

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**



**NECESIDAD DE REGULACIÓN ESPECÍFICA DE LOS CONTAMINANTES  
ORGÁNICOS PERSISTENTES (COP) EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA  
(CONTROL, USO, MANEJO, DISPOSICIÓN FINAL Y ELIMINACIÓN)**

**GERSON URIEL FUENTES RODAS**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2013**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**

**NECESIDAD DE REGULACIÓN ESPECÍFICA DE LOS CONTAMINANTES  
ORGÁNICOS PERSISTENTES (COP) EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA  
(CONTROL, USO, MANEJO, DISPOSICIÓN FINAL Y ELIMINACIÓN)**

**TESIS**

Presentada a la Honorable Junta Directiva

de la

Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales

de la

Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

**GERSON URIEL FUENTES RODAS**

Previo a conferírsele el grado académico de

**LICENCIADO EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**

Guatemala, noviembre de 2013

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA  
DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES  
DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**DECANO:** Lic. Avidán Ortiz Orellana

**VOCAL I:** Lic. Mario Ismael Aguilar Elizardi

**VOCAL II:** Licda. Rosario Gil Pérez

**VOCAL III:** Lic. Luis Fernando López Díaz

**VOCAL IV:** Br. Víctor Andrés Marroquín Mijangos


**VOCAL V:** Br. Rocael López González

**SECRETARIA:** Licda. Rosario Gil Pérez

**RAZÓN:** “Únicamente el autor es responsable de las doctrinas sustentadas y contenido de la tesis”. (Artículo 43 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público).

Guatemala, 14 de Octubre de 2011

Licenciado Carlos Castro Monroy  
Jefe de la Unidad de Tesis  
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Su despacho.



Como asesor de tesis de el Bachiller **GERSON URIEL FUENTES RODAS**, en la elaboración del trabajo titulado: **NECESIDAD DE REGULACIÓN ESPECÍFICA DE LOS CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES (COP) EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA (CONTROL, USO, MANEJO, DISPOSICIÓN FINAL Y ELIMINACIÓN)**, con base al Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público, me complace manifestarle que contiene: cuatro capítulos, en los cuales se hace una exposición adecuada del tema en el que se menciona la necesidad de regular de manera específica en la República de Guatemala lo relativo a los Contaminantes Orgánicos Persistentes.

La contribución científica del trabajo consiste en un aporte al Derecho Ambiental, desde el punto de vista de las condiciones actuales en que se manejan estos plaguicidas tóxicos en la República de Guatemala y de la necesidad de regular de manera específica dichos contaminantes.

Las técnicas de investigación empleada son: fichas bibliográficas y la observación científica la cual es evidente con las citas de distintos autores.

Los métodos empleados por el sustentante son: el inductivo, el cual utiliza para establecer sus conclusiones que se comentan mas adelante; el deductivo, que sirve para establecer su exposición de contenido en el informe; el sintético el que se empleó para estructurar las citas textuales y por ultimo el jurídico puesto que su existencia deriva de las leyes.

El autor del trabajo de mérito señala entre sus conclusiones que la República de Guatemala importó y usó plaguicidas y pesticidas en diferentes formas, tanto en el campo agrícola a través de sus diferentes cultivos para el consumo humano y animal, como en el área de salud, quedando el medio ambiente saturado de dichos químicos los cuales provocaron serias enfermedades, perjudicando la salud de todos los guatemaltecos tomando en cuenta que dichos contaminantes tardan muchos años en degradarse.- En el Convenio de Estocolmo, celebrado en Suecia se determino que estos químicos eran dañinos, para la salud humana y para todo el medio ambiente en

#

**Bufete Jurídico Profesional**  
**Oficina 807, Torre Profesional I**  
**6ª. Ave. 0-60, Gran Centro Comercial zona 4**  
**Tel. 2335-1870**

---

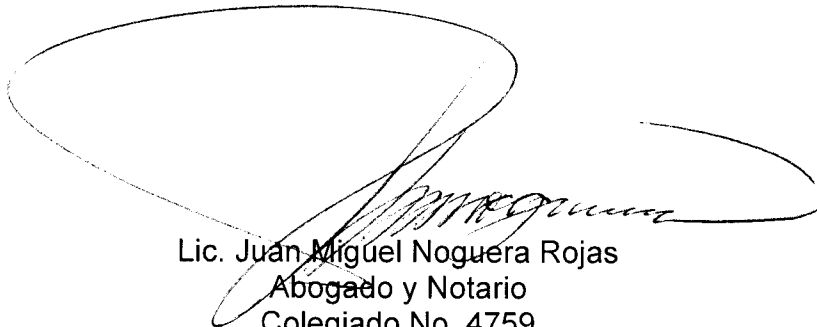
general por lo cual los países que firmaron y ratificaron dicho convenio entre ellos la República de Guatemala se comprometieron a crear una normativa específica que regulara todos los Contaminantes Orgánicos Persistentes COP. Es mediante el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales a través de la Unidad para el Manejo Ambientalmente Racional de Productos Químicos y Desechos Peligrosos que se está dando cumplimiento al Convenio de Estocolmo y que por parte de dicha unidad se está trabajando en la implementación de dicho Convenio con el fin de poder darle un tratamiento adecuado a estos plaguicidas y eliminarlos del medio ambiente.

La principal recomendación de el sustentante, consiste en la necesidad y prioridad que de manera urgente el Congreso de la República de Guatemala, emita una normativa específica para el manejo ambientalmente racional de los Contaminantes Orgánicos Persistentes que hay todavía en Guatemala, ya que dicha normativa que se emita podrá ayudar con certeza para identificar y manejar correctamente estos químicos tóxicos y peligrosos.

He guiado personalmente al sustentante durante todas las etapas del proceso de investigación científica, aplicando los métodos y técnicas apropiadas para resolver la problemática esbozada, con lo cual comprueba la hipótesis planteada conforme a la proyección científica de la investigación.

El trabajo de tesis en cuestión, reúne los requisitos legales prescritos, razón por la cual emito **DICTAMEN FAVORABLE**, a efecto de que el mismo pueda continuar el trámite correspondiente, para su posterior evaluación por el Tribunal Examinador en el Examen Público de Tesis, previo a optar al grado académico de Licenciado en Ciencias Jurídicas y Sociales.

Atentamente.



Lic. Juan Miguel Noguera Rojas  
Abogado y Notario  
Colegiado No. 4759  
Asesor de Tesis

**JUAN MIGUEL NOGUERA ROJAS**  
**ABOGADO Y NOTARIO**



FACULTAD DE CIENCIAS  
JURÍDICAS Y SOCIALES

Edificio S-7, Ciudad Universitaria  
Guatemala, Guatemala

**UNIDAD ASESORÍA DE TESIS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
JURÍDICAS Y SOCIALES.** Guatemala, diecisiete de octubre de dos mil once.


Atentamente, pase al (a) LICENCIADO (A): **DEISY MARISOL POP CHIQUIN**, para que proceda a revisar el trabajo de tesis del (de la) estudiante: **GERSON URIEL FUENTES RODAS**, Intitulado: **"NECESIDAD DE REGULACIÓN ESPECÍFICA DE LOS CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES (COP) EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA (CONTROL, USO, MANEJO, DISPOSICIÓN FINAL Y ELIMINACIÓN)"**.

Me permito hacer de su conocimiento que está facultado (a) para realizar las modificaciones de forma y fondo que tengan por objeto mejorar la investigación, asimismo, del título de trabajo de tesis. En el dictamen correspondiente debe hacer constar el contenido del Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público, el cual dice: "Tanto el asesor como el revisor de tesis, harán constar en los dictámenes correspondientes, su opinión respecto del contenido científico y técnico de la tesis, la metodología y las técnicas de investigación utilizadas, la redacción, los cuadros estadísticos si fueren necesarios, la contribución científica de la misma, las conclusiones, las recomendaciones y la bibliografía utilizada, si aprueban o desaprueban el trabajo de investigación y otras consideraciones que estime pertinentes".

  
**LIC. CARLOS MANUEL CASTRO MONROY**  
**JEE DE LA UNIDAD ASESORÍA DE TESIS**



cc.Unidad de Tesis  
CMCM/jrvch.



Licda. Deisy Marisol Pop Chiquin  
9ª. Avenida 2-36 zona 3  
Tel. 2951-4369 Guatemala, C.A.

---

Guatemala, 07 de Noviembre de 2011

Licenciado Carlos Castro Monroy  
Jefe de la Unidad de Tesis  
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Licenciado Castro Monroy:

De Conformidad con el nombramiento emitido por esa jefatura con fecha diecisiete de Octubre de dos mil once, en el que se me nombra como Revisora de tesis de el Bachiller **GERSON URIEL FUENTES RODAS**, he realizado la revisión de la investigación y en su oportunidad, he sugerido a él sustentante, algunas correcciones de tipo gramatical y también de redacción, que considere en su momento eran necesarias, para la mejor comprensión del tema que se desarrolla por lo cual me permito emitir el siguiente dictamen:

1. Del título de la investigación: El bachiller **GERSON URIEL FUENTES RODAS**, sometió a consideración la tesis titulada **NECESIDAD DE REGULACIÓN ESPECÍFICA DE LOS CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES (COP) EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA (CONTROL, USO, MANEJO DISPOSICIÓN FINAL Y ELIMINACIÓN)**, para la asesoría respectiva. Examinando el tema se pudo constatar que se encuentra adecuado técnica, jurídica y científicamente.
2. Respecto a la opinión del contenido científico y técnico de la tesis: de la revisión realizada se puede extraer que el mismo cumple con los requisitos establecidos en el Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público, en virtud de haberse utilizado dichos aspectos al desarrollarse la investigación del tema.
3. De acuerdo a la metodología y las técnicas de investigación utilizadas: Para el desarrollo del presente trabajo se utilizaron métodos y técnicas adecuadas para este tipo de investigación, siendo estos: el analítico, sintético, y deductivo, así como técnicas bibliográficas de examen de contenido, para la indagación respectiva, todo con el propósito de facilitar el desarrollo investigativo, haciendo el trabajo de campo respectivo.
4. En relación a la redacción utilizada se observo que en toda la tesis se utilizaron y emplearon técnicas de redacción, ortográfica y gramática adecuadas para este tipo de trabajos, así como de fondo y forma según lo establecido en la Real Academia de la Lengua Española.

Licda. Deisy Marisol Pop Chiquin  
9ª. Avenida 2-36 zona 3  
Tel. 2951-4369 Guatemala, C.A.

---

5. Respecto a la contribución científica, se puede observar que el trabajo desarrollado, tiene el contenido científico necesario que para este tipo de actividad se requiere, en virtud de que del estudio de todo el contexto se pudo establecer que existe un convenio internacional, firmado y ratificado por nuestro país en materia ambiental el cual es el Convenio de Estocolmo, que regula los Contaminantes Orgánicos Persistentes –COP- tales como plaguicidas, pesticidas y otros químicos, usados en nuestro país en diversas formas y áreas, de allí parte la necesidad de que en la República de Guatemala se regule jurídicamente lo relativo a detener los efectos dañinos a la salud y al ambiente que provocan los Contaminantes Orgánicos Persistentes, conocidos como COP.
6. En lo relativo a las conclusiones y recomendaciones se puede establecer que el bachiller hizo evidente dentro de su investigación la necesidad imperativa de regular de manera jurídica los Contaminantes Orgánicos Persistentes, y de detener sus efectos nocivos, dentro de un marco de cooperación entre las distintas entidades competentes en este tema que existen en Guatemala, la que a mi consideración son adecuados con el trabajo efectuado.
7. En cuanto a la bibliografía que se utilizó se constató que en el desarrollo y culminación del informe final de tesis, se utilizó doctrina de autores nacionales y extranjeros, así como la consulta de la legislación interna, por lo que a mi criterio son adecuados en esta investigación de tesis.

En conclusión y en virtud de haberse satisfecho las exigencias de la suscrita revisora de tesis debidamente nombrada, derivado del examen del trabajo en los términos anteriormente mencionados e individualizados, por las razones ya expuestas y por haberse cumplido con los requisitos establecidos en el Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público, resulta procedente aprobar el trabajo de tesis relacionado, realizado por el bachiller Gerson Uriel Fuentes Rodas y en consecuencia emitir la opinión que el mismo se merece, debiendo continuar su trámite administrativo legal que corresponde, a efecto se emita la orden de impresión y en consecuencia se gire instrucciones para realizar el examen público de tesis. En tal virtud emito **DICTAMEN FAVORABLE**, aprobando el trabajo de tesis revisado.

Atentamente.

Licda. Deisy Marisol Pop Chiquín  
Abogada y Notaria  
Colegiado No. 6654  
Revisora de Tesis

Licda. Deisy Marisol Pop Chiquín  
ABOGADA Y NOTARIA





FACULTAD DE CIENCIAS  
JURÍDICAS Y SOCIALES  
Ciudad Universitaria, zona 12  
GUATEMALA, C.A.



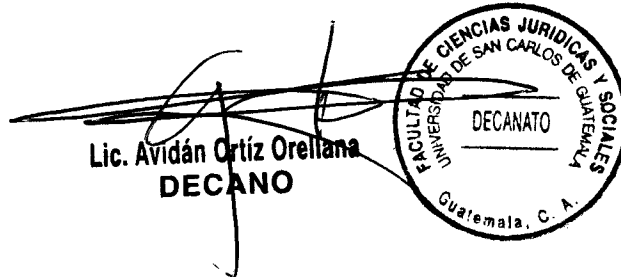
DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES. Guatemala, 24 de septiembre de 2012.

Con vista en los dictámenes que anteceden, se autoriza la impresión del trabajo de tesis del estudiante GERSON URIEL FUENTES RODAS, titulado NECESIDAD DE REGULACIÓN ESPECÍFICA DE LOS CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES (COP) EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA (CONTROL, USO, MANEJO, DISPOSICIÓN FINAL Y ELIMINACIÓN). Artículos: 31, 33 y 34 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público.

BAMO/iyf

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'BAMO/iyf'.

Lic. Avidán Ortiz Orellana  
DECANO



Rosario



## DEDICATORIA

- A JESUCRISTO: Por ser el diseñador y creador del universo, el gran protector ambiental por excelencia.
- A MIS PADRES: Francisco Fuentes y Mirma Bilham Rodas Clemente, por toda la ayuda y apoyo recibidos y por los sabios consejos.
- A MI ESPOSA E HIJOS: Albita de Fuentes, Margarita Fuentes, Dieter Fuentes, como un pequeño sacrificio expiatorio, por alegrarme la vida y por esperar pacientemente ver este día.
- A MIS HERMANAS: Mayra, Diana, Mildred, Marisela, por todo su apoyo, comprensión y como muestra de que todo se puede lograr.
- A MI FAMILIA: Abuelos, tíos, primos, sobrinos, por estar a mi lado y darme todos los días estas muestras de cariño.
- A MIS AMIGOS: Aroldo Hernández, Higinio Álvarez, María del Carmen Hernández, Natanael Camargo Morales, Tomas Ventura, Miguel González, Ana Arévalo.
- A LOS LICENCIADOS: Juan Miguel Noguera Rojas, Deisy Marisol Pop Chiquín, Zuleth Oriana Muñoz Velásquez, Sonia Cardoza de Noguera, Juan Francisco Morales excelentes profesionales del Derecho.
- A: La Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales por el privilegio obtenido de formarme en sus aulas, como un modesto homenaje.
- A: La Universidad de San Carlos de Guatemala prestigioso centro de enseñanza superior, en el que tuve el honor de ser parte.

## ÍNDICE

	Pág.
Introducción.....	i

### CAPÍTULO I

1. Información general de los contaminantes orgánicos persistentes.....	1
1.1. Definición de contaminantes orgánicos persistentes.....	4
1.2. Elementos nocivos y acumulativos de los contaminantes orgánicos persistentes.....	5
1.3. Antecedentes históricos de los COP en Guatemala.....	7
1.4. Clasificación de los COP que existen en la República de Guatemala.....	11

### CAPÍTULO II

2. Usos de los COP en la República de Guatemala.....	25
2.1. Empresas que utilizaron los COP en Guatemala en los años 70 y 80.....	38
2.2. Contaminaciones que se provocan en Guatemala.....	43
2.3. Cadena alimentaria de humanos y animales en Guatemala.....	54
2.4. Enfermedades que provocan los contaminantes orgánicos persistentes.....	60

### CAPÍTULO III

3. Convenio de Estocolmo que regula a los contaminantes orgánicos persistentes en defensa de la salud y el ambiente.....	65
3.1. Cumplimiento del Convenio de Estocolmo por parte de Guatemala.....	67

	Pág.
3.2. Inventarios preliminares de COP en Guatemala.....	73
3.3. La necesidad de la regulación específica de los COP en Guatemala.....	76
3.4. Mecanismos en la República de Guatemala con el propósito de disminuir los efectos nocivos de los COP.....	77

## CAPÍTULO IV

4. Propuesta de normativa por medio de la cual se legisle el marco jurídico para los COP.....	83
4.1. Instituciones del Estado encargadas de elaborar y velar por el cumplimiento de la normativa de los COP para la aplicación de las sanciones correspondientes.....	83
4.2. Seres que deben ser protegidos dentro de la normativa especial que regule a los COP.....	88
4.3. Creación de una ley y reglamento que controle a los COP para la solución de este problema.....	90
4.4. Inventario de la legislación ambiental en Guatemala que regula a los contaminantes orgánicos persistentes.....	100
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>107</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>109</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>111</b>

## INTRODUCCIÓN

El derecho ambiental es una rama del derecho que es importante conocer, dados los distintos temas que abarca, y uno de ellos son los Contaminantes Orgánicos Persistentes -COP-, que se encuentra regulado en el Convenio celebrado en Estocolmo, Suecia el 22 de mayo de 2001, con esto se pretende controlarlos a nivel mundial, y sobre la necesidad que existe en Guatemala de regular la contaminación que provocan estos elementos, que al igual que en otros países de la región mesoamericana, hasta hace algunos años este tema era prácticamente desconocido y no se sabía con certeza, los peligros a que se estaban expuestos los habitantes.

Este estudio trata de determinar la utilización de plaguicidas y pesticidas tóxicos, que fueron utilizados en Guatemala, dándoles usos en diferentes áreas como: La industria, salud y en el campo en diversos cultivos; provocando serias consecuencias tales como enfermedades crónicas de diferentes tipos a las cuales se expone la población que entra en contacto con esos químicos; sin dejar de lado el deterioro que sufre el medio ambiente por estos químicos.

Se trato de abarcar lo más importante posible sobre este tema de los contaminantes orgánicos persistentes, en el primer capítulo, su definición, los elementos nocivos y sus antecedentes históricos en Guatemala; en el capítulo dos, la clasificación de los que fueron manipulados y usados por personas y empresas en el país, las contaminaciones en la cadena alimentaria; en el capítulo tres, se abarca lo referente al Convenio

de Estocolmo, y de los mecanismos que se utilizaron en Guatemala con el propósito de disminuir sus efectos; en el capítulo final de este estudio se analiza a las diferentes instituciones que serían las encargadas de la elaboración que existe en Guatemala de una normativa jurídica específica con su reglamento para el manejo ambientalmente racional de los estos contaminantes, ya que mediante esa normativa se darán las directrices que permitirán el control y vigilancia de estos elementos tóxicos, ya que la política ambiental en Guatemala es Regulada por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

La recolección de datos fue la más completa posible y se apoyó en la experiencia de campo. Las técnicas de investigación utilizadas fueron la documental en especial leyes, textos, revistas, internet, así como las fichas bibliográficas y la observación científica, el analítico, sintético y deductivo de los materiales que se determinó que contienen Contaminantes Orgánicos Persistentes. Los métodos utilizados fueron el deductivo que se empleó para estructurar textos y el jurídico puesto que su existencia deriva de las leyes y convenios de los que Guatemala forma parte.

Con este trabajo se pretende que sea de ayuda para las personas e instituciones que se interesen por estudiar el derecho ambiental y conocer el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, así como a exigir de las autoridades la creación de una normativa que los regule.

## CAPÍTULO I

### 1. Información general de los contaminantes orgánicos persistentes

Históricamente existen muchas referencias acerca del uso de los plaguicidas, por ejemplo que desde hace 3000 años fueron usados por los griegos, y que la primera civilización en usarlos fueron los egipcios a orillas del río Nilo; Homero recomendó el uso de azufre para el control de plagas en los años 1044 ac. Durante el primer siglo dc. fue conocida la naturaleza tóxica del arsénico por los griegos y chinos como base para los insecticidas inorgánicos usados en la agricultura. En 1867 en Estados Unidos se empleó el verde de París y la emulsión de aceite de kerosén contra una variedad de insectos. En la misma época se descubrió en Francia el uso de la mezcla de bordeaux; que se usó por más de 100 años el cual servía como uno de los primeros insecticidas a base de compuestos orgánicos de síntesis llamado bisulfuro de carbono.

Llegando finalmente al año de 1874 en que fue desarrollado en Alemania el plaguicida llamado DDT por Othmar Zeidler sin haber descubierto sus propiedades insecticidas, no fue hasta el año 1939 que el químico suizo Paul Hermann Muller (1925-1965), descubre sus propiedades insecticidas y da el nombre de DDT (Dicloro-difenil-tricloroetano). Este compuesto fue patentado en 1940 en Suiza e introducido a Estados Unidos en 1942. Al llegar a 1948 el DDT se había convertido en un exitoso producto, lo que le valió el premio Nobel al doctor Muller. Este trabajo ayudó al descubrimiento de otros insecticidas organoclorados y en el año 1945 fue descubierto el clordano, además de una serie de insecticidas muy estrechamente relacionados

como: heptacloro (1948), isodrin, aldrin (1948), mirex, dieldrin (1948), endrin (1951), thiodan, telodrin, toxafeno (1848), etc.

“Se estima que para el año de 1963, ya se habían fabricado y aplicado al ambiente un total de 453 millones de kilogramos de DDT a nivel mundial, el uso indiscriminado empezó a mostrar un nuevo problema aparte de persistencia, alta solubilidad en lípidos y su alta tendencia a la bioacumulacion y biomagnificacion como lo era la resistencia biológica de los insectos. En 1950 se empezó a notar que las dosis normales de DDT en los cultivos de algodón en Estados Unidos no estaban controlando las plagas, los biólogos reportaron que se estaban formando razas de insectos resistentes al DDT. La presión de selección que había causado el insecticida sobre las poblaciones de insectos chupadores era alarmante. Además del uso indiscriminado habían disminuido las poblaciones de depredadores naturales de insectos que no se consideraban plagas, pero con el tiempo y sin la presencia de un control natural, insectos que no eran plagas se convirtieron en ellas”.<sup>1</sup>

Dentro de las generalidades de los organoclorados podemos decir que son fáciles de elaborar, baratos y eficaces, algunas características importantes son, productos no selectivos, además que se degradan lentamente en la naturaleza, muchos tienen una vida media de descomposición de 10 a 15 años, son solubles en grasa, se concentran en tejido adiposo, incluso en la leche. Las características físico-químicas que hacen que dichas sustancias presenten un peligro para el ambiente, es que son compuestos químicos resistentes a la degradación fotolítica, biológica y química además de su baja

---

<sup>1</sup> <http://www.encyclopediabritanica.com> (Guatemala, 07 Junio 2011).



presión de vapor y su baja solubilidad en agua, **fotolítica**(descomposición de sustancias químicas por medio de la luz solar), **biológica**(degradación biológica del suelo que consiste en la pérdida de materia orgánica y de las propiedades del suelo, disminuyendo su fertilidad y su capacidad de producir bienes y servicios), **química** (se da con mayor frecuencia en líquidos y cuando tenemos el agua como excipiente).

Además los COP son altamente solubles en grasas y presentan características de alta toxicidad presentando así un alto riesgo a la salud humana. También pueden alterar funciones biológicas normales, incluyendo la actividad natural de las hormonas y otros mensajeros químicos. Al ser los COP solubles en agua, se pueden acumular en los tejidos adiposos de los mamíferos y luego se biomagnifican; lo que significa que sus concentraciones pueden aumentar en cientos o miles de veces a medida que se va subiendo en la cadena alimenticia. La propiedad de ser bioacumulables hace que puedan extenderse de especie a especie y poco a poco comenzar a concentrarse a medida que los organismos consumen a otros a lo largo de la cadena alimenticia, alcanzando niveles sorprendentes en peces, aves, mamíferos y por supuesto a los seres humanos.

De esa cuenta surge el 23 de mayo del 2001 el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), encaminado a orientar las acciones de eliminación y supresión progresiva de las sustancias llamadas Compuestos Orgánicos Persistentes, tanto los liberados intencionalmente ,como los liberados de forma no intencional. Precisamente porque a nivel mundial se comenzó a dar tratamiento al problema cuando se llevó a cabo esta Convención, sobre la cual varios Estados se

comprometieron a darle seguimiento, y para cumplir con las disposiciones del mencionado Convenio, se inicia en Guatemala el proceso de implementación a través de la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, habiendo realizado desde el año 2001, conjuntamente con la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, -ONU-UI-, para darle seguimiento a las acciones a que se comprometieron los Estados en la Convención, y es por ello que se ha detectado en los Estados parte, la inexistencia de legislación. Por lo menos en Guatemala, se ha detectado que es poca la legislación que sobre este tema existe, y la que existe es muy deficiente para resolver la problemática.

### **1.1. Definición de contaminantes orgánicos persistentes**

Los Contaminantes Orgánicos Persistentes COP son un grupo de sustancias químicas muy resistentes a los procesos naturales de degradación, por lo que son extremadamente estables y persistentes en el medio ambiente. Presentan una elevada toxicidad y se bioacumulan en los tejidos de seres humanos y animales, en la cadena alimentaria y suponen un riesgo de causar graves efectos a la salud humana y al medio ambiente. La mayor parte de estos productos no existen en la naturaleza y son el resultado de las actividades antropogénicas, liberando de esta manera grandes cantidades de sustancias sintéticas al medio ambiente. Los COP recorren largas distancias por medio de las corrientes de aire, generando un problema de contaminación global. Algunos de ellos tienen efectos muy dañinos en la vida silvestre con dramáticas consecuencias como la disminución de las poblaciones. Se sabe que

estos químicos causan un amplio abanico de impactos en la salud del ser humano, y se sabe que los niveles actuales de estas sustancias en las mujeres de algunos países, son suficientes para generar efectos dañinos sutiles en sus hijos ya que la madre transfiere estos contaminantes a la siguiente generación a través de la placenta y la leche materna.

Para tener una definición de que es contaminación el jurista Guillermo Cabanellas la define como: "Según la gravedad, las diversas contaminaciones pueden constituir delito o falta de falsedad.....o de volver nocivas las aguas destinadas al consumo de las personas."<sup>2</sup>

## **1.2. Elementos nocivos y acumulativos de los contaminantes orgánicos persistentes**

Dado la gran cantidad de utilización de los plaguicidas COP en la República de Guatemala en el combate de las plagas agrícolas, en salud y en las grandes empresas eléctricas que surten de ese elemental servicio a todo el país, como se puede apreciar Guatemala está saturada de todos esos elementos tóxicos, causando múltiples problemas que afectan la productividad misma y el bienestar de la población en general. Estas sustancias causan efectos nocivos a corto plazo, ocasionando alteraciones graves en la salud o incluso puede provocar la muerte, sobre todo en los trabajadores relacionados con la aplicación y el manejo o producción de los plaguicidas. También se tienen efectos a mediano y largo plazo de estos

---

<sup>2</sup> CABANELLAS, Guillermo. **Diccionario enciclopédico de derecho usual**. Tomo II, Pág. 324.

contaminantes nocivos que pueden ser en extremo graves e irreparables. Muchos de los efectos adversos de estos compuestos es que actúan en forma silenciosa y no se tiene conocimiento de ello sino hasta que sus efectos son alarmantes.

Por ejemplo en la utilización del grupo de los Bifenilos Policlorados PCB cuando se descomponen por medio del calor, se produce gas clorhídrico que causa serias irritaciones del tracto respiratorio, áreas expuestas de la piel y mucosas de los ojos; además pueden producir faringítis, laringítis, bronquítis, también se produce monóxido de carbono y si se encuentran en altas concentraciones existe riesgo de edema pulmonar agudo.

Este tipo de efectos no solo lo pueden sufrir los trabajadores relacionados con estas sustancias y sus familias, sino además, la población en general cuando ingiere crónicamente residuos de plaguicidas a través de alimentos contaminados con estos compuestos.

En Guatemala el conocimiento de la situación de estos plaguicidas y su impacto en el ambiente es muy vago. Estos compuestos se acumulan en tejidos grasos de los organismos vivos incluyendo al ser humano. Los efectos a la salud pueden ser inmediatos o bien manifestarse tiempo después, algunos se asocian a los procesos reproductivos: muerte fetal, abortos espontáneos, y alteración de la fertilidad. Asimismo alteraciones al sistema inmunológico y hormonal, alteraciones en el comportamiento, disminución de la inteligencia entre otros.

### 1.3. Antecedentes históricos de los COP en Guatemala

Según el ingeniero Miguel Gonzales en su libro inventario preliminar de plaguicidas COP y plaguicidas obsoletos estima que “En las décadas de 1940, 50 y 60 se inició en Guatemala el cultivo intensivo de algodón, época en la cual aparecieron en el mercado nacional una gran variedad de plaguicidas organosintéticos que facilitaron el control de plagas, haciendo el cultivo del algodón más económico y más eficiente y convirtiéndolo en una empresa atractiva. Las áreas bajo cultivo empezaron a crecer, en esta fase eran necesarias unas ocho aspersiones de plaguicidas por temporada de seis meses”.<sup>3</sup>

Desde entonces en Guatemala las escasas restricciones gubernamentales relativas al uso agrícola de plaguicidas, la creencia de que la mezcla de varios plaguicidas aumentaba su eficiencia, la aplicación de plaguicidas bajo un sistema calendario; son factores que han aumentado la resistencia de las poblaciones de insectos a los plaguicidas, aumentado el número de plagas y el número de dosis de aplicación por temporada. El nivel de uso de plaguicidas llegó a 50 kg. de ingrediente activo por hectárea en la temporada de 1971-1972. Para la temporada de 1974-1975, los niveles alcanzaron 80 kg. de ingrediente activo por hectárea.

La producción de maíz fue afectada por el uso de plaguicidas en el algodón, al causar ruptura en el equilibrio biológico, lo cual permitió el desarrollo de poblaciones de *Dalbulus maidis*, insecto vector de un microplasma en el maíz el cual tiende a

---

<sup>3</sup> GONZALES, Miguel. **Inventario preliminar de plaguicidas COP y plaguicidas obsoletos.** pags.15-16.

multiplicarse en las plantas del maíz. También se encontró que el anopheles albimanus, vector de la malaria es resistente a gran cantidad de plaguicidas usados en el algodón, la resistencia de este al DDT, según estudios, aumento del 58 al 86% entre 1972 y 1975.

Dentro de los plaguicidas más utilizados se encontraban el DDT que se aplicaba en agricultura y salud (contra vectores de diferentes enfermedades tropicales, entre otras la malaria), usándose este plaguicida en la producción de algodón en los años 1972 a 1975, además de otros productos como: lindano, aldrin, toxafeno. La aplicación principalmente de DDT en agricultura fue intensiva por la magnitud de los cultivos de algodón, la región de la costa sur y suroriente fue ampliamente dedicada al cultivo del algodón para cumplir la demanda internacional, las fincas nacionales como las de Cuyuta, Masagua, Escuintla fueron ampliamente cultivadas.

Otros plaguicidas COP utilizados en esta época fueron el heptacloro y dieldrin ya que “se reportan residuos de ellos en las semillas de los cultivos de maíz y cebada. Además de su aplicación en agricultura las aplicaciones por medidas sanitarias y los efluentes de las industrias formuladoras, llegaron al ambiente por erosión hídrica y eólica, teniendo sus efectos no solo sobre las plagas que se desean controlar sino también sobre otras formas de vida, causando mortandad de otras especies de insectos y otros efectos perjudiciales”.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Ob. Cit. Págs. 15-16.

Como puede verse los mayores usuarios de plaguicidas en Guatemala fueron los agricultores, quienes además de usarlos en el algodón, también los utilizaron en otros productos tradicionales como el café, banano, caña de azúcar, además de los granos básicos de maíz, arroz, frijol, cebada y ajonjolí, y en el cultivo de hortalizas para el consumo regional. Además de los agricultores, a nivel nacional también se aplicó en tres programas que tuvieron mucha importancia, siendo el primero en salud dirigido a combatir los vectores de diferentes enfermedades tropicales, entre ellos la malaria. El segundo fue el programa para la erradicación de la mosca del mediterráneo (MOSCAMED) y el tercero contempló las aspersiones para eliminar los cultivos de drogas como la marihuana y la amapola.

En la República de Guatemala en los últimos años se ha tomado conciencia por parte de las autoridades encargadas de velar por el medio ambiente, los recursos naturales, sobre los efectos altamente nocivos y perjudiciales a la salud y al ambiente, que provocan los plaguicidas, pesticidas usadas en nuestro país para combatir plagas y pestes en los cultivos agrícolas, en la industria, los cuales son denominados como contaminantes orgánicos persistentes COP, ya que se ha comprobado que se utilizaron masivamente.

Sin embargo quedaron toneladas de plaguicidas esparcidos por toda Guatemala, en algunos lugares incluso se siguen utilizando como por ejemplo la frontera entre el departamento de San Marcos y México cuyos pobladores ingresan Gamesan y DDT para utilizarlos en el territorio nacional, estos ya quedaron obsoletos o fueron prohibidos internacionalmente por ende los propietarios no saben cómo manejarlos

para deshacerse de ellos, estos plaguicidas y pesticidas si se liberan sin control al ambiente provocarían serias contaminaciones a todo el ecosistema medioambiental de Guatemala ya que son nocivos y altamente tóxicos para la población en general, de todo ser vivo en nuestro país.

por los altos riesgos de contaminación ambiental que provocarían a los suelos, agua, aire, cadena alimentaria de humanos y animales, quedando altamente expuestos a sufrir una serie de enfermedades entre otras podemos mencionar los tumores cancerígenos, ya que estos COP no son degradables y persisten durante muchos años en el ambiente por el alto grado de toxicidad e incluso se ha comprobado que la exposición prolongada a estas sustancias químicas pueden llegar en determinado momento a provocar ciertos tipos de cáncer, razón por la cual es indispensable la creación de normas jurídicas para regular este tipo de plaguicidas y pesticidas, que siguen almacenadas mas otras que ya están obsoletas en varios lugares de nuestro país.

Todo esto con el fin de proteger la salud de la población y el medio ambiente, ya que son sustancias sumamente toxicas de origen antropogénico (que es de origen humano, que es producido por el hombre), esta acumulación de evidencias perjudiciales ha provocado serias preocupaciones en Guatemala. Por lo que actualmente se deben concentrar esfuerzos en prohibir el uso de estos plaguicidas y pesticidas conocidos como Contaminantes Orgánicos Persistentes COP, pero que en nuestro país se carece de mecanismos legales que los regulen ya que estos plaguicidas y pesticidas son compuestos químicos resistentes a la degradación **fotolítica** (descomposición de



sustancias químicas por medio de la luz solar), **biológica** (degradación biológica del suelo que consiste en la pérdida de materia orgánica y de las propiedades del suelo, disminuyendo su fertilidad y su capacidad de producir bienes y servicios), **química** (se da con mayor frecuencia en líquidos y cuando tenemos el agua como excipiente), por lo tanto como hemos visto, este tema es de suma importancia, en el cual se concentrará la presente investigación para exponer la necesidad de un marco jurídico que regule este tipo de contaminantes en nuestro país.

#### **1.4. Clasificación de los COP que existen en la República de Guatemala**

En los últimos años existe una especial atención y preocupación por ciertos COP: los organoclorados. La reunión del Consejo de gobierno del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente –PNUMA- celebrada en 1995, identificó una lista de 12 COP, como sustancias especialmente preocupantes según el Principio de Precaución. Todos los componentes son organoclorados; entre ellos figuran las Dioxinas y los Furanos, (policloro-dibenzo-dioxinas ó PCDD y policloro-dibenzo-furanos ó PCDF) que se generan como subproductos de muchos procesos industriales y de incineración, estas son sustancias que se forman y liberan de manera no intencional, como productos secundarios en actividades y procesos de combustión, o bien son el resultado no intencional de algunos procesos industriales en donde se utiliza el cloro o materiales con cloro o que sean producidos en presencia del cloro propiamente.

los Bifenilos Policlorados (policlorobifenilos PCB y polibromobifenilos PBB) que tiene diferentes usos o son también subproductos indeseados que son compuestos

organoclorados, usados en equipos de transformadores eléctricos; los pesticidas y plaguicidas (dicloro-difenil-tricloroetano ó DDT, clordano, heptacloro, aldrin, dieldrin, endrin, toxafeno y mirex). Todas estas son calificadas como sustancias nocivas contempladas en el Convenio de Estocolmo, consideradas Contaminantes Orgánicos Persistentes, que por sus características de gran peligrosidad, persistencia, bioacumulación, desplazamiento a largas distancias, toxico, peligroso para la salud y el ambiente que se traslada de organismo a organismo a través de la cadena alimentaria; Estos son transportados y llevados lejos de la fuente, atravesando fronteras internacionales, llegando incluso a regiones donde nunca se han utilizado o producido.

Entre los productos contaminantes están: Según se descubrió en la página de internet de la enciclopedia británica.

**Dioxinas:** Las dioxinas (policloro-dibenzo-dioxinas ó PCDD) son compuestos orgánicos que contienen en su molécula, átomos de cloro y núcleos aromáticos (anillos con dobles enlaces conjugados). Son productos industriales de elevada toxicidad y persistencia en el medio. Han provocado accidentes de trágicas consecuencias, como ejemplo podemos citar el desastre con este compuesto en la región de Seveso, Italia. Que fue un accidente industrial que ocurrió el 10 de julio de 1976 en una pequeña planta química en el municipio de Seveso 25 kilómetros al norte de Milán. Causo que la dioxina llegara a zonas de población, causando diversos efectos, principalmente pánico, según los que minimizan el accidente. El accidente ocurrió en uno de los edificios de la fábrica, donde estaba siendo producido el herbicida de nombre 2,4,5-T el cual debido a un error humano se produce una reacción incontrolada que supera el

disco de seguridad, produciéndose una nube en forma de aerosol que contiene, entre otras sustancias tóxicas, hidróxido de sodio (soda cáustica).

Entre las consecuencias se pueden mencionar que varios bebés nacidos unos meses después del accidente, nacieron con deformidades, cinco trabajadores de descontaminación contrajeron una enfermedad del hígado y que también 400 mujeres embarazadas de alto riesgo fueron sometidas a abortos, ilegal en Italia pero autorizado en circunstancias especiales.

Consultada la enciclopedia británica da las siguientes definiciones de los contaminantes orgánicos persistentes que a continuación se describen en la presente obra:

**Furanos:** Los furanos (policloro-dibenzo-furanos ó PCDF) grupo de 135 compuestos con 1 a 8 átomos de cloro. Tiene efectos similares a las dioxinas, afecta piel y vías respiratorias y una vez absorbidos, afecta varios tejidos (hígado y tejidos grasos), también afecta la leche materna.

**Bifenilos Policlorados:** polibromobifenilos ó PCB, sustancias bastante biodegradables, son compuestos organoclorados empleados como refrigerantes y lubricantes en transformadores y otros equipos eléctricos, fluidos hidráulicos, plastificantes, pigmentos, tintes y en tintas de papel autocopiantes.

**Hexaclorobenceno:** El compuesto hexaclorobenceno ó HCB, es estable, fácil de preparar a partir de cloro y el benceno, es muy soluble en medios orgánicos, pero insoluble en agua. Pequeñas cantidades pueden también producirse durante la incineración de basura municipal.

**DDT: (dicloro-difenil-tricloroetano)** Plaguicida organoclorado usado en la agricultura para controlar plagas agrícolas en especial en el cultivo de algodón; en Guatemala a partir de 1950.

**Clordano:** Plaguicida que se usó hasta 1983 en cosechas de maíz, frutas cítricas, en prados y jardines domésticos, adhiriéndose al suelo, puede permanecer en el suelo por mas de 20 años, se degrada muy lentamente acumulándose en tejidos de mamíferos, aves y peces.

**Heptacloro:** El Heptacloro es una sustancia química manufacturada que no ocurre naturalmente en el ambiente. El Heptacloro puro es un polvo blanco que huele a alcanfor.

**Aldrin:** La aldrina es un plaguicida utilizado desde los años 50 en la lucha contra los insectos del suelo como las termitas, gusanos de la raíz del maíz y otras plagas agrícolas.

**Dieldrin:** Insecticida organoclorado persistente en el medio ambiente que se acumula en el organismo.

**Endrin:** La endrina es un pesticida de amplio espectro, usado para controlar insectos, ácaros, roedores y pájaros que se fumiga en las hojas de algunos cultivos como el agadón y los cereales.

**Toxafeno:** Insecticida empleado en cultivos de algodón, cereales, frutas, nueces y hortalizas, así como para luchar contra las garrapatas y los ácaros del ganado, produciendo efectos negativos al medio ambiente acuático.

**Mirex:** Insecticida usado para combatir hormigas rojas y termitas y como pirorretardante en plásticos, goma, pintura, papel, caucho y objetos eléctricos.<sup>5</sup>

La principal vía de entrada de estos Contaminantes Orgánicos Persistentes en el ser humano es a través de los alimentos. Las 12 sustancias listadas por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente –PNUMA- se encuentran ya en los productos alimenticios en todo el planeta. Dada su solubilidad en las grasas, normalmente estos contaminantes aparecen en mayores concentraciones en la carne, pescado y lácteos, aunque también se encuentran en los vegetales, frutas y cereales. En cuanto a la población general en algunos países las concentraciones actuales de Contaminantes Orgánicos Persistentes COP en peces y animales silvestres que se usan como alimentos y los productos de origen animal, como leche y lácteos exceden los lineamientos internacionales para el contenido de estas sustancias en alimentos, que pueden representar un riesgo especial en el largo plazo para la población que consume alimentos contaminados con cantidades elevadas de COP.

---

<sup>5</sup> <http://www.encyclopediabritanica.com> (Guatemala, 07 de junio 2011).

Muchos de estos Contaminantes Orgánicos Persistentes COP que se analizan en el presente documento de investigación fueron y/o siguen siendo utilizados ampliamente en la República de Guatemala, por agricultores que aun tienen desconocimiento en cuanto a los efectos adversos en la salud y en el ambiente que estas sustancias pueden provocar, estos COP se deben dejar de utilizar y los que aún existen, buscar la manera de deshacerse de ellos, eliminándolos mediante métodos seguros, para brindar un ambiente sano y libre de estos elementos tóxicos a las futuras generaciones, sustituyéndolos por otras que sean ambientalmente racionales, en otras palabras se tienen que sustituir estas sustancias nocivas utilizando otras que sean amigables con el medio ambiente para no afectar más los cultivos agrícolas, la salud de los habitantes de nuestro país y la salud de la fauna.

Otras definiciones:

**Deletérea:** se refiere a algo que es mortífero, mortal, venenoso, toxico.

**Exención:** Es la libertad que alguien goza para eximirse de algún cargo u obligación.

**Casas formuladoras de pesticidas:** término usado para las empresas dedicadas a la fabricación de ciertos productos.

“En Guatemala el uso de plaguicidas sintéticos se inicio en 1949 con el cultivo de algodón, en la década de los 50 se sembraron anualmente 15000 hectáreas. En promedio, en la década de los 60 el área sembrada alcanzo las 150,000 hectáreas.

Para la temporada 92-93 disminuyó a 22,500 hectáreas, en las seis zonas aldoneras de Guatemala. El factor principal para la disminución del área cultivada fue la deficiencia en el control de plagas y su costo excesivo, a través del tiempo el cultivo del algodón utilizo diferentes plaguicidas comenzando por los clorados (DDT, hexaclorobenceno, toxafeno, clordano) pasando por los organofosforados (metil parathión, Azinfós metílico, etil parathión, carbaril) y más recientemente los grupos químicos carbamatos y piretroides".<sup>6</sup>

Estos productos fueron utilizados también en la producción agrícola, en Guatemala se utilizaron estos plaguicidas en programas de control de artrópodos que son vectores de algunas enfermedades que afectan al hombre, en el ministerio de salud publica y asistencia social para el control de malaria se utilizó la aplicación intrafamiliar, dirigiendo la aplicación a paredes y suelo utilizando varios tipos de insecticidas entre ellos el DDT, dieldrin, clorfoxim, finetrotion, propoxur, ficam y últimamente algunas deltametrinas.

Pero es a partir de 1950 que se introduce el DDT en la agricultura y salud publica en el territorio nacional de Guatemala. Atendiendo las autoridades del país las recomendaciones de la XIV Conferencia Sanitaria Panamericana celebrada en Santiago de Chile en 1954 y de la VII Asamblea Mundial de la Salud celebrada en México al año siguiente, provocando esto que en la mayoría de los países de la región se aprobaron leyes de erradicación de la malaria creando organismos nacionales específicos para este fin.

---

<sup>6</sup> GONZALEZ, Miguel. **Ob. Cit.** págs. 15-16.

“En 1959 se inició la aplicación semestral, en 1963 se presentó una incipiente resistente en los mosquitos la cual se generalizó en 1965 y se incrementó sucesivamente, el hecho se justificó por el uso ilimitado de plaguicidas organoclorados en el cultivo del algodón”.<sup>7</sup>

“Se estima que el país usó durante el período 1958-1979, únicamente para el sector salud, un total de 302 toneladas de DDT al 100% y 488 toneladas de DDT al 75% aplicado en 7.5 millones de viviendas con un promedio de 0.63 kilogramos del producto por vivienda”.<sup>8</sup>

Su efecto tóxico luego de ser aplicado, se conserva durante años que es una de las características de un contaminante orgánico persistente COP, un campo tratado con DDT conserva, luego de diez años el 50% de la cantidad aplicada.

Es importante destacar que además de estos plaguicidas COP utilizados en esta época, del heptacloro y el dieldrin se reportan residuos de ellos en las semillas de los cultivos de cebada. Además de su aplicación en agricultura las aplicaciones por medidas sanitarias y los efluentes de las industrias formuladoras, todos estos químicos llegaron al ambiente por erosión hídrica y eólica, como se mencionara más adelante teniendo sus efectos no solo sobre las plagas que se desean controlar sino también sobre animales y humanos, causando serios efectos e inclusive se han reportado casos en otros países sobre mortandad en animales o bien efectos tales como: bajo nivel de crecimiento, cambios de hábitat, y poca reproducción de algunas especies.

---

<sup>7</sup> **Ibid.** Pág. 22.

<sup>8</sup> **Ibid.** Pág. 22.



Este producto fue importante en su uso a nivel nacional, especialmente el uso en varios sectores, (agricultura y salud) pero su uso llegó a ser perjudicial para la vida de humanos, animales y para el medio ambiente; la República de Guatemala llegó a estar tan saturada de estos químicos que su uso fue generalizado y se adquiría tan fácilmente este producto, incluso muchos pobladores se llevaban un poco de esos químicos tóxicos en algunas bolsas y lo utilizaban libremente en su casa, para matar algunos bichos que proliferaban en el ambiente, contaminando su vivienda, animales, comida y a ellos mismos, así como a toda la vida alrededor de la familia. No habiendo restricción alguna para su uso entonces parecía que era normal tener este producto en casa pero sin saberlo era un enemigo a la salud y al medio ambiente lo que se tenía en la vivienda, aun no se sabe todo lo que estos plaguicidas dañaron a la población.

Los policlorodibenzodioxinas y policlorodibenzofuranos (PCDD/PCDF), constituyen parte de la familia de los contaminantes orgánicos persistentes, resaltando que han sido considerados dentro de los más significativos que en la actualidad debido que a diferencia de otros contaminantes, estos tienen su origen y formación a partir de actividades desarrolladas por el hombre o sea que son antropogénicas, pero que se producen de forma no intencional.

Según la autora Ruth Portillo de Santa Cruz en su obra inventario nacional de dioxinas y furanos es de la opinión que “la diferencia de estos compuestos (PCDD/PCDF) del resto de los contaminantes orgánicos persistentes incluidos en el Convenio de Estocolmo, no poseen ninguna utilidad actual, sino que su origen se atribuyen a su formación como subproducto de otras actividades antropogénicas. Estos casos y los

efectos derivados por la exposición directa de la población, así como las recientes investigaciones, han llevado a incorporar las PCDD/PCDF, dentro del grupo de los COP, sobre los cuales se requiere minimizar las liberaciones”.<sup>9</sup>

En Guatemala se procedió a realizar una búsqueda de información a nivel general para conocer las investigaciones relacionadas con el tema de las dioxinas y furanos en el país. Sin embargo pese a la falta de trabajos de investigación sobre el tema, a medida que se fueron desarrollando trabajos de sensibilización institucional y de empresas privadas, se dio la existencia de algunas experiencias a nivel de la industria, básicamente relacionada con varios tipos de actividades sospechosas de producir dioxinas y furanos.

Citando a la autora antes mencionada “Las dioxinas y furanos, son sustancias que se forman y liberan de manera no intencional, como productos secundarios en actividades y procesos de combustión, o bien son el resultado no intencional de algunos procesos industriales en donde sea utilizado el cloro o materiales con cloro, o que sean producidos en presencia de cloro propiamente y los elementos carbono, oxígeno e hidrógeno, quienes bajo condiciones apropiadas pueden reaccionar y dar lugar a los procesos de formación. Debido a su composición, se les ha incluido en el grupo de los organoclorados, compuestos caracterizados por su alta toxicidad, persistencia en el ambiente y capacidad de movilización a grandes distancias, así como a su gran capacidad de bioacumularse en los tejidos adiposos”.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> PORTILLO de Santa Cruz, Ruth. **Primer inventario nacional de dioxinas y furanos PCDD/PCDF**. Pág. 14.

<sup>10</sup> **Ob. Cit.** Pág. 1.

“Algunos procesos industriales en los que se sabe puede haber formación de PCDD/PCDF, como procesos secundarios y de manera no intencional son: generación y disposición final de desechos y la producción y uso de energía, el uso de plaguicidas que los contienen en aplicaciones agrícolas, industriales, forestales y de salud pública, la combustión incluyendo los incendios accidentales y la incineración de desechos municipales y domésticos. La producción de metales ferrosos y no ferrosos como el hierro y acero, plantas de fundición, plantas de galvanizado, producción de plomo, producción de cemento, cal, ladrillos, vidrio, cerámica, fábricas de pulpa y papel que hagan uso de cloro en el blanqueo, producción de plaguicidas clorados, secado de biomasa, ahumaderos, así como emisiones derivadas del consumo de tabaco, entre otros. Así como los residuos y/o descargas que de estos procesos puedan derivarse. Dependiendo de las condiciones del proceso las PCDD/PCDF pueden inclusive acompañar al producto”.<sup>11</sup>

En consecuencia de acuerdo con las categorías y subcategorías propuestas por el programa de la naciones unidas para el medio ambiente –PNUMA-, existen diversas actividades que son consideradas como prioritarias en el país, para ello se trata de incluir todas aquellas que se ha considerado deben ser analizadas, pero costaría incluirlas todas, por lo extenso que pudiera resultar, sin embargo deben ser previstas y contempladas, para el seguimiento posterior, como tal es el caso de actividades de producción de zinc, bronce y latón, aluminio, plantas de galvanizado, producción de cerámica, algunos procesos de combustión incontrolada, plantas textiles, plantas de cuero y las subcategorías de la disposición final e identificación de puntos calientes, sin

---

<sup>11</sup> Ibid. Pág. 1.

olvidar también las incineraciones que se hacen a los vertederos de desechos municipales así como también a la incineración a los desechos hospitalarios.

Siguiendo a estos procesos o actividades no debe olvidarse la disposición final de los residuos, lo que unido a los mencionados procesos, permiten la liberación no intencional de las PCDD/PCDF hacia los diferentes medios: aire, agua, suelo y residuos, estos últimos presentes en las cenizas volantes y/o en cenizas depositadas, permitiendo en la mayoría de los casos la transferencia entre los medios, dado que en Guatemala existen industrias que se dedican a diferentes ramas de producción como se ha mencionado, lógico es pensar que allí se producen estos elementos tóxicos y nocivos para los trabajadores y la población en general, además de la contaminación del aire, suelos, mantos acuíferos y alimentos.

Citando también a otra autoridad en materia de los COP la cual es la ingeniera Ana Dolores Arévalo en su informe sobre la actualización del inventario nacional de Bifenilos Policlorados, en la cual informa que como fuente de estos Bifenilos Policlorados “los primeros datos que se tienen en síntesis de los PCB/BPC fue en el año de 1881, pero hasta 1920 se inicia la producción a nivel comercial. El principal periodo de fabricación tuvo lugar entre 1930 y finales del decenio de 1970 en los Estados Unidos de América, en 1974 en China, hasta principios del decenio de 1980 en Europa y hasta 1993 en Rusia, y entre 1954 y 1972 en el Japón”.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> AREVALO Morales, Ana Dolores. **Informe de la actualización del inventario nacional de bifenilos policlorados.** Pág. 18.

En este caso no fue sino hasta los años 1970 que cesaron las aplicaciones en algunos productos, pero en el caso de los transformadores eléctricos, condensadores, termopermutadores y equipo hidráulico, continuó su uso hasta la actualidad para aquellos equipos que todavía prestan servicio. Se estima igualmente que a partir de 1930 se ha producido 1 millón de toneladas de PCB/BPC en todo el mundo.

Como dato importante sobre los bifenilos policlorados es que se produjeron y fueron ampliamente utilizados antes de 1975 utilizados como plastificantes en pinturas, ceras, tintas, papel de copiado, insecticidas, lubricantes, entre otros en aplicaciones abiertas y fundamentalmente como líquidos dieléctricos en transformadores, condensadores, interruptores, líquidos hidráulicos, todos usados en el ramo de la industria eléctrica a nivel nacional.

Los bifenilospoliclorados (PCB/BPC) al igual que los otros COP tienen características especiales que les otorgan propiedades de sustancias tóxicas y peligrosas. Estas sustancias se absorben con facilidad en diferentes partes del cuerpo, permaneciendo especialmente en el tejido graso por mucho tiempo, lo que provoca deterioro de la salud humana y animal; al grado que algunos estudios realizados en animales indican que los PCB/BPC y sus mezclas pueden ser carcinogénicas.

Citando nuevamente a la ingeniera Arévalo indica que “los COP poseen una alta resistencia a la biodegradación y su capacidad de bioacumulación se les confiere la característica de peligrosidad, y los hace crear impactos en el ambiente cuando ellos son depositados en el aire, agua y suelo. En los años 2005-2007 se realiza en

Guatemala un proyecto a nivel regional, cuyo objetivo fue identificar las principales acciones que se deben de implementar en Guatemala para dar un manejo ambientalmente racional a las existencias de bifenilospoliclorados identificados en el país, aplicando lo establecido en los Convenios de Basilea, Estocolmo y Róterdam<sup>13</sup>, cuyos objetivos están desarrollados en el capítulo tres de la presente investigación.

Los bifenilospoliclorados son compuestos organoclorados que se encuentran en la lista de las primeras doce sustancias contempladas en el Convenio de Estocolmo, consideradas contaminantes orgánicos persistentes por sus características de gran peligrosidad, persistencia, bioacumulación, desplazamiento a largas distancias, tóxico y peligroso para la salud y el ambiente y se traslada de organismo a organismo a través de la importante cadena alimentaria tanto de humanos como de animales.

---

<sup>13</sup>Ob. Cit. Pág. 8.

## CAPÍTULO II

### 2. Usos de los COP en la República de Guatemala

En Guatemala las escasas restricciones gubernamentales relativas al uso agrícola de plaguicidas, la creencia de que la mezcla de varios plaguicidas aumentaba su eficiencia, la aplicación de plaguicidas bajo un sistema calendario; son factores que han aumentado la resistencia de las poblaciones de insectos a los plaguicidas, el número de plagas y el número de dosis de aplicación por temporada.

La producción de maíz fue afectada por el uso de plaguicidas en el algodón, al causar ruptura en el equilibrio biológico, lo que permitió el desarrollo de poblaciones de *dalbulus maidis*, insecto que se multiplica en plantas de maíz, vector de un microplasma en el maíz. También se encontró que el *Anopheles albimanus*, (vector de la malaria) es resistente a gran cantidad de plaguicidas usados en el algodón.

“Dentro de los plaguicidas más utilizados se encontraban el DDT que se aplicaba en agricultura y salud, además de otros productos como: lindano, aldrín y toxafeno. La aplicación principalmente de DDT documentado en la presente investigación siendo su uso máximo en agricultura y en salud pública fue intensiva por la magnitud de los cultivos de algodón, la región de la costa sur y suroriente fue ampliamente dedicada al cultivo de algodón para cumplir la demanda internacional,”<sup>14</sup> y para usarlo en contra del vector de la malaria cuya aplicación estuvo a cargo del Ministerio de Salud.

---

<sup>14</sup> GONZALEZ, Miguel. **Ob. Cit.** Pág. 15.

Otros plaguicidas COP utilizados en esta época fueron el heptacloro y dieldrín ya que se reportan residuos de ellos en las semillas de los cultivos de maíz, cebada. Además de su aplicación en agricultura las aplicaciones por medidas sanitarias y los efluentes de las industrias formuladoras, llegaron al ambiente por erosión hídrica y eólica, teniendo sus efectos no solo sobre las plagas que se desea controlar sino también sobre otras formas de vida, causando mortandad o bien efectos tales como: bajo nivel de crecimiento, cambios de hábitat y poca reproducción en la vida animal.

“Debido a las características presentadas, su uso se extendió a la agricultura, el DDT cumplió el rol de control de plagas agrícolas, en especial en el cultivo de algodón. Su uso comprendió la zona de la costa sur occidental del territorio guatemalteco. Como lo son los municipios del departamento de Mazatenango, Retalhuleu, San Marcos, entre otros. A mediados de los años setenta, la popularidad en el cultivo del algodón fue creciendo conjuntamente con el uso de plaguicidas órganoclorados”.<sup>15</sup>

Fue así como la primera siembra comercial de algodón en Guatemala se realizó en 1948, llegándose a cultivar hasta 125,000 hectáreas en 1979-1980. La actividad algodонера alcanzó su auge en la década de los setenta, donde Centroamérica a pesar de su limitada extensión geográfica ocupó un sitio en la producción mundial tanto por sus rendimientos por hectárea como por la calidad de sus variedades. El método algodonero centroamericano entró en crisis durante los ochenta, producto de la caída de los precios mundiales, incremento del costo de los insumos y los rendimientos variables de las tierras en producción, por el agotamiento de los suelos bajo el

---

<sup>15</sup> **Ibid.** Págs. 22, 23.



esquema agrícola tradicional el cual es intensivo. Guatemala redujo paulatinamente su cultivo hasta alcanzar solo 1,700 hectáreas en la temporada 1996-1997 bajo los métodos tradicionales de cultivo. La producción varió desde 725,000 pacas a 7,300 pacas recientemente (siendo una paca el equivalente a un aproximado de 450-500 libras americanas), convirtiéndose de un país exportador a un importador neto. Para la temporada 1997-1998 no se sembró algodón en Guatemala bajo el método tradicional solo se ha sembrado bajo el método artesanal de cultivo. El uso de plaguicidas organoclorados como el DDT en el cultivo de algodón fue en reducción debido a normas ministeriales propuestas para el territorio guatemalteco, pero el cultivo de algodón fue en decremento paralelo al uso de estos plaguicidas, no como variable directa pero si conjuntamente.

Para principios de los años 1990, en Guatemala, el cultivo de algodón había entrado en decadencia, disminuyendo aproximadamente en un 90% de la producción promedio anual a los años de mayor producción. El uso de plaguicidas organoclorados había disminuido de manera conjunta. Era únicamente para el área de salud donde aun existían algunas aplicaciones para el control de la malaria.

En 1950 se introduce el DDT en salud pública en el territorio nacional de Guatemala. Atendiendo las recomendaciones de la XIV Conferencia Sanitaria Panamericana celebrada en Santiago de Chile en 1954 y de la VIII Asamblea Mundial de la Salud en México al año siguiente, en la mayoría de los países de la región se aprobaron leyes de erradicación de la malaria creando organismos nacionales para este fin, utilizando como estrategia principal el uso de insecticidas organoclorados.

Por el año de 1959 se inició en Guatemala la aplicación en forma semestral, en 1963 se presentó una incipiente resistencia en los mosquitos, la cual se generalizó en 1965 y se incrementó sucesivamente, el hecho se justificó por el uso ilimitado de plaguicidas órganoclorados en el cultivo del algodón.

“Se estima que el país usó durante el periodo 1958-1979 únicamente para el sector salud un total de 302 toneladas de DDT al 100% y 488 toneladas de DDT al 75% aplicado en 7.5 millones de viviendas con un promedio de 0.63 Kg. del producto por vivienda”.<sup>16</sup>

“A través de estas acciones se pudieron salvar miles de vidas, sin embargo el balance final señala que los insecticidas no son del todo exitosos, porque se hicieron aplicaciones tan frecuentes que a su vez se convirtieron en un problema para la salud”.<sup>17</sup>

En 1992 la Organización Mundial de la Salud –OMS- organizó una Conferencia Ministerial en Ámsterdam para tratar el tema de la malaria. Los resultados se enfocaron en cuatro estrategias principales que los países debieron adoptar en su lucha contra la malaria. Estos son: el diagnóstico temprano y tratamiento oportuno a personas enfermas; acciones de prevención selectivas y sostenibles del vector; prevención de la ocurrencia de epidemias de malaria; y finalmente capacidad local para evaluar las condiciones ecológicas y socioeconómicas favorables para la malaria.

---

<sup>16</sup>Ibid. Pág. 10.

<sup>17</sup> CASTAÑEDA, Oscar. Polly de Castañeda. **Plaguicidas en Guatemala, -Uso, impacto ambiental y alternativas-**. Pág. 7.

En 1998 la Organización Mundial de la Salud –OMS- impulsó la iniciativa “hacer retroceder la malaria”, con apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente –PNUMA-, el Banco Mundial, gobiernos nacionales, fondos bilaterales, organizaciones no gubernamentales –ONGs- y representantes de la sociedad civil, con actividades de prevención y control de la malaria en la región de las Américas. Como parte de este proyecto los países de la región, en 1999 presentaron al Fondo para el Medio Ambiente Mundial -FMMA-, con el apoyo de la -OPS/OMS- y la Cooperación Ambiental de América del Norte –CCA-.

Se hicieron inventarios nacionales de los acopios remanentes de DDT en los ocho países participantes. Se realizaron varias reuniones regionales, así como reuniones nacionales, donde los países participantes presentaron sus necesidades y sugerencias a la propuesta del proyecto, mismo que se presentó finalmente para su aprobación al Consejo del Fondo de las Naciones Unidas para la Agricultura, en mayo 2002 con el nombre de “Programa Regional de Acción y Demostración de Alternativas Sostenibles para el Control de Vectores de Malaria sin Uso de DDT en México y América Central”, planteado para tres años a partir del 2003.

El objetivo general del Programa Regional está dirigido a demostrar que los métodos para el control de vectores de malaria sin DDT u otro plaguicida persistente son repetibles, eficaces en función de sus costos y sostenibles, previniendo así la reintroducción del DDT a la región. Se establecieron proyectos demostrativos donde su objetivo era poner en práctica, evaluar y difundir las estrategias alternativas para el control de vectores de la malaria sin DDT. Un resultado importante fue generar una

mayor conciencia en los gobiernos y las comunidades locales sobre los riesgos que el DDT y otros plaguicidas acarrearán al ambiente y a la salud humana.

“Por otro lado, también la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud -OPS/OMS- resolvieron apoyar la iniciativa de abordar los problemas asociados con los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), especialmente en cuanto a sus efectos negativos sobre la salud y el medio ambiente. En resumen sugirió medidas para reducir el uso de insecticidas en las actividades de control de las enfermedades transmitidas por vectores, mediante el manejo integrado de plagas, que se identifiquen los usos y las existencias de Contaminantes Orgánicos Persistentes, en particular el DDT y que elaboren un plan para el uso seguro de estas sustancias con miras a proteger la salud humana y el medio ambiente”.<sup>18</sup>

“En Guatemala la generación de energía eléctrica ha sufrido cambios sustantivos en relación a equipo instalado y generación de energía eléctrica, estos equipos eléctricos contienen bifenilos policlorados (PCB/BPC) usados como lubricantes en transformadores y equipos eléctricos, que al igual que los otros COP tienen características especiales que les otorgan propiedades de sustancias tóxicas y peligrosas. Se ha determinado un total de equipo eléctrico de 120,545 equipos los cuales se distribuyen en tres sectores principales, el sector eléctrico constituido por las empresas eléctricas más importantes, Unión Fenosa, Inde y Empresa Eléctrica y que en conjunto poseen la mayoría de equipos con 119,383 equipos; los usuarios individuales que comprenden ingenios, hospitales, industrias, instituciones

---

<sup>18</sup> GONZALEZ, Miguel. **Ob. Cit.** Págs. 24 y 25.

gubernamentales y otros sectores, para los cuales se identificaron aproximadamente 943 equipos y por último las empresas municipales con 219 equipos. A la fecha se ha identificado un total de 118,322 litros de aceite con PCB/BPC”.<sup>19</sup>

Sin embargo, en 1970 cesaron algunas aplicaciones en algunos productos, pero en el caso de los transformadores, condensadores, termopermutadores y equipo hidráulico continuó su uso hasta la actualidad para aquellos equipos que todavía prestan servicio. Se estima igualmente que a partir de 1930 se ha producido 1 millón de toneladas de PCB/BPC en todo el mundo. Otros autores indican que desde 1929 hasta 1989 la producción mundial total excluyendo la Unión Soviética fue de 1.5 millones de toneladas, disminuyendo de 26,000 toneladas después de prohibirse en Estados Unidos en 1979, hasta 10,000 toneladas anuales para 1989.

“Los desechos generados no solo de los PCB/BPC, PCT (hidrocarburos halogenados, son insolubles al agua y sumamente resistentes a la degradación) o bien contaminados por ellos, se pueden encontrar en diferentes formas físicas, como por ejemplo: a) equipos que los contienen o que estén contaminados (condensadores, disyuntores, cables eléctricos, motores eléctricos, instalaciones hidráulicas, transformadores, reguladores de voltaje, etc.); b) disolventes que contengan o estén contaminados con PCB/BPC, como materiales pintados, selladores; c) vehículos en desuso; d) desechos de demolición que contengan PCB/BPC, o estén contaminados; e) aceites consistentes en PCB/BPC o PCT como fluidos de transmisión de calor, de maquinaria hidráulica, aceite de motores, etc; f) cables eléctricos aislados con polímeros que contengan

---

<sup>19</sup> AREVALO Morales, Ana Dolores. **Ob. Cit.** Pág. 4 y 18.

PCB/BPC o que estén contaminados; g) suelos y sedimentos, rocas y áridos o contaminados con PCB/BPC; h) lodos contaminados con PCB/BPC; i) plásticos que contengan PBB (son compuestos análogos, son sustancias solidas o cerosas a temperatura ambiente, insolubles en agua y resistentes a la degradación) o estén contaminados con ellos; j) equipo de extinción de incendios que contenga PBB o este contaminado con PBB; k) contenedores contaminados por el almacenamiento de desechos que contienen PCB/BPC, (transformadores y condensadores)".<sup>20</sup>

La República de Guatemala a través del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, ha asumido el compromiso de cumplir con los objetivos del Convenio de Estocolmo, de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los efectos nocivos que provocan los Contaminantes Orgánicos Persistentes COP. Para ello ha iniciado acciones relativas a difundir y socializar este tema a todos los sectores de interés, fundamentalmente aquellos que son más vulnerables como las mujeres y los niños y todos aquellos que se encuentren expuestos a los efectos que provocan estas sustancias.

El Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas, ha tomado la decisión de ejecutar acciones a nivel internacional para la reducción y/o eliminación de las emisiones y descargas de contaminantes orgánicos persistentes al ambiente y ha sugerido que los países elaboren inventarios nacionales de cada una de las sustancias contenidas en el Convenio a fin de elaborar un Plan Nacional de Aplicación y en nuestro país se conoce como Plan Nacional de Implementación, para la aplicación de

---

<sup>20</sup> Ibid. Pág. 24.

dicho convenio y que estas sustancias puedan ser eliminadas adecuadamente en su totalidad.

Guatemala firmo el Convenio de Estocolmo el 29 de enero del 2002 y el depósito de su ratificación la realizó el 30 de julio del 2008, en la sección de tratados de las Naciones Unidas, con ello se comprometió a cumplir con los objetivos generales del mismo que mandan el compromiso para mejorar la calidad de vida de su población y de los recursos naturales, asegurando un ambiente adecuado para el desarrollo sostenible, a través de la eliminación y reducción de los compuestos orgánicos persistentes.

Para cumplir con estas metas se inició en Guatemala en octubre del año 2007 el Proyecto Actividades de Capacitación para la Facilitación de la Implementación del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes a través del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, cuyo objetivo fue fundamental para la elaboración de inventarios nacionales de cada una de las sustancias que prohíbe y restringe el Convenio, así como la elaboración del Plan Nacional de Implementación que le dará al país las herramientas para el manejo ambiental y racional de las mismas, mientras se logra eliminarlas en su totalidad, del mismo modo se realizó la actualización del Inventario Nacional de bifenilospoliclorados (PCB/BPC), dado que ya se contaba con un primer inventario nacional.

Los PCB/BPC al igual que los otros COP tienen características especiales que les otorgan propiedades de sustancias altamente tóxicas y peligrosas.

Esta actualización del inventario tuvo como antecedentes un inventario preliminar denominado Inventario Nacional y Elaboración del Plan Nacional de Acción para el manejo ambientalmente racional de bifenilos policlorados y equipo que lo contenga en Guatemala, elaborado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales como parte de un proyecto regional centroamericano denominado, Preparación de Inventarios Nacionales y Planes Nacionales para el Manejo Ambientalmente Racional del equipo que contenga PCB/BPC en Centroamérica, todo ello para el cumplimiento de los compromisos adquiridos dentro del Convenio de Estocolmo.

Para el desarrollo de la actualización de dicho inventario se plantearon varias tareas encaminadas a: a) validar datos en el sector eléctrico obtenidos en el inventario preliminar, b) continuar con la revisión de equipos en el sector privado, c) identificación de sitios contaminados, d) implementar una etapa de sensibilización a todos los sectores con el fin de difundir los objetivos del Convenio de Estocolmo y características del proyecto. Este proyecto se realizó bajo la coordinación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales a través de la Unidad de Coordinación para el Manejo Ambientalmente Racional de Productos Químicos y Desechos Peligrosos, con el soporte técnico de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial –ONUDI–.

El proyecto en su totalidad fue financiado por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente -FMMA/GEF- por sus siglas en inglés según acuerdo GF/GUA/02/015/21-01 que dio las directrices iniciales para desarrollar las actividades que facilitaron el cumplimiento del Convenio de Estocolmo el cual plantea como una actividad primordial el poder elaborar



el Plan Nacional de Implementación –PNI- que conducirá a la reducción y eliminación de los Contaminantes Orgánicos Persistentes en la República de Guatemala.

El alcance planteado tanto para el Inventario Preliminar, desarrollado en el 2005, para la actualización del mismo en este proyecto, fue la de abarcar especialmente el sistema cerrado, sistema en donde los PCB/BPC están contenidos en equipos sellados, como transformadores capacitores, interruptores fundamentalmente, por considerar que la mayoría de PCB/BPC podrían encontrarse en dicha aplicación sin descartar los PCB/PCB que se puedan ir encontrando en otras aplicaciones.

El objetivo general de dicho inventario es actualizar los datos obtenidos inicialmente, tanto en el sector público como en el sector privado en aplicaciones cerradas a nivel nacional, y poder identificar los nuevos equipos que contienen PBC/BPC, analizar los que quedaron como sospechosos, así como también identificar los sitios y desechos contaminados con el mismo.

Para el desarrollo de la actualización del Inventario de PCB/BPC, se realizaron dos etapas muy importantes: a) La primera etapa fue dirigida a ejecutar un plan de sensibilización a través del cual se llegó a ciertos factores claves que podrían brindar colaboración, introduciéndolos en el tema de contaminantes orgánicos persistentes, fundamentalmente el de bifenilos policlorados. Se invitó nuevamente a representantes de cada institución y se logró restablecer el Comité Nacional de Coordinación y por ende el Subcomité de Bifenilospoliclorados, que se había conformado en el primer proyecto de inventario. El objetivo general de esta primera etapa fue restablecer este

Comité de Coordinación y continuar con las reuniones programadas para el desarrollo del proyecto. A través de este subcomité, se pudo ampliar el rango de personas sensibilizadas en el tema y se accedió a la información generada en esa oportunidad tanto en el sector público eléctrico como en el sector privado. b) La segunda etapa fue orientada a la realización de la actualización del inventario plenamente dicho, las actividades planificadas para esta actualización estuvieron encaminadas a validar los datos obtenidos en el inventario realizado en el año 2005-2006.

Sobre esa base se identificaron para esta actualización, empresas poseedoras de equipo susceptible de tener PCB/BPC dentro del universo que ya se conocía anteriormente, pero que había quedado sin revisión y análisis. Para este grupo de empresas se procedió al análisis del equipo e ingreso de la información a la nueva base de datos. Un grupo de empresas importantes que se tomó en consideración fue el sector eléctrico, el cual había ya proporcionado una base de datos del equipo que usualmente manejan, por lo que se procedió a la validación de la misma y la actualización de los datos y los avances obtenidos en estos últimos años.

La metodología utilizada para la continuación del inventario actual, resume varias actividades, para recabar la información respectiva y que cumple con los requerimientos que solicita el Convenio de Estocolmo, estas actividades fueron:

**a)** la revisión de la información obtenida al realizarse el primer inventario de PCB/BPC en los años 2005 al 2006;

- b)** reuniones con el sector eléctrico con el objeto de validar la base de datos otorgada por ellos en el primer levantamiento de información;
- c)** el análisis de la lista de empresas ya contactadas y que contienen equipos identificados como sospechosos;
- d)** inspección técnica a los que aun no se habían revisado;
- e)** revisión de los requisitos de información solicitados por el Convenio de Estocolmo, para ser incorporados en la boleta; revisión, actualización y validación de la boleta;
- f)** comparación de la información obtenida del primer inventario que fue elaborado bajo las directrices del Convenio de Basilea y revisión de las directrices del Convenio de Estocolmo, con el objeto de eliminar o agregar datos a la nueva estructura de la base de datos.

Para concluir el proceso se elaboró una nueva base de datos en el programa excel con los requerimientos del Convenio de Estocolmo y se ingresaron 2,500 datos aproximadamente.

También dentro de la metodología se acudió a la fuente de información secundaria: Se acudió a las bibliotecas de la facultades de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala y del Banco de Guatemala, para recabar información sobre estudios realizados en PCB/BPC y para conocer datos sobre importación de PCB/BPC y equipo que lo contiene, por último se realizó procesamiento de los resultados obtenidos de la validación y actualización.

Hasta la fecha después de haber realizado la validación de datos del inventario 2005-2006 y la actualización hasta la presente fecha (2008) se ha determinado un total de equipo eléctrico de 120,545 equipos, los cuales se distribuyen en tres sectores principales, el sector eléctrico constituido por las empresas eléctricas más importantes, UNION FENOSA, INDE Y EMPRESA ELÉCTRICA y que en conjunto poseen la mayoría de equipos con 119,383 equipos; los usuarios individuales que comprenden los ingenios, hospitales, industrias, instituciones gubernamentales y otros sectores, para los cuales se identificaron aproximadamente 943 equipos y por último las empresas municipales con 219 equipos. Señalando nuevamente que como resultado del trabajo realizado se ha identificado hasta la fecha un total de 118,322 litros de aceite con PCB/BPC.

## **2.1. Empresas que utilizaron los COP en Guatemala en los años 70 y 80**

En Guatemala aparecen registros sobre la importación de plaguicidas organoclorados en la Unidad de Normas y Regulaciones del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, a partir de los años 1971 a 1989, estos plaguicidas fueron importados como productos formulados y como materia prima para ser procesados en el país, por las empresas: "Productos Superb y Cía. Ltda., Agropecuaria Cordés, Agencias Agrícolas, S.A., Compañía Agrocomercial, S.A., Atisa, Bayer de Guatemala, S.A., Tecún, S.A., Centro Agrícola Valenzuela, Shell Química de Guatemala, S.A., Insectrol, S.A., Servicio Cafetalero Boppel Feldmar y Cía., Químicos y Lubricantes S.A., Quilubrisa, Plaguicidas de Guatemala Ltda., Inducasa, S.A., Agronac, S.A., Formucasa, Versicol de Centro América, Bandegua, Agroquímicas, Semeca, Insumos Agrícolas de

Guatemala, Químicas Agrícolas Insectrol, S.A., Roberto Bustamante Mejía, Agricultural Chemical de Centro América, Ferticasa, S.A”,<sup>21</sup> todas estas empresas usaron el DDT. El sector eléctrico constituido por las empresas eléctricas más importantes, Unión Fenosa, Inde Y Empresa Eléctrica de Guatemala quienes en conjunto poseen la mayoría de equipos que contienen contaminantes orgánicos persistentes COP.

Los usuarios individuales que comprenden los ingenios, hospitales, industrias, instituciones gubernamentales y otros sectores, para los cuales se identificaron aproximadamente 943 equipos y por último las empresas municipales con 219 equipos.

“El DDT importado para uso en agricultura y en programas de salud se importaba principalmente de Costa Rica, Estados Unidos y el Salvador. El aldrín de Costa Rica, El Salvador y Estados Unidos; el mirex de Brasil principalmente; el clordano de Costa Rica, Estados Unidos, Holanda; el endrin de El Salvador y Costa Rica, Holanda; toxafeno de Guatemala, Brasil, Holanda, El Salvador; el heptacloro de Guatemala, Estados Unidos, Costa Rica; dieldrín de Costa Rica; hexaclorobenceno de Costa Rica, El Salvador y Estados Unidos”.<sup>22</sup>

Según la publicación problemas asociados con el uso de plaguicidas en Guatemala, presentado en el Seminario sobre los problemas asociados con el uso de plaguicidas en Centro América y Panamá, indica que el toxafeno fue utilizado casi exclusivamente en algodón y continuó su utilización, aún cuando otros órganoclorados fueron sustituidos por otras clases de plaguicidas.

---

<sup>21</sup> GONZALEZ, Miguel. *Ob. Cit.* Pág. 16.

<sup>22</sup> *Ibid.*

Se encontraron registros de importación de las empresas Bayer, Agroquímicas, Shell, Monsanto, INASA y Fertica, los cuales presentan a dichas empresas como las mayores importadoras de DDT, seguidas del programa de malaria para el área de Salud Pública.

En el país no se tienen registros de producción de DDT por lo tanto, el DDT que en algún momento se encontró dentro del territorio para uso agrícola provino de importaciones de diferentes países.

Ante las evidencias de contaminación por DDT demostrados por trabajos de investigación hechos por el Instituto Centro Americano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI) y por demanda de otros sectores aparece la Ley General de Plaguicidas, Decreto número 43-74 del Congreso de la República de Guatemala, el cual entro en vigencia el 6 de junio de 1974. Que en su Artículo 1 establece: "la presente ley tiene por objeto regular la importación, elaboración, almacenamiento, transporte, venta y uso de pesticidas en Salud Pública, Agricultura y Ganadería, autorizando a los Ministerios de Agricultura y de Salud Pública y Asistencia Social, Economía y Trabajo, para establecer las normas que permitan su aplicación así como el imponer las sanciones a quienes infrinjan estas disposiciones". Y en su artículo 6 regula: "dada las características sui géneris del DDT y sus isómeros, su venta y aplicación deben ser objeto de reglamentación específica que conjuntamente harán los Ministerios aludidos, los que a través de las Direcciones Generales de Servicios Agrícolas y de Salud Pública, velarán porque este producto sea reducida su venta en un 20% anualmente, a partir de la fecha de promulgación de esta ley, salvo que durante este lapso de tiempo las autoridades correspondientes comprueben

fehacientemente que no existen sustitutos equivalentes en su eficacia y economía; en cuyo caso los ministerios aludidos más un representante de las casas formuladoras de pesticidas, deberán tomar las medidas pertinentes para salvaguardar la productividad agrícola del país”.

A partir de la vigencia del Acuerdo Gubernativo número 27-76 de fecha 9 de agosto de 1976, Reglamento que regula la importación del DDT y donde se asigna la cuota de importación a las empresas en Guatemala, en su parte considerativa establece: “que la ley reguladora sobre la importación, elaboración, almacenamiento, transporte y uso de pesticidas, establece que dadas las características del DDT y sus isómeros, su venta y aplicación deben ser objeto de reglamentación especial y manda que anualmente a partir de la vigencia de dicha ley, se reduzca la venta en el porcentaje establecido y se regule su importación, asignando las cuotas respectivas.

Y además: Que oportunamente se estableció cuotas de importación tomando como base la efectuada en el año de 1975 y reduciendo estas en un 40% comparada a la del año en 1974; procedimiento que debe ser compatible con la seriedad de las empresas importadoras que se vieron afectadas por la asignación reducida de su cuota. Que tomando en consideración las objeciones de empresas afectadas, y el interés general de las que se dedican a tal actividad; es conveniente dictar las medidas pertinentes asignando las cuotas respectivas, de conformidad con una tabla ecuánime y justa que tome en consideración los antecedentes de tal decisión.... Que de conformidad con las características sui generis del DDT y sus isómeros, la reglamentación de su importación debe ser por este conducto tomando en cuenta las salvedades conferidas

a las autoridades que les facultan para que en el evento de no haber sustitutos equivalentes en su eficacia y economía, se tomen las medidas adecuadas para salvaguardar la productividad agrícola del país.

El último considerando establece: Que es potestativo de los ministerios correspondientes proceder a la reglamentación de las actividades a la aplicación del Decreto número 43-74 del Congreso de la República de Guatemala en relación al caso concreto.

Este reglamento regula la importación del DDT y en su Artículo 1 regula la asignación a las doce casas (empresas) la cuota de importación del DDT. Su artículo 2 establece “la presente asignación corresponderá al año de 1976; bajo el entendido de que anualmente se harán las reducciones legales y reglamentarias”. Actualmente quedó prohibido el DDT y desde el año 1980 se deja de importar en la República de Guatemala. Este reglamento determinó la disminución de un 20% a las importaciones para que en cinco años estuviera completamente eliminada la importación del DDT.

La exención (libertad), permitida para el uso del DDT de acuerdo con el Convenio de Estocolmo quedó fuera de uso, dado que el programa de control de vectores ha venido utilizando diferentes métodos de control, concluyendo el uso de otros grupos químicos como los piretroides

En síntesis, la legislación que en su momento se emitió fue para el control de las importaciones, no así para que se tomaran medidas preventivas de los daños que los



COP pudieran ocasionar ni de la forma como se haría el manejo y disposición final de estos.

## **2.2. Contaminaciones que se provocan en Guatemala**

Con relación a este tema según la socióloga Olga Marina Pinto, dice en el folleto titulado Implicaciones Socioeconómicas del Convenio de Estocolmo “Sobre el control de la calidad del aire, esta contaminación es generada únicamente en la ciudad de Guatemala, excluyendo otras ciudades del interior del país que se encuentran expuestas a la actividad industrial. El monitoreo de la calidad del aire ha recaído exclusivamente en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. La realización de consultas es bastante limitada y debería de existir un medio más sistematizado de llevar esta información a la población, en particular en zonas de altas concentraciones de emisiones contaminantes”.<sup>23</sup>

“En el caso de evaluaciones de impacto ambiental, según se establece en el Acuerdo Gubernativo número 431-2007 Reglamento de Evaluación Control y Seguimiento Ambiental y sus reformas, el acceso a la información sobre los mismos se limita a los 20 días posteriores a su publicación en el medio de comunicación acordado por el proponente y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Posterior a ese lapso no se permite el acceso a dichos estudios sin una solicitud y autorización del funcionario competente”.<sup>24</sup>

---

<sup>23</sup> PINTO, Olga Marina. **Implicaciones socioeconómicas del convenio de estocolmo**. Pág. 50.

<sup>24</sup> **Ob. Cit.** Pág. 50.

“El acceso de la información actualizada sobre las actividades derivadas del DR-CAFTA, según estudio sobre el acceso a la información presentada en Guatemala en julio del año 2008, es insuficiente, así como la falta de información sobre los compromisos ambientales establecidos en el tratado. Adicionalmente a estos aspectos, existe poca coordinación efectiva sobre las distintas autoridades del sector público y las instituciones involucradas, así como en los procedimientos específicos que garanticen el acceso real de la población a la información”.<sup>25</sup>

En el caso del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, entre las funciones sustantivas del MARN se le asigna en la Ley del Organismo Ejecutivo, artículo 29 “bis” inciso l) la de “elaborar y presentar anualmente el informe ambiental del Estado”. El artículo 21 del Reglamento Orgánico Interno del MARN, del 29 de mayo de 2001, establece las competencias de la unidad encargada del Sistema Nacional de Información y Difusión Ambiental, quizá el más importante es el Informe del Estado del Ambiente (2003) y el Perfil Ambiental desarrollado por Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente -IARNA- de la Universidad Rafael Landívar, así como las estadísticas ambientales publicadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE).

“Con respecto al conocimiento del Convenio de Estocolmo, según la percepción de los miembros de los sub-comités, solo el 33% cree que su conocimiento sobre el mismo es suficiente y el principal medio por el cual se han enterado de su existencia por la entidad rectora del ambiente en el país”.<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup> Ibid.

<sup>26</sup> Ibid.

Debido a sus características fisicoquímicas, los COP se han identificado en todos los compartimientos ambientales, aire, agua, lluvia, nieve, sedimentos, suelos de todas las regiones del mundo, incluyendo aquellas como los océanos, los desiertos y las zonas polares, que son muy remotas al sitio original de su liberación ambiental. Igualmente su presencia se ha demostrado en organismos de todos los niveles tróficos, desde el plancton marino hasta las ballenas y los animales de las zonas polares; estos productos se bioacumulan en numerosas especies y se biomagnifican a través de todas las redes tróficas del planeta. Los seres humanos no están exentos de esta contaminación y los COP se han podido identificar inclusive, en los tejidos y secreciones de los habitantes de regiones en donde no hay ni ha habido, fuentes de estas sustancias.

Tuvieron que pasar muchos años antes de que se pudieran acumular suficientes pruebas, sobre los efectos adversos de los COP. Actualmente se sabe que causan daños de importancia a nivel local, regional y global. Por otra parte, sus efectos biológicos adversos pueden ocurrir a corto y a largo plazo y en el caso de los seres humanos, estar relacionados con una exposición directa, ya sea ocupacional o ambiental, o bien con una indirecta, sobre todo de origen ambiental.

“Parte de la creciente preocupación mundial sobre estos contaminantes se debe, a que por su persistencia y movilidad ambiental, sus concentraciones en el ambiente global no disminuirán en el corto plazo, aunque su producción y uso disminuyan o cesen completamente. Por esto y por sus graves efectos sobre el ambiente y la salud humana, en la actualidad se considera que la entrada de los COP al ambiente

concierno a todas las naciones y que en este sentido, es similar a otros problemas globales, como el calentamiento de la tierra o la lluvia acida".<sup>27</sup>

"La movilidad ambiental se debe fundamentalmente a la volatilidad parcial de los COP, en conjunto con su persistencia. Algunas de las propiedades fisicoquímicas de los COP en particular la presión de vapor, la solubilidad en agua y por lo tanto la constante de la Ley de Henry (H), esta ley fue formulada en 1803 por William Henry, enuncia que a una temperatura constante, la cantidad de gas disuelta en un liquido es directamente proporcional a la presión parcial que ejerce ese gas sobre el liquido".<sup>28</sup> Todo depende de la temperatura, por lo que en gran medida, el movimiento ambiental de los COP también depende de ella. En cualquier caso, estos compuestos pueden participar en una serie de volatilizaciones y depósitos consecutivos que les permiten transportarse con los vientos y pasar de un ecosistema a otro a grandes distancias, y contaminar desde el ámbito local hasta el global.

Los plaguicidas utilizados para controlar plagas y enfermedades llegaron a contaminar las fuentes de agua, pero también el viento puede jugar un papel importante en el desplazamiento de estos productos hacia fuentes de agua donde no fueron aplicados. Incluso por intercambio en la interface agua-aire, puede entrar alguna cantidad de plaguicida al agua, pero su magnitud depende de la extensión del agua expuesta. También la lluvia puede acarrear contaminantes hacia las aguas superficiales y subterráneas, por el mecanismo de escorrentía e infiltración.

---

<sup>27</sup> ALBERT, Lilia. **Compuestos orgánicos persistentes**. Pág. 334.

<sup>28</sup> <http://www.wikipedia.org> (Guatemala, 22 junio 2011).

Diferentes estudios han demostrado la presencia de plaguicidas en el agua, y aunque los primeros en ser detectados fueron los organoclorados, otros tipos químicos de plaguicidas pueden encontrarse en ella.

Con respecto al agua potable que surte la Empresa Empagua a la ciudad de Guatemala, en el trabajo realizado por el investigador Knedel<sup>29</sup>, descubrimos que constituye la primera investigación sistemática acerca de los niveles de residuos de plaguicidas organoclorados contenidos en agua tratada y sin tratar.

Según el investigador Knedel, "las concentraciones en que se han detectado doce plaguicidas organoclorados en el agua tratada de la ciudad de Guatemala se encuentran dentro de los límites máximos aceptables establecidos por la norma Coguanor NGO 2900L, siendo el Lindano el que presenta el valor promedio mas alto de 0.448 u/l. Sin embargo si se compara esta norma con la norma de la Comunidad Europea vigente a partir de 1992, la norma Europea determina valores máximos permisibles de 0.1 u/l por plaguicida individual, no pudiendo sobrepasar la suma de todos la concentración máxima de 0.5 u/l, mientras que la norma guatemalteca permite un máximo que oscila entre 1.0 y 100 u/l dependiendo del plaguicida detectado. Tal es el caso del DDT que tiene un límite máximo aceptable de 50 u/l y la suma de organofosforados y carbamatos un valor máximo de 100 u/l".<sup>30</sup>

---

<sup>29</sup> KNEDEL, Frank. 1991. **Estudio preliminar sobre la presencia de biocidas organoclorados en el agua cruda y tratada que abastece a la ciudad de Guatemala.** Guatemala, Universidad de San Carlos. Pág. 43.

<sup>30</sup> Ob. Cit. Pág. 43.

Aunque los niveles de residuos encontrados están por debajo de los niveles de la norma Coguanor NGO 2900L, que rige la calidad del agua potable en el país desde el 18 de octubre de 1985, es preocupante saber que el agua que se bebe o utiliza todos los días, está contaminada con plaguicidas persistentes que se acumulan especialmente en el tejido adiposo del cuerpo. También es preocupante que las regulaciones con que se cuenta son muy deficientes y obsoletas y que no reflejan de ninguna manera las regulaciones vigentes a nivel internacional.

“Empagua, así como otras empresas privadas y todas las entidades, públicas y privadas, responsables de surtir de agua potable tanto a la ciudad capital como en el interior del país, tienen la responsabilidad de llevar a cabo un monitoreo de plaguicidas en el agua potable suministrada, y al no cumplir con esta obligación, este hecho redundará en perjuicio de la población guatemalteca. Con esto se está dejando de cumplir con la norma Coguanor antes mencionada, la cual requiere un control adecuado de la calidad del agua potable en cuanto a los tipos y niveles de residuos de plaguicidas presentes en ella”.<sup>31</sup>

El agua al caer con la lluvia por enfriamiento de las nubes arrastra impurezas del aire. Al circular por la superficie o a nivel de capas profundas, se le añaden otros contaminantes químicos, físicos o biológicos, hay pues una contaminación natural, pero al tiempo puede existir otra muy notable de procedencia humana, por actividades agrícolas, ganaderas o industriales, que hace sobrepasar la capacidad de autodepuración de la naturaleza. La contaminación del agua es incorporada al agua de

---

<sup>31</sup> CASTAÑEDA, Oscar. Polly de Castañeda, **Ob. Cit.** Pág. 17.

materias extrañas como microorganismos, productos químicos (COP), residuos industriales y de otros tipos, o aguas residuales. Estas materias deterioran la calidad del agua y la hacen inútil para los usos pretendidos.

“Los contaminantes más frecuentes de las aguas son: materias orgánicas y bacterias, hidrocarburos, desperdicios industriales, productos pesticidas y otros utilizados en la agricultura (DDT), productos químicos domésticos y desechos radioactivos. Lo mas grave es que una parte de los derivados del petróleo son arrojados al mar por los barcos o por las industrias ribereñas y son absorbidos por la fauna y la flora marinas que los retransmiten a los consumidores de peces, crustáceos, moluscos, algas, etc”.<sup>32</sup>

El comportamiento de los plaguicidas en el suelo es complicado debido a numerosas interacciones entre las fases sólida, líquida y gaseosa del suelo y dentro de los componentes bióticos y abióticos. La increíble complejidad de este sistema es el mayor obstáculo para comprender la naturaleza precisa de estas interacciones, la degradación de residuos de plaguicidas, y la absorción de los mismos plaguicidas (DDT) y los productos tóxicos de degradación por las plantas.

Según Edwards, citado por Hilje, “se ha estimado que hasta 50% de los insecticidas aplicados al follaje llegan al suelo, y esta cifra puede ser más alta en países del tercer mundo, que tienden a utilizar sobre-dosis de plaguicidas. Además los plaguicidas pueden aplicarse directamente al suelo, como sucede con algunos nematicidas e insecticidas”.<sup>33</sup>

---

<sup>32</sup> <http://www.organicconsumers.org> Contaminación de agua por COP (Guatemala, 13 julio 2011).

<sup>33</sup> HILJE, Luis. **El uso de plaguicidas en Costa Rica**. San José, Costa Rica EUNED Pág. 150.

La permanencia de plaguicidas en los suelos está muy ligada a su persistencia. Generalmente, se considera que los orgánoclorados son los únicos causantes de este tipo de problemas y en efecto hay muchos datos en la literatura mundial sobre residuos organoclorados en el suelo; sin embargo, según Harris, citado por Hilje, también otros grupos químicos pueden resultar persistentes, y hay estudios que indican que algunos insecticidas organofosforados y sus productos de degradación pueden ser tan persistentes como el Aldrín que pertenece a la lista de los contaminantes orgánicos persistentes COP que identifica el Convenio de Estocolmo.

En opinión de Hitbold, Cordero y Ramírez, citados por Hilje, “los compuestos inorgánicos como el arsénico, el mercurio, el plomo y especialmente el cobre en las fincas cafetaleras, también tienden a ser muy persistentes”.<sup>34</sup> Según Weber y Weed, también citados por Hilje<sup>35</sup>, así como otros autores, productos como el paraquat pueden permanecer también durante mucho tiempo en los suelos, sin sufrir modificaciones, en virtud de su absorción a las partículas del suelo y de materia orgánica presente en el suelo.

La presencia de residuos de plaguicidas en el suelo puede afectar al hombre y a las comunidades naturales en general, ya sea por ser tóxicos para organismos expuestos directamente a estos productos, por ejemplo la fauna y la microflora del suelo o fitotóxicos para cultivos sembrados en esos suelos.

---

<sup>34</sup> Ob. Cit. Pág. 150.

<sup>35</sup> Ibid.



En un estudio de tesis de la Fausac, realizado por Mejicanos en 1984, en suelos utilizados para el cultivo de algodón en Tiquisate, Escuintla, se demostró que la contaminación encontrada en estos, es significativamente importante. Según el autor, de ser usados estos suelos para cualquier otro cultivo, especialmente oleaginosas (soya, ajonjolí, cacahuates), estos cultivos acumularan residuos en diferente proporción, de acuerdo al contenido de grasa de cada parte de la planta. Especialmente las semillas acumularan grandes cantidades de residuos, manifestándose posteriormente en los productos industriales como aceite comestible. La acumulación de plaguicidas en los cultivos de raíz (papa y zanahoria) sembrados en suelos con alto grado de contaminación también ha sido bien documentada.

Mejicanos también logró determinar que en una parcela de Nueva Concepción, Escuintla se pudieron encontrar residuos de plaguicidas, a pesar de que en esta nunca se habían utilizado tales sustancias. Este hecho evidenció la dispersión que los plaguicidas alcanzan básicamente a través del viento. Esta situación es muy importante, por cuanto los suelos que fueron dedicados al cultivo de algodón, se constituyen en focos permanentes de contaminación para áreas vecinas de otros cultivos, mantos de agua y medio ambiente en general de Guatemala.

En suelos con un contenido de materia orgánica menor a 3%, los plaguicidas y sus productos de degradación son absorbidos dentro de las arcillas, o son percolados hacia los mantos freáticos. Un contenido de materia orgánica por encima del 3%, recubre completamente a casi todas las partículas de arcilla y los plaguicidas reaccionan con esta materia orgánica y ya no con la arcilla. Cuando los componentes del suelo (calcio,

magnesio, etc.) ya están incorporados a la materia orgánica o sitios de intercambio de arcilla, su presencia y naturaleza pueden tener un efecto sorprendente sobre la absorción de los plaguicidas COP. La degradación de los plaguicidas puede acelerarse o pararse completamente. Consecuentemente el grado de retención de un plaguicida y por lo tanto de su residualidad tóxica, dependen del tipo de arcilla presente en el suelo, de la cantidad de materia orgánica, de la naturaleza química de esta materia orgánica, del tipo de componentes del suelo en los sitios de intercambio, del régimen de lluvias e inundaciones y de algunos otros factores.

La mayoría de las interacciones plaguicida-arcilla o plaguicida-materia orgánica, llevarán consigo la presencia de agua como solvente, pero la aparente simplicidad de la molécula de agua contradice la verdadera complejidad química de esta, incluso en su estado puro. Muchas propiedades del agua no son completamente entendidas cuando otros compuestos se ven involucrados. En las condiciones presentes de la naturaleza, un suelo nunca está completamente deshidratado, por lo que el agua siempre es un factor. Además la presencia de electrolitos (generalmente los fertilizantes pueden alterar considerablemente tanto la solubilidad como la reactividad de los plaguicidas y sus productos de degradación).

La gran diversidad de plaguicidas ambientales, hace difícil relacionar los resultados de un experimento con los de otro. Por ejemplo, el Parathión es considerado como un plaguicida no persistente, sin embargo bajo ciertas condiciones, el parathión residual puede persistir por más de 16 años. Además parece ser que la persistencia y toxicidad de cada uno de los plaguicidas y sus productos de degradación variará marcadamente

con la presencia de otros químicos. El grado en que un plaguicida pueda afectar el comportamiento de otro, y de esta forma causar daño a la biota del suelo, es prácticamente desconocido. Interacciones con cultivos para consumo humano se encuentran en la misma situación.

El consenso de la literatura consultada es que la mayoría de los plaguicidas puede, sin lugar a dudas, destruir los microorganismos del suelo, o suprimir su actividad. Incluso los plaguicidas menos persistentes (organofosforados y carbamatos) son bastante tóxicos para las lombrices y las poblaciones de estas se mantienen bastante bajas mucho tiempo después de que los residuos desaparecen. En general la vida del suelo después del uso de plaguicidas presenta una reducción notable en diversidad de especies. Esta diversidad no se reestablece sino hasta después de un periodo de varios años después que ha cesado la aplicación de plaguicidas y los niveles de residuos han disminuido.

“Cómo estas interacciones afectan a los cultivos, no se conoce a ciencia cierta. En general las cantidades de plaguicidas o productos de degradación absorbidos, dependen (probablemente) de la solubilidad en agua que presente el plaguicida, cantidad de plaguicida en el suelo, y niveles de materia orgánica en el mismo. Los plaguicidas presentan los problemas más grandes de persistencia en regiones áridas o semi-áridas. Por el contrario, en regiones más húmedas se degradan más rápidamente. En promedio se necesitan entre 6 meses y 4 años para que los niveles de residuos de plaguicidas bajen al 3% del valor original. Para que disminuyan hasta un 1% se necesitan entre 2 y 16 años. Estos números, sin embargo, no proporcionan

ninguna información en cuanto a los productos de degradación. Se sabe muy bien que son persistentes, cancerígenos y tóxicos y que degradan los suelos perdiendo la capacidad de cultivos”.<sup>36</sup>

### **2.3. Cadena alimentaria de humanos y animales en Guatemala**

Los Contaminantes Orgánicos Persistentes COP que reciben precisamente este nombre por el largo tiempo que permanecen en el ambiente sin sufrir alteraciones, por lo que su capacidad de bioacumulación es altamente preocupante. Los Contaminantes Orgánicos Persistentes son sustancias químicas muy resistentes a la degradación en condiciones naturales y que dispersas en el medio ambiente, son transportadas a una distancia considerable del punto de emisión. Estas sustancias se bioacumulan a través de la cadena alimentaria y constituyen un peligro demostrado para la salud humana y el medio ambiente. Sus efectos nocivos se han demostrado ampliamente y se han reconocido de forma generalizada.

La forma más común en que se contamina el ser humano es a través del consumo de alimentos como el maíz, frijol y hortalizas en donde se utilizan plaguicidas y pesticidas y otros químicos para proteger las plantaciones de plagas que dañan los cultivos, como ya se ha dicho estos químicos son muy resistentes a la degradación y son transportados por el aire, agua, suelo. Estos químicos llegan a contaminar incluso los mantos freáticos y por ende la vida marina de esas aguas, y que luego viene el ganado bovino, porcino, caprino y otros, a consumir los pastos y aguas contaminadas con

---

<sup>36</sup> CASTAÑEDA, Oscar. Polly de Castañeda. **Ob. Cit.** Págs. 18-20.

COP, siguiendo la secuencia de esta cadena luego nosotros consumimos esos cultivos, las carnes de esos animales y sus derivados, y bebiendo esa agua, lo que provoca la contaminación del ser humano.

Más que los efectos agudos derivados de la presencia de Contaminantes Orgánicos Persistentes en los alimentos, la principal preocupación para salud pública se centra en la expansión crónica en pequeñas cantidades, que está relacionada con deterioro del sistema inmune en desarrollo, el sistema endocrino y las funciones reproductivas.

El Convenio de Estocolmo que entró en vigor en Guatemala desde el 29 de enero de 2002 es el instrumento legal más importante a nivel global, ya que exige la eliminación total del planeta de plaguicidas que presentan características de COP, siendo estas sustancias químicas que tienen una elevada permanencia en el medio ambiente al ser resistentes a la degradación; son bioacumulables, se incorporan a los tejidos de los seres vivos y pueden aumentar su concentración a través de la cadena alimentaria, son altamente tóxicos y provocan graves efectos sobre la salud humana y el medio ambiente. Donde más se acumulan estos contaminantes es en las grasas: leche, mantequilla, carne, etc. y que luego pasan a nosotros a través del consumo de tales alimentos.

En Guatemala se realizaron, especialmente en la década de los años setenta, varios trabajos de investigación sobre la presencia de plaguicidas organoclorados en leche materna, fauna marina de la costa sur, ganado bovino y en los años ochenta en la leche de vaca.

Es un hecho que en Guatemala en la época de los años 70 y principios de los 80, los niveles de DDT en leche materna, en áreas aldoneras eran elevados, sin embargo según informaciones de la Organización Panamericana de la Salud, estos valores tan elevados han bajado considerablemente, pero esta información no se encuentra publicada, aun cuando existen datos.

También sucede lo mismo con la carne de res, desde hace muchos años que los valores de los pesticidas organoclorados en carne de res son mínimos, en los últimos tiempos han subido un poco, pero permanecen bastante bajos en comparación con los valores reportados en años anteriores. Lamentablemente no existen datos concretos publicados al respecto ya que este tipo de información es propiedad de las empresas privadas que exporta carne al extranjero.

La existencia de residuos en alimentos es un hecho que ha inquietado mucho a la opinión pública de muchos países y ha obligado a diferentes organismos a fijar límites máximos permisibles en alimentos. Estos límites varían de acuerdo con el país y la dieta de cada población en particular. La Organización Mundial de la Salud utiliza el IDA (Ingestión Diaria Admisible), que es la cantidad de plaguicida en mg/kg de peso corporal por día que puede ingerir una persona, sin ninguna manifestación de toxicidad. Guatemala no cuenta con normas ni reglamentos en este sentido.

Desde 1977, el Laboratorio unificado de control de alimentos y medicamentos (LUCAM) actual Laboratorio Nacional de Salud, toma parte en un monitoreo de plaguicidas en alimentos que se viene realizando a nivel mundial por la –UNEP-

(Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), la FAO (Fondo de las Naciones Unidas para la Agricultura), y la –OMS- (Organización Mundial de la Salud). De los países en desarrollo, el LUCAM fue uno de los primeros laboratorios que participo en esta red.

Una vez por mes se compraban los alimentos necesarios que consumía una familia de clase media y se realizaban los análisis correspondientes. Al principio solo reportaban bifenilos policlorados, plomo, cadmio, organoclorados totales, aldrin, dieldrin, DDT, lindano, heptacloro, endosulfán, endrin, en unos pocos alimentos básicos como frijoles, tomates y leche materna. Para 1985 comenzaron a reportar contenidos de aflatoxinas en maíz y frijol y a partir de 1986 plaguicidas organofosforados en hortalizas frescas.

Con los datos publicados a partir de este estudio el programa UNEP/FAO/OMS realizó una evaluación de contaminantes químicos en alimentos. Por ejemplo Guatemala presentó en 1978 valores elevados de DDT en leche materna, sin embargo en la actualidad estos valores han bajado considerablemente”.<sup>37</sup>

En Guatemala a través del Laboratorio unificado de control de alimentos y medicamentos –LUCAM- ahora Laboratorio Nacional de Salud, el Instituto Centro Americano de Investigación y Tecnología Industrial –ICAITI-, y de los laboratorios de investigación de las Universidades del Valle y Mariano Gálvez a partir de los años 1970, se hicieron estudios de contaminantes en alimentos, humanos, agua y otras fuentes.

---

<sup>37</sup> **Ibid.** Págs. 20, 21.

En la publicación de la señora Marit de Campos y Jacobo Finkelman titulada Situación Actual del Uso y Manejo de Plaguicidas en Guatemala, existen estudios de los residuos en leche humana y tejido adiposo humano, en leche humana se cuenta con datos sobre residuos de plaguicidas organoclorados en leche humana desde 1971 hasta 1982. El primer estudio se llevó a cabo en 1971 y se encontró un nivel máximo de 12.2 mg/l de DDT, casi 250 veces mayor que el límite máximo de 0.05 mg/kg, establecido por FAO/OMS para la leche de vaca. Este nivel de contaminación se encontró en una madre del municipio de la Gomera en el departamento de Escuintla, que había cortado algodón durante 25 años. Este es el nivel más alto jamás reportado en la literatura científica a nivel mundial. Además de DDT se encontraron también altos niveles de otros organofosforados.

En Guatemala, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social –MSPAS- realizó un control de residuos de plaguicidas en productos de consumo local. Los análisis se realizaron en el LUCAM, que fue el laboratorio oficial de dicho ministerio. Desde 1977 el LUCAM fue el centro colaborador del programa conjunto FAO/OMS de vigilancia de contaminantes en alimentos. En forma periódica se controlaron los residuos de aflatoxinas, metales tóxicos, plaguicidas organoclorados y plaguicidas organofosforados en la dieta típica guatemalteca.

Como se mencionó anteriormente como metodología se utilizó la compra, en el mercado local, de diferentes alimentos propios de una dieta guatemalteca de clase social media-baja. Se realizaba luego la posterior cocción de los alimentos y luego así



realizar un muestreo para determinar las concentraciones existentes. Desde 1981 se realizaron un promedio de 10 análisis de este tipo por año.

“El DDT llegó a una prohibición total a partir de 1980 con la Ley General del DDT Acuerdo Gubernativo 27-76 del Congreso de la República, Reglamento que regula la importación del DDT y donde se asigna la cuota de importación. Los niveles de concentración de DDT en el cuerpo humano disminuyeron notablemente luego que por ley se regulara su importación en 1974.

Como ejemplo para la leche humana, se tiene una reducción del 36% conforme al total encontrado en 1974 para la cabecera departamental de Escuintla, reportando un máximo de 3.37 mg/l para 1982. En cuanto a estudios del tejido adiposo humano, en 1982 se analizaron en el LUCAM 44 muestras provenientes de autopsias de recién nacidos, niños, adultos del área rural y de la ciudad capital.

Se encontraron concentraciones mayores en el área rural que en la ciudad capital. Se tienen registros de un campesino de 72 años que poseía un nivel 13 veces más alto que el nivel de 15 mg/kg considerado el nivel estándar para el tejido adiposo humano en países desarrollados”.<sup>38</sup>

---

<sup>38</sup> GONZALEZ, Miguel. **Ob. Cit.** Pág. 30.

## **2.4. Enfermedades que provocan los contaminantes orgánicos persistentes**

Entre las enfermedades que con mayor frecuencia se reportan en Guatemala por problemas a la salud en humanos y animales por estos plaguicidas e insecticidas son los siguientes: enfermedad diarreica (por contaminación del agua), hepatitis, fiebre tifoidea, intoxicaciones por plaguicidas e infecciones respiratorias agudas. En la Industria guatemalteca los productos químicos conocidos como Contaminantes Orgánicos Persistentes COP sirven para una gama de fines industriales y agrícolas, algunos COP también son emitidos como productos no intencionales de la combustión y algunos de procesos industriales.

Mientras que el nivel de riesgo varia de un COP a otro, por definición todos estos compuestos tienen las siguientes propiedades: 1) Son altamente tóxicos, estas sustancias toxicas son capaces de afectar la salud de los seres humanos y otros organismos vivos, pueden permanecer por años en la sangre, tejido adiposo, semen, músculos, huesos, tejido cerebral y otros órganos interfiriendo en los procesos biológicos. 2) Son persistentes, es decir que duran varios años o décadas antes de degradarse a formas menos dañinas. 3) Se evaporan y viajan grandes distancias en el aire y en el agua. 4) Se acumulan en tejidos grasos de los organismos vivos incluyendo al ser humano. Los efectos a la salud pueden ser inmediatos o bien manifestarse tiempo después, algunos se asocian a los procesos reproductivos: muerte fetal, abortos espontáneos, y alteración de la fertilidad. Asimismo alteraciones al sistema inmunológico y hormonal, alteraciones en el comportamiento, disminución de la inteligencia entre otros. 5) Problemas reproductivos en diferentes especies.

En los humanos se ha encontrado en estudios internacionales que los efectos son similares a los que se observan en los animales, causando cáncer, problemas de fertilidad, mayor susceptibilidad a las enfermedades y alteraciones neurológicas entre otros. Los COP ingresan al cuerpo humano en forma directa, a través de la exposición a sustancias, materiales o desechos que los contengan. De forma directa por el consumo de agua y alimentos contaminados, tales como, productos lácteos, el pescado y la carne. Una vez en el cuerpo humano se acumulan en los tejidos grasos, pueden pasar a la sangre y traspasar la placenta durante el desarrollo embrionario y fetal, así como pasar a la leche materna y transferirse a los bebés a través de la lactancia. Esta es una de las formas más comunes en que la población guatemalteca es vulnerable a estos contaminantes.

Por otra parte los plaguicidas producen un alto número de intoxicaciones y, estudios recientes evidencian altos niveles de residuos en alimentos y agua, con relación al DDT, existen estudios de los residuos de plaguicidas organoclorados en leche humana desde 1971 hasta 1982. Con respecto a dioxinas y furanos, el inventario realizado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) de la República de Guatemala, refleja que estas sustancias se encuentran especialmente en el aire y en los suelos, lo que implica graves riesgos para la salud humana.

“Los PCB pueden causar además: enrojecimiento y dolor por contacto con la vista, hipersecreción de glándulas lagrimales, así como conjuntivitis y por la ingesta, dolor de cabeza y fiebre. Cuando los PCB son absorbidos por la piel producen sequedad y enrojecimiento y en algunos casos puede producir cloracné (lesiones dérmicas

severas), acné, irritaciones cutáneas y también hiperpigmentación. Otros desórdenes funcionales se dan en el sistema nervioso, especialmente en la corteza cerebral y en muchos pacientes causa dolores de cabeza, vértigo, depresión, nerviosismo y fatiga. También se ha observado efectos en el aparato reproductivo, como la deformación del recién nacido, bajo conteo de esperma, alteración del tamaño normal de los órganos reproductores, desordenes en el sistema circulatorio como anemia. Estudios realizados en animales indican que los PCB y mezclas que contengan PCB son carcinogénicas. En los descendientes de madres expuestas se ha observado niños con bajo peso al nacer y deformidades óseas, así como cambios en la epidermis (perdida de cabello) y en la piel acné y edema.”<sup>39</sup>

Pese a estas evidencias del alto grado de contaminación, en Guatemala aun no se ha tomado conciencia de los problemas de salud asociados al uso de productos químicos.

Como se ha sustentado en la presente investigación, los Contaminantes Orgánicos Persistentes causan daños muy grandes e irreversibles ya que son compuestos que presentan un alto nivel tóxico, la información toxicológica disponible indica que estas sustancias tienen propiedades carcinogénicas. Algunas enfermedades que suelen estar relacionadas con ellos son el cáncer y tumores en diferentes partes del cuerpo, dificultades de aprendizaje, cambios en el sistema inmunológico y neurológico, desórdenes ligados al sexo, como problemas reproductivos, aumentando la incidencia de diabetes y otras enfermedades.

---

<sup>39</sup> AREVALO Morales, Ana Dolores. **Ob. Cit.** Págs. 34, 35.

Para la población en general, la mayor fuente de exposición a las dioxinas y furanos y PCB similares a las dioxinas son los alimentos. Más del 90% de la exposición humana ocurre a través de la dieta, siendo los alimentos de origen animal ricos en grasas la fuente principal de exposición.

Se han estado realizando estudios a nivel mundial, sobre los huevos de gallina en 17 países, entre los cuales encontramos a Estados Unidos, Egipto, Rusia, Kenia, India y México. Estos países son escogidos por su nivel de desarrollo ya sea alto o medio. Y se escogieron los huevos de gallina ya que son un alimento indispensable en la alimentación humana, aparte de que la gran mayoría de los COP los podemos encontrar con mayor frecuencia en órganos de contenido graso, como el hígado y el cerebro, y según resultados de los estudios efectuados, está causando problemas neurológicos en las personas y dificultades de aprendizaje en los niños.

El problema basado en la generación de los COP son los elementos tóxicos para la salud humana, está relacionada con los nuevos avances en lo que respecta al campo de la química, física y biológica. Están íntimamente ligados a los elementos de la naturaleza como lo son el agua, el aire, el suelo, etc. ya que en ellos se acumula. A su vez está relacionada con su fuente de donde se emiten, que son por ejemplo las fábricas en las cuales se llevan a cabo procesos químicos.



## CAPÍTULO III

### **3. Convenio de Estocolmo que regula los contaminantes orgánicos persistentes en defensa de la salud y el ambiente**

Después de realizada la Conferencia Internacional de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y desarrollo, celebrada en 1992, los organismos internacionales y los gobiernos tomaron varias medidas en respuesta a los mandatos del capítulo 19 sobre manejo seguro de compuestos químicos, del programa 21. Se determina como prioridad el tomar medidas urgentes en ese marco del capítulo 19, para lo cual se tomaron acciones para proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los Contaminantes Orgánicos Persistentes. Surge entonces el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes COP, y orienta todas sus acciones a la eliminación y supresión progresiva de las sustancias llamadas COP y los liberados intencionalmente, como los liberados en forma no intencional.

Este tema ha sido regulado por medio del Convenio de Estocolmo, el cual incluye a varios plaguicidas organoclorados como los policlorobifenilos PCB ó polibromobifenilos PBB y emisiones de producción no intencional de policloro-dibenzo-dioxinas y policloro-dibenzo-furanos, conocidas comúnmente como policlorodibenzodioxinas y policlorodibenzofuranos PCDD/PCDF así como el dicloro-difenil-tricloroetano DDT.

Debido a las propiedades tóxicas de los contaminantes orgánicos persistentes COP, la resistencia a la degradación, facultades de bioacumulación y su fácil transporte hacia el

aire, agua y especies migratorias, hacia lugares lejanos de su liberación, así como de los problemas ocasionados a la salud de las poblaciones directamente expuestas, así como de su transferencia hacia sus descendientes o futuras generaciones, estas sustancias fueron motivo de la celebración de un convenio internacional jurídicamente vinculante para los países, en función de la necesidad de adoptar medidas con respecto a doce sustancias peligrosas, sin limitar la inclusión posterior de otros, a medida que avancen las investigaciones científicas. La lista inicial de doce COP incluye: aldrina, clordano, DDT, dieldrina, dioxinas, endrina, furano, hexaclorobenceno, heptacloro, mirex, PCB y toxafeno.

Por tal razón, del 22 al 23 de mayo de 2001, en la ciudad de Estocolmo, Suecia, se celebró la conferencia de plenipotenciarios, quienes aprobaron el Convenio; debido al lugar de su promulgación, se asignó el nombre de "Convenio de Estocolmo". Durante el último día de la conferencia; el 23 de mayo del mismo año, firmaron el Convenio noventa y dos Estados y la Comunidad Económica Europea, quedando abierto para la firma a partir del 24 de mayo de 2001 al 22 de mayo de 2002, para todos aquellos países que desearan firmar, posterior a la fecha de la conferencia.

El 29 de enero del 2002 Guatemala firma el Convenio, posteriormente el 13 de diciembre del año 2007 el Congreso de la República de Guatemala, lo aprueba a través del Decreto 60-2007 del Congreso de la República, y deposita el instrumento de ratificación el 30 de julio del 2008 en las oficinas de las Naciones Unidas y con ello se asumió la responsabilidad de cumplir con los mandatos dictados por el mismo.



Los países interesados en cumplir con el Convenio de Estocolmo han tenido la posibilidad de acceder a los fondos del Fondo Mundial para el Medio Ambiente FMMA (GEF por sus siglas en ingles), para elaborar los planes de aplicación que se estipulan en el Artículo 7 del Convenio, utilizando las directrices iniciales relativas a las actividades de capacitación para la implementación del Convenio de Estocolmo sobre los COP.

### **3.1. Cumplimiento del Convenio de Estocolmo por parte de Guatemala**

La República de Guatemala, a través del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, como muchos otros países que han asumido el compromiso de cumplir con los objetivos del Convenio de Estocolmo, de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los efectos nocivos que provocan los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) y teniendo en cuenta la decisión 19/13 "C" del 7 de febrero de 1997 del Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas sobre la decisión de tomar acciones a nivel internacional para la reducción y/o eliminación de las emisiones y descargas de contaminantes orgánicos persistentes al ambiente; ha iniciado acciones en Guatemala relativas a: difundir y socializar el tema a todos los sectores de interés, fundamentalmente aquellos que son más vulnerables como las mujeres y los niños y todos aquellos que se encuentran expuestos localmente a los efectos que provocan estas sustancias, así como también, a trabajar en la elaboración de inventarios nacionales de cada una de las sustancias contenidas en el Convenio a fin de elaborar un Plan Nacional de Aplicación de dicho convenio para que estas sustancias puedan ser eliminadas adecuadamente en su totalidad.

La labor de implementación de políticas y acciones destinadas al control de riesgos químicos en el ámbito internacional se ha fortalecido en las últimas décadas, siendo un punto de partida importante la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano celebrada en Estocolmo en 1972.

Con el surgimiento del Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes COP, encaminado a orientar las acciones de eliminación y supresión progresiva de las sustancias llamadas contaminantes orgánicos persistentes, tanto los liberados intencionalmente, como los liberados en forma no intencional.

Con la ratificación del Convenio, Guatemala se ha comprometido a cumplir con los objetivos generales que mandan el compromiso para mejorar la calidad de vida de la población y de los recursos naturales, asegurando un ambiente adecuado para el desarrollo sostenible a través de la eliminación y reducción de los contaminantes orgánicos persistentes.

Para cumplir con las disposiciones del mencionado convenio y con base a la legislación nacional inicia el proceso de implementación a través de la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, habiendo realizado desde el años 2001, conjuntamente con –ONU- (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial), una serie de actividades encaminadas a la obtención de financiamiento del GEF, (Fondo para el Medio Ambiente Mundial) por sus siglas en ingles, la elaboración de un perfil de la

situación de los contaminantes orgánicos persistentes, prohibición, uso, manejo, importación, stock, remanentes, etc.

Por otro lado, el 9 de abril del año 2007, por medio de Acuerdo Ministerial No. 240-2007 del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN, se creó internamente la Unidad de Coordinación para el Manejo Ambientalmente Racional de Productos Químicos y Desechos Peligrosos, la cual depende organizacionalmente de la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales –DIGARN-. Esta unidad tiene como objetivo coordinar esfuerzos nacionales, regionales e internacionales para la gestión del manejo racional de productos químicos y desechos peligrosos, de conformidad con los acuerdos, convenios y protocolos internacionales, creados para la protección del ambiente y la salud, sobre todo de aquellos que hayan sido firmados y/o ratificados por el país.

A la fecha se cuenta con importantes avances como la identificación de instituciones para la generación de alianzas estratégicas y su involucramiento en el quehacer del Convenio, la ejecución de una serie de actividades de sensibilización y talleres informativos con distintos actores, así como la realización de los primeros inventarios de plaguicidas, dioxinas y furanos PCDD/PCDF, bifenilos policlorados PCB/BPC, plaguicidas DDT, e implicaciones socioeconómicas. A partir de lo cual se ha iniciado la fase de formulación del Plan de Implementación.

En el contexto de la implementación del Convenio, la realidad social y económica del país es un elemento sustantivo, dados los impactos que se dan en los grupos

vulnerables, la salud, la biodiversidad y la economía. Los datos permiten afirmar que la pobreza, la inequidad y la marginalidad, son problemas críticos que afectan al país.

Para poder cumplir con este compromiso el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, asigna a la Unidad de Coordinación para el Manejo Ambientalmente Racional de Productos Químicos y Desechos Peligrosos para ejecutar el proyecto de Implementación del Convenio de Estocolmo juntamente con –ONU- (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial) y financiadas por –GEF- quien da las directrices iniciales para las actividades de capacitación del Convenio de Estocolmo y así poder elaborar el Plan Nacional de Implementación –PNI- para reducir y eliminar los Contaminantes Orgánicos Persistentes. Por lo tanto, a través de los Inventarios Nacionales de los COP, se puede llegar a tener una cantidad real para poder darle el tratamiento necesario, con el fin de eliminarlos del medio ambiente, pero para ello se necesita de un marco jurídico nacional que regule todo lo referente a los Contaminantes Orgánicos Persistentes.

El Convenio de Basilea es otro convenio que tiene relación con el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, cuyo nombre completo es la Convención de Basilea que sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación”, cuyo lugar y fecha de adopción es Basilea, Suiza, el 22/03/1989, enmienda Ginebra 22/09/1995, fue aprobado por Guatemala por medio del Decreto Legislativo No. 03-95, del 25/01/1995 y ratificado el 25/04/1995 y publicado en el Diario Oficial tomo CCLI, No. 85, de fecha 13/07/1995. Este Convenio trata de proteger el medio ambiente y la salud humana contra los efectos perjudiciales

de la generación, del manejo y de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos.

“El Convenio de Basilea, trata sobre el control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos, también considera el tema de las dibenzoparadioxinas policlorados y dibenzofuranos policlorados como parte importante dentro de los desechos que los contengan, para que se les preste la atención debida a sus movimientos y manejo ambientalmente racional”.<sup>40</sup>

“Como lo menciona en su Artículo 4-1: Reducir la generación nacional de desechos peligrosos y otros desechos y establecer instalaciones adecuadas de eliminación.

Artículo 4-2: Prohibir la exportación de desechos en los países que hayan prohibido la importación de dichos desechos o sin el consentimiento escrito del país importador cuando éste no haya prohibido la importación de desechos.

Artículo 5. Prohibir el comercio de desechos, con los países no miembros.

Artículo 4-9: Autorizar la importación de desechos solamente si el país de exportación no tiene los medios técnicos y las instalaciones adecuadas para su eliminación ecológicamente racional. Si el desecho constituye una materia necesaria para la industria de reciclaje en el país de importación y si el transporte del desecho respeta las normas internacionales de embalaje;

---

<sup>40</sup> PORTILLO de Santa Cruz, Ruth. **Ob. Cit.** Pág. 10.

Artículos 4-3 y 9-5: introducir sanciones penales por tráfico ilegal de desechos.

El Convenio de Rotterdam que trata sobre el procedimiento de consentimiento previo fundamentado aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional, el cual fue adoptado en 1998 y se aprobó en la Conferencia de Plenipotenciarios celebrada en Rotterdam el 10 de septiembre de 1998. Entro en vigor el 24 de febrero de 2004, 90 días después de que se depositara el quincuagésimo instrumento de ratificación.

En el Artículo 3 de dicho Convenio se menciona sobre el ámbito de aplicación del Convenio; así:

1. El presente Convenio se aplicará a: a) los productos químicos prohibidos o rigurosamente restringidos; y b) las formulaciones plaguicidas extremadamente peligrosas.

Y el Artículo 5: Procedimientos relativos a los productos químicos prohibidos o rigurosamente restringidos.

1. Cada Parte que haya adoptado una medida reglamentaria firme lo comunicará por escrito a la Secretaría. Esa comunicación se hará lo antes posible, pero a más tardar en un plazo de noventa días a partir de la fecha en que la medida reglamentaria firme haya entrado en vigor.

### **3.2. Inventarios preliminares de los COP en Guatemala**

En el campo de los COP en Guatemala hasta el año 2005 todavía no se había realizado ningún inventario ni plan de acción referido a estos contaminantes orgánicos, sin embargo aisladamente se han reportado trabajos de monitoreo de algunos de ellos, más específicamente de plaguicidas clorados desde la década de los 70 y los 80. Fue hasta el año 2005 cuando se inicia un esfuerzo para elaborar el primer inventario nacional de COP, referido al inventario nacional de bifenilos policlorados y equipo que lo contenga, y también se ha realizado el inventario nacional de dioxinas y furanos.

Para lograr cumplir con estas metas se ha iniciado desde octubre del año 2007 el Proyecto actividades de capacitación para la facilitación de la implementación del Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes, que persigue como objetivo fundamental la elaboración de Inventarios Nacionales de cada una de las sustancias que prohíbe y restringe el Convenio, así como la elaboración del plan nacional de implementación que le dará al país las herramientas para el manejo ambiental y racional de las mismas mientras se logre eliminarlas en su totalidad.

Dentro de los inventarios y otras investigaciones que se deben realizar en el marco de este proyecto, en su segunda fase correspondiente a la elaboración de inventarios nacionales de COP, los plaguicidas y pesticidas organoclorados (DDT y otros), dioxinas y furanos (PCDD/PCDF) y los bifenilos policlorados (PCB/BPC), todos estos COP como se ha dicho a lo largo del presente trabajo, tienen características especiales que

inferen propiedades de sustancias altamente tóxicas y peligrosas para el ser humano y otros seres vivos.

Como parte de las actividades de la segunda fase del proyecto de Actividades de Capacitación para la Facilitación de la Implementación del Convenio de Estocolmo, se contempló la actualización de dichos inventarios de los COP mencionados en el párrafo anterior.

Los objetivos de dichos inventarios es actualizar los datos obtenidos inicialmente, a nivel nacional y poder identificar fincas o equipos que contengan material sospechoso de ser COP y analizar los que quedaron como sospechosos, así como también identificar los sitios y desechos contaminados con el mismo.

Con estos inventarios también se buscó la sensibilización de la población a través de lo cual se llegó a ciertos actores públicos y privados claves que podrían brindar información y colaboración, introduciéndolos en el tema de Contaminantes Orgánicos Persistentes y la segunda etapa, la de la realización de la actualización de inventarios propiamente dichos.

Para el año 2008 Los resultados obtenidos en el periodo de tiempo destinado a recabar información sobre la existencia de plaguicidas COP, en la industria nacional, en algunos departamentos de Guatemala, se presenta el siguiente resumen. En el área agrícola solo fue encontrado 0.0133 toneladas de aldrin en una finca cafetalera. Los demás COP no fueron ubicados en agro servicios, fincas, bodegas, instituciones del



Estado, aduanas, únicamente se mencionó que alguno de ellos se utilizaban esporádicamente y se vendían en algunas tiendas, pero no se pudo ubicar con certeza dichos productos. En el área de salud actualmente el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, se cuenta con 15.02 toneladas de DDT, que se encuentran ubicadas en bodegas de la finca "La Verbena" como resultado de un inventario preliminar; de igual forma las empresas que reportan plaguicidas obsoletos son las siguientes: Bayer de Guatemala reportó 6.325 toneladas, la empresa Foragro reportó 0.08 toneladas, la Escuela Nacional Central de Agricultura, Enca 0.4337 toneladas, bodegas de Indeca 0.098 toneladas, otra empresa 15 toneladas haciendo un total de 21.93 toneladas. El inventario será dinámico y se continuará haciendo supervisiones con la finalidad de detectar más plaguicidas COP.

Para el año 2009 se continuó la búsqueda de más existencias de plaguicidas COP o bien plaguicidas obsoletos. Solo en las bodegas del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social se reportaron 36.42 toneladas de plaguicidas obsoletos, para lo cual existe un proyecto para embalarlos correctamente para su disposición final.

En total para el año 2009 se ha encontrado 15.05 toneladas de DDT en diferentes áreas de salud, 0.013 toneladas de aldrin dentro de la categoría de Contaminantes Orgánicos Persistentes COP y un total de 58.35 toneladas de plaguicidas obsoletos. Esta cantidad de obsoletos se encuentran en diferentes bodegas, al resguardo del dueño de las mismas hasta encontrar una forma de eliminación segura. Al abarcar más

departamentos y continuar actualizando el inventario se espera encontrar mas de estas sustancias".<sup>41</sup>

### **3.3. La necesidad de la regulación específica de los COP en Guatemala**

Ya que en Guatemala el uso de los plaguicidas y pesticidas DDT y otros, clasificados como Contaminantes Orgánicos Persistentes COP, se utilizaron hace ya muchas décadas y en algunos lugares es posible que se sigan utilizando para algunos cultivos aun por el desconocimiento que la población tiene acerca de sus efectos mortales para el ser humano y los animales y en general para toda la biodiversidad que posee Guatemala, contaminado toda la cadena alimenticia, mantos acuíferos, suelos a través de los cultivos agrícolas, así como la utilización en fabricas e industrias de materiales a base de cloro y sus derivados y en la industria eléctrica en transformadores y otros usos que se dan. Podemos darnos una idea de todo el material tóxico que se manejó en nuestro país, cientos y cientos de toneladas en uso diario y otros almacenados en bodegas y ya obsoletos pues no hay una normativa específica que regule su uso y manejo quedando expuestos quienes los manipulan y contaminando el ambiente.

En el proceso de aplicación del Convenio de Estocolmo, se debería de fomentar un sistema legislativo de control, uso, manejo, disposición final y eliminación para el manejo seguro de los remanentes de todas las sustancias peligrosas (COP), para la protección del medio ambiente y la salud humana; también se debería definir todas las sustancias que son tóxicas o persistentes y bioacumulativas o las que son motivo de

---

<sup>41</sup> GONZALEZ, Miguel. **Ob. Cit.** Págs. 35-37.

preocupación, se han identificado algunos productos como contaminantes orgánicos persistentes entre los cuales podemos mencionar: la aldrina, eldrina, heptacloro, hexacloro, dieldrina, hexaclorobenceno, mirex, clordano, bifenilos policlorados, toxafeno, dioxinas y furanos. El Convenio también enfatiza en la prohibición de los nuevos productos químicos que posean propiedades de Contaminantes Orgánicos Persistentes que vayan surgiendo con el tiempo.

Las propiedades que caracterizan a los COP, como ya se ha venido estableciendo a lo largo del presente trabajo, son la persistencia en el ambiente, la bioacumulación y la capacidad de transportarse a largas distancias desde la fuente emisora provocando efectos nocivos a la salud y al ambiente, estos compuestos son generados por actividades antropogénicas (hombre), distinguiéndose entre ellos tres tipos: productos químicos utilizados como plaguicidas y pesticidas; productos químicos de uso industrial; y subproductos secundarios a procesos de combustión incompleta o a impurezas de compuestos primarios.

#### **3.4. Mecanismos en la República de Guatemala con el propósito de disminuir y eliminar los efectos nocivos de los COP**

Como parte de los mecanismos concientizadores que se tienen que emplear por parte de las instituciones públicas y privadas que utilizaron COP así como empresas que las utilizaron como materia prima para sus diferentes procesos industriales se tiene, que para principios de los años noventa, en Guatemala el cultivo de algodón había entrado en decadencia, disminuyendo aproximadamente en un 90% de la producción promedio

anual a los de mayor producción. El uso de plaguicidas organoclorados había disminuido notablemente de manera conjunta. Era únicamente para el área de salud donde aun existían algunas aplicaciones del Contaminante Orgánico Persistente DDT para el control de la malaria

En 1992 la Organización Panamericana de la Salud (OMS) organizó una conferencia ministerial en Ámsterdam para tratar el tema de la malaria. Los resultados se enfocaron en cuatro estrategias principales que los países debieron adoptar en su lucha contra la malaria. Estos son: el diagnóstico temprano y tratamiento oportuno a personas enfermas; acciones de prevención selectivas y sostenibles del vector; prevención de la ocurrencia de epidemias de malaria; y finalmente capacidad local para evaluar las condiciones ecológicas favorables para malaria.

En 1998, la Organización Mundial de la Salud –OMS- impulsó la iniciativa hacer retroceder la malaria, con apoyo del Programa de la Naciones Unidas para el Ambiente –PNUMA-, el Banco Mundial –BM-, gobiernos nacionales, fondos bilaterales, organizaciones no gubernamentales –ONGs- y representantes de la sociedad civil, con actividades de prevención y control de la malaria en la región de las Américas. Como parte de este proyecto los países de la región, en 1999 presentaron al Fondo Mundial para el Medio Ambiente –FMMA- con el apoyo de la Organización Panamericana de la Salud –OPS- y la Organización Mundial de la Salud –OMS- y la Cooperación Ambiental de América del Norte –CCA-, la parte considerada preparatoria (PBF-B) para el proyecto actual de erradicación de la malaria.

Durante la fase PDF-B se produjeron ocho estudios nacionales sobre el uso de DDT para el control de vectores de la malaria. Un informe regional que resume dichos estudios y la propuesta de este proyecto que se envió al –PNUMA- en diciembre del 2001. Se hicieron inventarios nacionales de los acopios remanentes de DDT en los ocho países participantes. Se realizaron varias reuniones regionales, así como reuniones nacionales, donde los países participantes presentaron sus necesidades y sugerencias a la propuesta del proyecto, mismo que se presentó finalmente para su aprobación al Consejo –FMMA- en mayo del 2002 con el nombre de “Programa Regional de Acción y Demostración de Alternativas Sostenibles para el Control de Vectores de la Malaria sin Uso de DDT en México y América Central” planeado para tres años a partir del 2003.

El objetivo general del programa regional está dirigido a demostrar que los métodos para el control de vectores de malaria sin DDT u otro plaguicida persistente son repetibles, eficaces en función de sus costos y sostenibles, previniendo así la reintroducción del DDT a la región. Se establecieron Proyectos demostrativos donde su objetivo era poner en práctica, evaluar y difundir las estrategias y alternativas para el control de vectores de la malaria sin DDT. Un resultado importante fue generar una mayor conciencia en los gobiernos y las comunidades locales sobre los riesgos que el DDT y otros plaguicidas acarrearán al ambiente y a la salud humana.

En resumen, sugirió medidas para reducir el uso de insecticidas en las actividades de control de las enfermedades transmitidas por vectores, mediante el manejo integrado de plagas; que se identifiquen los usos y las existencias de contaminantes orgánicos

persistentes COP, en particular el DDT y que elaboren un plan para el uso seguro de estas sustancias con miras a proteger la salud humana y el medio ambiente.

Por su parte Guatemala desde 1976 ha regulado la importación de DDT mediante el Acuerdo Gubernativo No. 27-76, el cual considera que la ley reguladora sobre la importación, elaboración, almacenamiento, transporte y uso de pesticidas, Decreto número 43-74, que establece que dadas las características del DDT y sus isómeros, su venta y aplicación deben ser objeto de reglamentación especial y manda que anualmente a partir de la vigencia de dicha ley, se reduzca la venta en el porcentaje establecido y se regule su importación, asignando las cuotas respectivas. Se tomaron como base las importaciones realizadas por empresas comercializadoras durante el año 1974, las cuales debieron reducirse en un 40% para el año 1975. De manera análoga, la disminución a las importaciones de DDT para los años siguientes fue de un 20%, aplicado a la importación realizada en el año 1975. Para el año 1976 se importó el 20% menos que en 1975, 40% menos en 1977, llevando la misma secuencia para que en el años de 1980 la importación fuera de 100% menos, en otras palabras 0 kg.

El año de 1974 fue el año con más importación de DDT. A partir de 1976 según Acuerdo Gubernativo No. 27-76 del Congreso de la República, para aplicarlo a través del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación las importaciones se limitaron a una reducción del 20 por ciento anual, tomando como base las importaciones del año 1975. De acuerdo a esta reducción en 1980 ya no se tuvieron importaciones de DDT para uso agrícola hasta la fecha.

Como una alternativa al uso de DDT para el control de plagas se ha empezado a trabajar con control biológico en los cultivos, o bien el uso de plaguicidas sintéticos, como piretroides. De esta manera en un buen porcentaje, se ha dejado a un lado el uso de plaguicidas organoclorados para el control de plagas. Como parte del proyecto PDF-B, en el sector salud de Guatemala, en esa fecha se recopilaron un total de 14.5544 toneladas de DDT al 100% y 80.28 kg al 75% las cuales han sido almacenadas en las bodegas del Ministerio de Salud Pública, en el hospital La Verbena zona 7. Se ha determinado que el producto está almacenado en condiciones inadecuadas, que de ser liberados al medio ambiente de forma inadecuada provocaría serias consecuencias tanto a la salud de la población como a todo ser vivo y al ambiente, tomando en cuenta que aún nuestro país no cuenta con la tecnología apropiada para su correcta eliminación.

El Acuerdo Gubernativo No. 27-76 además regulaba a partir de los años 76 al 80 las cuotas de asignación para cinco años con la finalidad de reducir la importación de DDT a las empresas como Bayer, Agroquímicas, Shell, Monsanto, Inasa, Fertica, Oms, Superb, Bustamante, Bandegua y Valenzuela que fueron las que más DDT importaron, seguidas de malaria para el área de Salud Pública. Este reglamento indica que anualmente se harán las reducciones legales y reglamentarias, a manera que a partir de 1981 la existencia del DDT en el país estuviera reducida a las necesidades de esta sustancia para programas de salud.

En el país no se tienen registros de producción de DDT, por lo tanto el DDT que en algún momento se encontró dentro del territorio nacional para uso agrícola provino de

importaciones de diferentes países, siendo el principal país que exportó DDT a Guatemala en su orden Estados Unidos de América, Costa Rica y en menor grado El Salvador. Las importaciones en la década de 1970 tuvieron su auge como ya lo hemos mencionado anteriormente en el presente trabajo de investigación en el año de 1974 con más importación del plaguicida organoclorado conocido como DDT.



## CAPÍTULO IV

### **4. Propuesta de normativa por medio de la cual se legisle el marco jurídico para los COP.**

Esta propuesta de normativa que se hace es la médula espinal de la presente obra, por medio del cual se busca crear conciencia en los encargados de la legislación nacional en este caso del Congreso de la República de Guatemala para que entren a conocer este urgente tema que se ha venido desarrollando en la presente obra.

#### **4.1. Instituciones del Estado encargadas de elaborar y velar por el cumplimiento de la normativa de los COP para la aplicación de las sanciones correspondientes**

Las instituciones que dentro de las atribuciones que les confiere la ley, tienen la competencia de elaborar la normativa específica que regule los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) en la República de Guatemala en lo referente a su control, uso, manejo, disposición final y eliminación, son el Congreso de la República de Guatemala, el Ministerio Salud Pública y Asistencia Social, -MSPAS-, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación-MAGA-, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-, Ministerio de Energía y Minas –MEM-, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGGS-, Empresa Eléctrica de Guatemala, -EEGSA-, Comisión Nacional de Electricidad.

Porqué se mencionan estas instituciones: en primer lugar hacemos relación al Congreso de la República de Guatemala por ser el facultado para la creación de las leyes y a los

Ministerios siguientes: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social –MSPAS-, ya que este ente estatal fue uno de los primeros en importar y usar el plaguicida organoclorado DDT para erradicar el vector de la malaria, por medio de la Unidad de Malaria. Apareciendo en el años de 1974 la Ley General de Plaguicidas Decreto número 43-74 del Congreso de la República de Guatemala.

Como breve reseña se mencionará que el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social –MSPAS- a través del anterior Código de Salud (Decreto número 45-79 del Congreso de la República de Guatemala), el cual ya establecía la legislación sanitaria sobre plaguicidas, (actualmente nuevo Código de Salud, Decreto número 90-97 del Congreso de la República de Guatemala,) y la Resolución número 16-87 de fecha 13 de noviembre de 1987 del Ministerio de Salud, en donde se integra la Comisión de Plaguicidas de la Dirección General de Servicios de Salud. Que fue el encargado de controlar y erradicar los mosquitos y de la malaria, se utilizó la fumigación intradomiciliar en donde se sacaban los muebles de las casas y se fumigaban las paredes, techos y suelos de las viviendas en donde se utilizaron diferentes tipos de insecticidas comenzando con el plaguicida DDT.

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, porque fue una de las primeras instituciones que reguló el uso de plaguicidas y pesticidas, mediante el Acuerdo Gubernativo número 27-76 del Congreso de la República de Guatemala, de fecha 9 de Agosto de 1976, reglamento que regula la Importación del DDT y donde se asigna la cuota de importación que deberían hacer las empresas en el país. A través de la Oficina de Normas y Procedimientos de la Unidad de Normas y Regulaciones, está el

Acuerdo Ministerial No. 03-88 donde se cancela el registro de los pesticidas: canfeno clorado, ethyl parathión, endrín, dieldrín, aldrín, clordimefor, clordano, heptacloro, BCH y lindano en todas sus formulaciones, prohibiéndose su importación, elaboración, almacenamiento, transporte, venta y uso en el ramo agrícola, fechado el 12 de Enero de 1988.

Actualmente quedó prohibido el DDT y desde el año 1980 se deja de importar en la República de Guatemala, ante las evidencias de contaminación por DDT demostrados por trabajos de investigación hechos por ejemplo, los del Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial –ICAITI-.

Estas normativas, ayudaron al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA-, a tener las herramientas legales para hacer frente a estas sustancias toxicas, dados los estudios a nivel internacional de que dichas sustancias eran altamente toxicas y mortales para los seres humanos y demás seres vivos, causando graves enfermedades y dañando considerablemente el medio ambiente.

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales regula lo referente al cuidado y protección del medio ambiente mediante el Decreto número 68-86, del Congreso de la República, Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente; regula lo referente al cuidado y mejoramiento del medio ambiente y los recursos naturales, y en el artículo 11 establece: “la presente ley tiene por objeto velar por el mantenimiento del equilibrio ecológico y la calidad del medio ambiente para mejorar la calidad de vida de los habitantes del país; para elevar la calidad de vida de los habitantes del territorio

nacional.” Y dentro del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, tenemos, como ya se ha mencionado en la presente investigación, la Unidad de Coordinación para el Manejo Ambientalmente Racional de Productos Químicos y Desechos Peligrosos, dependencia encargada de ejecutar el proyecto Plan Nacional de Implementación, – PNI- del Convenio de Estocolmo relativo a los COP en la República de Guatemala, entidad que realizó los inventarios nacionales de los Contaminantes Orgánicos Persistentes.

La Ley del Organismo Ejecutivo Decreto número 114-97 del Congreso de la República de Guatemala, establece la competencia como ente rector del medio ambiente al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, el Artículo 29 “bis”, (adicionado por el artículo 3 del Decreto Número 90-2000 del Congreso de la República).

**Artículo 29 “bis”.** Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. “Al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales le corresponde formular y ejecutar las políticas relativas a su ramo: cumplir y hacer que se cumpla el régimen concerniente a la conservación, protección, sostenibilidad y mejoramiento del ambiente y los recursos naturales en el país y el derecho humano a un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado, debiendo prevenir la contaminación del ambiente, disminuir el deterioro ambiental y la pérdida del patrimonio natural: para ello tiene a su cargo las siguientes funciones.

- a) Formular participativamente la política de conservación, protección y mejoramiento del ambiente y de los recursos naturales, y ejecutarla en conjunto con las otras

autoridades con competencia legal en la materia correspondiente, respetando el marco normativo nacional e internacional vigente en el país;

- b) Formular políticas para el mejoramiento y modernización de la administración descentralizada del sistema guatemalteco de áreas protegidas, así como para el desarrollo y conservación del patrimonio natural del país, incluyendo las áreas protegidas de reserva territorial del Estado;
- c) Formular en coordinación con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, la política sobre la conservación de los recursos pesquero y suelo, estableciendo los principios sobre su ordenamiento, conservación y sostenibilidad, velando por su efectivo cumplimiento;
- d) En coordinación con el Consejo de Ministros, incorporar el componente ambiental en la formulación de la política económica y social del Gobierno, garantizando la inclusión y la variable ambiental y velando por el logro de un desarrollo sostenible;
- e) Diseñar, en coordinación con el Ministerio de Educación la política nacional de educación ambiental y vigilar porque se cumpla;
- f) Ejercer las funciones normativas, de control y supervisión en materia de ambiente y recursos naturales que por ley le corresponden, velando por la seguridad humana y ambiental;
- g) Definir las normas ambientales en materia de recursos no renovables;

- h) Formular la política para el manejo del recurso hídrico en lo que corresponda a contaminación, calidad y para renovación de dicho recurso;
- i) Controlar la calidad ambiental, aprobar las evaluaciones de impacto ambiental, practicarlas en caso de riesgo ambiental y velar porque se cumplan, e imponer sanciones por su incumplimiento;
- j) Elaborar las políticas relativas al manejo de cuencas hidrográficas, zonas costeras, océanos y recursos marinos;
- k) Promover y propiciar la participación equitativa de hombres y mujeres, personas naturales o jurídicas, y de las comunidades indígenas y locales en el aprovechamiento y manejo sostenible de los recursos naturales;
- l) Elaborar y presentar anualmente el informe ambiental del Estado;
- m) Promover la conciencia pública ambiental y la adopción del criterio de precaución”.

#### **4.2. Seres que deben ser protegidos dentro de la normativa especial que regule a los COP**

Entre la población más vulnerable que está siendo afectada con estos Contaminantes Orgánicos Persistentes, están las mujeres y los niños, también podríamos agregar a las personas de la tercera edad dada su condición de vulnerabilidad, y todas aquellas personas que por desconocer este problema están siendo perjudicadas en su derecho a un ambiente sano, ya que en los lugares en donde fueron utilizados estos productos

siguen quedando restos de estos químicos que no se degradan fácilmente, estas personas son los más afectados, ya que estos contaminantes tardan años en degradarse y mantienen su composición química, siendo un enemigo silencioso que va afectando a todo organismo vivo a su paso, sea este aire, agua, suelo, subsuelo y por ende la alimentación de los seres vivos.

Por mencionar un ejemplo claro, es que si una mujer está embarazada al alimentarse con comida en donde esté contaminado el suelo o agua, puede afectar el feto. Entre las causas más comunes en que sale afectado el bebé, se puede mencionar un coeficiente intelectual deficiente, una incapacidad de aprendizaje deficiente, disminución de la hormona tiroidea, así como también una hiperactividad. También estos contaminantes llegan a los ríos en donde muchas personas utilizan estas fuentes de agua para su uso diario; el aire juega un papel importante en este ciclo ya que transporta estos contaminantes incluso a lugares en donde no se ha utilizado este tipo de compuestos tóxicos, contaminando el ambiente y enfermando a las personas.

Por esto es muy importante regular jurídicamente este problema dando protección especial a las personas en las regiones, lugares o en bodegas almacenadas en donde se manipulan o utilizaron este tipo de contaminantes, ya que de lo contrario las enfermedades adquiridas pasarán a la siguiente generación de descendientes, porque estos plaguicidas y pesticidas afectan la placenta que es mediante la cual el feto se alimenta, perjudicando a los seres humanos y dañando seriamente los ecosistemas del país. Por todo esto antes mencionado y porque la República de Guatemala es parte del Convenio de Estocolmo adquirió compromiso de eliminar este problema, pero a la

fecha aun no se ha emitido ninguna ley que regule este problema razón por la cual se hace evidente la necesidad de regular este tema mediante una normativa especial.

#### **4.3. Creación de una ley y reglamento que controle los COP para la solución de este problema**

Antes de hacer mención de la necesidad urgente de la emisión de una ley que regule este problema nacional de los COP, se mencionará algunas disposiciones ministeriales emitidas con anterioridad así como también de las políticas para la vigilancia y control de los plaguicidas COP, el cual se fundamenta en normas y reglamentos que los Ministerios de Agricultura, Ganadería y Alimentación, -MAGA- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, -MSPAS- Ministerio de Economía -MINECO-, a través de la Comisión Guatemalteca de Normas, -COGUANOR-, Ministerio de Trabajo, -MINTRAB-, (Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, -IGSS- cuya participación sería necesaria en este proyecto de normativa nacional sobre plaguicidas). Normas que establecen la manera de actuar de cada institución dentro de la gestión de plaguicidas en el Estado de Guatemala.

Siendo las siguientes:

- a. Acuerdo Ministerial número 153-93 del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, que establece el procedimiento para la supervisión técnica en agro servicios, distribuidoras, exportadoras, fabricantes, formuladoras, reenvasadoras, almacenadoras de plaguicidas, sustancias afines abonos y fertilizantes, permite el decomiso de plaguicidas que no cumplan con el marco legal.



- b. Acuerdo gubernativo número 377-90, conjuntamente con los Ministerios de Salud, Trabajo, Economía y Agricultura que enmarcan toda la reglamentación pertinente a plaguicidas.
- c. Normas COGUANOR, establecen regulaciones para los ingredientes activos en cuanto a: naturaleza, pureza, usos, etc.
- d. Ministerio de Salud con las normas que regulan la exposición a plaguicidas a fin de disminuir los efectos adversos a la salud para la extensión de la Licencia Sanitaria en empresas fabricantes, formuladoras, reenvasadoras, comercializadoras. Programas de capacitación de la industria privada para los agricultores, expendedores sobre uso y manejo responsable de plaguicidas, ejemplo el de la Asociación del Gremio Químico Agrícola –AGREQUIMA-.

Si bien es cierto, que existen todos estos acuerdos gubernativos, acuerdos ministeriales y resoluciones que tratan este tema; a pesar de todo este esfuerzo, queda un vacío legal que necesita sea normado por medio de una ley especial y reglamentos específicos que regulen todo lo relacionado a almacenamiento, uso, manejo, disposición final y eliminación de los COP, pues para dar un ejemplo, actualmente se le da un almacenamiento incorrecto a estos plaguicidas y a los obsoletos, que son altamente tóxicos y dañinos al medio ambiente y la salud de los habitantes de la República de Guatemala, que como bien lo establece nuestra Carta Magna, la salud es un bien jurídico que debe ser tutelado por el Estado.

Como ya se ha considerado que este problema es de interés general, cuando hablamos de los contaminantes orgánicos persistentes COP, se está tratando de un tema serio sobre contaminantes altamente tóxicos y peligrosos, que ponen en peligro la salud de los seres humanos y en este caso a los habitantes de la República de Guatemala por parte de las industrias que en el país utilizan o utilizaron estos pesticidas altamente tóxicos y mortales.

Con ello se está violando las normas constitucionales del derecho a un ambiente sano, la protección a la salud humana y al medio ambiente, ya que es lo que se trata de proteger, frente a los efectos nocivos que provocan los contaminantes orgánicos persistentes (COP).

Como se ha explicado en este trabajo, entre los efectos contaminantes se pueden mencionar: intoxicaciones agudas sistemáticas, dermatitis por contacto, lesiones oculares por contacto, en algunos casos reacciones alérgicas generalizadas, al extremo de desarrollarse cáncer de diversas formas. Ingerir alimentos de cosechas cultivadas en terrenos que hayan utilizado esta clase de plaguicidas y pesticidas, ingerir alimentos tales como pescados y mariscos contaminados con estos plaguicidas, al respirar aire contaminado o por contacto de la piel con tierra cerca de sitios utilizados como vertederos de desechos peligrosos, todo ello puede afectar la salud en la siguiente forma: Afecta el sistema nervioso, sistema digestivo, el hígado en seres humanos y animales, dolores de cabeza, irritabilidad, confusión, debilidad, problemas de la vista, vómitos, calambres estomacales, diarrea e ictericia, infertilidad, puede

provocar convulsiones e incluso puede llegar a provocar la muerte, dado los agentes cancerígenos que contienen.

Es por ello la importancia que dentro del marco jurídico de la República de Guatemala se debe de regular de una manera específica, lo relativo a la importación, producción, control, uso, manejo, almacenamiento y disposición final de los contaminantes orgánicos persistentes, para proteger la salud de todos los habitantes del país.

Es de importancia que se cumpla con lo que establece nuestro ordenamiento jurídico, principalmente con lo que establece la Constitución Política de la República de Guatemala, considerado como lo mejor para los ciudadanos de este país. Se hace mención de ello, porque actualmente no existen normas de carácter específico que regule la problemática de los Contaminantes Orgánicos Persistentes COP en la República de Guatemala, existen solo acuerdos dispersos casuísticos, pero no en lo referente a su importación, producción, almacenamiento, comercialización, distribución, uso, disposición final y eliminación por parte de las industrias que los utilizaron en Guatemala.

Con lo expuesto, se justifica esta investigación, ya que existe la necesidad urgente de normas reguladoras, que protejan a los ciudadanos, de la contaminación al suelo, mantos freáticos (aguas), y al cuerpo humano, a los animales, y al medio ambiente en general, que provocan los Contaminantes Orgánicos Persistentes COP que en forma silenciosa pero dañina van afectando la salud de todos los guatemaltecos por el desconocimiento que se tiene al respecto, sobre el tema.

Considerándolo de suma importancia, La Constitución Política de la República de Guatemala, en su Artículo 1. Expresa: “Protección a la persona. El Estado de Guatemala se organiza para proteger a la persona y a la familia; su fin supremo es la realización del bien común”. Y el Artículo 2 referente a los Deberes del Estado, establece: “Es deber del Estado garantizarle a los habitantes de la República de Guatemala la vida, la justicia, la seguridad, la paz y el desarrollo integral de la persona.”

Artículo 93 de nuestra carta magna también estipula, Derecho a la Salud. “El goce de a salud es derecho fundamental del ser humano, sin discriminación alguna”. Y el Artículo 95 regula La salud, bien público. “La salud de los habitantes de la Nación es un bien público. Todas las personas e instituciones están obligadas a velar por la conservación y restablecimiento”.

También el Artículo 97 ordena, Medio ambiente y equilibrio ecológico. “El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictaran todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación”.-

Claramente preceptúa la Constitución Política de la República de Guatemala que se dictaran todas las normas necesarias para vivir en un ambiente saludable.

El Código Penal, Decreto número 17-73 del Congreso de la República y sus reformas el cual regula en el Artículo 347. "A": "Contaminación. Sera sancionado con prisión de uno a dos años, y multa de trescientos a cinco mil quetzales, el que contaminare el aire, el suelo o las aguas, mediante emanaciones tóxicas, ruidos excesivos vertiendo sustancias peligrosas o desechando productos que puedan perjudicar a las personas, a los animales, bosques o plantaciones. Si la contaminación se produce en forma culposa, se impondrá multa de doscientos a mil quinientos quetzales".

El Código de Salud, Decreto Número 90-97 del Congreso de la República de Guatemala, regula en el Artículo 75. Sustancias y materiales peligrosos. "El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en coordinación con otras instancias del sector público y privado, establecerán los criterios, normas y estándares para la producción, importación, tráfico, distribución, almacenamiento y venta de sustancias y materiales peligrosos para la salud, el ambiente y el bienestar individual y colectivo".

También el Código Municipal, Decreto número 12-2002 del Congreso de la República de Guatemala el cual regula en su Artículo 68. Competencias propias del municipio. "Las competencias propias deberán cumplirse por el municipio, por dos o mas municipios bajo convenio, o por mancomunidad de municipios, y son los siguientes:

- a) Abastecimiento domiciliario de agua potable debidamente clorada; alcantarillado; alumbrado público; mercados; rastros; administración de cementerios y la

autorización y control de los cementerios privados; recolección, tratamiento y disposición de desechos sólidos; limpieza y ornato....”

Este código tiene por objeto desarrollar los principios constitucionales, referentes a la organización, gobierno, administración y funcionamiento de los municipios y demás entidades locales. Una de sus principales competencias es entre otras, la recolección, tratamiento y disposición de desechos sólidos, así como la promoción y gestión ambiental de los recursos naturales del municipio.

Asimismo, la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente Decreto número 68-86 y sus reformas del Congreso de la República de Guatemala en su artículo 1 declara como principio fundamental, que “El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional, propiciarán el desarrollo social, económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Por lo tanto, la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, suelo, subsuelo y el agua, deberán realizarse racionalmente”.

Por lo que es imprescindible regular a través de normas específicas la contaminación que provocan los Contaminantes Orgánicos Persistentes COP. Se hace necesario determinar de qué manera se regulará este tipo de contaminación, si es necesario que se emita alguna Ley por medio del Congreso de la República, o si lo que se necesita es la emisión de algún reglamento por medio del Organismo Ejecutivo; o bien, si los Ministerios de Salud Pública y Asistencia Social, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, el Instituto

Guatemalteco de Seguridad Social, pueden regularlo mediante la emisión de Acuerdos Ministeriales.

Como se podrá apreciar, en Guatemala existen varias leyes, reglamentos y normas que regulan todo lo relacionado con plaguicidas, pero lamentablemente muchos de estos instrumentos legales se encuentran dispersos, dificultando su plena aplicabilidad, por encontrarse en diversos ministerios, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA-, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social –MSPAS-, y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-.

Dichas normas regulan deficientemente lo referente a la importación, producción, control, uso, manejo y disposición final de los plaguicidas y pesticidas llamados actualmente Contaminantes Orgánicos Persistentes COP, a la que hace referencia la presente investigación, que trata sobre el vacío legal que hay en Guatemala en lo que se refiere a contar con una normativa específica que regule plenamente estos contaminantes; el contar con una legislación adecuada, puede presentarse como posible solución para detener los efectos nocivos a la salud y al ambiente que provocan este tipo de contaminantes en Guatemala, y a otros productos químicos calificados como Contaminantes Orgánicos Persistentes COP, lo cual implica que no existe en Guatemala un cuerpo legal integrado o una norma específica para tratar tal problemática que representa tener todavía en nuestro medio ambiente estos químicos nocivos a la salud y al ambiente.

La ley ambiental guatemalteca, establece que el encargado de velar por la protección del medio ambiente es el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, por ende le compete regular todo lo relacionado a los Contaminantes Orgánicos Persistentes, pero debe atender las propuestas y formulaciones que emitan los otros Ministerios ó dependencias que tengan relación con el tema, especialmente la normativa que emitan los Ministerios de Salud Pública y de Agricultura, Ganadería y Alimentación, que han principiado especialmente a tratar con el control de estos contaminantes orgánicos persistentes en Guatemala a través de los años.

En consecuencia, en el marco jurídico a emitirse, deben tomarse en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Determinar qué tipos de Contaminantes Orgánicos Persistentes se encuentran en la República de Guatemala, para iniciar la elaboración de la normativa con respecto a la importación, producción, control, uso, manejo, disposición final y eliminación de los Contaminantes Orgánicos Persistentes.
- b) Determinar que instituciones del Estado serán las involucradas para la elaboración de la normativa y que órgano del Estado será el ente que deberá emitirla y aplicarla.
- c) El sujeto activo de la contaminación y el sujeto pasivo.
- d) El ambiente más vulnerable de la contaminación. Suelo, subsuelo, aire, agua, población, animales, etc.
- e) Población más afectada.
- f) Enfermedades que producen los COP.



- g) De qué forma se realizará el control, para la importación, producción, manejo y disposición final.
- h) Sanciones a imponerse y que instituciones serán las competentes.
- i) Otros aspectos.

Ante tal situación es importantísimo que se tome conciencia de la necesidad de regular esta situación de los COP, ya que entre más tiempo pase mas van a hacerse sentir los efectos contaminantes en la población guatemalteca; y en todos los seres vivos que aquí nacen y habitan.

Si la Constitución de la República, en el Artículo 2, establece: como deberes del Estado. "... garantizarle a los habitantes de la República la vida, la libertad, la justicia, la seguridad, la paz y el desarrollo integral de la persona".

Porqué no se ha regulado este tema de los Contaminantes Orgánicos Persistentes COP tan importante, cuando otros países ya se han dado a la tarea de tomar cartas en el asunto?

Donde queda el deber del Estado para garantizar a los habitantes de la República la Vida?. Asimismo, lo que establece el Artículo 97 de la Carta Magna cuyo artículo regula lo referente al medio ambiente y al equilibrio ecológico en donde se nos garantiza el derecho a un ambiente sano.

Al constatar que no existen normas que regulen de forma específica la contaminación provocada por los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) que consisten en elementos altamente tóxicos para los seres vivos, que deviene en deterioro de la salud en este caso la salud de todos los habitantes de la República de Guatemala y a la degradación del medio ambiente en donde nos desenvolvemos diariamente, debería ser un tema a tratar de una forma proactiva y no de la forma tan pasiva en que se encuentra en estos momentos; en primer lugar por el Congreso de la República, luego la emisión de los reglamentos por el Organismo Ejecutivo y por ultimo la aplicación de las leyes por el Organismo Judicial.

#### **4.4. Inventario de la legislación ambiental en Guatemala que regula a los contaminantes orgánicos persistentes**

Con respecto a la legislación nacional de plaguicidas y pesticidas existentes en Guatemala aplicables actualmente a los Contaminantes Orgánicos Persistentes COP, existe un inventario que a lo largo de los años se ha establecido para regular a los plaguicidas y pesticidas y que actualmente se aplica a los COP pero que con el pasar del tiempo, estos diferentes instrumentos legales emitidos han quedado obsoletos o bien tienen un débil efecto coercitivo aplicable, por lo que se hace necesario contar con materia legal específica actualizada, que sea aplicable para controlar este tipo de materiales tóxicos; entre las normas que se encuentran actualmente se pueden mencionar las siguientes:

**Decreto Número 43-74** del Congreso de la República de Guatemala, Ley Reguladora sobre Importación, Elaboración, Almacenamiento, Transporte, Venta y Uso de Pesticidas, que establece:

**“Artículo 1.** La presente ley tiene por objeto regular la importación, elaboración, almacenamiento, transporte, venta y uso de pesticidas en Salud Pública, Agricultura y Ganadería, autorizando a los Ministerios de Agricultura y de Salud Pública y Asistencia Social, Economía y Trabajo, para establecer normas que permitan su aplicación así como el imponer las sanciones a quienes infrinjan estas disposiciones.

**Artículo 2.** Para los efectos de la presente ley se conceptúan como pesticidas (insecticidas, herbicidas, fungicidas, germicidas, acaricidas, ornocidas, bactericidas, ovicidas, rodenticidas, repelentes, atrayentes y cualquier otro producto de acción similar), a todo producto o mezcla de productos destinados a combatir plagas, facultando a los Ministerios de Agricultura y de Salud Pública y Asistencia Social para que regulen el uso y clasificación de los mismos.

**Artículo 6.** Dadas las características sui géneris del DDT y sus isómeros, su venta y aplicación deben ser objeto de reglamentación específica que conjuntamente harán los Ministerios aludidos, los que a través de las Direcciones Generales de Servicios Agrícolas y de Salud Pública, velarán porque este producto sea reducido en su venta en un 20% anualmente, a partir de la fecha de promulgación de esta ley, salvo que durante este lapso de tiempo las autoridades correspondientes comprueben fehacientemente que no existen sustitutos equivalentes en su eficacia y economía; en

cuyo caso los Ministerios aludidos mas un representante de las casas formuladoras de pesticidas, deberán tomar las medidas pertinentes para salvaguardar la productividad agrícola del país.

**Artículo 7.** Toda persona individual o jurídica que ocasione daños o perjuicios con la importación, elaboración, almacenamiento, transporte, venta y uso de pesticidas, será directamente responsable de los mismos.”

**Acuerdo Gubernativo Número 27-76** Reglamento que Regula la Importación del DDT y donde se asigna la cuota de importación a las empresas. La cual en su parte considerativa establece: Que oportunamente se estableció cuotas de importación tomando como base la efectuada en el año 1975 y reduciendo estas en un 40% comparada a la del año en 1974; procedimiento que debe ser compatible con la seriedad de las empresas importadoras que se vieron afectadas por la asignación reducida en su cuota.

Que tomando en consideración las objeciones de empresas afectadas, y el interés general de las que se dedican a tal actividad; es conveniente dictar las medidas pertinentes asignando las cuotas respectivas, de conformidad con una tabla ecuánime y justa que tome en consideración los antecedentes de tal decisión, en su Articulado establece:

**Artículo 2.** La presente asignación corresponderá al año de 1976; bajo el entendido de que anualmente se harán las reducciones legales y reglamentarias.”

**Acuerdo Ministerial Número 03-88** del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, donde se cancela el registro de los pesticidas, canfeno clorado, ethyl parathión, endrin, dieldrin, aldrin, clordimefor, clordano, heptacloro, BCH y lindano, en todas sus formulaciones, prohibiéndose su importación, elaboración, almacenamiento, transporte, venta y uso en el ramo agrícola.

**Decreto Número 68-86** del Congreso de la República, Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.

**Artículo 7.** Se prohíbe la introducción al país, por cualquier vía, de excrementos humanos y animales, basuras domiciliarias o municipales y sus derivados, cienos o lodos cloacales, tratado o no, así como desechos tóxicos, provenientes de procesos industriales, que contengan sustancias que puedan infectar, contaminar y/o degradar el medio ambiente y poner en peligro la vida y la salud de los habitantes.

**Artículo 8.** Para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características puede producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación del impacto ambiental, realizado por técnicos en la materia y aprobado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente...”

**Código de Salud, Decreto Número 90-97** del Congreso de la República de Guatemala.

**Artículo 73.** Importación de desechos. Se prohíbe la importación de desechos tóxicos radiactivos y/o de difícil degradación...

**Artículo 75.** Sustancias y materias peligrosas. El Ministerio de Salud Pública y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en coordinación con otras instancias del sector público y privado, establecerán los criterios, normas y estándares para la producción, importación, tráfico, distribución, almacenamiento y venta de sustancias y materiales peligrosos para la salud; el ambiente y el bienestar individual y colectivo.

**Código Penal, Decreto Número 17-73** del Congreso de la República de Guatemala y sus reformas.

**“Artículo 347. “A”.** Contaminación. Será sancionado con prisión de uno a dos años, y multa de trescientos a cinco mil quetzales, el que contaminare el aire, el suelo o las aguas, mediante emanaciones tóxicas, ruidos excesivos, vertiendo sustancias peligrosas o desechando productos que puedan perjudicar a las personas, a los animales, bosques o plantaciones.”

**Acuerdo Gubernativo Número 509-2001,** Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios.

**“Artículo 1.** Desechos químicos peligrosos. Son sustancias o productos químicos con características tóxicas, corrosivas, inflamables, explosivas, reactivas genotóxicas o mutagénicas, tales como quimioterapéuticos, productos químicos no utilizados,

plaguicidas, solventes, ácido crómico (usado en la limpieza de vidrios de laboratorio), mercurio, soluciones para revelado de radiografías, baterías usadas, aceites lubricantes usados. En general se entienden todos aquellos desechos provenientes de productos utilizados para diagnóstico, quimioterapia, trabajos experimentales, limpieza y desinfección.”

**Ley General de Electricidad, Decreto Número 93-96 del Congreso de la República de Guatemala.** Norma el desarrollo del conjunto de actividades de generación, transporte, distribución y comercialización de electricidad.

**Acuerdo Gubernativo Número 256-97, Reglamento de la Ley General de Electricidad.**

“**Artículo 78. Inciso a)** Corresponde a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica la elaboración de las normas técnicas de diseño y operación de las instalaciones de distribución, las que incluirán todos los requerimientos necesarios, que permitan la protección de las personas y bienes, así como el régimen de inhabilitación y penalización cuando no se cumpla lo establecido en estas normas.”

**Reglamento de las descargas y reuso de aguas residuales y la disposición de lodos. Acuerdo Gubernativo número 236-2006.**

El objeto de este reglamento es establecer los criterios y requisitos que deben cumplirse para la descarga y reuso de aguas residuales, así como para la disposición

de lodos. Aunque se establecen varios parámetros de cumplimiento, este reglamento no hace mención sobre el contenido de policloro dibenzo dioxinas/policloro dibenzo furanos PCDD/PCDF en las aguas o en los lodos resultantes de los sistemas de tratamiento de las aguas residuales.

En base al plan de trabajo elaborado y aprobado, la hipótesis planteada fue **“si no existe regulación específica y estricta sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes COP, es inminente la necesidad de la misma pues al no tenerla, el Estado esta cayendo en el incumplimiento de lo que ordena la Constitución Política de la República de Guatemala, al contravenir su deber de proteger la vida y la salud de sus habitantes y al no evitar taxativamente la afección deletérea hacia la vida”**. A lo largo de la presente investigación se logró comprobar mediante los análisis teóricos, prácticos, y documentales, que de manera específica no existe en el país normas que regulen lo relativo a detener los efectos nocivos a la salud y al medio ambiente de estos químicos tóxicos y que a pesar de que nuestro país se adhirió a este Convenio Internacional, solo existen normas casuísticas y dispersas en el ordenamiento jurídico guatemalteco, debiéndose por consiguiente, adoptar las medidas legislativas, reglamentarias y administrativas necesarias para implementar de manera adecuada el Convenio de Estocolmo en nuestra legislación guatemalteca.



## CONCLUSIONES

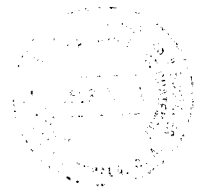
1. La República de Guatemala utilizó una gran cantidad químicos, plaguicidas y pesticidas, que en la actualidad son conocidos como: Contaminantes Orgánicos Persistentes –COP-; utilizados durante décadas en diferentes áreas; en el campo agrícola en los cultivos, para el consumo humano; en salud para combatir el vector de la malaria y en el industrial en el campo de la electricidad en transformadores.
2. La población de Guatemala no tiene el conocimiento necesario del riesgo a que está expuesta por el uso excesivo e indiscriminado de los químicos, llamados Contaminantes Orgánicos Persistentes -COP-; estos fueron usados de forma irracional. Actualmente existen varias toneladas sin ser usadas en varias fincas de Guatemala, algunas ya obsoletas y sin la manipulación adecuada.
3. Las tierras utilizadas para cultivos, quedaron saturadas de los plaguicidas y pesticidas conocidos como Contaminantes Orgánicos Persistentes –COP-; el efecto residual de estos plaguicidas y pesticidas ha causado enfermedades en personas y animales, al consumir alimentos producidos en los cultivos contaminados con éstos.
4. Asimismo estos Contaminantes Orgánicos Persistentes –COP- al ser utilizados de diversa manera, el suelo quedaba saturado de ellos, por lo que con toda libertad penetraban en el subsuelo por medio del riego o de la lluvia, hacia los mantos de agua subterránea, contaminando las reservas de aguas contenidas en la tierra.



## RECOMENDACIONES

1. El Estado de Guatemala debe continuar aplicando las recomendaciones que se emitan por el Convenio de Estocolmo para alcanzar los objetivos de los cuales es parte, y proteger a la población de estos plaguicidas y pesticidas usados en su territorio. Así como también que el Congreso de la República de Guatemala emita una normativa que regule dichos contaminantes.
2. Es importante que se realicen continuamente, por parte de las autoridades del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, un monitoreo y rastreo de las diferentes fincas, empresas e instituciones que cuentan con inventarios de plaguicidas y pesticidas; usados durante muchos años en Guatemala, y establecer plenamente que ya no se estén usando de manera irracional.
3. El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social debe implementar programas de salud, buscando la manera de combatir y disminuir las secuelas de enfermedades que sufre la población por haber estado expuesta durante varios años a estos pesticidas y plaguicidas, especialmente en el área rural que fue donde más se utilizaron estos químicos peligrosos a la salud y al ambiente.
4. El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales debe realizar continuamente un análisis de laboratorio de las aguas de los ríos, lagos y mantos freáticos, para determinar el grado de contaminación que presentan por los plaguicidas y pesticidas; buscar la manera de evitar la contaminación por estos químicos.





## BIBLIOGRAFÍA

- ALBERT, Lilia. **Compuestos orgánicos persistentes.** (s.l.i): (s.e.), 2007.
- ARÉVALO MORALES, Ana Dolores. **Informe de la actualización del inventario nacional de bifenilos policlorados.** Guatemala: (s.e), 2008.
- CABANELLAS, Guillermo. **Diccionario enciclopédico de derecho usual.** Tomo II.; 28ª. Edición.; Argentina: Editorial Heliasta, 2003.
- CAMPOS, Manuel. **Problemas asociados con el uso de plaguicidas en Guatemala.** Costa Rica: (s.e), 1987.
- CASTAÑEDA, Oscar. de Castañeda, Polly. **Plaguicidas en Guatemala uso, impacto ambiental y alternativas.** Guatemala: (s.e), 1993.
- GONZÁLEZ, Miguel. **Inventario preliminar de plaguicidas COP y plaguicidas obsoletos.** Guatemala: (s.e), 2008-2009.
- HILJE, Luis. **El uso de plaguicidas en Costa Rica, San José.** Costa Rica: Editorial Heliconia, 1978.
- KNEDEL, Frank. **Estudio preliminar sobre la presencia de biocidas organoclorados en el agua cruda y tratada que abastece a la ciudad de Guatemala.** Guatemala: Editorial Universidad de San Carlos de Guatemala, 1991.
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. **Inventario nacional preliminar del DDT, según proyecto de implementación del convenio de estocolmo.** Guatemala: (s.e), 2008.
- PORTILLO DE SANTA CRUZ, Ruth. **Primer inventario nacional de dioxinas y furanos.** Guatemala: (s.e), 2008.
- PINTO, Olga. **Implicaciones socioeconómicas del convenio de estocolmo.** Guatemala: (s.e), 2008.

## **Legislación:**

**Constitución Política de la República de Guatemala.** Asamblea Nacional Constituyente, 1986.

**Código Penal.** Decreto No. 17-73 del Congreso de la República de Guatemala y sus reformas.

**Código de Salud.** Decreto No. 90-97 del Congreso de la República de Guatemala.

**Código Municipal.** Decreto No. 12-2002 del Congreso de la República de Guatemala.

**Ley del Organismo Ejecutivo.** Decreto Número 114-97 del Congreso de la República de Guatemala.

**Ley General de Electricidad.** Decreto Número 93-96 del Congreso de la República de Guatemala.

**Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.** Decreto Número 68-86 y sus reformas, Decretos Números 75-91 y 90-2000 del Congreso de la República de Guatemala.

**Ley de Creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.** Decreto No. 90-2000 y sus reformas, del Congreso de la República de Guatemala.

**Ley Reguladora Sobre Importación, Elaboración, Almacenamiento, Transporte, Venta y Uso de Pesticidas.** Decreto Ley Número 43-74 del Congreso de la República de Guatemala.

**Reglamento de la Ley General de electricidad.** Acuerdo Gubernativo Número 256-97 del Presidente de la República de Guatemala.

**Reglamento para el Manejo de los Desechos Sólidos Hospitalarios.** Acuerdo Gubernativo Número 509-2001 del Presidente de la República de Guatemala.

**Reglamento que Regula la Importación del DDT y Donde se Asigna la Cuota de Importación.** Acuerdo Gubernativo Número 27-76 del Presidente de la República de Guatemala.

**Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y la Disposición de Lodos.** Acuerdo Gubernativo Número 236-2006 del Presidente de la República de Guatemala.

**Acuerdo Ministerial donde se cancela el registro de los pesticidas, en todas sus formulaciones, prohibiéndose su importación, elaboración, almacenamiento, transporte, venta y uso en el ramo agrícola.** Acuerdo Ministerial Número 03-88.

**Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes COP.**  
Celebrado el 23 Mayo de 2001 en Suecia.

**Convenio de Basilea sobre el control internacional de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación.** Basilea 22/03/1989 (Enmienda Ginebra, 22/09/1995)

**Convenio de Rotterdam sobre el procedimiento de consentimiento previo fundamentado, aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional.** Holanda. Adoptado en 1998.