguicidas, sino únicamente de la presencia de nitratos, minerales, conductividad, acidez, grasas y aceites, entre otros que establece el citado Reglamento, y lo efectúan solo cuando hay evidencia de contaminación.<sup>75</sup>

Sobre los resultados de monitoreo en muestras de agua cercanas a las fuentes puntuales y no puntuales de contaminación con plaguicidas, algunas de las instituciones consultadas como MAG, AYA, SENARA y UCR realizan estudios de monitoreo en agua que incluyen análisis de plaguicidas, pero no forman parte de un programa estratégico de monitoreo y no es fácil comparar los resultados de diferentes estudios ya que las condiciones en que se efectuaron son muy diferentes<sup>76</sup>.

A pesar de la ausencia de información sistemática sobre el tema y la poca presencia de residuos detectados en los estudios citados, el IRET ha encontrado residuos analizando un periodo más largo como se ejemplifica en el Anexo 6. De estos estudios del IRET podemos concluir lo siguiente:

- El 77% de las 26 referencias obtenidas de monitoreos o estudios realizados en el periodo 1992-2003 presentan residuos de plaguicidas en cultivos como banano, arroz, ornamentales y piña.
- La mayoría de las muestras en la costa del Pacífico se relacionan con el cultivo de arroz en el Área de Conservación Arenal-Tempisque. Reportan principalmente herbicidas como: propanil, cipermetrina, quinclorac, ametrina, atrazina, dimetoato, bentazón y hexazinona, e insecticidas como: diazinón, metamidofós, clorpirifós, oxadiazón, edifenfós, DDT, lindano y endosulfán.
- Un estudio en piña reporta residuos del herbicida bromacil y de los insecticidas clorpirifós y fentión.
- En el Caribe la mayoría de muestras se relacionan con el cultivo del banano. Se refieren a funguicidas como: clorotalonil, imazalil, propiconazole, difeconazole, tiabendazole y fenamifós, así como el herbicida ametrina y los insecticidas nematocidas: cadusafós, clorpirifós, diazinón, etoprofós y carbofurán. Para la piña en el Caribe se reportan los herbicidas bromacil y ametrin y los insecticidas diurón, carbaril, diazinón y etoprofós.
- El cultivo de plantas ornamentales en el Valle Central y alrededores, reportan residuos de: endosulfán, clorotalonil, oxamil, metamidofós, acefato, propiconazole, vinclozolin, diazinón, dimetoato, pirimicarb, malatión, metil pirifós y prochloraz. Un estudio en agua de una naciente

<sup>73</sup> Oficio N° CIMAR-602-03 del 6 de noviembre de 2003. Estos plaguicidas son aldrin, clordano, DDT y sus metabolitos (dieldrin, endrin y endosulfán alfa y beta).

<sup>74</sup> Decreto Ejecutivo 26042-S-MINAE del 14-04-97, reformado por decreto 28290 del 20-10-99 y el decreto 31176-MINAE publicado en la gaceta de junio de 2003, entró en vigencia en enero de 2005.

<sup>75</sup> Así consta en el oficio GE-637-03 DEL 1° de octubre de 2003.

<sup>76</sup> Muchos de los reportes de monitoreo ni siquiera hacen referencia al sitio de muestreo, número de muestras analizadas, duración del estudio, los ingredientes activos determinados y su límite de cuantificación.

reporta carbofurán, diclorfluanida y endosulfán; otro análisis en agua de uso agrícola reporta carbofurán y otro en agua de escorrentía agrícola reporta diazinón y endosulfán.

- En sedimentos de ecosistemas acuáticos cercanos al cultivo de banano se reportaron: cadusafós, clorpirifós, imazalil, propiconazole, terbufós, tiabendazole y en los de la Región Central, caracterizada por el cultivo de ornamentales, se hallaron endosulfán y clorotalonil.

### 2.3.5 Aumento en la mortalidad en la fauna silvestre.

No se cuenta con registros oficiales que revelen mortalidades masivas de fauna silvestre en el país; más bien cuando los casos importantes son difundidos es mediante los medios de comunicación. El Anexo 7 resume los accidentes ambientales ocurridos con plaguicidas y mortalidades de fauna silvestre que fueron del conocimiento público por los principales medios de comunicación entre 1999 y 2004. Las instituciones estatales relacionadas con el tema, como la Dirección de Salud Animal del MAG o el Sistema de Áreas de Conservación (SINAC) del MINAE, no mantienen registros actualizados de casos de mortalidad de fauna silvestre, de manera que se conozcan las causas del accidente, circunstancias en que ocurrió, daños que causó (contabilizando los animales y ecosistemas afectados) y el plaguicida involucrado.

Las instituciones que reciben denuncias sobre intoxicaciones agudas y muertes en fauna silvestre no sistematizan la recopilación de estos datos, y cuando lo hacen no reúnen el detalle requerido. Del año 1999 a junio de 2004 han ocurrido al menos 14 accidentes de intoxicación con muerte de gran cantidad de fauna acuática cuya causa más probable es la contaminación con plaguicidas.

En cuatro de estos accidentes los plaguicidas causantes fueron: terbufós, fenamifós, etoprofós y propiconazole. Otros plaguicidas han sido mencionados en eventos de mortalidad de fauna, tales como: dieldrín, bisulfito, clorotalonil, glifosato, 2,4-D, piridina y fluroxipir. También se presentaron casos en que se recolectaron muestras pero no se logró encontrar la sustancia que causó la mortalidad; esto debido principalmente a que algunos ingredientes activos son rápidamente metabolizados o degradados y no se acumulan en los organismos pues son diluidos y arrastrados aguas abajo por la corriente y sufren transformación química.

Entre los principales organismos afectados por los accidentes con plaguicidas se encuentran los siguientes:

- **Pacífico:** se habla de miles en cada evento. Incluyen camarones; peces como guapotes, róbalos, roncadores, pargos, cuminales, guabinas, corvinas, sardinas, chinchadas y chinas; aves como chocuacos y garzas; y lagartos.
- **Atlántico:** se habla de miles en cada evento. Afecta anguilas, sábalos, róbalos, robalitos, roncadores, guapotes, mojarras, machacas, guabinas, barbudos, tilapia, dientones, pez hoja, cangrejos, jaibas, camarones, lagartos, tortugas y aves.
- **Región Central:** se habla de miles en cada evento, entre ellos camarones.

Es importante indicar que cuando se habla de intoxicaciones masivas de fauna silvestre o muerte de animales domésticos se hace referencia únicamente a la exposición aguda y no se toma en cuenta la exposición a largo plazo ni los efectos crónicos sobre las poblaciones silvestres y el ecosistema.

El impacto de los plaguicidas en la fauna silvestre y animales domésticos es uno de los aspectos a los que menos interés se ha puesto el país, sin embargo su exposición a agroquímicos es alta.

En lo que respecta a animales domésticos, no se cuenta con un registro adecuado de intoxicaciones con indicación de la causa y consecuencias de éstas; varias instituciones reciben denuncias y atienden incidentes de este tipo pero la información no se recoge en forma sistematizada ni con el nivel de detalle que se requiere; así el impacto de los plaguicidas en estos animales es poco conocido en el país, y rara vez esta información llega a los medios de comunicación o son denunciadas.

No obstante, con base en información recopilada por esta Contraloría General y el IRET, se determinó que del 2000 al 2004 se conocen 127 casos de intoxicación aguda y muerte de animales domésticos. Esta cifra incluye principalmente más de 85 bovinos, más de 62 aves, 16 perros y gatos, así como peces y abejas. La mayoría de los casos provienen de Alajuela, Guanacaste, Puntarenas y Cartago. Las sustancias encontradas y mencionadas son: plomo, metomilo, diazinón, arsénico, arseniato de plomo, vapores de una formuladora de plaguicidas, carbofurán, terbufós, forate y herbicidas. En el Anexo 8 se presenta un resumen de esta información.

De las 97 muestras recibidas por el Departamento de Ciencias Forenses (DCF) del Ministerio de Justicia entre el 2000 y parte del 2003, 73 de ellas (75%) fueron positivas por plaguicidas, 25 (34%) de éstas se relacionaban con contaminación ambiental, y 48 (66%) con muerte de animales domésticos o de granja.

La información analizada en párrafos precedentes permite inferir que existen múltiples omisiones de las instituciones estatales sobre el monitoreo, registro, análisis, reporte y determinación de responsabilidades, en los casos de intoxicaciones masivas de faunas silvestre y de animales domésticos. El Servicio Fitosanitario del Estado- MAG, el MINSA y el MINAE no están asumiendo con efectividad dicho control.

### **3. CONCLUSIONES.**

De acuerdo con los resultados del estudio, las principales conclusiones a las que se llegó son las siguientes:

a) En los últimos diez años ha habido un significativo y preocupante incremento del uso de plaguicidas importados de toxicidad aguda alta y extrema (categoría IA y IB de la Organización Mundial de la Salud OMS) y probables cancerígenos (categoría A y B según la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos US-EPA). Esta situación se revela del análisis especializado de la información disponible en las bases de datos del Servicio Fitosanitario del Estado del MAG, pues no fueron suministrados datos oficiales del uso y tendencias por cultivo y región, tampoco hay datos oficiales de la cantidad de producto utilizado en relación con la exposición humana y ambiental, sus efectos a corto y largo plazo, así como del riesgo que representan para la salud y el ambiente.

b) Las autoridades estatales no han logrado obtener un conocimiento integral de la verdadera exposición a plaguicidas a que está sometida la población en general, y en particular los grupos más vulnerables como son los trabajadores agrícolas, niños, personas mayores y consumidores de productos agrícolas frescos; esto debido a la dispersión de los estudios y la falta de continuidad y seguimiento de estos. El Ministerio de Salud y el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social no cuentan con datos que permitan

establecer parámetros confiables de la exposición a plaguicidas en trabajadores agrícolas, y en cuanto a la población general los datos sobre exposición son casi inexistentes, salvo algunas excepciones de estudios puntuales.

c) En cuanto a los análisis de residuos de plaguicidas en vegetales para el consumo nacional es preocupante la cantidad y variedad de residuos que fueron detectados por el mismo Servicio Fitosanitario del Estado en su Laboratorio de Residuos, esto a pesar de ser relativamente pocas las muestras que se analizan, las que incluso han tendido a disminuir en los últimos años, dejando en evidencia el escaso interés de las autoridades del Ministerio de Agricultura y Ganadería por ejercer un estricto control; aspectos ampliamente tratados en el informe N° DFOE-AM-50/2004 de esta Contraloría General. Por la peligrosidad asociada a estas sustancias tóxicas es claro que el Servicio Fitosanitario del Estado de ese Ministerio debe aplicar controles más exhaustivos que generen información base para establecer medidas preventivas, y cumplir así con el principio precautorio asociado a sus funciones de fiscalización y control del uso de plaguicidas.

d) A nivel gubernamental no existe información suficiente y sistemática que permita a las autoridades conocer y tomar decisiones acerca de emisiones de plaguicidas al ambiente y de la exposición real de los ecosistemas naturales. En consecuencia el Ministerio de Salud, el de Agricultura y Ganadería y el del Ambiente y Energía no cuentan con criterios suficientes y oportunos para reducir la emisión y exposición de los ecosistemas sometidos a mayores niveles de riesgo de contaminación. Los resultados de los estudios y de los monitoreos ambientales con los que se pudo contar para este estudio demuestran la presencia de residuos de plaguicidas en cuerpos de agua y en el aire. La solubilidad y persistencia en el agua de algunos plaguicidas utilizados en el país incrementa el riesgo de contaminación de los ecosistemas acuáticos, tanto superficiales como subterráneos.

e) Las instituciones públicas relacionadas con la atención de intoxicaciones no analizan ni toman decisiones, incluso de carácter sancionatorio, con base en información que permita conocer los sectores más afectados por región, cultivo y período; la información que manejan es muy básica y dispersa, lo que imposibilita al Estado caracterizar el problema y tomar acciones oportunas. Estas instituciones son la Caja Costarricense de Seguro Social, el Ministerio de Salud, la Cruz Roja, Medicatura Forense, Departamento de Ciencias Forenses del Organismo de Investigación Judicial, Cuerpo de Bomberos, Instituto Nacional de Seguros y Dirección de Salud Animal del MAG, en cuanto a la atención primaria de las intoxicaciones; otras en un segundo nivel de atención como el Consejo de Salud Ocupacional, Institutos de investigación en salud de las universidades públicas, la Comisión Nacional de Emergencias, Centro Nacional de Control de Intoxicaciones, Acueductos y Alcantarillados, y Departamento de Aguas del MINAE; y en un tercer nivel el Tribunal Ambiental Administrativo y la Secretaría Técnica Nacional Ambiental del MINAE y el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

f) Resulta de suma importancia para la población costarricense que se realice un seguimiento más exhaustivo de los casos de intoxicación humana, de mortalidad y contaminación ambiental con plaguicidas; y realizar un seguimiento y análisis con mayor rigurosidad las intoxicaciones que ocurren. Esto permitiría definir políticas, generar cambios no solo a nivel puntual sino también en relación con las sustancias de mayor peligrosidad y su aplicación, y también sentar las responsabilidades respectivas.

g) En el caso de contaminación ambiental y de mortalidad de fauna silvestre y animales domésticos, rara vez se toman muestras de forma oportuna; tampoco el MINAE, el MAG y el MINSA llevan registros de las circunstancias y causas en que ocurrieron esos eventos. Además, estas instituciones han omitido analizar la poca información registrada en los últimos 20 años para conocer los sectores más

afectados por región, cultivo y período, e identificar los plaguicidas más peligrosos con el fin de aplicar las medidas sancionatorias correspondientes, así como medidas preventivas.

h) El Estado no ha tomado acciones efectivas y contundentes en materia de prohibición y restricción para la importación, registro y uso de plaguicidas altamente tóxicos, a pesar de acuerdos regionales al respecto. Se tiene que entre los plaguicidas importados en cantidades significativas se encuentran sustancias calificadas como muy peligrosas por la OMS y la US-EPA. Por ejemplo, el ingrediente activo clorotalonil, catalogado como probable cancerígeno y sumamente tóxico para el ecosistema acuático, es una sustancia que se importa en grandes cantidades en el país y se aplica en forma aérea, poniendo en riesgo no solo al ambiente sino también a los pobladores de las regiones aledañas a las zonas de aplicación. Otro caso es el bromuro de metilo, fumigante utilizado en cultivos como el melón, que es un producto conocido por dañar la capa de ozono y por ser extremadamente tóxico para todo ser vivo, y aunque existe una tendencia a reducir su uso desde 1999, se sigue importando en altas cantidades, circunstancia que pone en riesgo la capa de ozono y a los trabajadores que lo aplican.

i) Por otra parte, también se importan en altas cantidades sustancias como el paraquat, el metamidofós, el glifosato, carbofurán, terbufós, 2,4-D y el metomil, esto a pesar de que son responsables de un número importante de intoxicaciones y muertes en el país por su alta toxicidad. Además, el mancozeb sigue siendo el principal plaguicida importado al país y la sustancia con mayor presencia de residuos en los productos vegetales de consumo fresco como el apio, lechuga, tomate, repollo, coliflor, chile dulce, culantro, fresa, vainica y zanahoria, entre otros; este es un fungicida –carbamato- catalogado por la (US-EPA) en el 2001 como cancerígeno y con efectos teratogénicos, de afectación a la tiroides y del sistema digestivo para humanos, muy tóxico para organismos acuáticos.

j) Diversos estudios señalan la presencia de regiones del país con ecosistemas naturales muy explotados, vulnerables y poco estudiados (erosión, contaminación, pérdida de diversidad, cambio de uso de la tierra), que además presentan altos niveles de pobreza demostrada en factores como la escasa educación y salud, y la desnutrición; tales regiones están influenciadas también por la frecuente fumigación y aplicación aérea con plaguicidas que origina una mayor vulnerabilidad por la exposición continua a estas sustancias. Para mejorar la calidad de vida y ambiental de estas regiones se requiere de una acción coordinada, integral e inmediata del Estado con medidas que reduzcan el riesgo de exposición de estas poblaciones.

k) Así los recursos que ha invertido el Estado en recopilar información, dar seguimiento y realizar investigaciones puntuales y en formación de recursos humanos, han sido dispersos sin que se haya logrado integrarlos y procesarlos adecuadamente. Los sistemas de recolección de esos datos son administrados por distintas instituciones que no se relacionan eficazmente entre sí, tampoco cuentan con control de calidad de los datos de manera que permitan tomar decisiones pertinentes y oportunas, y apoyar el proceso de registro y uso de los plaguicidas. Tal situación limita cumplir con normativa internacional y nacional que pretende asegurar la salud y la calidad ambiental de los habitantes del país y de los ecosistemas naturales, especialmente en lo relacionado con la contaminación por plaguicidas, puesto que efectivamente se dan emisiones de estas sustancias exponiendo los trabajadores, pobladores aledaños a las zonas de cultivo y el ambiente en general.

l) En síntesis el control estatal que se ha aplicado sobre el uso de los plaguicidas agrícolas ha sido muy débil, a la par de una política agrícola que no procura una reducción real del uso de estas sustancias por métodos alternativos más respetuosos del ambiente y la salud humana. Tampoco ha hecho un uso adecuado de la información y los medios que generan los distintos actores institucionales, tanto a nivel de ministerios (MAG, MINSA, MINAE), como de instituciones autónomas (ICAA, SENARA, universidades estatales). La intervención del Estado para minimizar riesgos a la salud y al ambiente ha sido débil y

descoordinado, los recursos asignados al tema no han sido asignados en forma eficiente, no existen planes de inversión y la capacidad de los laboratorios para analizar los residuos en alimentos se ha visto reducida con el transcurso del tiempo, a pesar de un contexto de apertura comercial en el que las empresas y los consumidores demandan más del Servicio Fitosanitario del Estado, en primera instancia, y de las demás instituciones en sus respectivas competencias.

m) En suma, el país debe decidir acerca de sus objetivos en materia de uso y control de plaguicidas agrícolas y del nivel de riesgo aceptable para la salud y el ambiente, conforme a la normativa nacional e internacional, y los nuevos avances científico-técnicos en esta materia. Así, el Estado debe tomar las medidas pertinentes y oportunas para ello, por cuanto es un derecho que nuestra Constitución y la normativa vigente confieren a los ciudadanos del país.

#### **4. DISPOSICIONES.**

Considerando lo anterior, y de conformidad con lo dispuesto en los artículos 4° y 12 de la Ley Orgánica de la Contraloría General de la República, Ley N° 7428 del 7 de septiembre de 1994, y 12 de la Ley General de Control Interno, Ley N° 8292 del 31 de julio de 2002, que señalan que son vinculantes, de acatamiento obligatorio y de inmediata implementación los criterios y disposiciones que emita este Órgano Contralor a los sujetos pasivos de su fiscalización, bajo apercibimiento de que el artículo 69 de la citada Ley N° 7428 establece que, cuando estas no se han cumplido injustificadamente, serán reiteradas por una sola vez y se fijará un plazo para su cumplimiento y que, de mantenerse la desobediencia, se reputará como falta grave y podrá dar lugar a la suspensión o la destitución del funcionario o empleado infractor, se dispone en consecuencia lo siguiente:

##### **4.1. AL DIRECTOR EJECUTIVO DEL SERVICIO FITOSANITARIO DEL ESTADO.**

a) Implementar en el Servicio Fitosanitario del Estado, un sistema de información computadorizado que reúna las siguientes condiciones:

- i. Garantice información completa, oportuna, exacta y veraz sobre la cantidad y tipo de plaguicidas importados, formulados y exportados en el país. (Ver el punto 2.1.3 de este informe).
- ii. Incluya las existencias de plaguicidas en el país, datos necesarios para establecer el nivel de consumo de plaguicidas en el territorio nacional. (Ver el punto 2.1.3 de este informe).
- iii. Incluya indicadores sobre el uso de plaguicidas en el campo, tales como cantidad de plaguicidas por área cultivable, por región y por cultivo. Indicadores necesarios para el control que debe ejercer el SFE sobre el uso y manejo de estas sustancias, a fin de proteger la salud humana y el ambiente. (Ver el Punto 2.1.1 de este informe).

En el caso de importaciones de plaguicidas se deberá cuidar de no incluir importaciones, que aunque tramitadas por medio del Formulario de Autorización de Desalmacenaje, finalmente no fueron realizadas, para lo cual se podría tomar como referencia la nomenclatura estándar (SAC) utilizada por la Dirección General de Aduanas del Ministerio de Hacienda.

Este sistema de información deberá estar a disposición del público, para lo que se deberá incluir en el sitio Web PROTECNET del SFE, y deberá estar en operación a más tardar el 30 de noviembre de 2006.

b) Se reitera la disposición del Informe DFOE-AM-50/2004 del 14 de enero de 2005, No. 4.1, inciso e), puntos ii. y iii., en cuanto a establecer un sistema de información con datos confiables sobre los resultados de las pruebas de calidad de plaguicidas y residuos de plaguicidas en alimentos, realizados por el Programa de Fiscalización del SFE, que sirva para la toma de decisiones por parte de la Administración y que esté disponible para el público en general, para lo cual deberá ser publicado en el sitio Web PROTECNET del SFE. El sistema deberá estar operando a más tardar el 30 de junio de 2006. (Ver punto 2.2.3 de este informe).

c) Remitir a esta Contraloría General un informe trimestral del avance en el cumplimiento de las anteriores disposiciones, a entregar el primer día hábil posterior al trimestre respectivo.

#### **4.2. A LA MINISTRA DE SALUD.**

a) Definir los plaguicidas de importancia toxicológica que requieren prohibición o restricción en su uso, y que son parte de los compromisos adquiridos por Costa Rica en la IX Reunión de la RESSCAD, tal como se señaló en la sección 2.1.2 de este informe. El decreto ejecutivo correspondiente deberá emitirse a más tardar el 30 de abril de 2006.

b) Girar las instrucciones necesarias y velar por su fiel cumplimiento, a fin solventar las debilidades encontradas en el Sistema de Vigilancia de Intoxicaciones por Plaguicidas, a efecto de:

- i. Asignar el personal necesario para llevar a cabo la labor de vigilancia de las intoxicaciones por plaguicidas, conforme a los parámetros del "Protocolo de Vigilancia Epidemiológica para el manejo de las intoxicaciones causadas por plaguicidas". Informar lo actuado a más tardar el 30 de abril de 2006. (Ver punto 2.2.1 de este informe).
- ii. Implementar un mecanismo que asegure la calidad y precisión del citado Sistema de Vigilancia de Intoxicaciones por Plaguicidas. Asimismo, poner a disposición del público esta información en un medio idóneo, como podría ser la página Web del Ministerio de Salud en un formato que permita ser analizado por investigadores y profesional médico. Comunicar a esta Contraloría General el mecanismo definido a más tardar el 30 de abril de 2006. (Ver punto 2.2.1 y 2.2.5 de este informe).
- iii. Establecer un acuerdo formal con las instituciones del Estado que registran información sobre intoxicaciones con plaguicidas, de manera que dichos eventos sean capturados por el Sistema de Vigilancia de Intoxicaciones por Plaguicidas del Ministerio de Salud y se reduzca así el subregistro. Entre las instituciones con las cuales se debe coordinar están al menos el INS, el AyA, el Centro Nacional de Control de Intoxicaciones (CNCI), los Servicios de Emergencias (911, Bomberos y Cruz Roja) y los Hospitales de la CCSS. En cuanto a las muertes por plaguicidas, con la Medicatura Forense del Poder Judicial y la CCSS. Copia de los acuerdos establecidos deberán ser remitidos a esta Contraloría General a más tardar el 30 de abril de 2006. (Ver punto 2.2.1 y 2.2.6 de este informe).

- iv. Definir indicadores básicos de evaluación de riesgo en la salud humana por exposición a plaguicidas de uso agrícola, tanto de la población trabajadora como de la población en general, principalmente aquella de mayor riesgo como niños y mujeres embarazadas. Además, tomar previsiones para que el Sistema de Vigilancia de Intoxicaciones por Plaguicidas incluya datos pertinentes que permitan la cuantificación de dichos indicadores, a efecto de facilitar a la Dirección de Registros y Controles del Ministerio de Salud la evaluación de los aspectos toxicológicos de los plaguicidas que se pretenden registrar en el Servicio Fitosanitario del Estado. Comunicar lo actuado a más tardar el 30 de setiembre de 2006. (Ver el punto 2.1.2 y 2.2.2 de este informe).
- c) Girar instrucciones a la Dirección de Registros y Controles de ese Ministerio para que en la evaluación toxicológica que se realiza a los plaguicidas que se presentan a registro en el SFE, se tome en cuenta la información a que se hace referencia en el punto iv. anterior, y la información sobre residuos de plaguicidas que genere el SFE, según la disposición 4.1-b anterior, como parte de una evaluación de riesgo por exposición. Comunicar lo actuado a más tardar el 30 de abril de 2006. (Ver punto 2.2.3 de este informe).
- d) Como ente rector en materia de salud, proponer al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, mejoras a los procedimientos de toma de muestras en aguas para detectar residuos de plaguicidas, de manera que se realicen muestreos sistemáticos y periódicos para monitorear en forma continua los cuerpos de agua de consumo humano. Las mejoras, deben incluir la ampliación del espectro de plaguicidas muestreados para cubrir los de la familia carbamatos y organoclorados. Comunicar a esta Contraloría General lo actuado a más tardar el 30 de abril de 2006. (Ver punto 2.2.4 de este informe).

### **4.3. AL MINISTRO DEL AMBIENTE Y ENERGÍA.**

Elaborar un programa de seguimiento de los efectos de los plaguicidas agrícolas en el ambiente, que ayude a definir con mayor precisión las políticas de reducción y manejo de estos plaguicidas, y que sirva para llevar un control de:

- i. Contaminación del aire con sustancias peligrosas. (Ver punto 2.3.3 de este informe).
- ii. Contaminación de ecosistemas acuáticos, tales como lagos, ríos y esteros. (Ver punto 2.3.4 de este informe).
- iii. Afectación de la flora y fauna silvestre (acuática y terrestre) y de animales domésticos. (Ver punto 2.3.5 de este informe).
- iv. Comportamiento ambiental y destino de los ingredientes activos contaminantes, de acuerdo con las características climáticas y geográficas del país. (Ver puntos 2.3.1, y 2.3.2 de este informe).

Como parte de dicho programa de seguimiento se deberá establecer un sistema de información de acceso público con los datos que se generen.

El diseño de dicho programa y su sistema de información, deberá concluir a más tardar el 30 de noviembre de 2006, lo que deberá ser comunicado a esta Contraloría General en esa misma fecha y los avances cada tres meses.

# ANEXOS

**Anexo 1**  
**Plaguicidas de la lista de RESSCAD a prohibir en la región**

#	PLAGUICIDA	#	PLAGUICIDA
1	Acetato de dinoterb	53	Dimetoato
2	Acetato de fenilmercurio	54	Dinitrocresol (dnoc)
3	Acetato de medinoterb	55	Dinoseb
4	Acido diclorofenoxibutirico (2,4-db)	56	Dinoterb
5	Acido 2,4-diclorofenoxipropionico	57	Disulfuro de carbono
6	Acido fluoracetico	58	Di trapex (1,3-dicloropropeno)
7	Acido 2,4,5 triclofenoxiacético (2,4,5-t)	59	Endrin
8	Acido 4-(2,4,5-triclofenoxi) butirico	60	Epn
9	Acrilonitrilo	61	Estricnina
10	Aldrin	62	Fenoprop
11	Alfa-naftiltiourea	63	Fensulfotion
12	Aminocarb	64	Fluenetil
13	Amitrol	65	Fluoracetato de sodio
14	Anabasin	66	Fluoroacetamida
15	Aramite	67	Forato
16	Arsenato de plomo	68	Fosacetim
17	Azinfos etilico	69	Fosfamidon
18	Bromuro de metilo	70	Fosfuro de zinc
19	Captafol	71	Heptacloro
20	Cianamida de calcio	72	Hexaclorobenceno (hcb)
21	Cianuro de sodio	73	Hexaclorociclohexano (hch)
22	Cicloheximida	74	Isobenzano
23	Cihexatina	75	Isodrin
24	Cloranil	76	Kadetrina
25	Clordano	77	Kelevan
26	Clordecona	78	Leptofos
27	Clordimeform	79	Lindano
28	Cloroformo	80	Mecarbam
29	Cloropicrina	81	Memc (cloruro de metoxietilmercurio)
30	Cloruro de mercurio	82	Metoxiclor
31	Cloruro de vinilo	83	Mevinfos
32	Compuestos a base de arsenico	84	Mexacarbato
33	Compuestos a base de cadmio	85	Morfamquat
34	Compuestos a base de cianuro	86	Nitrofen
35	Compuestos a base de mercurio	87	Ometoato
36	Compuestos a base de plomo	88	Oxido de etileno
37	Compuestos a base de talio	89	Paration etilico
38	Creosota	90	Pentaclorofenol
39	Crimidina	91	Pentacloronitrobenceno
40	Daminozide	92	Protoato
41	Dicloro difeniltricloroetano (ddt)	93	Schradan
42	Declorano	94	Sulfato de nicotina
43	Demefion	95	Sulfato de talio
44	Demeton	96	Sulfotep
45	Dialifor	97	Sulprofos
46	1,2-dibromo-3-cloropropano (dbcp)	98	Tepp (tetraetilpirofosfato)
47	Dibromuro de etileno (edb)	99	Terpenos policlorados (stroban)
48	Dicloruro de etileno	100	Tetracloruro de carbono
49	Dicofol	101	Tionazin
50	Dicrotofós	102	Toxafeno
51	Dieldrin	103	2,4,5-triclofenol
52	Dimefox		

Fuente: PLAGSALUD

**Anexo 2**  
**Plaguicidas de la lista de RESSCAD que aún no han sido prohibidos en Costa Rica**

PLAGUICIDA	Registrado en Costa Rica	Número de Registros
Acido diclorofenoxibutirico (2,4-db)		
Acido fluoracetico		
Acido 2,4,5 triclorofenoxiacético (2,4,5-t)		
Acido 4-(2,4,5-triclorofenoxi) butirico		
Bromuro de metilo (*)	Si	10
Cianamida de calcio	Si	1
Cloroformo		
Cloropicrina	Si	6
Compuestos a base de arsenico		
Compuestos a base de mercurio		
Compuestos a base de plomo		
Daminozide (*)	Si	2
Dibromuro de etileno (edb)		
Dicloruro de etileno		
Dicofol	Si	3
Dimetoato	Si	23
Forato (*)	Si	11
Hexaclorociclohexano (hch)		
Memc (cloruro de metoxietilmercurio)		
Metoxiclor		
Mevinfos		
Mexacarbato		
Pentacloronitrobenceno		

(\*) De uso restringido

Fuente: PLAGSALUD, Servicio Fitosanitario del Estado (Octubre 2005).

**Anexo 3**  
**Residuos de plaguicidas en productos hortifrutícolas. Pococí. 1997-1998.**

Resultado del estudio / año	Muestras de:									
	Tomate*		Repollo*		Banano*		Chile dulce*		Lechuga **	
1/ 1997-1998	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Sin plaguicida	35	87.5	36	90	35	87.5	18	45	12	70,5
Con plaguicida	4	10	4	10	5	12.5	12	30	2	11,7
Con más de un plaguicida	1	2.5	-	-	-	-	10**	25	3*	17,8
Total de muestras	40	100	40	100	40	100	40	100	17	100
Muestras con resultado menor al Límite Máximo de Residuos en el país	endosulfán (3) permetrina (1) clorpirifós (1)		deltametrina (2 ) metamidofós (1)		imazalil (5)		cipermetrina (7) permetrina (4) lamda cihalotrina (1) endusalfán (18) metamidofós (2) cloropirifós (2) acefato (1)		cipermetrina (2) clorpirifós (1)	
<b>INCUMPLIMIENTOS A LA NORMATIVA</b>										
	(mg/kg)		(mg/kg)		(mg/kg)		(mg/kg)		(mg/kg)	
Residuos no permitidos	bifentrina (1)						deltametrina		deltametrina (1) bifentrina (4) lamda cihalotrina (1)***	
Muestras con resultado mayor al Límite Máximo de Residuos permitido en el país	-		metamidofós (1) 2.0±0.2		-		metamidofós (1+) 2.4±0.2 cipermetrina (1+) 0.80±0.08 cipermetrina (1+) 0.58±0.06 cipermetrina (1+) 0.63±0.06 cipermetrina (1+) 0.80±0.08 permetrina (1+) 1.6±0.1 permetrina (1+) 4.2±0.4 permetrina (1+) 2.4±0.2		-	

**Fuente: Valverde et al., 2001.**

**Observaciones.** Se analizaron 19 i.a.: acefato, bifentrina, captán, clorpirifós, cipermetrina, deltametrina, diazinón, diclorovs, dimetoato, endosulfán, forato, imazalil, lama cihalotrina, metamidofós, metil paratión, permetrina, terbufós, tiabendazole, triclorfón., \* 20 muestreos, \* 8 muestreos, \*\*\* en la publicación se hace el siguiente comentario: "la lambda cihalotrina se menciona en la etiqueta comercial". + dos muestra con dos plaguicidas y 1 muestra con tres plaguicidas. \*\*8 muestras con dos plaguicidas y 2 muestras con tres plaguicidas.

**Anexo 4**  
**Plaguicidas más frecuentes en las consultas telefónicas recibidas por el CNCI.**  
**Período 2000-2002.**

<b>Ingrediente activo</b>	<b>casos</b>	<b>%</b>	<b>% acumulado</b>
Mezclas elaboradas*	883	20.1	20.1
Desconocidos	432	9.8	30.0
Paraquat	419	9.6	39.5
Glifosato	306	7.0	46.5
Metomil	236	5.4	51.9
Carbofurán	164	3.7	55.6
Diclorvós	153	3.5	59.1
Difetialona	141	3.2	62.3
Terbufós	122	2.8	65.1
Coumatetrail	118	2.7	67.8
Cipermetrina	96	2.2	70.0
2,4-d	89	2.0	72.0
Deltametrina	86	2.0	74.0
Metamidofós	83	1.9	75.9
Diazinón	72	1.6	77.5
Coumetrtil	62	1.4	78.9
Triclorfón	75	1.7	80.6
Malatión	48	1.1	81.7
Mezclas de micronutrientes	44	1.0	82.7
Ácido bórico	42	1.0	83.7
Fenamifós	37	0.8	84.5
Aletrina	35	0.8	85.3
Brodifacouma	35	0.8	86.1
Etoprop	29	0.7	86.8
Amitraz	28	0.6	87.4
Ciflutrina	28	0.6	88.1
Oxam	24	0.5	88.6
Clorpirifós	22	0.5	89.1
Coumafós	21	0.5	89.6
Permetrina	18	0.4	90.0
Bromuro de metilo	14	0.3	90.3

**Nota \*** : no se especifican los productos (algunas mezclas son de funguicidas).

**Fuente:** Elaborado con base en información del CNCI. 2000-2002.

### Anexo 5

#### Costa Rica: Denuncias y accidentes ambientales ocurridos con plaguicidas. 1995 a abril de 2004.

Año y lugar	Causa y daño	Plaguicida	Número de afectados	Actividad/ observaciones
<b>1995</b>				
3/ La Lima, Cartago	Emanación de gases en combustión. Contaminación del aire	terbufós	-	Formulación
3/ La Lima, Cartago	Emanación de gases en combustión. Contaminación del aire	terbufós	30 lesionados (escuela)	Formulación
3/ Llano del Tejar, Cartago	Derrame de producto formulado en bodega	terbufós	-	Comercial
3/ Zapote, San José	Aplicación. Contaminación de aire	terbufós	4 lesionados	
<b>1996</b>				
3/ San José, Centro	Ruptura de recipiente 210 L y vertido en el alcantarillado	malatión	1 lesionado	
<b>1998</b>				
1/julio Demasa, Pavas, San José	Disposición inadecuada de desechos peligrosos. Contaminación atmosférica	fosfuro de aluminio	4 expuestos	eliminación desechos
1/septiembre La Lima, Cartago	Vertido del contenido en el desagüe de una escuela. Contaminación atmosférica	terbufós	17 expuestos	-
1/septiembre, Tibás, San José	Ruptura de recipiente por corrosión	bromuro de metilo	-	Comercial
<b>1999</b>				
1/enero, Filadelfia, Puntarenas	Derrame, vertido en piscina. Contaminación de piscina	plaguicida órganofosfo. Butacard-50	-	-
1/febrero, Guatuso, San Carlos	Vuelco de contenedor (isotank), sin derrame	Dithane / mancozeb	-	Transporte
1/febrero, Agua Buena, Turrialba, Cartago	Derrame vertido de plaguicidas en la fuente de abastecimiento de agua. Contaminación de agua y suelo	plaguicidas varios	25 lesionados	-
1/diciembre, Bo. Corazón de Jesús, San José	Escape de vapores por descontrol proceso térmico. Contaminación aire de entorno	clorpirifós	35 lesionados	fabricación
<b>2000</b>				
1/febrero, La Lima, Cartago	Percepción olor. Contaminación del aire	plaguicidas	10 expuestos	Formulación
1,2/abril, Cristo Rey, Alajuela	Incendio en bodega de plaguicidas Contaminación aire, suelo y por escorrentía agua	plaguicidas	21 lesionados (bomberos) 175 expuestos	almacenamiento bodega
1,2/junio, Tibás, San, José	Derrame de dos bolsas dentro del contenedor	terbufós 10%	-	Transporte
1/junio, Peñas Blancas, Guanacaste	Fuego en un contenedor	varios químicos	-	Transporte
1/agosto, San Miguel la Gotera, Cañas, Guanacaste	Vuelco de camión con variedad de productos tóxicos. Contaminación de cuerpo de agua	varios químicos	-	Transporte

Año y lugar	Causa y daño	Plaguicida	Número de afectados	Actividad/ observaciones
<b>2001</b>				
1,2/febrero, Migración, La Uruca, San José	Fumigación empresa Cruz Verde	Organofosforado piretrinas	9 lesionados, 1 hospitalizado con vómitos y cefalea	Fumigación comercial
1/marzo, Alajuela	Explosión/ fuego: se le agregó agua a contenedor que contenía el desecho (3 recip. De 1000 gl)	fosfuro de aluminio	-	-
2/abril, Los Chiles, Alajuela	Incendio en bodega de agroquímicos	varios	-	Comercial
1/mayo, San José	Incendio Ruptura de sacos con sales y se mezclaron con 3000 kg de azufre	sales, azufre	-	Comercial
1/septiembre, Caldera, Puntarenas	Escape: 86 estañones =20 metomilo (2 sin tapa)y 62 Carbofuran (25 sin tapa).	carbofurán y (Lannate) metomilo	-	-
6/, Batan, Siquirres, Limón	Aplicación aérea de plaguicidas sobre bananales cruzados por caminos públicos que conducen a las poblaciones		Pasajeros de bus	el caso fue manejado por MINSA en Pococí y la Gerencia de CORBANA. La oficina regional del MINAE en Siquirres le dio seguimiento.
<b>2002</b>				
2/abril , Alajuela	Problema con el contenedor (no hubo derrame ni fuga)	organofosforado	2	-
2/abril , Puntarenas	Derrame de aproximadamente un saco	organofosforado (malatión)	-	-
7/ julio, Carretera San José – Guápiles	Denuncian varios entes por aplicar herbicida en los bordes del camino	glifosato	-	Limpieza y mantenimiento de caminos.
7/julio, Laurel, Corredores, Puntarenas	Denuncia presentada por director de una escuela y miembros de la comunidad. Fumigación aérea con avionetas, campo de aterrizaje y lugar de almacenamiento de plaguicidas cercano a la escuela. Daño de cultivos de consumo propio y de proyecto para beneficio de los estudiantes	desconocido		Fumigación aérea. El dueño de la empresa asegura que el avión sobrevuela la escuela solo en caso de neblina y poca visibilidad. El TAA-MINAE desestima el caso pues MINSA no toma muestras; funcionarios de ACOSA concluyen que no hay daños ambientales.
1/octubre, S. Fco. Dos Ríos, San José	Derrame de cloro provoca problemas en 120 sacos del plaguicida. Hay contaminación de cuerpo agua	organoclorado	-	Almacenado
1,2,4 /octubre, Palmar Norte, Finca 24, Puntarenas	Posible derrame de Nemaón. Contaminación del suelo y contaminación potencial de cuerpo agua.	se confirmó presencia de residuos de toxafeno	1 expuesto (bombero)	Enterrado
<b>2003</b>				
1/enero, S. Fco. de Dos Ríos, San José	Derrame en contenedor	Cuprinol	-	Transporte
1,2/febrero, Dulce Nombre de Coronado, San José	Ingesta	organofosforado (tamarón-metamidofós)	3 (1 muerto, 2 con problemas respiratorios)	Transporte

Año y lugar	Causa y daño	Plaguicida	Número de afectados	Actividad/ observaciones
2/marzo, Palmar Norte, Puntarenas	Vuelco de camión cisterna con coadyuvante para la fumigación	aceite agrícola (bamole)	-	Transporte
1/marzo, La Sabana, San José	derrame en contenedor	Cuprinol	-	-
2/abril, Limón	una pichinga se regó	Herbicida	-	-
7/Julio, Matina, Limón	Fumigación aérea en finca produce mal olor, y expone a pobladores, niños de la Escuela de Larga Distancia y las fuentes de agua.	-	-pobladores y niños que deben cruzar las bananeras para ir a la escuela.	Fumigación aérea en finca bananera
7/octubre, Barrio Judas, Chômes, Puntarenas	Vecinos se quejan por contaminación por gases y mal olor emanados de una empresa	Estudio realizado por la empresa encontró residuos de terbufós en cantidades aceptables	molestias en la comunidad aledaña. El 11 de agosto 3 adultos mayores fueron llevados a la Clínica de Chômes con vómitos y salivación.	Formulación. En revisión del MS y el MINAE no encontraron anomalías ni en la infraestructura de la empresa ni en el almacenamiento del producto ni en el desecho del material residual. TAA-MINAE determina que la empresa no ocasiona daños ambientales significativos.
<b>2004</b>				
5/febrero, San Ramón, Alajuela	Ingesta, hijo dice que para controlar parásitos	metomil (methomex)	5 hospitalizados (1 Muerto, 3 niños, 1 adulto)	-
5/abril, San Juan de Puriscal, San José	Derrame de 1 kg de tóxico donado por empresa y trasegado sin identificación, ni boleta de transporte a bodega clandestina, causa intoxicación de 25 personas.	terbufós (Counter)	13	-

**Notas:**

- |                |                                     |
|----------------|-------------------------------------|
| 1- CNE         | 5- Medios de comunicación colectiva |
| 2- BCB         | 6- Contraloría Ambiental –MINAE     |
| 3- SINAC-MINAE | 7- TAA- MINAE                       |
| 4- MAG         |                                     |

## Anexo 6

### Costa Rica: Análisis de residuos de plaguicidas (concentración máxima y número de muestras positivas) en agua (superficial y subterránea) 1986 – 2003

Año/ Sitio	Substratos (número de muestras)	Plaguicidas utilizados en:	Resultados	Comentarios	
<sup>8</sup> /1993-1997 Canales de drenaje, corrientes y ríos en plantaciones bananeras, Caribe	agua (194) sedimentos (67) biota peces e invertebrados	plantaciones bananeras	<b>agua: µg/L</b> ametrina: 1,7 (14) cadusafós: 2,0 (55) carbofurán: 6.2 (5) clorotalonil: 0.9 (11) clorpirifós: 0,1 (26) diazinón: 0.3 (10) etoprofós: 0.34 (6) imazalil: 728 (42) propiconazole: 7,6 (106) terbufós: 0,18 (18) tiabendazole: 800 (58) fenamifós: 0,13 (1)	<b>sedimentos: µg/kg os</b> Cadusafós: 16 (1) Clorpirifós: 320 (9) Imazalil: 2800 (19) Propiconazole: 130 (12) Terbufós: 154 (1) Tiabendazole: 35000 (21)	- En varios puntos de muestreo en canales de drenaje, riachuelos, ríos y canales del Parque Nacional Tortuguero, se determinó más de un i.a.  - Las mayores concentraciones se determinaron en los canales de drenaje.  - El tiabendazole se encontró en el 100% de las muestras de sedimento en la salida de la planta empacadora.
<sup>10</sup> /1995-1998 Ríos y lagunas costeras, marino desembocadura de ríos, y aguas  R. Tempisque, estuarios Golfo de Nicoya Pacífico costeras Caribe	Agua (53), sedimentos (32), biota (35): peces, cangrejos, camarones y bivalvos.  Agua (15 y 14), sedimentos (13) y biota (36): peces e invertebrados	plantaciones bananeras  arroz y productos técnicos para formular	<b>agua: µg/L</b> carbofurán: 6.2 (7) clorotalonil: 0.01 (1) propiconazole: 1.0 (12) etoprofós: 0.25 (7) cadusafós: 0.05 (2) diazinón: 0.24 (3) fenamifós: 0.40 (3)  <b>agua: µg/L:</b> ametrina: 3 (1) atrazina + (1) hexazinon +(1)	<b>sedimentos: µg/kg pf</b> propiconazole: 19 (2)  <b>biota: µg/kg pf</b> DDE: 10 (1); lindano +	- El cadusafós fue determinado en aguas costeras. - La mayoría de sitios de muestreo estaban localizados en áreas protegidas de zonas costeras o lagunas del Parque Nacional Tortuguero. - En algunos puntos de muestreo se encontró más de un residuo de plaguicida por muestra.  - Los residuos de plaguicida encontrados son herbicidas.
<sup>11</sup> / Pacífico, Palo Verde 1998-1999.  Estac. Biol. Puntarenas, 1998.  Río Tempisque, 2001  Nicoya	agua superficial -(a.s.) (3) campo arroz.  a.s. (2)  a.s. (1)  a.s (1) de escorrentía en melón	arroz  multiresiduos  arroz  melón	<b>agua: µg/L</b> cipermetrina 0.07 (1)  No se encontraron residuos  No se encontraron residuos  No se encontraron residuos	- Resultados de dos muestreos puntuales.	

Año/ Sitio	Substratos (número de muestras)	Plaguicidas utilizados en:	Resultados	Comentarios
12/ 1998 Sistemas de drenaje Arenal-Tempisque, Pacífico	agua, sedimentos y biota: invertebrados	Órgano Clorados y plaguicidas utilizados en arroz	<b>agua: µg/L</b> DDT: 0.5 lindane 0.04 propanil: 0.8 clorpirifós: 0.2;  <b>biota: µg/kg pf</b> huevos aves acuáticas OC: 78	<b>camarón: µg/kg pf:</b> HCB: 13 lindano: 23 aldrin: 10 heptacloro: 3 clordane: 7 op+ pp DDT: 25  - Las muestras de los drenajes tenían incidencia de plaguicidas más altas. - No se encontró relación entre la época del año y el contenido de plaguicida. - La concentración de OC en la cáscara de huevos de las aves fue menor que la encontrada en 1986 por Hidalgo.
14/1999 Bagatzí, Guanacaste, Pacífico	Agua canales de drenaje de arroz anegado (35).	Plaguicida utilizado en arroz	<b>agua: mg/L</b> bentazón: nd-1040	- Producto muy soluble y persistente; puede contaminar aguas subterráneas.
20/ 1999-2000 San José de la Montaña, Alajuela Central	Agua superficial (10) y de naciente de fincas de helechos (10)	plantas ornamentales	<b>aguas superficiales: µg/L</b> clorotalonil: 134 (3) propiconazole 0,1 (1) vinclozolin 0,08 (1) diazinón 0,8 (3) dimetoato 0,9 (3) endosulfán a: 9,3 (4) endosulfán b: 8,9 (8) pirimicarb 0,09 (1) metil pirimifós 2,7 (1) prochloraz. 5500 (1) agua de naciente: µg/L no se encontraron residuos	- Estudio del imp. Amb. de helechos en naciente que abastece acueductos rurales y municip., y en efluente de finca helechera. <b>Plaguicidas en el 70% de las muestras de agua superficial, algunos muy altos de 5500 µg/l</b> (prochloraz). - Funguicidas e insecticidas están presentes en aguas superficiales a niveles 2000 veces mayores a las concentraciones permitidas por la EPA. - No se detectaron plaguicidas en aguas subterráneas, en <i>Ceriodaphnia dubia</i> (bioindicador) se reportó toxicidad crónica. Posible contaminación en acuífero por lixiviación y permeabilidad del suelo.
15/ 2000 Volcán, Buenos Aires de Puntarenas Pacífico	Agua superficial de quebradas y ríos de zona con cultivo de piña (11)	plaguicidas utilizados en piña	<b>agua: µg/L</b> bromacil 19.9 (11) clorpirifós 0.03 (1) fentión (1)	- Estudio preliminar de calidad de aguas superficiales solicitados por Defensoría de los Habitantes. PINDECO no dio información sobre el uso de plaguicidas. - Presencia de bromacil en 60% de las muestras y superiores a 5 ug/l, el valor definido en Canadá para proteger la vida acuática.
19/ 2001 Proyecto Tamarindo, Guanacaste, Pacífico	Agua de riego y drenaje de parcelas de arroz. (50)	arroz	<b>agua: µg/L</b> cloropirifós: 0,07 (1) diazinón: 2 (7) dimetoato: 8 (11) endosulfán b: 0,02 (1)	- Estudio de calidad del agua de riego y drenaje en arroz en Tamarindo, junto al PN Palo Verde (sitio RAMSAR): <b>12 muestras positivas</b> - Se tomaron muestras a la entrada y salida de áreas de arroz y el humedal La Bocana (dentro del Parque). - Residuos en los canales de drenaje de los arrozales, se halló dos insecticidas OF en el Parque en concentración bajo límites de detección. - Población de macroinvertebrados bentónicos disminuyeron al bajar la calidad del ecosistema acuático.
24/2001-2002, Cartago, Central	evaluación de agua de escorrentía de cultivos (13)	no se especifica	<b>agua: µg/L</b> diazinón: 2 (1) endosulfán: 470 (12)	- <b>92 % de las muestras contenían residuos de endosulfán.</b> El estudio recomienda mantener la vigilancia. Muestras mensuales.

Año/ Sitio	Substratos (número de muestras)	Plaguicidas utilizados en:	Resultados	Comentarios
2002, Sarapiquí, La Selva	aguas superf. en cultivo de piña (4), de banano (4) y La Selva (4)	banano y piña	<b>agua: µg/L</b> <b>Piña:</b> bromacil 1,8 (4) diurón 0,2 (1)  <b>Banano:</b> difeconazole 0,65 (1) propiconazole 1,6 (1) Bromacil 2,4 (1) imazalil 64 (1) tiabendazole 32 (1);  La Selva: sin residuos	- Se encontró bromacil en todas las muestras analizadas de piña.  - En banano se determinaron residuos de varios plaguicidas en una sola muestra proveniente de los efluentes de la empacadora.
27/ 2002-2003 Atlántica, Caribe	Agua subter. bajo influenc. de plantac. bananeras y de piña (115)	banano, piña, ornamentales y en aeródromos	<b>agua: µg/L</b> bromacil 20; en nacientes y pozos cercanos; clorotalonil	- En total se tomaron 115 muestras de las cuales 16 fueron positivas (14%)
30/ 2000-2003 Caribe	Agua superficial, subterránea, residual y sedimentos (281).	No se tiene la información	<b>aguas superficiales:</b> carbofurán(2),clorotalonil(1), imazalil (2) aguas subterráneas: etopofós (1 pozo) <b>aguas residuales:</b> carbaril (2); carbofurán (5); clorpirifós (5); diurón (1); endosulfán alfa y beta (2); etopofós (1); imazalil (3) paraquat (1); tiabendazole (3) <b>sedimentos:</b> clorpirifós (1)	- No se especifican las muestras, se asume como muestra cada fila de hoja Excell. Las filas sin lugar de referencia se clasificaron como desconocidas. - Se tomaron 861 muestras para los cuatro años, en 74 (8,6%) se reporta algún residuo de plaguicida. La variedad de residuos reportados es grande. Sin embargo, no se pueden sacar conclusiones definitivas porque no se especifica si son de programas de monitoreos o investigación puntual (con experim. de campo).

**NOTAS:** 8-Castillo, 2000; 10- de la Cruz et al., 1998; 11- IRET, 2004 (información adjunta a oficio...); 12- Rodríguez-Brenes, 1998; 13- Osorio, 1998; 14- Luna y Rodríguez-Brenes, 1999; 15- Castillo y Ruepert, 2001; 19- Rizo-Patron, 2003; 20- Mo et al., 2001; 24- SFE, 2002 (información adjunta a oficio. DSFE.797-03); 27 – Castillo et al., 2004; 30- CICA-UCR., 2004 (información adjunta a oficio VI-OV-2051-381-04 de la UCR).

**OBSERVACIONES:** -OC: Organoclorado; OF: Organofosforado

**Anexo 7**  
**Costa Rica: Casos conocidos de mortalidad de fauna silvestre por plaguicidas**  
**1999-2004**

Fuente /Año	Provincia /Sitio	Plaguicida	Animales afectados y tipo de daño	Daño	Circunstancias
2,3 julio/1999	Puntarenas/ Punta Morales, Golfo Nicoya	se tomaron 2 muestras de agua  agua: µg/L: terbufós 3,8 propiconazol 2,6 fenamifós 0,3	<u>crustáceos:</u> camarones langostinos, jumbo y otras especies de camarón  <u>peces:</u> guapotes, róbalos, roncadores, pargos, cuminales, guabinas aves: chacuacos y garzas	Gran mortalidad	-Empresa denunciada por derrame de productos químicos en desagüe de laguna de sustancias tóxicas, envenenaron el río Lagarto.-Se percibió un fuerte olor y se encontraron peces muertos desde el canal que sale de la empresa al río Lagarto, además se encontró en la pila residuos del lavado de los estañones y un trabajo de remoción de terreno. En otras ocasiones en la zona ha ocurrido mortalidad de fauna acuática.
1/ 2000	San José	positivo para dieldrín	<u>crustáceos:</u> camarones	no se conoce el número	Se desconocen.
1/2002	Fraijanes, Alajuela	positivo para bisulfito	<u>crustáceos:</u> camarones	>LMR	Se desconocen.
1/2002	Fraijanes, Alajuela	positivo para bisulfito	<u>crustáceos:</u> camarones	>LMR	Se desconocen.
2,6 octubre /2002	Río Suerte, Tortuguero, Limón	se tomaron muestras de agua y peces. <b>agua: µg/ L</b> fenamifós 0,4- 0,7 <b>peces:</b> no se detectó	Peces	mueren miles	No hay mayor información.
4 enero / 2003	Laguna Madre Dios, Batán, Limón	se sospecha de clorotalonil  no se tomaron muestras	crustáceos: camarones, cangrejos, jaibas. peces: juveniles y adultos de hasta 1m de largo, anguilas, sábalo, róbalos, guapotes, mojarra, machacas reptiles: lagartos, tortugas, aves que comieron peces muertos.	mueren miles	-Derrame de clorotalonil de los tanques del plantel de empresa bananera, utilizado en la fumigación aérea de las plantaciones de banano.  -Se encontró peces muertos a lo largo de 15 Km  -Vecinos preocupados pues estas mortalidades han ocurrido en períodos cíclicos (nunca antes tan grande) y porque los animales domésticos han consumido los peces muertos.
2,4/2003 mayo	Siquirres, Limón	No se encontraron residuos en muestras de agua y peces	Peces	grandes cantidades	Este canal pasa por la finca Chiquerón y baja hacia el canal de Moín. La semana anterior al evento una empresa aplicó terbufós.
2, 4 mayo /2003	Barra del Pacuare, Limón	Se tomaron muestras de peces.  Positivo para: terbufós y etoprofós en las muestras de peces.	Peces (sábalo)	gran cantidad de peces muertos	Vecinos vieron peces muertos, residuos de banano y bolsas azules de las que se impregna con clorpirifós. Había peces muertos desde la Laguna Santa Marta hasta la Desembocadura del Río Pacuare. En ese año se dieron 4 casos de envenenamiento con mortalidad de peces, otros animales los comen. Los turistas se irritan y pierden interés, los vecinos no pueden utilizar las aguas, se desconoce el daño crónico a los ecosistemas.

Fuente /Año	Provincia /Sitio	Plaguicida	Animales afectados y tipo de daño	Daño	Circunstancias
2, 4 junio / 2003	Canales de Tortuguero, Limón	agua: µg/L etoprofós 0,4 propiconazole 0,2 <b>peces:</b> sin residuos	<b>Peces:</b> robalitos, guapotes, mojarras, roncadores u guabinas	miles de peces muertos	-Peces muertos en el Parque Nacional Tortuguero (Laguna Tortuguero, en Caño Sérvulo y en Caño Sirena) la empresa en días anteriores había aplicado glifosato, arsenal, y clorotalonil. La mortalidad de peces iniciaba en un canal recién construido de una bananera.
3 octubre / 2003	Golfo de Nicoya, Isla Chira Guanacaste	se sospechó del uso de 2,4-D, piridina + fluoroxipir,  se tomaron muestras de agua y peces.	<b>Peces:</b> en trayecto de 300 m encontraron corvinas aguadas (517) de 22 a 35 cm largo, chinchada (1), chinas (2), guabina (1), sardinas (2).	Miles, el 98% de los peces eran corvina aguada	-Los pescadores tenían preocupación porque el Golfo estaba en veda en esa época y las mortalidades no le van a permitir recuperarse. Las personas y los pescadores de la zona también recogieron peces para comerlos. -En otra inspección se determinó que la mortalidad de peces iniciaba en un potrero de Isla de Chira, se sospechó de herbicida usado en potreros; en uno muy pantanoso se fumigó durante esa semana con 10 galones de 2,4-D + 0.25 galones de herbicida a base de Piridina/ Fluoroxipir y esa semana llovió mucho. -Todos los años en octubre ocurren mortalidades de peces en el Golfo de Nicoya, aparentemente los ganaderos aplican herbicidas en esta época a los potreros.
5 mayo / 2004	Río San Ramón, Upala	MINAE tiene 3 hipótesis: 1- mano criminal, 2- nitritos, 3- inundaciones recientes que lavaron agroquímicos usados en las fincas, pero no se tomaron muestras	<b>Peces:</b> barbudos, mojarras y dientones.	Cientos	Tercera mortalidad del 2004 en la zona, la primera ocurrió el 23 de abril en el Río San Carlos por derrame de miel de purga, la segunda en octubre 2003 por vaciado de embalse hidroeléctrico en los ríos Peñas Blancas y San Carlos. MINAE alega que no tiene presupuesto para tomar muestras que ayuden a identificar el origen del problema.
4/ 2004-junio	Los Ángeles de Meriland, Siquirres	Se tomaron muestras de agua y de peces, pero están en proceso.	<b>Peces:</b> guapotes, machacas, guabinas, etc.	más de mil	Es un canal largo influenciado por varios kilómetros de bananeras.
4,5 junio / 2004	Barra del Pacuare, Batán, Matina	Se sospecha del terbufós, Se tomaron muestras de agua y peces.	<b>peces:</b> sábalos de hasta 1,5 m , róbalos, robalitos, tilapias, pargos, barbudos, guapotes, pez hoja, guabinas, etc.	centenares	Sexta vez en el año que ocurre una mortalidad - Los sitios más afectados son Laguna Madre de Dios y Santa Marta. Las aves comían peces muertos. Éstos canales influenciados por bananeras, arrozales y piñales en la zona. Según funcionario del MINAE encargado de bananera dijo que había aplicado terbufós.
5 junio / 2004	Río Medio Queso, Los Chiles, San Carlos	Plaguicida utilizado en los cultivos de arroz	miles de peces <b>aves:</b> patos, piches, palomas, garzas, zanates, tincos, etc.		Corredor biológico de Humedal de Medio Queso. Oficiales de la Fuerza Pública los encontraron amontonados en sacos. Oficial recibió denuncia confidencial y el olor era tan fuerte que no llegaron a la orilla del río. Funcionario del MINAE decomisó una tanqueta con un veneno que evita que aves de los humedales lleguen a los cultivos.

**Observaciones.** Casos conocidos por la prensa nacional, ciudadanos y funcionarios públicos que llaman o escriben para contar los hechos o traen muestras al IRET-UNA.

**Fuentes:** 1- LANASEVE -MAG, 2- IRET-UNA (casos recopilados), 3-INCOPESCA. 4-MINAE, 5 –Prensa nacional.

### Anexo 8

#### Costa Rica: Casos conocidos de mortalidad de animales domésticos por plaguicidas. 2000- 2004.

Departamento /Año	No casos	Tipo de animal/ daño	Plaguicida	Comentario Sitio / Provincia
1/ 2000	7	bovinos: más de 12 muertos aves: número desconocido gatos, perros: 6	12 plomo, metomil y organofosforado  5 metomil, 1 organofosforado	Alajuela, Guanacaste, Puntarenas Alajuela, San José
1/ 2001	2	bovinos: > 1	Ivermectrina	San José
1/ 2002	2	Trucha: > 2 LMR	>LMR organoclorado, > LMR diazinón	Fraijanes, Alajuela
1/ 2003*	15	bovinos: 15	Arsénico	Alajuela
2/ 2000-2003	31	bovinos, caballos, peces, felinos	14 positivos: organofosforados, organoclorados, arseniato de plomo y cianuro.	No se tiene datos del sitio donde ocurrió la intoxicación.
3/ 2000	58	gallinas: 58	vapores de fábrica	La Lima, Cartago
4/ 2000	16	desconocido: 16	metomilo	Varias provincias
4/ 2001	25	desconocido: 23 perro: 1, ave: 1	metomilo, metamidofós, terbufós	Varias provincias
4/ 2002	25	desconocido: 19 ave: 1, ganado: 1, perro: 4	metomilo forate, carbofurán, edifenfós, terbufós, diazinón	Varias provincias
4/ 2003*	16	desconocido: 9 abejas, ganado:1, perro:5	metomilo, fipronil	Varias provincias
5/ 2004	54	dos toros indobrasil (2-4 millones de colones), 40 vacas lecheras y 12 terneros.	Se cree que la causa fue un herbicida utilizado en el cultivo de melón y sandía, utilizado por error para erradicar ectoparásitos del ganado. El ganado murió una hora después de bañarlo. También un peón mostró signos de intoxicación y tuvo que ser hospitalizado. Empleados de la Dirección de Sanidad Animal (DSA) del MAG le dijeron al dueño del ganado que quemara y enterrara los animales inmediatamente. No se ha podido confirmar si se tomaron muestras antes de quemarlos, para sentar las responsabilidades del caso.	Nosara, Guanacaste.

OBSERVACIONES. 1- Laboratorio Nacional de Servicios Veterinarios (LANASEVE) -MAG; 2- Dirección de Salud Animal (DSA) (DSA # 597-2003); 3- Benemérito Cuerpo de Bomberos (BCB); 4- Departamento de Ciencias Forenses (DCF) del Ministerio de Justicia (MJ) , datos adjuntos al oficio No. 555-DCF-2003 del DCF del MJ; y 5- prensa nacional.