

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

**LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS QUE DESEMBOCAN EN EL
LAGO DE AMATITLÁN POR EL USO DE PESTICIDAS Y QUÍMICOS
INDUSTRIALES Y, LA INAPLICACIÓN DE SANCIONES**

BELSY YUCELA SOLANO CRUZ

GUATEMALA, AGOSTO DE 2014

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

**LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS QUE DESEMBOCAN EN EL
LAGO DE AMATITLÁN POR EL USO DE PESTICIDAS Y QUÍMICOS
INDUSTRIALES Y, LA INAPLICACIÓN DE SANCIONES**

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
de la
Universidad de San Carlos de Guatemala.

Por

BELSY YUCELA SOLANO CRUZ

Previo a conferírsele el grado académico de

LICENCIADA EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

Guatemala, agosto de 2014

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

DECANO:	MSc.	Avidán Ortiz Orellana
VOCAL II:	Licda.	Rosario Gil Pérez
VOCAL III:	Lic.	Juan José Bolaños Mejía
VOCAL IV:	Br.	Mario Roberto Méndez Álvarez
VOCAL V:	Br.	Luis Rodolfo Aceituno Macario
SECRETARIO:	Lic.	Luis Fernando López Díaz

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).



Lic. JOSE LUIS SOTO RAMÍREZ
ABOGADO Y NOTARIO
10a. Av. No. 4-70 Zona 1
Tel. 22208386

Guatemala, 15 de diciembre de 2010

Señor
Jefe de la Unidad de Asesoría de Tesis
Lic. Carlos Manuel Castro Monroy
Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
PRESENTE



Atentamente informo a usted que procedí a asesorar la tesis elaborada por la estudiante **Belsy Yucela Solano Cruz**, intitulada **LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS QUE DESEMBOCAN EN EL LAGO DE AMATITLÁN POR EL USO DE PESTICIDAS Y QUÍMICOS INDUSTRIALES Y, LA INAPLICACIÓN DE SANCIONES**, me complace manifestarle que:

El trabajo analiza jurídica, legal y doctrinariamente la importancia de sancionar a las personas individuales, fábricas e industrias que derramen desechos químicos en las vertientes que llegan al lago de Amatitlán, ya que dicho lago se está muriendo por la contaminación de sus aguas.

Los métodos y técnicas de investigación que se emplearon para la realización del trabajo de tesis fueron acordes y de utilidad para el desarrollo de la misma. Se utilizó, el método analítico, con el cual se determinó la importancia de estudiar la contaminación del lago de Amatitlán, a fin de imponer sanciones drásticas a quien contamine las aguas que llegan a dicho lago, el sintético, señaló lo fundamental de analizar la aplicación de las sanciones que podrían imponerse a los infractores que contaminen las aguas; el inductivo estableció la obligación del Estado de regular todos aquellos hechos que necesiten preservar el medio ambiente en todas sus formas para evitar que habitantes de esas áreas sean contaminados y puedan perder la vida o sufrir enfermedades graves; y el deductivo indicó la forma y fondo de las sanciones a imponer.

La contribución científica del trabajo es de importancia, debido a que el contenido es de interés para el estudio y análisis de la contaminación del lago de Amatitlán, ya que hasta el momento los encargados de velar por el medio ambiente no sancionan a los contaminantes del medio ambiente, siendo el trabajo de tesis un aporte significativo y llevado a cabo con esmero por parte de la sustentante.



Las conclusiones, recomendaciones y bibliografía son acordes y se relacionan con el contenido de la tesis. Después de reunirme con la Bachiller Solano Cruz, le sugerí varias correcciones al desarrollo de los capítulos, a las conclusiones y recomendaciones de su trabajo, siempre bajo el respeto de su posición ideológica; y el sustentante estuvo de acuerdo en llevarlas a cabo.

Por lo anteriormente expuesto considero que el trabajo de investigación desarrollado llena los requisitos que exige el Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público, por lo que emito dictamen favorable.

Atentamente

COLEGIADO NO. 1931

José Luis Solórzano
ABOGADO Y NOTARIO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE CIENCIAS
JURÍDICAS Y SOCIALES

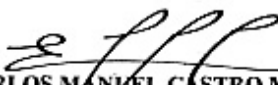
Edificio S-7, Ciudad Universitaria
Guatemala, C. A.



UNIDAD ASESORÍA DE TESIS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES. Guatemala, ocho de marzo de dos mil once.

Atentamente, pase al (a la) LICENCIADO (A) JOSÉ RODOLFO ALFARO SALAZAR, para que proceda a revisar el trabajo de tesis del (de la) estudiante BELSY YUCELA SOLANO CRUZ, Intitulado: "LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS QUE DESEMBOCAN EN EL LAGO DE AMATITLÁN POR EL USO DE PESTICIDAS Y QUÍMICOS INDUSTRIALES Y, LA INAPLICACIÓN DE SANCIONES."

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 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 estimen pertinentes".


LIC. CARLOS MANUEL CASTRO MONROY
JEFE DE LA UNIDAD ASESORÍA DE TESIS



cc. Unidad de Tesis
CMCM/Cpt

Lic. JOSÉ RODOLFO ALFARO SALAZAR
ABOGADO Y NOTARIO
10ª. Av. 04-70 Zona 1
Tel. 22208386
Guatemala, C.A.



Guatemala, 27 de junio de 2011.

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



Respetable Licenciado:

De conformidad con el nombramiento emitido con fecha 08 de marzo de 2,011, procedí a revisar el trabajo de tesis de la Bachiller BELSY YUCELA SOLANO CRUZ, el cual se intitula "LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS QUE DESEMBOCAN EN EL LAGO DE AMATITLÁN POR EL USO DE PESTICIDAS Y QUÍMICOS INDUSTRIALES Y, LA INAPLICACIÓN DE SANCIONES".

Al realizar la revisión de la tesis sugerí algunas correcciones de tipo gramatical y de redacción, que consideré en su momento eran oportunas, para la mejor comprensión del tema que se desarrolla, por lo que informo a usted que:

1. En relación al contenido de la presente tesis, opino que cumple objetivamente con cada uno de los capítulos elaborados, pues los mismos fueron ampliados y redactados a fin de que sea fácil su comprensión.
2. Es importante el estudio del tema desarrollado, los conceptos y definiciones, el análisis jurídico doctrinario determina que no se aplican sanciones a las empresas y personas individuales que contaminan las aguas que llegan al lago de Amatitlán, conminadas de pesticidas y desechos químicos industriales, por lo que se hace necesario aplicar sanciones drásticas a los culpables.
3. La metodología utilizada se dio a través de los método deductivo e inductivo, por el primero se obtuvieron propiedades generales a partir de las singulares, y por el segundo se obtuvieron propiedades particulares a través de las generales. Por el método analítico se descompuso el todo en sus partes para estudiar cada una de ellas con la finalidad de descubrir la esencia del problema. Por el sintético se enlazó la relación abstracta con las relaciones concretas de la investigación.



4. La técnica de investigación utilizada fue la documental y la bibliográfica, con las cuales se abarcó las etapas del conocimiento científico planteando el problema jurídico-social de actualidad y buscándole una posible solución.
5. Asimismo, el presente trabajo de tesis es un material de consideración actual y que aporta un conocimiento científico en lo referente a la contaminación de las aguas del lago de Amatitlán, el mismo está redactado en una forma clara y precisa que llega de los preceptos generales a los particulares, por lo cual es una lectura fácil de comprender.
6. En cuanto a las conclusiones y recomendaciones fueron redactadas en forma clara y debidamente fundamentadas, en congruencia con el tema investigado, por lo cual, brindan una valiosa contribución para el derecho. El presente trabajo de tesis es amparado por una bibliografía actual, en la que los autores son profesionales en la materia que se desarrolla en el presente trabajo.

En tal sentido, el contenido del trabajo de tesis me parece sumamente de actualidad, de esta cuenta la ponente cumplió con los requisitos establecidos tanto de forma como de fondo exigidos por el Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público, por lo que deviene procedente emitir DICTAMEN FAVORABLE, al presente trabajo de tesis, y a su vez pueda ser sometido a su discusión y aprobación en el Examen Público establecido.

Sin otro particular me suscribo, atentamente,

Colegiado No. 4158

José Rodolfo Alfaro Salazar
ABOGADO Y NOTARIO



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



DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES. Guatemala, 07 de marzo de 2013.


Con vista en los dictámenes que anteceden, se autoriza la impresión del trabajo de tesis de la estudiante BELSY YUCELA SOLANO CRUZ, titulado LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS QUE DESEMBOCAN EN EL LAGO DE AMATITLÁN POR EL USO DE PESTICIDAS Y QUÍMICOS INDUSTRIALES Y, LA INAPLICACIÓN DE SANCIONES. 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.



Lic. Arvidán Ortiz Orellana
DECANO



Rosario 

DEDICATORIA

A Dios: Supremo creador, en quien tengo fé, y por quien alcanzo la paz, y mis anhelos.

A La Virgen del Sagrado

Corazón: Quien ilumina mi mente con su palabra y da sentido a mi vida. Gracias Virgencita.

A mis padres:

Emma Graciela Cruz Orellana, por apoyarme en cada momento de mi vida, y por su amor incondicional; ejemplo de honestidad y perseverancia.

José Emilio Solano Ramírez, por brindarme su apoyo en todo momento; ejemplo de trabajo, y honestidad.

A mis hermanos:

Leslie, Jenner Ronaldo, y Edelmira, por los momentos compartidos, en especial a **María Virginia**, por tu compañía en todos los momentos de mi vida y apoyo incondicional.

A los Licenciados:

Carlos Humberto de León Velásco, José Luis Soto Ramírez, José Rodolfo Alfaro Salazar, Loida Gómez, e Inga. Victoria Miranda por su amistad, y por compartir sus conocimientos.

A mis amigos y amigas:

Por los momentos compartidos.

A:

LA TRICENTENARIA Y GLORIOSA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, en especial a la **FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**.

ÍNDICE

Introducción.....	Pág. i
-------------------	-----------

CAPÍTULO I

1. La ecología.....	1
1.1. Definición.....	1
1.2. Etimología.....	2
1.3. Análisis.....	2
1.4. El objeto de estudio de la ecología.....	6
1.5. Ecosistemas.....	9

CAPÍTULO II

2. El medio ambiente.....	11
2.1. Definición.....	11
2.2. Análisis.....	11
2.3. Problemas ambientales.....	13
2.3.1. Situación general.....	13
2.4. Factores que inciden en la problemática ambiental.....	15
2.5. Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente.....	17
2.6. Derecho ambiental.....	18

CAPÍTULO III

3. La problemática del medio ambiente.....	21
3.1. Uso de fertilizantes.....	21
3.2. La basura.....	21
3.3. Contaminación.....	22

	Pág.
3.3.1. Contaminación e higiene ambiental.....	23
3.3.2. Clases de contaminación.....	25
3.3.2.1. Los contaminantes biodegradables.....	25
3.4. Contaminación atmosférica.....	27
3.4.1. Calentamiento global de la atmósfera.....	28
3.4.2. Contaminación atmosférica urbana.....	30

CAPÍTULO IV

4. El municipio de Amatitlán.....	35
4.1. Bosquejo histórico.....	35
4.2. Situación geográfica.....	37
4.3. Conformación indígena.....	37

CAPÍTULO V

5. La problemática del deterioro ambiental del municipio de Amatitlán del departamento de Guatemala y su posible solución.....	49
5.1. Los agroquímicos.....	49
5.2. Daños a la flora.....	51
5.3. Daños a la fauna.....	56
5.4. Organizaciones que analizan el alto riesgo de los plaguicidas utilizados en Centro América.....	60
5.4.1. Organización Mundial de la Salud (OMS).....	60
5.4.2. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO).....	62
5.5. Análisis.....	64
5.6. Situación de las fuentes de agua en Guatemala.....	66

	Pág.
5.7. Efectos de los plaguicidas en la salud humana.....	68
5.8. Clasificación de los plaguicidas según su capacidad de producir daño.....	71
5.9. La bioacumulación.....	74
5.10. La flora.....	77
5.11. La fauna.....	78
5.12. Educación ambiental.....	79
5.13. Medidas gubernamentales.....	85
CONCLUSIONES	93
RECOMENDACIONES	95
BIBLIOGRAFÍA	97

INTRODUCCIÓN

La comercialización de los productos agrícolas e industriales se ha vuelto una fuente grande de ingresos para las empresas que se dedican a esas actividades, pero las mismas no velan por la salud de los trabajadores y de la población donde tienen asentados sus campos de cultivo y sus fábricas, inobservando la ley en cuanto al manejo de los productos, prueba de ello es que los envases y recipientes que contiene los productos químicos son lanzados a los ríos y áreas expuestas a contaminar el lago de Amatitlán, además de utilizar productos químicos prohibidos por las leyes guatemaltecas.

El problema consiste en que el Artículo 12 de la Ley Reguladora sobre importación, elaboración, almacenamiento, transporte, venta y uso de pesticidas. Impone una multa de doscientos a cinco mil quetzales, si se trata de violaciones a disposiciones preceptivas y con cantidades de doscientos a dos mil quetzales si se trata de violaciones a disposiciones prohibitivas, lo que da margen a las empresas agrícolas a pagar la multa y continuar laborando en la misma situación.

El objetivo general de la investigación fue: Contribuir al estudio sobre la situación de contaminación en los ríos que son vertientes del lago de Amatitlán y demostrar que el Estado debe velar por la salud de la población, supervisando periódicamente a las empresas agrícolas e industriales para que cumplan las normas establecidas en la ley.

Los objetivos específicos fueron: Determinar la forma de supervisión del Estado para evitar la contaminación que provocan las empresas agrícolas e industriales. Establecer las normas de sanciones a las empresas que provocan la contaminación ambiental y a la salud humana, habiéndose alcanzados los objetivos de la investigación.

Se comprobó la hipótesis siguiente: La falta de supervisión del Estado en el uso de químicos en la agricultura y en la industria hace que las empresas agrícolas e industriales utilicen insecticidas y químicos que contaminan los ríos que

desembocan en el lago de Amatitlán, por lo que se hace necesario imponer sanciones severas a las empresas que provocan la contaminación y dañan la salud de la población del municipio de Amatitlán del departamento de Guatemala, para proteger la ecología y la salud del vecindario.

La presente investigación consta de cinco capítulos, el primero se refiere a la ecología, se estudia su objeto y los ecosistemas; el segundo, se relaciona con el medio ambiente, se estudian los problemas y factores que inciden en el ambiente, se analiza el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, y se estudia el derecho ambiental; el tercero, se desarrolla sobre la problemática del medio ambiente, el uso de fertilizantes, la basura, la contaminación ambiental y la contaminación atmosférica; el cuarto, trata del municipio de Amatitlán, su historia, su situación geográfica y la conformación indígena; y, el quinto, estudia el deterioro ambiental del municipio de Amatitlán, los daños a la fauna y flora por medio de los agroquímicos, la contaminación de las fuentes de agua y los efectos de los plaguicidas y la bioacumulación.

Los métodos de investigación utilizados fueron: analítico: Mediante este se hizo un análisis de las ventajas y desventajas que presenta la reforma del Artículo 12 de la Ley Reguladora sobre Importación, Elaboración, Almacenamiento, Transporte, Venta y Uso de Pesticidas, para extraer las conclusiones que la investigación amerite. Inductivo: Se analizó cada uno de los hechos de fondo para extraer las conclusiones sobre la efectividad de imponer sanciones más drásticas por la violación de la ley y evitar la contaminación del ambiente. Deductivo: se determinó que es necesario reformar la ley indicada; haciendo las deducciones, que necesariamente tienen que surgir de cada uno de los puntos que conste la misma, incluyendo si es ventajoso hacer dicha reforma como protección al ambiente. La técnica de investigación fue la documental.

En conclusión, el objeto principal de la investigación es analizar la contaminación del lago de Amatitlán para tener la certeza que los químicos que se vierten sobre el mismo, por empresas privadas, son las que contaminan el lago haciendo desaparecer la fauna.

CAPÍTULO I

1. La ecología

1.1. Definición

“Es el estudio biológico de las relaciones entre los organismos y el medio en que viven”¹.

“Ecología es la parte de la biología que estudia el modo de vivir de los animales y plantas, y sus relaciones con los seres que los rodean”².

“Ecología es la Ciencia que estudia las relaciones de los seres vivos con su medio. Ecología cultural es la defensa y protección de la naturaleza y del medio ambiente”³.

Ecología, estudio de la relación entre los organismos y su medio ambiente físico y biológico. El medio ambiente físico incluye la luz y el calor o radiación solar, la humedad, el viento, el oxígeno, el dióxido de carbono y los nutrientes del suelo, el agua y la atmósfera. El medio ambiente biológico está formado por los organismos vivos, principalmente plantas y animales.

La ecología es la rama de la biología que estudia los sistemas naturales y su

¹ Cabanellas, Guillermo. **Diccionario enciclopédico de derecho usual**. Pág. 3.

² Sopena, Ramón. **Diccionario enciclopédico ilustrado sopena**. Pág. 1474.

³ Salvat Editores. **La enciclopedia**. Pág. 4874.

funcionamiento; es decir, la materia viva en su nivel superior de integración, el de los ecosistemas o unidades funcionales en que, para su estudio, puede subdividirse en la biosfera.

1.2. Etimología

El Diccionario Encarta 2007, señala que “El término ecología fue acuñado por el biólogo alemán Ernest Heinrich Haeckel en 1869; deriva del griego *oikos* (hogar) y comparte su raíz con *economía*. Es decir, ecología significa el estudio de la economía de la naturaleza. En cierto modo, la ecología moderna empezó con Charles Darwin. Al desarrollar la teoría de la evolución, Darwin hizo hincapié en la adaptación de los organismos a su medio ambiente por medio de la selección natural. También hicieron grandes contribuciones naturalistas como Alexander von Humboldt, profundamente interesados en el cómo y el por qué de la distribución de los vegetales en el mundo”.

1.3. Análisis

El estudio de la interacción entre los seres humanos y su entorno se remonta a los antiguos griegos, quienes creían que el entorno físico determinaba la cultura y la conducta de las personas. Sostenían que los climas cálidos propiciaban la inactividad, mientras que, la mayor diversidad climática era fuente de salud y equilibrio. Este punto de vista, llamado determinismo ambiental, se ha mantenido hasta el siglo XX. Sin embargo, durante el siglo XIX el aumento de datos arqueológicos y etnográficos demostró que desde que los seres humanos han utilizado la cultura para superar las dificultades ambientales, el entorno no ha constituido más que una influencia de tipo

menor en la sociedad.

Un punto de vista intermedio y, en parte, opuesto al determinismo ambiental, que el etnólogo alemán Franz Boas denominó *posibilismo*, sostiene que el entorno ofrece al ser humano una serie de posibilidades, cuya elección depende de los factores históricos y culturales que vaya adoptando la evolución social.

A finales de la década de 1940 el antropólogo estadounidense Julian Steward introdujo la idea de que los seres humanos forman parte de un sistema ecológico. Acuñó el término de *ecología cultural* y dió un nuevo impulso a la investigación de las sociedades de cazadores-recolectores, de pastores y de agricultores. Sin embargo, hasta la década de 1960 no se produjo la unificación de los conceptos de ecología cultural y biológica en el de ecología humana. Hoy este concepto se incluye dentro de un amplio marco ecológico y evolutivo, que engloba dos procesos: por un lado, la influencia del entorno en los seres humanos y la adaptación de éstos al entorno, y, por otro, el impacto que los seres humanos producen sobre a su alrededor en los aspectos físicos, económicos, culturales y otros, como la nutrición, los desastres ecológicos o la demografía. Los ejemplos que se exponen a continuación son ilustrativos de la interacción de los diferentes tipos de adaptaciones.

La ecología, con relación a la fauna y flora, es el enfoque que más interesa, entre el hombre y los lugares donde habita.

Entre otras clasificaciones se subdivide en:

- Autecología humana, cuando estudia la relación entre el individuo y el medio.

- Sinecología humana, si se refiere a las relaciones entre los grupos y sus medios.
- Social cuando trata de la estructura espacial en la habitación humana y de la distribución territorial de los complejos sociales y culturales. Esta se califica de urbana la que estudia la distribución de los habitantes y de las instituciones en las ciudades, desde una consideración natural y evolucionista; como la competencia individual, grado de concentración, segregación de poblaciones, tendencia de la propiedad territorial. Todas las materias ecológicas contribuyen a la consideración científica del derecho penal, de la hacienda pública y de la política social.
- Ecología cultural, es el estudio de los procesos mediante los cual un grupo humano o una sociedad global se adapta a su entorno o medio ambiente, tanto físico como social. Llámese también ecología humana o ecología social.

La ecología es la rama de la biología que estudia los sistemas naturales y su funcionamiento; es decir, la materia viva en su nivel superior de integración, el de los ecosistemas o unidades funcionales en que, para su estudio, puede subdividirse la biosfera. Son ecosistemas un lago, un campo abandonado, una playa, pero también, lo es una charca ó, incluso, la biosfera en su conjunto.

“El concepto de biosfera fue desarrollado en la década de 1920, lejos del domino científico anglosajón, por el biogeoquímico ruso V. Vernadsk, que la entendió como un sistema planetario de integraciones geofísicas, geoquímicas y biológicas, dio a conocer la primera síntesis ecológica global (1926). No obstante, han sido mucho más divulgado las primeras síntesis ecológicas de los autores occidentales de la época moderna,

entre las que destacan las de J.E Hutchinson (1965) y R. Margalef (1968)”⁴. sic.

La ecología se ocupa de las interrelaciones que establecen los seres vivos entre sí y con el medio en que viven; estudia, pues, las comunidades de organismos y las condiciones físicas en que se desenvuelven. Es lo que queda de la biología cuando todo aquello realmente importante ya ha recibido otro nombre.

Debido a los diferentes enfoques necesarios para estudiar a los organismos en su medio ambiente natural, la ecología se sirve de disciplinas como la climatología, la hidrología, la física, la química, la geología y el análisis de suelos. Para estudiar las relaciones entre organismos, la ecología recurre a ciencias tan dispares como el comportamiento animal, la taxonomía, la fisiología y las matemáticas.

El creciente interés de la opinión pública, respecto a los problemas del medio ambiente ha convertido la palabra ecología en un término a menudo mal utilizado. Se confunde con los programas ambientales y la ciencia medioambiental. Aunque se trata de una disciplina científica diferente, la ecología contribuye al estudio y la comprensión de los problemas del medio ambiente.

Climax en ecología es el equilibrio estable óptimo alcanzado por los diferentes elementos del complejo clima-suelo-flora-fauna, al término de una sucesión dinámica en un lugar y un momento determinados.

La evolución de las comunidades vegetales y animales desde las fases pioneras, herbáceas, hasta las de equilibrio, con frecuencia forestales, en ausencia de toda

⁴ **Ibid.**

intervención humana conduce teóricamente a un clímax. A partir de la roca desnuda, la vegetación se implanta poco a poco, primero líquenes, a continuación especies herbáceas, seguidas de otras arbustivas y, por último, arbóreas; éstas forman un bosque en equilibrio dinámico con la fauna, el suelo y el clima.

Sin embargo, esta fase final raramente se alcanza, pues los desequilibrios son permanentes e impiden que esta evolución llegue a su término. Estos desequilibrios pueden ser de origen natural; así, la alternancia entre períodos glaciales e interglaciales, modifica las condiciones de vida de la vegetación y la formación de suelos. La mayor parte de las sucesiones vegetales están actualmente perturbadas por la acción humana, que interviene en forma de roturación de bosques, la expansión urbanística, la destrucción de suelos o los incendios forestales.

En caso de destrucción grave, la evolución natural que sigue sólo alcanza hasta una situación degradada, y no se recupera el estado original. La destrucción del bosque mediterráneo, por ejemplo, transforma los robledales y alcornoques en maquis y los encinares en garrigas, que son formaciones vegetales secundarias.

1.4. El objeto de estudio de la ecología

La ecología investiga tanto la interrelación del organismo con el ambiente físico (luz, temperatura, salubridad, etc.), como con el ambiente biológico (las relaciones con los demás organismos).

A lo largo del siglo XX la ecología se fue desarrollando en una gran diversidad de

ambos que suelen agruparse en dos dominios:

- Autoecología; y,
- Sinecología, que se ocupan, respectivamente, de las dos partes diferenciales en todo ecosistema: biotopo y biocenosis. Así, la autoecología puede definirse como el estudio de las relaciones de los seres vivos con los factores abióticos del medio, mientras que la sinecología estudia las comunidades de organismos en sí mismas.

El desarrollo de la ecología ha contribuido a completar muchas ciencias biológicas (genética, evolución sistemática, etc.) y, desde un punto de vista práctico, proporciona una base científica a numerosos problemas agrícolas (conservación de los bosques, incremento del rendimiento de los suelos), ganaderos, de protección de la naturaleza, de racionalización de la industria pesquera, etc. la ecología estudia, asimismo, las estrategias vitales de los organismos y su adaptación a las condiciones ambientales (salinidad, temperatura, luz, etc. por medio de cambios morfológicos y funcionales).

La ecología trófica se ocupa de las relaciones alimentarias (cadenas, redes y pirámides tróficas), de los distintos organismos que integran una biocenosis. Estudia y analiza los habitantes y nichos ecológicos de las mismas, pero también sus relaciones de mutua dependencia (depredación, parasitismo, simbiosis, foresia, comensalismo, etc.) y la producción y productividad de los ecosistemas (con una importante vertiente aplicada).

La distribución geográfica de los organismos (biogeografía) es otro aspecto clásico de la ecología. Estudia las áreas de distribución de las especies con especial énfasis en

aquellos más limitados: endemismo o especie endémicas y sus discontinuidades o disyunciones (disyunciones boreo-apinas, disyunciones por insularidad, etc.) así como, los mecanismos de dispersión de los gérmenes: por el agua (hidrocoria), el viento (anemocoria), o los animales (zocorria).

La ciencia de la ecología presenta también conexiones con el estudio de la evolución biológica. Por un lado, en el estudio de los mecanismos de formación de especies, o mecanismos de especiación, de los que se ocupan la genética ecológica y la genética de poblaciones. Por otro interpreta, las relaciones ecológicas que han llevado a la evolución paralela, o coevolución, de formas biológicas distintas pero relacionadas funcionalmente (como especies de plantas con flor y sus insectos polinizadores).

La ecología se interesa por la dinámica de los ecosistemas, estudiando los tipos y tamaños de poblaciones, y los flujos y ritmos poblacionales (natalidad, mortalidad, curvas de población, distribución de edades y flujos migratorios).

También, estudia la historia de los mismos, desde su formación, pasando por las condiciones de su madurez y el impacto de factores externos (desde las consecuencias del impacto humano, hasta el de las catástrofes naturales). Así pues, la ecología se dedica al estudio de la diversidad y de los procesos de sucesión ecológica. A través de estos procesos, las comunidades naturales evolucionan a lo largo del tiempo hasta un grado de madurez dinámica, en el que, si las condiciones ambientales lo permiten y no se producen influencias regresivas, se desarrollan comunidades climáticas ó clímax, que representan el ecosistema final para cada dominio climático.

A raíz de la sucesión de desastres derivados de la falta de previsión de los efectos del expolio de las grandes reservas de la biosfera, y del impacto de las tecnologías industriales más agresivas sobre el entorno, la ecología ha ido impregnando cada vez más el tejido social, preocupado por la conservación del medio ambiente (y de los antiguamente considerados bienes libres: aire y agua), desde una, aún difusa conciencia ciudadana, se va forjando una nueva conciencia medioambiental que abarca desde la adopción de medidas administrativas y legales, sobre la antipolución y otras conservaciones hasta la militancia activa de los movimientos ecologistas.

1.5. Ecosistemas

Resulta más útil considerar los entornos terrestres y acuáticos, *ecosistemas*, término acuñado en 1935 por el ecólogo vegetal Arthur George Tansley, para realzar el concepto que cada ecosistema es un todo integrado. Un *sistema* es un conjunto de partes interdependientes que funcionan como unidad y requiere entradas y salidas.

Las partes fundamentales de un ecosistema son los productores (plantas verdes), los consumidores (herbívoros y carnívoros), los organismos responsables de la descomposición (hongos y bacterias), y el componente no viviente o abiótico, formado por materia orgánica muerta y nutrientes presentes en el suelo y el agua.

Las entradas al ecosistema son energía solar, agua, oxígeno, dióxido de carbono, nitrógeno y otros elementos, y compuestos. Las salidas del ecosistema incluyen el calor producido por la respiración, agua, oxígeno, dióxido de carbono y nutrientes. La fuerza

impulsora fundamental es la energía solar. Por último, en un nivel de organización superior se encuentran las relaciones entre los diferentes elementos o partes del ecosistema

Desde este orden de ideas, la ecología es el estudio de los seres vivos como los inanimados que conllevan la estabilidad del planeta tierra, siendo el ecosistema la unidad que se relaciona con la energía solar y la propiedad del agua, oxígeno, y la fuerza que impulsa la conservación del medio ambiente.

CAPÍTULO II

2. El medio ambiente

El medio ambiente representa vida, por éste se reproducen las especies y se desarrolla la fauna y la flora, es indispensable para los seres que habitan el planeta.

2.1. Definición

“Es todo aquello que nos rodea, es decir lo que está a nuestro alrededor, como árboles, animales, plantas, aire, sol, casas, etc. Todo lo que miramos o vemos a nuestros lados, se llama medio ambiente y de nosotros como humanos depende que se mantenga o desaparezca”⁵.

2.2. Análisis

El ambiente se considera como un patrimonio natural y cultural, es por eso que se debe proteger, conservar con el propósito de recuperarlo, para que nuestra nación tenga siempre una entera primavera. El ambiente se ha venido deteriorando poco a poco, por la falta de ética, falta de conocimiento, ó por la ignorancia. Todo esto ha traído como consecuencia la pobreza y otros problemas más.

Entre unas de las instituciones que colaboran están:

⁵ Reyes Gómez, Miguel Ángel. **La escasa participación institucional en el preservación del medio ambiente.** Pág. 28.

- Asociación de Investigación y Estudios Sociales (ASIES).
- Centro de Información y Documentación (CID).
- Centro de Estudios Conservacionistas (CECON).
- Facultad de Arquitectura de la USAC.
- Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATIE).
- Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).

Todo ser humano tiene la habilidad de destruir el medio ambiente y la cadena alimenticia como ningún otro animal lo hace: ha alcanzado un nivel de desarrollo más sofisticado que todos los otros animales, no hay otro animal que pueda alterar ni destruir el ciclo natural del medio ambiente, el hombre mismo.

En Guatemala existe diversidad de especies de árboles, una infinidad de plantas silvestres con unos puramente medicinales, alimenticios e industriales. Toda la fauna que existe, forma parte de los ecosistemas forestales, por tal razón, los bosques pueden ser determinantes para las futuras generaciones. Además algunas instituciones tienen dentro de su programa la protección ambiental y buscan esfuerzos para conservar la diversidad biológica que existe en Guatemala.

Existe una relación entre bosque y agua, si no hubieran árboles no hubiera agua, y si no hubiera agua, no hubieran árboles, entonces hay que tratar la forma de conservar todas las plantas para un buen beneficio personal.

La deforestación causa daño, conforme la explotación del bosque aumenta, la cubierta

forestal decrece.

2.3. Problemas ambientales

Los problemas relacionados con el medio ambiente son catastróficos porque dañan la ecología, éstos en su mayoría son provocados por el hombre.

2.3.1. Situación general

Los problemas ambientales son muchos, pero a manera de ejemplo están: la deforestación, la erosión de algunas laderas utilizadas para cultivos anuales, el ruido provocado por los medios de transporte o por las actividades industriales, principalmente en las áreas urbanas, gases tóxicos, olores fuertes, contaminación del agua, escasez de áreas verdes y una larga lista de otras quejas del público que se identifiquen con los problemas aparentes.

Otros problemas poco evidentes no son identificados por la mayoría de la población, que no los percibe como tales, por ejemplo: envenenamiento progresivo por causas de sustancias tóxicas, presentes en el aire y en los alimentos.

Los principales problemas ambientales son:

- Contaminación de aire, agua, suelo y alimentos.
- Deforestación

- Erosión.
- Uso desmedido de agroquímicos.
- Desarrollo y manejo inadecuado de recursos hídricos.
- Pérdida de áreas silvestres y diversidad biológica.
- Impacto ambiental negativo al ambiente.

La deforestación es la disminución de árboles para la extracción de madera, leña, material de construcción, etc. Y es de esa forma que se destruyen los bosques.

Algunas causas de la deforestación son:

- La sobre explotación forestal con fines industriales.
- La utilización del bosque para producir energía (leña y carbón).
- Pérdida por incendios (inducidos o naturales) y por plagas.

Para que una reforestación artificial tenga éxito se necesita de los siguientes pasos:

- Responsabilidad de las personas que participan.
- Clima apropiado.
- Época lluviosa o técnica de riesgo
- Propiciar la sucesión ecológica.

Para poder propiciar una alternativa al uso de la tierra sin reducir erosión y aprovecharla

para la subsistencia se debe consultar con la comunidad para efectuar una evolución sobre la necesidad que se presente y determinarlo con ayuda de personas especializadas, la cual puede ser una buena alternativa.

2.4. Factores que inciden en la problemática ambiental

Las consideraciones que se presentan a continuación, sitúan la problemática y las necesidades de la educación ambiental dentro del contexto de la realidad integral del país.

El proceso de solución a los factores limitantes debe realizarse en forma gradual y dependerá en mucho de los programas de educación ambiental. Las estrategias para lograr el desarrollo armónico, en el orden económico, biológico y cultural, deberán orientar por medio de los incentivos acordes a las aspiraciones de los sectores de la población, la busca de conocimientos y actitudes que generen acciones para mejorar la calidad de vida.

Entre las causas de la problemática ambiental pueden señalarse las siguientes:

- La crisis económica que vive la población.
- La inestabilidad política en ciertas regiones del país.
- Los altos índices de migración desde las áreas rurales y al acelerado aumento de la población.

- Los bajos niveles de cobertura de los sectores de salud y educación, así como, la deficiente condición alimenticia de la población.
- Gran parte de la población depende directamente de los recursos naturales para subsistencia, lo que ocasiona demandas excesivas sobre el medio ambiente.
- La destrucción de bosques tropicales primarios.
- La falta de una adecuada educación y concientización de la población acerca de la importancia de utilizar racionalmente los recursos naturales y velar por la protección del ambiente.
- La falta de seguimiento de un reforzamiento adecuado de la legislación existente.

La situación de los recursos naturales y el medio ambiente en general en Guatemala ha llegado a alcanzar niveles críticos de deterioro que inciden directamente en la calidad de vida de todos los habitantes y ecosistemas del país, por tal razón, todos los guatemaltecos debemos cuidar el ambiente y así garantizar a las generaciones futuras una mejor calidad de vida.

Existen leyes en nuestro país para la protección y mejoramiento del ambiente, las cuales tienen como objetivos generales y específicos los siguientes:

- La protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales del país.
- Orienta los sistemas educativos, culturales y ambientales para que los educandos se formen una conciencia ecológica.
- El uso integral y manejo racional de las cuencas y sistemas hídricos.

- Salvar y restaurar todos aquellos nacimientos de agua que estén amenazados o en grave peligro de extinción.

2.5. Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), organismo establecido en 1972 por la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), para promover la cooperación internacional en materia medioambiental.

Se ocupa del seguimiento constante del entorno, enmarcado en un programa conocido como vigilancia de la tierra, así como del análisis de tendencias, la recogida y difusión de información, la adopción de políticas que no dañen el medio ambiente y de comprobar la compatibilidad de los proyectos con las prioridades de los países en vías de desarrollo.

Este programa ha iniciado proyectos relacionados con los siguientes problemas: el estado de la capa de ozono, el clima, el transporte y eliminación de los residuos, el entorno marino, el agua, la degradación del suelo, la deforestación, la biodiversidad, el entorno urbano, el desarrollo sostenible, el ahorro de energía, los asentamientos humanos y los temas demográficos, la salud, las sustancias tóxicas, las leyes medioambientales y la educación. La financiación de sus actividades procede del presupuesto general de la ONU, de las aportaciones realizadas por los estados miembros y de fondos de empresas privadas. El dinero se destina de forma proporcional: un 20% para África, Asia, Latinoamérica, Asia occidental, Europa y el

Mediterráneo y un 80% para proyectos globales. Sin embargo no es una agencia de financiación.

Sus recursos se utilizan para poner en marcha programas, que a su vez consiguen fondos procedentes de otras fuentes, como gobiernos y agencias medioambientales. Trabaja en estrecha colaboración con otros organismos de la ONU, en especial con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), y coopera con más de 6.000 organizaciones no gubernamentales que se ocupan del medio ambiente. Su Consejo de Gobierno, formado por representantes de 58 estados miembros, se reúne cada dos años, y el Comité Administrativo para la Coordinación realiza una labor de enlace con otras agencias de la ONU y programas relacionados. La sede de la organización se encuentra en Nairobi (Kenia).

2.6. Derecho ambiental

Derecho ambiental, rama del derecho que se ocupa de la protección del medio ambiente contra agresiones derivadas de la acción humana. Aunque cuenta con algunos remotos orígenes romanos en las relaciones jurídicas entre colindantes, *relaciones de vecindad*, acerca de emisión de humos, ruidos y ejecución de actividades molestas, no es hasta los años sesenta del siglo XX cuando cobra un gran impulso, con diferencias según la fecha de la industrialización de cada país, determinante en el nacimiento de la conciencia ecológica en amplias capas de la sociedad.

El paso lógico de la necesaria concienciación ambiental a la incorporación a la política oficial, y de ésta al derecho, tiene su punto de inflexión en 1972, con la Conferencia de Estocolmo organizada por la ONU. La Constitución española de 1978, consagraba esta preocupación al incluir entre sus principios rectores al derecho y el deber de proteger el medio ambiente.

El derecho ambiental adolece, además de una aplicación relativamente escasa, del hecho de ser un inmenso y heterogéneo conjunto de normas dispersas en multitud de organismos públicos y semipúblicos, muchas veces contradictorias, lo que hace en ocasiones difícil encontrar las directamente aplicables en un caso concreto.

Por otra parte, no existe unanimidad de criterio a la hora de definir el concepto de derecho ambiental. Hay juristas que ciñen su campo a la normativa sobre agua y aire (los dos fluidos que permiten la vida), mientras que, otros añaden a éstos dos el suelo; algunos incorporan el subsuelo en tanto que recurso natural. En todo caso, hay que separar el derecho ambiental de otros muy cercanos, como el de la ordenación del territorio y el urbanismo. Han aparecido hace escasos años conceptos nuevos como el de la protección del paisaje, donde junto a criterios materiales se incluyen otros estéticos, culturales o inmateriales.

Dejando a un lado las disquisiciones doctrinales y jurisprudenciales, el derecho ambiental gira especialmente alrededor de estos ejes: las diversas técnicas de intervención pública (autorizaciones, prohibiciones, regulaciones, planificación, sanciones y catalogaciones), la evaluación de impacto ambiental, las ayudas y subvenciones, la prevención y control integrado de la contaminación, la participación social y la información sobre datos ambientales, la cooperación internacional y el

reparto interno de competencias entre los diversos organismos. Se compone principalmente de derecho administrativo, pero también, cuenta con el derecho civil (responsabilidad por daños), el penal (delitos ecológicos) y el tributario (impuestos ecológicos).

CAPÍTULO III

3. La problemática del medio ambiente

El medio ambiente ha sido descuidado por el Estado, en tal virtud el hombre lo está destruyendo pausadamente, por lo que está afectando la fauna y la flora que son indispensables para la vida humana.

3.1. Uso de fertilizantes

Los herbicidas ocasionan problemas cuando no se seleccionan bien, sobre todo cuando no se puede predecir los efectos que pueden darse sobre un ecosistema. Cuando se haga una limpieza del área, se recomienda hacerlo naturalmente, lo que implica un fuerte trabajo donde no exista ningún herbicida.

El problema que presenta el uso de fertilizantes, radica especialmente en el transporte hacia cuerpos de agua y que van aumentando la escasez de plantas y también la disminución de oxígeno.

3.2. La basura

La basura llega a tirarse en las calles, campos o barrancos a orillas de ríos. En algunas comunidades grandes o pequeñas, seleccionan un sitio adecuado para depositar la basura de las mismas.

Existen dos clases de basura: la basura orgánica y la basura inorgánica, hay basura orgánica como: cáscaras de frutas, semillas de jocote, caña de milpa, cáscaras de huevos, hojas de plantas y árboles, estiércol, grama y papeles. Basura inorgánica como: plásticos y nylon, pajillas, latas, botes, baterías, tapitas de lata, tinajas rotas y botellas de vidrio.

La basura son cosas y productos que no tienen ningún uso y por esos son desechadas. Algunas cosas que son basura para una persona, quizá sean productos valiosos para otras. Si se le da uso a una cosa, no se considera como basura. Las basuras orgánicas e inorgánicas con anterioridad descritas tienen algunas diferencias entre éstas, mientras las basuras orgánicas se descomponen y dan nutrientes al suelo y éstos sirven para ayudar a otras semillas y plantas a crecer (se puede hacer aboneras), en cuanto a las basuras inorgánicas no contribuyen en mínima parte al crecimiento de semillas y plantas, se desintegran en el suelo, pasan años y años sin descomponerse.

3.3. Contaminación

Es una alteración del ambiente por adición de elementos extraños a él, provocándole un desorden de efecto nocivo para la salud, el equilibrio ecológico.

Existen dos tipos de contaminación: orgánicos e inorgánicos y afectan al agua, al aire, suelo, por lo tanto, a plantas y animales, lo que llega a repercutir directamente en el hombre.

Los elementos biodegradables, es decir que pueden integrarse a la naturaleza como vegetales, animales, madera, etc.

Los elementos no biodegradables son aquellos como latas, plásticos, hierro, etc. que no son utilizados por organismos vivos, por lo que, no son reciclados rápidamente por la naturaleza.

Lo que se recomienda hacer con elementos no biodegradables como latas, plásticos, hierro, etc., es venderlos en lugares donde se encargan del reciclaje artificial o reutilizarlos en el hogar.

“Contaminación, es impregnación del aire, el agua o el suelo con productos que afectan a la salud del hombre, la calidad de vida o el funcionamiento natural de los ecosistemas; sobre la contaminación de la atmósfera por emisiones industriales, incineradoras, motores de combustión interna y otras fuentes”⁶.

3.3.1. Contaminación e higiene ambiental

La contaminación es un cambio perjudicial en las características químicas o biológicas del aire, tierra o agua, que puede afectar nocivamente la vida humana, o la de especies beneficiosas, los procesos industriales y las condiciones de vida, acervo cultural, o que pueda malgastar y deteriorar los recursos de materia prima. Los principales elementos de contaminación son los residuos de cosas que utilizamos y arrojamos en cualquier

⁶ Microsoft Corporation. **Diccionario encarta**, 2005.

lugar; la contaminación aumenta a medida que la gente se multiplica, el espacio disponible para cada una de ellas se hace cada día más pequeño, las demandas por personas crecen continuamente. De modo que día a día aumenta lo que cada una de ellas desechan. El bote de basura de una persona, es el espacio vital de otra.

Los productos secundarios de transporte, la industria y la agricultura contribuyen a la contaminación.

Se insiste en la afinación de la contaminación, ésta constituye el factor limitativo más importante para el hombre, los esfuerzos que habrán de hacerse ahora es la reducción y la prevención de la contaminación. El problema solo difiere en el mundo estrictamente dividido del hombre, la escasez de alimentos y recursos disponibles va acompañada de contaminación en general erráticas causadas por los desechos humanos y animales que se dan a cada día en el medio. Además, se da la contaminación global del aire y del agua, que proviene de su mayor parte de los países desarrollados que amenazan todo el mundo.

El costo de la contaminación se mide en tres formas, entre ellas:

- La pérdida de recursos a causa de una explotación innecesariamente antieconómica.
- El costo de la supresión y el control de la contaminación, debido a aquellas aguas negras y la contaminación causada por los vehículos, difícil de evitar en el área urbana.

- El costo en salud humana, debido a la gran contaminación que hay en el aire, produce enfermedades como el cáncer y algunas veces la muerte, también enfermedades contagiosas que son muy peligrosas.

3.3.2. Clases de contaminación

Es muy difícil clasificar todas las clases de contaminación que existen, porque hay muchos elementos contaminantes como bióxido de carbono, plomo, desechos sólidos y todos los que se encuentran en el aire, en el agua, en el suelo, etc. Es más importante conocer primero dos tipos básicos de contaminación:

Los contaminantes no degradables, son ocasionados por los materiales y venenos, como los botes de aluminio, las sales mercuriales, las sustancias químicas fenólicas de cadena larga y el DDT que no se degradan o lo hacen muy lentamente, en el medio natural. Estos son muy difíciles de solucionar, pero en casos de botes y todos aquellos que no se deshacen es recomendable enterrarlos.

3.3.2.1. Los contaminantes biodegradables

Son los que se pueden eliminar o los que se deshacen en la naturaleza; las aguas negras domésticas, en otros términos estas categorías influyen aquellas sustancias para lo cual existen mecanismos naturales de tratamiento de desechos.

La contaminación del aire provoca grandes trastornos y enfermedades respiratorias,

intoxicación y hasta la muerte.

Las consecuencias de los tipos de contaminación del aire son:

- Muchas veces éstas se dan por las lluvias ácidas, por la gran cantidad de humo y otras.
- Afectación de cosechas enteras.
- Afectación de plantas y animales.
- Provocación de problemas en la piel.

Los principales problemas ambientales se analizan sobre dos ejes principales:

- Recursos naturales (terrestres).
- Contaminación (agroquímicos, desechos).

Algunos efectos de la deforestación es la pérdida de biodiversidad por la disminución del hábitat, la degradación de los suelos, el incremento de la escorrentía y el transporte de sedimentos en los cursos de agua. Uno de los orígenes principales por el cual se da la deforestación, es sustituir el bosque para sistemas agrícolas y ganaderos, para el corte de madera, para hacer leña y para la industria.

El crecimiento de la población es el factor principal que origina las causas por las cuales se da la pérdida de biodiversidad, estas son: pérdida de hábitat, sobre utilización de recursos y migración poblacional desordenada. Otro factor que colabora en la pérdida

de biodiversidad es la aplicación inadecuada, inefectiva de las normas que establecen los organismos gubernamentales y no gubernamentales orientadas hacia la protección y uso sustentable de los recursos naturales bióticos.

El deterioro o pérdida de los suelos es el resultado de la explotación de los recursos naturales. A este proceso se le conoce con el nombre de erosión. La erosión reduce la fertilidad y productividad del suelo.

3.4. Contaminación atmosférica

“La contaminación atmosférica es uno de los problemas medioambientales que se extiende con mayor rapidez ya que las corrientes atmosféricas pueden transportar el aire contaminado a todos los rincones del globo. La mayor parte de la contaminación atmosférica procede de las emisiones de automóviles y de las centrales térmicas que queman carbón y petróleo, con el fin de generar energía para uso industrial y doméstico. El anhídrido carbónico y otros gases nocivos que se liberan en la atmósfera producen efectos nocivos sobre los patrones atmosféricos y afectan a la salud de las personas, animales y plantas”⁷.

Las naciones industrializadas causan la mayor parte de la contaminación atmosférica del mundo. De este modo, aunque los Estados Unidos concentran sólo el 5% de la población mundial, el país genera el 22% de las emisiones de anhídrido carbónico producidas en el mundo y el 19% de todos los gases que provocan el efecto

⁷ **Ibid.**

invernadero, como el anhídrido carbónico y el metano, causantes, entre otros efectos de la lluvia ácida y el calentamiento global de la atmósfera, así como, también de la disminución de la capa de ozono que rodea la Tierra.

La lluvia ácida, es una seria amenaza en todo el mundo, se produce cuando las emisiones de dióxido de sulfuro y óxido de nitrógeno procedentes de la combustión de automóviles y centrales térmicas que emplean combustibles fósiles vuelven a caer sobre la tierra en forma de precipitación ácida. La lluvia ácida ha provocado la contaminación de numerosos lagos en Canadá y el noreste de los Estados Unidos, habiéndose registrado este tipo de lluvia incluso en las islas Hawai, escasamente industrializadas. En el Reino Unido, el 57% de todos los árboles han perdido sus hojas de forma moderada o grave, debido a los residuos corrosivos y en muchas partes del mundo la producción de alimentos ha disminuido. La lluvia ácida también causa la erosión de importantes monumentos y tesoros arquitectónicos, como las antiguas esculturas de Roma y la Esfinge en Egipto.

3.4.1. Calentamiento global de la atmósfera

“El calentamiento global de la atmósfera es otro efecto nocivo de la contaminación atmosférica, y aunque existe un debate sobre las raíces del problema, la mayoría de los científicos reconoce que la Tierra se está calentando. Una de las causas principales se atribuye a la alta concentración atmosférica de gases como el anhídrido carbónico y el metano. Éstos y otros afines son los causantes del efecto invernadero ya que el calor

de la Tierra queda atrapado en la atmósfera en lugar de irradiar al espacio, con lo que se produce una elevación de la temperatura atmosférica”⁸.

Desde 1800, el nivel de anhídrido carbónico en la atmósfera ha aumentado en un 25%, debido principalmente a la utilización de combustibles fósiles. Con los niveles actuales de emisiones de gases, las temperaturas medias en el mundo aumentarán entre 1 y 3 °C, antes del año 2050. Como comparación de referencia, las temperaturas descendieron en sólo 3 °C durante la última etapa glaciaria, que sumergió gran parte de la tierra, bajo una gran capa de hielo. De continuar el calentamiento de la atmósfera, los glaciares se fundirían, lo que provocaría una subida del nivel del mar de hasta 65 centímetros, y la inundación de la mayor parte de las ciudades costeras.

Algunos países insulares de escasa altitud como las Maldivas desaparecerían por completo y muchas tierras fértiles de cultivo se convertirían en desiertos.

Aunque la emisión de gases que provoca el efecto invernadero ha descendido un 11% en los últimos años, esto podría tratarse sólo de una pausa temporal debido a la recesión mundial y la desaceleración industrial. En efecto, sería necesario una reducción del 60% de las emisiones para estabilizar los gases atmosféricos en sus niveles actuales.

Otro grave problema relacionado con la contaminación atmosférica es la disminución de la capa de ozono de la atmósfera que bloquea los peligrosos rayos ultravioleta (UV). Se

⁸ **Ibid.**

observaron agujeros en la capa de ozono por primera vez en la Antártida durante los años ochenta, y desde entonces se han detectado encima de zonas de América del Norte y en otras partes del mundo. Los agujeros de ozono se deben a la destrucción de las moléculas de ozono por los clorofluorocarbonos (CFCs), productos químicos que se emplean en refrigerantes y aerosoles y que pueden dispersarse en la atmósfera superior si no se contienen de forma adecuada.

Algunos científicos estiman que el 60% de la capa de ozono podría haberse perdido ya a causa de la polución, y que una pérdida del 10% podría representar unos 300.000 nuevos casos de cáncer de piel y 1,6 millones de casos de cataratas oculares en todo el mundo.

Los altos niveles de rayos ultravioleta también podrían perjudicar el plancton, la base de la cadena trófica de los océanos. Una importante reducción en los niveles de plancton podría provocar pérdidas catastróficas de otras formas de vida marina. Si las naciones industrializadas mantienen su proyecto de prohibir el uso de todos los CFCs, se espera que los niveles atmosféricos lleguen a su punto máximo alrededor de fin de siglo y desaparezcan por completo dentro de ochenta años.

3.4.2. Contaminación atmosférica urbana

Finalmente, la contaminación atmosférica urbana, producida por la industria y los automóviles, sigue siendo un grave peligro para la salud de más de mil millones de personas en todo el mundo. Durante los años ochenta, los países europeos redujeron

las emisiones de dióxido de sulfuro en más del 20% y el volumen de la mayoría de los contaminantes descendió en los Estados Unidos. No obstante, en uno de cada tres días en Los Ángeles, Nueva York, Ciudad de México y Beijing se registran niveles insalubres de polución atmosférica.

Contaminación producida por el tráfico, contaminación debida al exceso de circulación rodada y provocada sobre todo por la quema de combustibles fósiles, en especial gasolina y gasoil.

Los contaminantes más usuales que emite el tráfico son el monóxido de carbono, los óxidos de nitrógeno, los compuestos orgánicos volátiles y las macropartículas. Por lo que, se refiere a estas emisiones, los transportes en los países desarrollados representan entre el 30 y el 90% del total. También hay compuestos de plomo y una cantidad menor de dióxido de azufre y de sulfuro de hidrógeno. El amianto se libera a la atmósfera al frenar. El tráfico es también una fuente importante de dióxido de carbono.

El monóxido de carbono es venenoso. A dosis reducidas produce dolores de cabeza, mareos, disminución de la concentración y del rendimiento. Los óxidos de nitrógeno y azufre tienen graves efectos sobre las personas que padecen asma bronquial, cuyos ataques empeoran cuanto mayor es la contaminación, pues además éstas sustancias irritan las vías respiratorias, si bien aún no hay una explicación médica precisa.

Entre los compuestos orgánicos volátiles está el benceno, que puede provocar cáncer, al igual que el amianto, aunque su efecto sólo está claramente establecido a dosis más

altas que las debidas al tráfico. Las macropartículas son partículas sólidas y líquidas muy pequeñas que incluyen el humo negro producido sobre todo por los motores diesel y se asocian a una amplia gama de patologías, entre ellas las enfermedades cardíacas y pulmonares. El plomo dificulta el desarrollo intelectual de los niños. El dióxido de carbono no siempre se clasifica como contaminante, pero sí guarda relación con el calentamiento global.

La mayor preocupación por la contaminación que produce el tráfico rodado se refiere a las zonas urbanas, en donde un gran volumen de vehículos y elevadas cifras de peatones comparten las mismas calles. Ciertos países controlan ya los niveles de contaminación de estas zonas para comprobar que no se sobrepasan las cifras establecidas internacionalmente.

Los peores problemas se producen cuando se presenta una combinación de tráfico intenso y de calor sin viento; en los hospitales aumenta el número de urgencias por asma bronquial, sobre todo entre los niños. Las concentraciones son más elevadas en las calzadas por donde circulan los coches, o cerca de éstas (es probable que el máximo se alcance de hecho dentro de los vehículos, donde las entradas de aire están contaminadas por los vehículos que van adelante), y se reducen con rapidez incluso a poca distancia de la calzada, sobre todo si sopla el viento. Sin embargo, aparte de los efectos directos sobre la salud de las personas que respiran los humos del tráfico, los productos químicos interactúan y producen ozono de bajo nivel, que también, contribuye al calentamiento global, así como lluvia ácida, la cual tiene efectos destructores sobre la vida vegetal, aún en países alejados de las fuentes de emisión.

Los catalizadores limpian parte de las emisiones, pero no así el plomo, el dióxido de carbono ni las macropartículas. Hay plomo porque se añade a la gasolina para mejorar el rendimiento del motor. Es posible reducir su empleo aplicando diferenciales de precios. El dióxido de carbono es inevitable en los combustibles fósiles; su reducción depende de la utilización de otros combustibles, de mejorar la eficacia del combustible o de reducir el volumen de tráfico.

En muchos países, reducir la contaminación que provoca el tráfico es una de las grandes prioridades y, en la mayoría de los casos (aunque no siempre), se reconoce que ello puede pasar por restringir en cierta medida el aumento del volumen total de tráfico, ya sea con medidas de urgencia durante algunos días, cuando la contaminación es demasiado alta, o mediante políticas más completas a largo plazo. La calidad del aire es uno de los motivos de políticas como la implantación de zonas peatonales en el centro de las ciudades, la limitación del tráfico y la creación de autopistas de peaje.

Por otra parte, las altas chimeneas de las industrias no reducen la cantidad de contaminantes, simplemente los emiten a mayor altura, reduciendo así su concentración in situ.

Estos contaminantes pueden ser transportados a gran distancia, y producir sus efectos adversos en áreas muy alejadas del lugar donde tuvo lugar la emisión. El pH o acidez relativa de muchos lagos de agua dulce, se ha visto alterado hasta tal punto que han quedado destruidas poblaciones enteras de peces. En Europa se han observado estos efectos, y así, por ejemplo, Suecia ha visto afectada la capacidad de sustentar peces de

muchos de sus lagos. Las emisiones de dióxido de azufre y la subsiguiente formación de ácido sulfúrico pueden ser también responsables del ataque sufrido por las calizas y el mármol a grandes distancias.

El creciente consumo de carbón y petróleo desde finales de la década de 1940, ha llevado a concentraciones cada vez mayores de dióxido de carbono. El efecto invernadero resultante, que permite la entrada de la energía solar, pero reduce la reemisión de rayos infrarrojos al espacio exterior, genera una tendencia al calentamiento que podría afectar al clima global y llevar al deshielo parcial de los casquetes polares. Los informes publicados en la década de 1990, indican que el efecto invernadero es un hecho y que las naciones del mundo deberían tomar medidas inmediatamente para ponerle solución.

En tiempos remotos, el agua de lluvia era la más pura, pero hoy contiene muchos contaminantes procedentes del aire. La lluvia ácida se produce cuando las emisiones industriales se combinan con la humedad atmosférica. Las nubes pueden llevar contaminantes a grandes distancias, dañando bosques y lagos muy alejados de las fábricas donde se originaron. Cerca de ellas, se producen daños adicionales por deposición de partículas de mayor tamaño en forma de precipitación seca.

La contaminación ha ido en aumento desde la Revolución Industrial, pero hasta hace poco sus efectos, como la lluvia ácida, no han producido alarma internacional.

CAPÍTULO IV

4. El municipio de Amatitlán

El lago se encuentra ubicado en el municipio de Amatitlán, del departamento de Guatemala, y constituye una fuente hídrica para beneficio de la población, pero hasta el momento lo han contaminado, sin haber autoridad que sancione a los contaminadores.

4.1. Bosquejo histórico

Aunque hoy, parece estar en agonía, debido a sus altos niveles de contaminación, el Lago de Amatitlán, fue el centro de la historia y motivo de inspiración para algunos poetas, como el chileno Pablo Neruda, quien en su poema Oda a Guatemala dice: ...”Aguas, aguas del cielo lo llenaron, aguas, aguas de estrellas se juntaron en la profundidad aterradora de su esmeralda oscura”⁹.

Su pasado también ha despertado el interés de los historiadores, ya que en sus profundidades existen vestigios arqueológicos que datan de 2 mil años Antes de Cristo. A raíz de esto, del fondo de sus aguas se han rescatado piezas elaboradas en jade, hueso y arcilla.

Sin embargo, hoy la historia es diferente, ya que según los estudios de la AMSA, hace poco más de 100 años el lago tenía una profundidad promedio de 33 metros, mientras

⁹ Neruda, Pablo. **El romancero**. Pág. 129.

que actualmente tiene 18. Pero lo peor es que, de no llevarse a cabo el actual mega proyecto, para el 2,016 será un pantano de solamente 7.5 metros de profundidad.

“Amatitlán fue un departamento extinguido en la actualidad. Creado por acuerdo gubernativo del 8 de mayo de 1866, habiendo tomado en consideración la solicitud hecha por la municipalidad de San Marcos para que el distrito de este nombre fuese elevado al rango de departamento; atendiendo a que el nombre del distrito que llevan hasta el año 1866 algunas de las divisiones territoriales de la República, tuvo su origen en un sistema que ya no existe; y considerando asimismo que el régimen político, militar, judicial y económico era uniforme en la República, en la citada fecha se acordó que los territorios de San Marcos, Huehuetenango, Petén, Izabal y Amatitlán, que habían conservado la denominación de distritos, se les diera en lo sucesivo la de departamentos, debiendo en consecuencia, sus autoridades, tomar las mismas denominaciones de que sean las de otros departamentos de la República, sin que ninguno de ellos conserve dependencia de otro en un régimen político y administrativo”¹⁰.

“El departamento de Amatitlán, fue suprimido por el Decreto Legislativo número 2081, el cual estipulaba: “La Asamblea de la República de Guatemala Considerando: Que es conveniente para los intereses del país la supresión del departamento de Amatitlán, por tanto: Decreta: Artículo 1º. Se suprime el Departamento de Amatitlán, Artículo 2º. Los municipios de Amatitlán, Villa Nueva, San Miguel Petapa y Villa Canales quedan incorporados al departamento de Guatemala, y los de Palín y San Vicente Pacaya al de

¹⁰ Del Castillo, Pablo. **Fuentes históricas**. Pág. 238.

Escuintla. Artículo 3º. El Ejecutivo dictará las medidas del caso para el cumplimiento del presente decreto, que entrará en vigor el primero de julio del corriente año. Pase al Ejecutivo para su publicación y cumplimiento. Dado en el Palacio del Poder Legislativo en Guatemala, el veintinueve de Abril de mil novecientos treinta y cinco. L. F. Mendizábal Presidente, Ricardo Peralta H. Secretario, F. Hernández de León Secretaria Casa del Gobierno Guatemala, dos de mayo de mil novecientos treinta y cinco. Publíquese Jorge Ubico”¹¹.

4.2. Situación geográfica

Municipio del departamento de Guatemala; municipalidad de 2ª. Categoría. Si bien estadísticas han indicado que la extensión aproximada del municipio es de 204 Km². conforme a estimación del Instituto Geográfico Nacional. El municipio tiene oficialmente una extensión de unos 114 kilómetros cuadrados, nombre geográfico oficial: Amatitlán.

Limita al norte con Villa Nueva, Petapa y Villa Canales; al este con Villa Canales; al sur con Villa Canales, Palín y San Vicente Pacaya; al oeste con Santa María de Jesús y Magdalena Milpas Altas.

4.3. Conformación indígena

Durante el período indígena, los pueblos de Amatitlán, formaban posiblemente un señorío o cacicazgo autónomo, vinculado al señorío de Petapa, pero capaz de

¹¹ **Ibid.**

sostenerse con sus propios recursos, que eran principalmente el maíz, frijol, pescado y las industrias de sal, papel, canastos y esteras o petates de tul. La fecha de fundación de la actual ciudad de Amatitlán, en su ubicación actual, no se ha logrado precisar con exactitud.

Mientras no aparezcan documentos fidedignos de la época que demuestren lo contrario, la fundación pudo haber sido formada en el año de 1549, ya que el mismo, fue uno de los de más intensa actividad en la empresa de reducir los indios al poblado de San Juan Bautista, que durante el período hispánico se le conoció como San Juan Bautista Amatitlán, o San Juan Amatitlán. Siendo la fiesta del santo, el 24 de junio, en que la Iglesia conmemora la Natividad de San Juan Bautista, bien podría ser que se fundara en esa fecha. Cabe aquí mencionar el hecho que en varios documentos aparece Amatitlán, con el nombre de Chichoy, voz cakchiquel que significa en el lugar de la laguna.

“El coronel Manuel García Elgueta, en su conocida obra manifestó que debido a que los indígenas usaban para su escrito o códices, como también, se ha dado en llamar, de la corteza y fibra de los árboles de amate, equivalía a ciudad de las letras, así como que el glifo del actual Amatitlán, lo era un rollo de papel atado con mecapal. Por su parte, otros autores mexicanos han escrito en el sentido que el nombre provenía de amate, o amatl, de team, que también puede significar cercado, o rodeado. Por los motivos que se indican en otra parte de esta obra, las etimologías se presentan conforme expuesto y sólo en vía informativa.

El segundo asiento de Amatitlán, promediando el siglo XVII, después de haber estado en Pampichím, que pudo haber sido la actual finca y caserío Belén, fue en Zacualpa o Tzacualpa, éste paraje puede identificarse con toda precisión con el actual sitio arqueológico Amatitlán, al sur del desagüe del lago de Amatitlán, que es el origen del río Michatoya, al oeste de El Morlón, al norte del puente La Gloria, que antiguamente se llamaba del Molino, y al lado este de la actual ciudad, a unos 1,240 mts. Sobre el nivel del mar, latitud 14° 39'00'', longitud 90°36'57''¹².

“En su historia general de las indias occidentales publicada en Madrid en 1619 y 1620, el dominico Fray Antonio de Remesal se refiere a la fundación de los poblados, muchos de ellos por orden y diligencia del licenciado Pedro Ramírez de Quiñónez: En el Chichoy o San Juan de Amatitlán, junto a la laguna, se juntaron cinco pueblos, y el principal que estaba en un alto junto a la laguna, sitio enfermo y de mal servicio por el mucho trabajo que tenían en llevar el agua, que solían malparir las mujeres cansancio, se pasó al llamo en que agora está, el padre Fray Diego (a quien también llama Fray Jerónimo Martínez), que pasó el pueblo donde agora está, les hizo comprar aquel sitio, porque era parte de la estacia de un español. Este padre pobló la laguna de mojarra, trayéndolas en botijas del Mar del Sur; porque antes no se criaban allí sino unos pescadillos muy pequeños, y aunque por ellas suelen tener los indios algunas pesadumbres, siempre las personas por el interés que sacan de la pesca”¹³.

Aunque no habían tantos españoles en Amatitlán, como en Petapa, existían en recompensa mayor número de indios; sus calles estaban bien dispuestas, eran anchas,

¹² Centro de Cultura Histórica. **Antecedentes y cultura nacional**. Pág. 129.

¹³ **Ibid.**

derechas y regulares, pero no estaban empedradas, de suerte que se anda sobre la tierra o arena fina. También se goza allí de la comodidad del lago, mandando sus habitantes pescado a Guatemala los mismos días que lo hacen los de Petapa.

“Además se enriquecen también, por la sal que hacen, más bien que se recoge en los bordes del lago, donde todas las mañanas aparece sobre la tierra como una gelatina blanca, que los indios purifican después, de suerte que se vuelve muy blanca y propia para el uso ordinario. Sacan, además, mucho provecho de los alrededores del valle, pues las traen a placer a esta tierra salada un día o una mañana entera, pagando cada mula cinco sueldos por día. Se sabe por experiencia que ésta las hace fuerte y vigorosas, y les vale más que ninguna medicina, ni a misma sangría. Además hacen mucho comercio de algodón y frutas, se que abundan mucho. La plaza del mercado es bastante bonita y sombreada por dos olmos extremadamente grandes, refiriéndose a las ceibas, bajo los cuales los indios se reúnen todas las tardes para comprar y vender sus géneros. La iglesia está bien edificada y tan hermosa como la primera de Guatemala; es tan rica y magnífica que los religiosos de la orden de Santo Domingo se vieron precisados a hacer en 1635 un priorato, cuya autoridad se extiende sobre todos los otros pueblos del valle, y a edificar un monasterio muy suntuoso, en el cual había en mi tiempo un cofre con ocho mil ducados para los gastos ordinarios, que sin duda alguna habrán aumentado mucho de ese tiempo acá”¹⁴.

El capitán don Francisco Antonio de Fuentes y Guzmán, por el año de 1690 escribió en su Recordación Florida: “... como país digno de particular atención yace, sito en este

¹⁴ **Ibid.**

excelente valle, el pueblo de San Juan Amatitlán de numeroso pueblo, de abundante territorio, excelente y templado temperamento, recreables salidas y alegre y saludable cielo, con vientos sanos y desenfadada formación de su material aspecto, trasplantado del pueblo de Pampichin, que hoy prevalece con pobre y estrecha vecindad a el de Tzacualpa, desmoronada ruina después de su acertada transmigración a el desenfadado y saludable valle en que hoy se goza aumentado y crecido este pueblo excelente de Amatitlán cuya etimología de la lengua pipil es y corresponde al correo de carreta, de Amat, que es la carta, y titlán, el correo.

Abunda esta alegre población de sazónada y copiosa variedad de frutas, así de las que lleva el país de, tierra caliente, como de las que produce la tierra fría, con no poca admiración de dos opuestas naturalezas en un clima por ser esté temperamento medio, templado, igual y proporcionadamente entre caliente y frío, y produciendo la jugosa y pingüe naturaleza de su terreno limas y naranjas agrias y dulces, peras, zapotes, nísperos, plátanos, manches, jiniculíes, coyoles, pitahayas, piñuelas, papayas y de lono comestible jícaras, anates y nopales de grana, conte, orégano, cacalotzúncil; con otra infinidad de grutas de arabos temperamentos como ciruelas, que llaman jobos, de tierra caliente y de tierra fría anonas de una y otra parte, limones, cidras, toronjas, duraznos, membrillos, tunas, sandías, melones, cerezas y moras, y todo género de hortalizas; sin lo que de fuera le entra todos los días, demás del trigo, maíz y frijoles de su propio territorio”¹⁵.

En cuanto al número de tributarios y la raza india a que pertenecían, resulta interesante

¹⁵ De Fuentes y Guzmán, Francisco Antonio. **Recordación florida**. Pág. 63

el dato del ya citado Fuentes y Guzmán Diremos, ahora que se compone aquella república de setecientos y noventa y nueve tributarios de la nación de disminución, desde que en las asistencias que dieron al ejército en la costa del Sur, en tiempo del gobierno de el Presidente don Juan Miguel de Augurto y Alava, enfermado el río del Bonete contagiaron al pueblo y retorna a el verano la epidemia, sucediéndose una a otra desde un año en otro mucho tiempo. La epidemia a que hace referencia Fuentes y Guzmán y por eso la menciona sucedía en su tiempo, ya que el caballero de Calatrava, licenciado Juan Miguel de Augurto y Alava tuvo a su cargo la Presidencia de la Real Audiencia; Gobernación y Capitanía General de Guatemala, durante dos años, de 1681 a 1683.

Muchas son las leyendas acerca del Niño Dios de Amatitlán, el que a fines del siglo XVII ya era conocido como Santo Niño de Betlem y como tal lo cita Fuentes y Guzmán, así como Juarros. Tanto el casco de la finca Belén como es el caserío del mismo nombre están a unos 10 Km. Al este sureste de la Ciudad de Amatitlán sobre la ruta asfaltada No. 1 que es la de circunvalación al lago. La escuela se encuentra a unos 1,195 mts. Sobre el Nivel del Mar, Latitud 14º.25'35'', Longitud 90º.33'20''. Amatitlán 2059 II. Aquí, en el margen meridional oeste del lago de Amatitlán, es donde se encontraba el lugar que denominaron Pampichi tuvo en Sacapulas a 5 de enero de 1637, la vicaría de San Juan Amatitlán se erigió en priorato. Y que "Se le dio por primer prior al reverendo padre Fray Francisco Morán, aunque hace la salvedad que por esa época Morán ha de haber estado en España, por lo que la designación fue hecha en su ausencia"¹⁶.

¹⁶ **Ibid.**

En el año de 1,769 al visitar el arzobispo don Pedro Cortés y Larraz su diócesis, su descripción geográfico moral como informe para su monarca, que constituye el mejor monumento a la agudeza, análisis y crítica concienzuda de la realidad más íntima dentro de su jurisdicción. Anotó que a la parroquia de San Cristóbal Amatitlán (hoy Palín), le correspondía el pueblo de San Juan Amatitlán, a 3 leguas de la cabecera. En esa época había 81 familias de indios con 254 personas y 158 familias de ladinos con 432 personas: “Las cosechas de este territorio son maíces, frutas caña, ganados y los indios se arbitran a pescar en la laguna. Hay alguna y bastante desnudez. El idioma que se habla es pokomán, aunque muchos saben el castellano... hay una laguna contigua al pueblo, la cual tiene de longitud como tres leguas y de latitud, partes media y por otras hasta una, de la cual sale un río algo caudaloso que corre de norte a sur a la inmediación del pueblo”. Agregó que en el pueblo de San Juan, o sea Amatitlán había escuela de niños, concurriendo por las mañanas cuarenta niños y otras tantas niñas por la tarde.

Por el año de 1800, el bachiller, sacerdote Domingo Juarros, en su Compendio de la Historia de la Ciudad de Guatemala, describió al poblado así: “San Juan Amatitlán, pueblo de muchos nombres, cabecera de curato; hallarse plantado en una llanura, rodeada de cerros altos que lo hacen triste, pero, su inmediación a la laguna del mismo nombre, un hermoso río que le rodea por el lado del oriente, su temperamento que pica en caliente y su cercanía a la capital, hace que sea frecuentado de los vecinos de Guatemala, que se tenían a él, unos por tomar el agua del expresado río, que es específico para varias enfermedades, otros por darse baños, y otros por diversión. Tiene buen suelo, calles anchas y rectas, casas acomodadas, plaza bastantemente

proveída, una ermita del Calvario, iglesia matriz decente y capaz; en ella está colocada cierta imagen del niños Jesús, de gran veneración; son innumerables las personas que vienen en remera a visitarla de todos los pueblos vecinos y aun de los distantes, especialmente el primer domingo de mayo, en que se celebra su fiesta principal. Dicha efigie estaba antes en una ermitillas tres leguas distantes del pueblo, en cierto paraje que por esta razón llama Betlén; más por evitar los desórdenes que regularmente se ocasionan de los concursos en lugares extraviados, el señor Arzobispo de Guatemala la mandó trasladar a la citada iglesia parroquial el año de 1,789. El vecindario de Amatitlán se compone por la mayor parte de mulatos y de cosa de 200 indios; unos y otros tienen alcaldes de su casta. El comercio de los moradores de este pueblo consiste en la pesca de mojarras, cangrejos y camarones, que hace en la citada laguna; en la siembra de sandías y melones; en la fábrica de cestillos y esteras y otras cosas, que llevan a vender a Guatemala.

Al decir de Ernesto Chinchilla Aguilar, las leyendas y tradiciones acerca del Niño de Belén se han forjado sobre estos citados datos históricos, principalmente en el siglo XIX; los vecinos de Pampichi o Belén deben haber resentido la disposición del arzobispo, porque se alejaban de la aldea la milagrosa imagen venerada y los romeros. Así tomó cuerpo la especie de que el Niño quería volverse a su iglesia miserable, en la aldea de pensadores. Los sencillos indígenas han helaban la milagrería de la sagrada efigie, veíanla los pescadores sobre las aguas del lago, en la silla de los órganos. La fama del Niño no permitía la construcción del relleno”¹⁷.

¹⁷ **Ibid.**

Se tiene noticia fidedigna de que el 3 de mayo de 1883 se trasladó la imagen del Niño Dios de Belén en solemne ceremonia religiosa, de la capilla de los dominicos /o sea la capilla en su convento de Amatitlán, a la iglesia parroquial. Ésta disposición de las autoridades eclesiásticas fue como resultado de que la cantidad de devotos se hacía cada vez más grande, por lo que, se requería de urgencia un edificio más amplio para que estuviesen presentes en los oficios divinos.

Retornando a la crónica de Juarros, en la misma aparece que en la época en que la escribió, San Juan Amatitlán, era cabecera de curato dentro de partido de Sacatepequez, con 3 iglesias, 20 cofradías; 3,009 feligreses; 2 haciendas; de lengua pocomchí, tenían una extensión de 9 leguas y estaba seis leguas al oeste-suroeste de la actual capital.

En el transcurso del siglo XVII, la Real Audiencia de Guatemala, pretendió dividir la jurisdicción del valle donde se asentaba la metrópoli, a efecto de formar un corregimiento de los Sacatepequez – Amatitanes, cuya sede sería en éste último lugar, así como dar categoría de villa a algunos de los pueblos dentro de dicha jurisdicción. También se nombró a diversas autoridades para el desempeño de funciones específicas en determinadas regiones del valle de Guatemala, pero el Cabildo de la ciudad de Guatemala, siempre se opuso a las innovaciones que se presentían hacer.

En el año de 1,698 el Presidente don Fernando Francisco de Escobedo nombró a don Antonio Jaime Moreno, Juez Repartidor de los pueblos de Amatitlán, y de Petapa, así como, Alcalde de la Santa Hermandad, pidió al Rey que en los pueblos del valle se

fundasen y erigiesen villas. Para lo anterior, parece que sólo se levantó información favorable en los mismos pueblos, como se llevó en la obra de fuentes y Guzmán por ser Don Antonio Jaime Moreno sólo repartidor de los indios, sino que, también vecino del pueblo de San Juan Amatitlán.

Aunque por real cédula del 28 de mayo 1,680 se otorgó de villa a los pueblos de San Juan Amatitlán, y San Miguel Petapa, el Ayuntamiento acordó el 31 de enero 1681 exponer al monarca que era contra la jurisdicción de la ciudad de Guatemala, otorga títulos de villa a los citados pueblos. Entonces don Juan de Peralta fue nombrado Corregidor de dichos lugares y debido a las providencias tomadas por los miembros del Cabildo o Ayuntamiento de Santiago de Guatemala se le formó residencia y a jurisdicción volvió a los alcaldes ordinarios.

En su obra *La América Central ante la Historia*, anotó José Milla y Vidaurre: “...Todo el título 3º. Del libro 6º. De la Recopilación de Indias, recientemente publicada, contenía las diversas disposiciones contenidas de tiempo respecto a las reducciones y pueblos de indígenas. En la ley 21ª. Estaban recopiladas las reales cédulas que prohibían a los españoles, negros y mestizos avecindarse en pueblos naturales, así por las vejaciones que aquéllos causaban a estos como porque los inducían, dice, a la ociosidad, les infundían errores y les enseñaban malas costumbres. Prevenida la exacta observancia de la Recopilación en todos los reinos de Indias, venia a renovarse aquella prohibición, y a hacerse indispensable su obediencia. Se hablada, pues, desde luego, de desalojar a los españoles y mestizos avecindados en los pueblos de Petapa,

Amatitlán y Escuintla, y agregarlos al pueblo de Las Vacas, a la capital, o de formar con aquellos habitantes poblaciones nuevas, como estaba mandado.

Nos faltaban para esto tierras inmediatas a los pueblos de donde debía desalojarse a los españoles y mestizos; pues las había cerca de Petapa y Amatitlán y de Pinula, cuyo ejido se había mandado ensanchar”¹⁸.

¹⁸ Milla y Vidaurre, José. **América Central ante la historia**. Pág. 127.

CAPÍTULO V

5. La problemática del deterioro ambiental del municipio de Amatitlán del departamento de Guatemala y su posible solución

El deterioro del medio ambiente en el lago de Amatitlán conlleva el daños a la salud de las personas que visitan el lago, pues la contaminación es demasiada para adquirir enfermedades, pues se le debe buscar una solución para evitar epidemias futuras.

5.1. Los agroquímicos

La degradación o destrucción de los recursos naturales se ha convertido en uno de los fenómenos de nuestra civilización. Es necesario un gran esfuerzo, medir la gravedad de la contaminación, ver las consecuencias y provocar los cambios necesarios para no seguir alterando nuestra esfera de vida.

“La contaminación es un proceso de cambio indeseable que puede producirse tanto en el aire, el suelo, como el agua. Afecta la vida del hombre y del resto de los seres vivos, poniendo en peligro el equilibrio biológico.

Entre los contaminantes ambientales, los plaguicidas han sido llamados alguna vez venenos útiles, sin medir los riesgos que comienzan con la manipulación y por

distintos caminos llegan al hombre”¹⁹.

Se llama pesticida o plaguicida al amplio conjunto de sustancias químicas, orgánicas o inorgánicas, o sustancias naturales que se utilizan para combatir plagas en los vegetales.

Se emplean para eliminar insectos, ácaros, hongos, roedores, caracoles, gusanos, etc. También sirven como defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad, evitar la caída y/o deterioro de la fruta, entre otros.

El uso excesivo de plaguicidas ocasiona efectos dañinos a la producción agrícola. Los impactos ambientales por el uso de plaguicidas incluyen contaminación del agua y del suelo, efectos malignos sobre organismos tales como: aves, peces y otras especies terrestres y acuáticas. Son causa del uso de plaguicidas altamente tóxicos y del uso inadecuado excesivo de plaguicidas.

Existen algunas poblaciones que tratan sus descargas, en su mayoría las aguas residuales se vierten en corrientes. Prácticamente no existe tratamiento de aguas residuales.

Las actividades industriales y agroindustriales normalmente están ubicadas en áreas de influencia urbana municipal, vierten sus aguas residuales sin tratamiento alguno.

¹⁹ Universidad Rural de Guatemala. **La utilización de los agroquímicos, su incidencia en la salud humana.** Pág. 12.

Se desconoce la real magnitud de la contaminación atmosférica, los pocos estudios que se han realizado indican que el problema puede tener serias consecuencias a la salud, al medio ambiente y a la economía.

5.2. Daños a la flora

“Flora es el conjunto de especies vegetales que se pueden encontrar en una región geográfica, que son propias de un período geológico o que habitan en un ecosistema determinado. La flora atiende al número de especies mientras que la vegetación hace referencia a la distribución de las especies, y a la importancia relativa, por número de individuos y tamaño, de cada una de ellas. Por tanto, la flora, según el clima y otros factores ambientales, determina la vegetación. La geobotánica o fitogeografía se ocupa del estudio de la distribución geográfica de las especies vegetales; el estudio fitogeográfico referido a la sistemática de las formaciones vegetales se conoce como florística.

Flora es también la obra escrita que se usa para clasificar las estirpes vegetales de una región; como ejemplo, Flora Lapponica de Linneo”²⁰.

Aproximadamente dos terceras partes del territorio de Guatemala, están formadas por montañas, muchas de ellas de origen volcánico. Las tierras altas comprenden dos cordilleras paralelas, la sierra de los Cuchumatanes y el sistema de la sierra Madre, continuación de la cordillera mexicana del mismo nombre, que atraviesa Guatemala, de

²⁰ Microsoft International, **Diccionario encarca** 2004.

oeste a este y divide al país en dos mesetas de extensión desigual. La vertiente septentrional, la región de El Petén, comprende desde zonas de pastoreo hasta selvas altas (bosques húmedos tropicales) y está poco poblada. En la estrecha vertiente del Pacífico, muy húmeda y fértil en su parte central, se localiza la mayor densidad de población.

Una importante cadena de volcanes corre paralela a la costa del Pacífico, aunque la mayor parte permanecen inactivos; no obstante, se han registrado erupciones importantes del Tacaná (3.780 m), en la frontera con México. La cumbre más elevada del país es el volcán Tajumulco (4.220 m); destacan también el Santa María (3.768 m), el de Agua (3.776 m), el de Fuego (3.835 m), el volcán Atitlán (3.537 m), situado junto al bellísimo lago de su mismo nombre, y el Pacaya (2.552 m). Los terremotos son frecuentes en las cercanías del cinturón volcánico del sur, donde han sido destruidos numerosos poblados. En el litoral atlántico, principal salida comercial en este océano, se encuentra el mayor lago del país, el Izabal.

La región de El Petén, proporciona especies arbóreas maderables y medicinales, como árbol del hule, chicozapote, ébano, caoba, palo de rosa y otros; la madera y sus productos se utilizan tanto para el consumo local como para la exportación.

Los bosques cubren el 26,3% del territorio nacional. En las tierras bajas de Guatemala se encuentra la mayor parte de la flora, característica de las áreas tropicales. En las partes más bajas de las regiones montañosas predominan los encinos, dando paso a los pinares a partir de los 2.135 metros de altitud. Las orquídeas y otras flores exóticas

crecen de manera abundante en todo el país.

Gran parte de la rica biodiversidad de Guatemala se encuentra en sus bosques tropicales. El país alberga una cantidad de especies endémicas de gran envergadura, pero muchas están amenazadas debido a la pérdida de hábitat. Todos los años desaparece un 1,71% de los bosques del país. Más de la mitad de la población activa del país trabaja en agricultura, y presiona para limpiar tierras para cultivos y pasturas. Los bosques también fueron consumidos para obtener combustible. En 1996, la producción de leña en Guatemala fue la más elevada de Centroamérica.

Cerca del 16,8% (1997) de la tierra de Guatemala está protegida como parques y otras reservas. La Reserva de la Biosfera Maya, una zona protegida de selva lluviosa tropical y humedales en la región de El Petén, se encuentra en peligro de ser invadida por los habitantes locales. Esta zona ha sufrido una deforestación extensiva y muchos agricultores locales practican la agricultura de tala y quema. Esta práctica tradicional daña el suelo y permite la práctica agrícola durante un número limitado de años. Numerosos grupos ecologistas, tanto locales como internacionales, están buscando la manera de salvar este valioso territorio antes de que sea totalmente deforestado.

En 1993 la agricultura empleaba a un 26% de la población activa y contribuía con el 22,8% al Producto Interno Bruto (PIB). El cultivo comercial más importante es la caña de azúcar, que en 2001 superó los 17,4 millones de toneladas anuales; también destacan el banano, que se cultiva en plantaciones situadas en el valle del Motagua (costa del Pacífico) y cerca del mar Caribe, y el café, que se obtiene de las enormes

plantaciones que se encuentran a lo largo de la vertiente sur de las montañas. Otros productos son: maíz, tomate, frijol, sorgo, algodón, arroz, trigo y papa, todos ellos para consumo local.

Los bosques ocupan un total de 28.500 km², por lo que la silvicultura desempeña un notable papel en la economía. Algunos productos forestales importantes son las maderas nobles como el bálsamo y el chicle (que se obtiene del chicozapote). Guatemala se encuentra entre los líderes mundiales en la producción de chicle, que se utiliza para la manufactura de la goma de mascar.

La producción anual de madera es de 13,3 millones de m³.

A causa de la contaminación de plaguicidas en ríos, lagos y tierra, la flora ha ido desapareciendo, degenerando el ecosistema nacional.

Además de la contaminación, los incendios forestales han causado daño a la flora, en el mes de abril del año dos mil tres, 46 incendios activos destruyeron los bosques guatemaltecos, principalmente en Petén, Totonicapán, Chimaltenango y Quetzaltenango.

En Chimaltenango, por ejemplo, el Sipecif reportó la quema de mil 400 hectáreas en cerro Balancuyú.

“El sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales (Sipecif) informó

que en el mes de mayo 15 siniestros estaban consumiendo bosques de pino en San Francisco El Alto, Santa María Chiquimula, Momostenango, Cerro Parrasquín, Cuxliquel, Casa Blanca, parcialidades Batz y Tax y Patzité, indicó el bombero forestal Francisco Baten.

Agregó que los bosques de San Francisco, El Alto, llevaban más de 7 días de estar ardiendo, y son incontrolables”²¹.

En lo que va del año (hasta abril del 2005) se han contabilizado 495 incendios a nivel nacional, que han afectado una superficie de 22 mil 615.99 hectáreas. El 92.17 por ciento es en áreas protegidas. La mayoría de los incendios son provocados, otros por altas temperaturas y baja humedad ambiental.

Lo anterior demuestra que además de la contaminación del medio ambiente, también existen otras causas que deterioran la flora en Guatemala.

En estos incendios (superficiales) se pierde materia orgánica que facilita la filtración de agua; generalmente no hay muerte de árboles, pero sí de flora y fauna que tiene poca movilidad.

Lo difícil de ésta situación es que además de las industrias y agricultores que contaminan el medio ambiente, también los campesinos queman los desechos de las áreas donde cultivan, para hacer sus siembras, pero en muchos casos la quema de la

²¹ La quema de bosques y la contaminación ambiental. **Prensa Libre**. 28 de mayo de 2003.

rosa se convierte en quema de bosques, eliminando la flora que se produce y que debe ser protegida por el Estado.

5.3. Daños a la fauna

“Fauna es el conjunto de animales de un país o región”²².

“Fauna es el conjunto de especies animales que pueblan determinado lugar o un hábitat en cierta época. Las diferencias en la distribución de las poblaciones animales en diversas zonas se deben tanto a las condiciones ambientales del hábitat como a causas históricas”²³.

“Fauna es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un periodo geológico o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado. La Zoogeografía, se ocupa de la distribución espacial de los animales. Ésta depende tanto de factores abióticos (temperatura, disponibilidad de agua), como de factores bióticos. Entre éstos sobresalen las relaciones posibles de competencia o de depredación entre las especies. Los animales suelen ser muy sensibles a las perturbaciones que alteran su hábitat; por ello, un cambio en la fauna de un ecosistema indica una alteración en uno o varios de los factores de éste.

Fauna es también la obra escrita en la que se clasifican y describen los animales de

²² Sopena, Ramón, **Diccionario enciclopédico ilustrado sopena**, Tomo II, Pág. 1771.

²³ Salvat Editores. **Ob. Cit.**, Tomo VIII, Pág. 5960.

una región; como ejemplo, Fauna Suecica de Linneo”²⁴.

Los animales suelen ser muy sensibles a las perturbaciones que alteran su hábitat; por ello, un cambio en la fauna de un ecosistema indica una alteración en uno o varios de los factores de éste.

En el municipio del Petén, también es de importante valor la singularidad de su fauna, en la que cabe resaltar la riqueza de aves, como el llamativo Quetzal, que es además emblema del país.

Venados, monos y pecaríes son frecuentes, en especial en las tierras bajas escasamente pobladas. Otros animales salvajes, como el jaguar, el tapir y el puma, se encuentran en pequeños grupos; también hay cocodrilos, serpientes como la serpiente toro o la mocasín, y lagartos como el geco o el temacuil.

La variedad de aves es extremadamente rica; algunos ejemplos son: agachadiza o agachona, carbonero, cardenal, reyezuelo y verdín.

Existe en torno de la fauna guatemalteca, una ingrata dinámica. Por un lado prolifera impunemente el salvaje tráfico de especies en vías de extinción, actividad despiadada, pues por cada animal vendido muchos mueren en el trayecto, o la madre debe pagar con su vida la obtención de la cría, es decir, la mercancía.

²⁴ Microsoft Internacional, **Diccionario encarta**, 2004.

A esto se suma otra, que podría parecer inocua y hasta bien intencionada: el afán de hacerse de un cachorro de tigre, mapache, micoleón u otra especie salvaje, como mascota exótica. Lo malo es que, así es como alimentan la ambición de los traficantes, ninguna de estas especies llegará a domesticarse, pues sus instintos de defensa y conservación lo harán siempre susceptibles de ataques de furia o pánico convirtiéndose en amenaza para sus poseedores.

Indudablemente mientras existan compradores, existirán contrabandistas de fauna, y mientras no se imponga una pena corporal regulada en el Código Penal, los contrabandistas de fauna seguirán comercializando la misma y por tal sentido seguirán existiendo las especies en vías de extinción.

En tal virtud el Estado debe regular el delito de contrabando de fauna para evitar que se continúe con la práctica de comercializar la misma y así también protegerla, ya que cualquier sanción administrativa sigue dando origen a la continuación de la desaparición de especies pertenecientes a la fauna guatemalteca, por lo que, la sanción penal debe ser drástica tanto para el que la comercializa o vende, como para quien la compra.

La fauna no solamente se encuentra desprotegida por no haber leyes que le den protección, a esto se suman los incendios forestales que la hacen desaparecer, prueba de ello es que debido a la quema de bosques, la fauna guatemalteca se ha ido extinguiendo, pues la muerte de las especies a causa del calor y la quema, hacen que en Guatemala no se puedan reproducir los animales en vías de extinción, además

algunas especies han desaparecido para buscar nuevo lugar donde guarecerse y reproducirse.

Existe en torno a la fauna guatemalteca una ingrata dinámica: por una parte proliferan impunemente los incendios a los bosques provocando la muerte y extinción de los animales pertenecientes a la fauna guatemalteca, actividad despiadada, pues a causa de éstos muchos mueren, produciéndose así la vía de extinción de los mismos; y por otro lado, la fauna desaparece sin haber modo de que se reproduzcan en su hábitat.

A esto se suma otra, que podría parecer inocua y hasta bien intencionada: el afán de hacerse de un pedazo de tierra para cultivarla o habitarla, por parte de personas que solamente buscan su provecho.

Lo malo es que, así solamente alimentan la ambición de personas que dolosamente hacen daño a la fauna con la quema de bosques, también es necesario mencionar los depredadores de bosques que buscan la madera para comercializarla botando árboles que son hábitat de la fauna.

Es indudable que mientras existan incendiarios de bosques y depredadores de los mismos, la fauna dejará de existir dañando el ecosistema guatemalteco.

Por otra parte se debe tener en cuenta la contaminación ambiental, por medio de la cual se extinguen especies, ya que el uso de plaguicidas contamina el agua que beben y la alimentación, la cual está contaminada por el uso de insecticidas que son usados sin

regulación, por lo tanto, cuando los animales beben o se alimentan, se contaminan y mueren.

5.4. Organizaciones que analizan el alto riesgo de los plaguicidas utilizados en Centro América.

En el mundo existe una serie de organizaciones que se dedican a cuidar el medio ambiente, entre éstas se encuentran las que pertenecen la Organización de las Naciones Unidas, que durante muchos años se han dedicado a proteger el medio ambiente a nivel mundial.

5.4.1. Organización Mundial de la Salud (OMS)

Las Organización Mundial de la Salud (OMS), agencia especializada de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), establecida en 1,948. Según su constitución es “la autoridad directiva y coordinadora en materia de labor sanitaria mundial”, siendo responsable de ayudar a todos los pueblos a alcanzar el máximo nivel posible de salud. En 2,003 estaba integrada por 191 países miembros.

Los servicios que la agencia proporciona pueden ser de carácter orientativo o técnico. Entre los servicios de asesoría se encuentran la asistencia en la formación de personal médico y la difusión de conocimientos sobre enfermedades como la gripe, la malaria, la viruela, la tuberculosis, las enfermedades de transmisión sexual y el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA); la salud maternofilial, la nutrición, la planificación

demográfica y la higiene medioambiental.

La agencia mantiene áreas de demostración sanitaria para una continua aplicación de las técnicas modernas con el objetivo de mejorar las condiciones sanitarias generales y combatir determinadas enfermedades que interfieren en la adecuada productividad agrícola y el desarrollo económico global. Dentro de los servicios técnicos están la homogeneización biológica y la unificación de las listas de medicamentos con instrucciones de uso, la recogida y difusión de información sobre las epidemias, proyectos internacionales especiales sobre enfermedades parasitarias y virales y la publicación de obras técnicas y científicas.

La estructura central de la OMS está formada por un órgano decisorio llamado Asamblea Mundial de la Salud (integrada por delegados de todos los países miembros) y una secretaría (compuesta por un director general y diverso personal técnico y administrativo). Sus últimos directores generales han sido el japonés Hiroshi Nakajima (1988-1998), la noruega Gro Harlem Brundtland (1998-2003) y el surcoreano Jong-wook Lee (2003).

La agencia mantiene organizaciones regionales para el Sureste asiático, la parte oriental del Mediterráneo, Europa, África, América y la zona occidental del Pacífico. La OMS tiene su sede en Ginebra (Suiza).

5.4.2. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO)

La FAO es un organismo especializado de las Naciones Unidas (ONU) cuyo principal objetivo es la lucha contra el hambre a nivel mundial. Según reza su constitución, sus objetivos específicos son “mejorar los niveles de nutrición y la calidad de vida y garantizar mejoras en la eficiencia de la producción y distribución de todos los productos alimenticios y agrícolas”.

La FAO tuvo su origen en una conferencia convocada por Franklin D. Roosevelt en mayo de 1943. Las 34 naciones representadas establecieron la Comisión interina para los alimentos y la agricultura de la ONU. En octubre de 1945 se celebró la primera sesión de la FAO en Quebec.

En la actualidad la organización tiene 161 miembros; está encabezada por un director general. Cada nación miembro tiene un voto en la Conferencia General, el organismo de toma de decisiones que se reúne cada dos años para aprobar programas, presupuestos y normas de procedimiento, así como para hacer recomendaciones en torno a cuestiones agrícolas.

El Consejo de la FAO, de 49 miembros, se reúne entre conferencias para supervisar la situación alimentaria en el mundo y sugerir medidas necesarias.

Los comités del consejo se encargan de los problemas relacionados con la agricultura, las mercancías agrícolas, la silvicultura y las pesquerías. El tercer órgano, el secretariado, es responsable de poner en práctica los programas de la FAO. Su sede principal se encuentra en Roma.

Las funciones de la FAO consisten en recoger, analizar y distribuir información sobre nutrición, alimentos y agricultura; favorecer la conservación de los recursos naturales; y promover tanto políticas crediticias agrícolas adecuadas a nivel nacional e internacional como acuerdos internacionales sobre mercancías agrícolas. Entre sus proyectos se cuentan el desarrollo de recursos básicos en lo que se refiere a los suelos y el agua; el intercambio internacional de nuevos tipos de plantas; el control de las enfermedades de los animales y las plantas; y ofrecer a las naciones asociadas que lo necesiten asistencia técnica en campos como la nutrición, la conservación de los alimentos, el riego, la conservación del suelo y la reforestación.

En los últimos años, la FAO ha trabajado en el desarrollo de nuevas mutaciones de plantas, empleando materiales radiactivos, para ayudar a las naciones en desarrollo a cultivar variedades de crecimiento rápido de productos como el arroz y el trigo, y en el establecimiento de redes de vigilancia para prever toda posible escasez de alimentos (como el riesgo de hambre generalizada que existe actualmente en África).

En 1974, la FAO ayudó a organizar la Conferencia Mundial sobre los Alimentos, celebrada en Roma, que estudió el problema de mantener un suministro adecuado de alimentos. Por recomendación de la conferencia, la FAO amplió sus servicios de

recogida de información para facilitar la seguridad mundial en lo que a los alimentos se refiere.

5.5. Análisis

OMS y FAO anunciaron (30 de septiembre de 2003), que el problema de los plaguicidas de baja calidad es particularmente difuso en Centro América, donde el control de calidad es por lo general deficiente. Estos plaguicidas representan una seria amenaza para la salud de los seres humanos y el medio ambiente.

Alrededor del 30 por ciento de los plaguicidas comercializados en los países en desarrollo, por un valor comercial que se calcula en 900 millones de dólares al año, no corresponde a las normas de calidad aceptadas internacionalmente. Estos plaguicidas representan una seria amenaza a la salud de los seres humanos y al ambiente.

“Los plaguicidas de baja calidad contienen frecuentemente sustancias peligrosas e impurezas que han llevado a su prohibición o a un uso severamente restringido en todo el mundo. Ese tipo de plaguicidas a menudo contribuyen a la acumulación de existencias de plaguicidas caducados en los países en desarrollo”²⁵.

El mercado mundial de plaguicidas alcanzó los 32.000 millones de dólares en el 2000, y la cuota correspondiente a los países en desarrollo fue de 3.000 millones de dólares. En los países en desarrollo los plaguicidas se emplean sobre todo en la agricultura, pero

²⁵ Vaagtr, Gero. **Gestión de plaguicidas**. pág. 84.

también en el ámbito de la sanidad pública, como por ejemplo, los insecticidas para neutralizar a los insectos que provocan la malaria.

Entre las posibles causas de la baja calidad de los plaguicidas se cuentan la producción y las formulaciones defectuosas y la selección inadecuada de las sustancias químicas. “En muchos plaguicidas, por ejemplo, la concentración del ingrediente activo está fuera de los límites de tolerancia aceptados internacionalmente”, subraya el doctor David Heymann, director ejecutivo de Actividades sobre Enfermedades Transmisibles de la OMS. “Además los plaguicidas de baja calidad pueden estar contaminados con sustancias tóxicas o impurezas.

Cuando se toma en consideración la calidad del etiquetado y el empaquetado, la proporción de productos plaguicidas de baja calidad crece todavía más. “Las etiquetas, escritas a veces con lenguaje inapropiado, no facilitan datos correctos sobre el ingrediente activo, el empleo, la fecha de confección, y sobre como utilizar con seguridad la sustancia química”, dicen FAO y OMS.

Para el consumidor, la etiqueta es a menudo la única fuente de información sobre el producto que pueden asegurar un uso efectivo y seguro de la sustancia química. Productos con datos errados sobre su contenido siguen abriéndose camino durante años en los mercados sin control alguno sobre la calidad.

Ambos organismos, han invitado a los gobiernos y a las organizaciones internacionales y regionales a adaptar las prescripciones sobre plaguicidas aceptadas en todo el mundo

para garantizar la producción y el comercio de productos de buena calidad. Los países tendrían que hacer jurídicamente obligatorias estas normas voluntarias. Las normas internacionales revisten especial importancia para los países en desarrollo que carecen de infraestructuras para el control adecuado de productos plaguicidas. Las industrias de plaguicidas, entre ellas las de plaguicidas genéricos tendrían que presentar sus productos a la FAO y la OMS para un juicio de calidad.

5.6. Situación de las fuentes de agua en Guatemala

Los recursos hídricos del país están en peligro. Un estudio del Ministerio de Salud Pública revela que un 90 por ciento de los ríos y lagos del territorio nacional están contaminados con heces fecales.

La contaminación de ríos y arroyos por contaminantes químicos se ha convertido en uno de los problemas ambientales más graves del siglo XX. La contaminación se divide en dos grandes grupos: La contaminación puntual y la no puntual. La primera procede de fuentes inidentificables, como fábricas, refinerías o desagües. La no puntual es aquella cuyo origen no puede identificarse con precisión, como las escorrentías de la agricultura o la minería, o las filtraciones de fosas sépticas o depuradoras. Cada año mueren 10 millones de personas en el mundo por beber agua contaminada.

La causa es que el destino final de una gran cantidad de basura y desechos humanos, son los ríos y lagos.

El problema es que las municipalidades no implementan plantas de tratamiento de agua y los desechos van a parar a los ríos y lagos. Entre los ejemplos citados están los lagos de Amatitlán, y Atitlán, y los ríos Motagua, y las Vacas. La contaminación eleva el índice de enfermedades transmitidas al beber o bañarse con agua contaminada.

Una gran cantidad de pacientes que consultan los servicios de salud, es por enfermedades diarreicas

Según datos de la Fiscalía de Delitos contra el Ambiente, a principios del año pasado, en por lo menos 85 municipios del país, el agua no estaba clorada.

A esto hay que sumar que un 43.4 por ciento de la población del área rural no tiene acceso a agua potable, y se surte de ríos y lagos, según datos del Informe del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.

En Guatemala hay suficiente cantidad de agua, pero la calidad del recurso disponible es cada día menor, aseguró Estuardo Velásquez, del Programa de Observatorio de Agua y Saneamiento en Guatemala. Para solucionar el problema, los expertos piden a las autoridades y al nuevo gobierno, a invertir recursos en una política nacional hídrica.

Para cuidar el agua las autoridades recomiendan lo siguiente:

- ✿ Antes de consumir agua, agregar cinco gotas de cloro comercial sin aroma por cada galón y esperar 30 minutos, para desinfectarla.

- ✿ Si queda turbia es recomendable utilizar métodos de clarificación con filtros caseros.
- ✿ Almacenar el agua potable en recipientes limpios, con tapa y con grifo.
- ✿ Eliminar las excretas en sanitarios, letrinas adecuadas o en campo abierto, lejos de pozos de agua.
- ✿ Depositar la basura en botes tapados y bolsas plásticas aseguradas.

5.7. Efectos de los plaguicidas en la salud humana

En el cerebro, el nivel de plaguicidas organoclorados relacionado con la estimulación del sistema nervioso central, puede ser alcanzado por una dosis aguda única o por dosis repetidas más pequeñas.

Cuando ocurre una exposición súbita a ellos, la sangre se sobresatura con los plaguicidas inalterados; el hígado metaboliza una parte de estos plaguicidas y la grasa secuestra parte de los compuestos inalterados y algunos de sus metabolitos.

La acumulación de estos plaguicidas en el tejido adiposo impide que lleguen a sitios críticos del sistema nervioso. Sin embargo cuando ocurre una movilización súbita de la grasa, como puede ocurrir en situaciones de tensión o enfermedad, estos productos se movilizan también y pueden llegar a estar en la sangre en concentraciones suficientes para causar signos de intoxicación aguda.

Los plaguicidas organoclorados también atraviesan la barrera placentaria y se encuentran en concentraciones importantes en el feto; a ésta cantidad se le agregan las

procedentes de la leche materna.

Una vez absorbidos, los plaguicidas organoclorados pasan a la sangre y son distribuidos por todo el organismo; se establece entonces un equilibrio de concentraciones entre los elementos grasos y proteicos constitutivos de la sangre y otros tejidos ricos en grasas, especialmente el tejido adiposo. También, se pueden encontrar diferentes concentraciones en el hígado, riñones y otros órganos, dependiendo de la dosis absorbida.

Se ha realizado estudios clínicos donde se han determinado la posibilidad de que los plaguicidas organofosforados y los carbamatos se unan con las esterazas y alteren esas proteínas vitales unidas a las membranas que ayudan a las células del sistema inmunitario a interactuar con los organismos extraños y destruirlos.

La exposición a muchos plaguicidas produce cambios significativos en la estructura y función del sistema inmunitario, incluidas la reducción y alteración de la actividad de linfocitos T, reducción de la respuesta proliferativa de las células agresoras y alteración de los niveles de anticuerpos en la circulación.

Hay pruebas de que estos cambios pueden ir acompañados de mayores riesgos de enfermedades infecciosas y cánceres asociados con la inmunosupresión, aun en poblaciones que por lo demás son sanas.

Los clínicos están de acuerdo en que los grupos sensibles tienen mayor probabilidad se

sufrir consecuencias adversas para la salud a partir de cualquier supresión inmunitaria. La mayoría de los habitantes en los países en desarrollo, incluidos los niños, los enfermos, y los que están mal nutridos pertenecen a ésta categoría.

Muchos plaguicidas, así como otros químicos orgánicos sintéticos, pueden limitar la acción de hormonas humanas y animales, perturbados los procesos endocrinos, lo cual puede resultar en malformaciones y cáncer. Los organoclorados como el DDT pueden ser especialmente peligrosos a causa de su persistencia.

Los daños son efectos de estrógenos ambientales en la salud humana son fragmentarios pero sugestivos e inquietantes. Por ejemplo, los conteos de esperma han disminuido a mitad en todas las naciones industriales desde 1940, mientras ha habido aumentos preocupantes en cáncer testicular, defectos en el sistema reproductivo masculino, cáncer de seno femenino y endometriosis.

También hay fuerte evidencia de que estrógenos ambientales causan desarrollo sexual anormal y problemas de reproducción en diversos animales silvestres. Además son comunes la madurez sexual precoz, baja sobrevivencia de huevos y bajos contenidos de hormonas tiroideas en los mismos. Igualmente se ha encontrado muchas anomalías reproductivas en aves. Hasta ahora no se requiere de un tamizado para determinar el potencial de alteración endocrina de los plaguicidas, pero científicos sugieren que se deben exigir estos estudios usando células que respondan a hormonas, antes de aprobar los plaguicidas.

5.8. Clasificación de los plaguicidas según su capacidad de producir daño.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha recomendado una clasificación según su peligrosidad, entendiendo ésta como su capacidad de producir daño agudo a la salud cuando se da una o múltiples exposiciones en un tiempo relativamente corto.

Ésta clasificación se basa en la dosis letal media (DL 50) aguda, por vía oral o dérmica de las ratas. Sin embargo; un producto con baja dosis letal media (DL 50) puede causar efectos crónicos por exposición prolongada.

La clasificación se atiende según la peligrosidad del plaguicida, de la siguiente

Manera:

Ia = Extremadamente peligroso

Ib = Altamente peligroso

II = Moderadamente peligroso

III = Ligeramente peligroso.

Además de estas categorías existen otros tres grupos de plaguicidas:

- Grupo V: Incluye a aquellos productos que no implican un riesgo agudo cuando se usan normalmente. Tiene un DL 50 oral mayor o igual que 2000 mg/kg en el caso de los sólidos y mayor o igual a 3000 mg/kg en el caso de líquidos.

- Grupo VI: Aquellos productos a los que no se les asigna ninguna categoría por considerarlos obsoletos o discontinuados.
- Grupo VII: Fumigantes gaseosos o volátiles. La clasificación de la OMS no establece criterios para las concentraciones aéreas en las cuales pueda basarse la clasificación. La mayoría de estos compuestos son de muy alta toxicidad y existen recomendaciones sobre límites de exposición ocupacional en muchos países.

Se puede analizar la toxicidad de los plaguicidas por el grado de inhalación, en casos especiales como: las preparaciones de aerosoles o fumigantes gaseosos o volátiles (Bromuro de Metilo, fosfinas, acrilonitrilo), los valores de DL-50 oral y dérmica no deben emplearse como base de clasificación, siendo necesario utilizar otros criterios tales como los niveles de concentración en el aire.

Cada plaguicida después de haber sido aplicado o expuesto al ambiente actúa con una dinámica y un destino propio, de acuerdo a las propiedades mismas del plaguicida y a los diferentes compartimientos de los ecosistemas con los que tendrán que interactuar.

El movimiento y la dispersión de los ecosistemas de un plaguicida son las causas de la contaminación ambiental. Su dispersión y destino final dependerá de las características del ecosistema y del plaguicida, tipo de formulación, método de aplicación, condiciones ambientales y agrícolas.

Lo anterior tiene importancia para la evaluación y determinación del comportamiento de un plaguicida en el ambiente (suelo, agua y aire), la disponibilidad biológica y la toxicidad a los organismos (terrestres y acuáticos) que se ven expuestos y el potencial bioacumulación.

Para estimar los riesgos ambientales del uso de plaguicidas se requiere por lo menos datos sobre su destino ambiental, los efectos ecotoxicológicos y las posibles emisiones.

La persistencia o degradación de un plaguicida en el ambiente es una característica importante en la determinación de la probabilidad y el grado de exposición de los organismos a la sustancia de interés.

Las tasas de remoción por procesos de degradación químicos, físicos y biológicos (como fotodegradación, oxidación, reducción, hidrólisis, isomerización y conjugación), se usan para determinar la vida media del plaguicida. Está a menudo relacionado con el tiempo de permanencia o resistencia de un herbicida en un químico fumigante en un compartimiento particular. A mayor tiempo de residencia, mayor es la persistencia de la sustancia.

La vida media o DT-50 de un plaguicida es el tiempo requerido (en días) para convertir el 50% de éste en otra u otras sustancias, en cualquiera de las matrices o compartimientos suelo y agua.

El transporte de los plaguicidas en el suelo se da desde las capas superiores hacia abajo, a través del proceso de lixiviación y la percolación del agua. El potencial de un plaguicida para lixiviar y así contaminar las aguas subterráneas, depende de los procesos de absorción y desorción en el suelo definidos por las características propias del plaguicida y del tipo de suelo, temperatura y PH. El riesgo de lixiviación es muy grande en suelos con poca materia orgánica o con pocas partículas finas como arcilla.

La movilidad está determinada con base en el coeficiente de partición entre la fase sólida (suelo), y la fase líquida (agua), o con base en el coeficiente de partición entre la materia orgánica y el agua.

El valor del coeficiente de partición depende de la cantidad de materia orgánica en el suelo, mientras que coeficiente entre materia orgánica y el agua es independiente del mismo.

5.9. La bioacumulación

El proceso de bioacumulación o bioconcentración se define como la cantidad de un plaguicida que un organismo acumula por adsorción y absorción superficial, oral u otro. Es el resultado neto entre los procesos de toma y excreta. La biomagnificación es el proceso total de bioacumulación, en el que los residuos de las sustancias tóxicas en los tejidos aumentan conforme el material pasa a través de dos o más niveles tróficos.

La magnitud de la bioconcentración, que se expresa con el factor de bioconcentración (FBC), depende fuertemente de la característica hidrofóbica interpretada por el coeficiente de participación octanolagua y del contenido de lípidos de el organismo. Cuando no se mencionan datos experimentales para el factor de bioconcentración, éste se calcula de forma teórica usando el coeficiente de participación octanol – agua.

La degradación del suelo es la pérdida de calidad y cantidad de suelo. Ésta puede deberse a varios procesos: erosión, salinización, contaminación, drenaje, acidificación, laterización y pérdida de la estructura del suelo, o a una combinación de ellos. La degradación del suelo también está ligada a procesos desarrollados a mayor escala, como la desertización.

El proceso de degradación más importante es la pérdida de suelo por acción del agua, el viento y los movimientos masivos o, más localmente, la acción de los vehículos y el pisoteo de humanos y animales; es decir por la acción de los procesos erosivos. Aunque sólo es grave en algunas áreas, sus efectos acumulativos y a largo plazo ofrecen abundantes motivos para la preocupación.

La pérdida de las capas u horizontes superiores, que contienen materia orgánica y nutrientes, y el adelgazamiento de los perfiles del suelo reduce el rendimiento de las cosechas en suelos degradados. La deforestación es la causa principal de la pérdida de protección del suelo y actúa como un detonador del comienzo de los diferentes procesos erosivos.

La salinización es una concentración anormalmente elevada de sales, por ejemplo de sodio, en el suelo, debido a la evaporación. Se observa a menudo asociada a la irrigación y conduce a la muerte de las plantas y a la pérdida de estructura del suelo.

Causas frecuentes de contaminación son los residuos de las granjas y el cieno de las aguas residuales, que pueden contener concentraciones elevadas de metales pesados.

Los suelos también se han visto contaminados por isótopos radiactivos procedentes de las pruebas nucleares y, a escala restringida, aunque localmente grave, del accidente producido en la central nuclear de Chernóbil en 1986. La contaminación puede deberse también a otros residuos químicos, a subproductos de procesos industriales, o al exceso de abonos químicos o plaguicidas en la agricultura.

La degradación de las tuberías se debe al drenaje, que produce pérdida de suelos por oxidación y erosión eólica. Algunos suelos son naturalmente ácidos, pero también pueden acidificarse por la acción de la lluvia ácida o de la deposición en seco de gases y partículas ácidas. La lluvia ácida tiene un pH inferior a 5,6. La principal causa atmosférica de la acidificación es la creciente presencia en ésta de óxidos de azufre y nitrógeno emitidos por la quema de combustibles fósiles, como ocurre en las centrales térmicas.

La pérdida de materia orgánica debida a la erosión y a la oxidación degrada el suelo y, en especial, su valor como soporte para el cultivo. La pérdida de materia orgánica reduce también la estabilidad de los agregados del suelo que, bajo el impacto de las precipitaciones, pueden dispersarse. Este proceso puede llevar a la formación de una corteza sobre el suelo que reduce la infiltración del agua e inhibe la germinación de las semillas.

La pérdida de estructura por parte del suelo puede deberse a la pérdida de materia orgánica, a la compactación producida por la maquinaria agrícola y el cultivo en estaciones húmedas, o a la dispersión de los materiales en el subsuelo.

La contaminación del medio ambiente por herbicidas, plaguicidas, fertilizantes, vertidos industriales y residuos de la actividad humana, es uno de los fenómenos más perniciosos para el medio ambiente. Los contaminantes son en muchos casos invisibles, y los efectos de la contaminación atmosférica y del agua pueden no ser inmediatamente evidentes, aunque resultan devastadores a largo plazo. Las consecuencias de la lluvia ácida para los ecosistemas de agua dulce y forestales de gran parte de Europa septentrional y central es un fenómeno que ilustra este apartado.

5.10. La flora

En Centroamérica hay una gran variedad de plantas, y la vegetación es similar a la que existe en Norteamérica y Sudamérica. Las tierras bajas de selva tropical de las costas caribeñas y del Pacífico se parecen a la selva o floresta tropical de Sudamérica. Esto es especialmente cierto por debajo de los 1.000 m, donde son abundantes palmeras, helechos arborescentes, lianas y epifitas (plantas aéreas), que reflejan el alto grado de humedad y de precipitaciones de la región.

La vegetación muestra similitudes con la de Norteamérica a altitudes localizadas entre los 1.000 y 1.600 m. Los bosques de pinos y robles de las tierras elevadas se parecen a los de México.

En las regiones altas de Guatemala crecen hierbas similares a las que crecen en México y Estados Unidos. Y en Costa Rica, a 3.100 m, crecen hierbas altas que son muy parecidas a las que crecen en los tres ramales de la cordillera de los Andes en Sudamérica.

Existe una relación entre bosque y agua, si no hubiesen árboles no hubiese agua, y si no hubiese agua, no hubiesen árboles, entonces hay que tratar la forma de conservar todas las plantas para un buen beneficio personal.

La deforestación causa daño, conforme la explotación del bosque aumenta y la cubierta forestal decrece. La mala conservación de los bosques, manejo y recuperación se da porque las personas no usan los recursos racionalmente, si una persona botara árboles debería sembrar más para el bienestar propio y de los demás.

Las causas de la deforestación son:

- Expansión de la frontera agropecuaria.
- Explotación de bosques.
- Pérdida por incendios.
- Plagas y enfermedades.

5.11. La fauna

La mayoría de los animales de Centroamérica son parecidos a los que existen en

Sudamérica y sólo en algunos casos a los de Norteamérica. Animales como la zarigüeya, el jaguar, el margay y el ocelote, que son miembros de la familia de los félidos, tienen vínculos con los de América del Sur. Por el contrario, el puma, el zorro gris y el coyote son de origen norteamericano.

El armadillo, el oso hormiguero y el oso bezudo sobreviven en las lagunas aisladas del oriente centroamericano. El manatí se caza por su carne, al igual que la gran tortuga verde y la iguana.

América Central es el hábitat de una gran variedad de serpientes, como la boa constrictor. Los papagayos, el quetzal y los tucanes son muy comunes en esta región y hay muchas especies de peces; también son importantes los tiburones del lago de Nicaragua.

Con la explotación de los bosques se ha ido perdiendo rápidamente la vida silvestre, también con la contaminación del suelo y del agua, asimismo, la caza y la pesca no controladas.

5.12. Educación ambiental

El hombre ha sido responsable deliberado o accidental de la alteración de las áreas de distribución de un enorme número de especies animales y vegetales. Ésto no sólo incluye los animales domésticos y las plantas cultivadas, sino también, parásitos como ratas, ratones y numerosos insectos y hongos.

Las especies naturalizadas pueden ejercer una influencia devastadora sobre los ecosistemas naturales por medio de sus actividades de depredación y competencia, sobre todo en islas en las que hay especies naturales que han evolucionado aisladas. Así, la introducción de zorros, conejos, sapos, gatos monteses y hasta búfalos han devastado muchos ecosistemas de Australia.

Plantas, como el arbusto sudamericano del género *Lantana*, han invadido el bosque natural en muchas islas tropicales y subtropicales y han provocado alteraciones graves en estos ecosistemas; el jacinto acuático africano, género *Eichhornia*, también ha perturbado de forma similar los ecosistemas de agua dulce de muchos lugares cálidos del mundo. En el litoral mediterráneo, la introducción accidental del alga marina *Caulerpa taxifolia* está provocando la desaparición de las ricas y productivas comunidades de fanerógamas marinas, las praderas de *Posidonia*.

Los pesticidas, insecticidas, herbicidas, fungicidas y otras sustancias empleadas en el control de plagas y el control de malas hierbas producen enfermedades y la muerte, si no se usan de forma apropiada. No obstante se culpa a los pesticidas de ser la causa de muertes de animales que en realidad se deben a enfermedades víricas o bacterianas no detectadas.

El uso excesivo o indebido de algunos fármacos causa la muerte a muchos animales. También los antibióticos de amplio espectro son letales en el alimento de los cobayas y un exceso de sal puede matar a los cerdos y los pollos.

El agua es esencial para la mayoría de las funciones corporales. La sobrealimentación, en especial cuando se trata de alimentos poco frecuentes en la dieta convencional,

produce trastornos digestivos. Un animal sufrirá inanición si no dispone de alimento, o si es dominado socialmente por otros animales.

Los requerimientos nutritivos y la complejidad de los animales, a pesar de muchos años de intensas investigaciones, siguen siendo poco conocidos. Cada especie, al igual que cada raza o variedad dentro de una especie, tiene diferentes necesidades. Un cachorro de dogo alemán o Gran danés, por ejemplo, sufriría raquitismo si fuera alimentado con una dieta propia de un cachorro de terrier. Las crías de faisanes y pavos requieren muchas más proteínas que los pollos. Ciertos alimentos para animales, pueden predisponerlos a determinadas enfermedades. Por ejemplo, los colibríes desarrollan candidiasis cuando se les alimenta con miel, pero no cuando se les alimenta con jarabe de sacarosa. Los alimentos pueden contener también antivitaminas, que producen enfermedades por carencia de éstas.

En el pasado, los programas gubernamentales han llegado a erradicar enfermedades devastadoras como la durina y la melioidosis equina, así como la pleuroneumonía y la glosopeda vacuna, y han conseguido controlar enfermedades como la brucelosis y el cólera porcino. Las medidas de control que se practican en los programas actuales implican la cuarentena de los animales importados, la cooperación entre organismos para el control y estudio de las enfermedades de los animales, la inspección de las carnes rojas y de ave para minimizar el contagio de enfermedades de los animales al ser humano, y la inspección y evaluación de vacunas y otros productos farmacéuticos y biológicos en lo referente a su pureza, eficacia y seguridad. Las universidades y otros centros de investigación realizan estudios sobre las múltiples enfermedades que afectan a todo tipo de animales.

“La educación ambiental contribuye a orientar a las personas para desarrollar actitudes que se manifiestan a lo largo de su vida a favor de la conservación ambiental”²⁶.

A esta educación se le da un enfoque global e integral, interdisciplinario, para un mejor provecho requiere de metodologías innovadoras en un proceso permanente y continuo. Con la colaboración de varias instituciones se ha tenido información de lo que es el ambiente. Ya que se han hecho investigaciones tanto dentro como fuera del país con el propósito de mejorar nuestro ambiente, y que Guatemala en el futuro cuente con un ecosistema favorable.

Controlar el cambio de los ecosistemas puede ser para la humanidad el reto más importante durante el presente milenio. Será necesario encontrar soluciones a todas las escalas, desde la local hasta la mundial, incidiendo en todos los estratos sociales, desde la clase política, hasta los niños y estudiantes, promoviendo programas de educación ambiental en escuelas y centros educativos.

La protección de los ecosistemas naturales que quedan en parques nacionales y otras áreas protegidas es decisiva. Pero esto no evitará la influencia de factores como el cambio climático o la contaminación arrastrada por el aire y el agua. Además, la continua pérdida de terreno que experimentan las áreas naturales significa que probablemente exigirán una gestión más activa para mantener sus funciones ecológicas: control de especies exóticas, manipulación de los niveles de agua en los humedales, incendios periódicos controlados en hábitats forestales, entre otros. Esta

²⁶ Reyes Gómez. **Ob. Cit.** Pág. 25.

clase de intervenciones son siempre peligrosas, pues todavía desconocemos el funcionamiento de la mayor parte de los ecosistemas.

El control de la contaminación y de la emisión de gases de invernadero exigirá adoptar medidas a escala mundial; también requiere medidas coordinadas de este tipo la interrupción del deterioro de las pesquerías marinas por sobrepesca. En última instancia, la solución estriba en controlar el crecimiento de la población humana y en adoptar una postura mucho más restrictiva en cuanto al uso de recursos naturales y energía.

Educación ambiental, en palabras de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), proceso que consiste en reconocer valores y aclarar conceptos con objeto de fomentar las aptitudes y actitudes necesarias para comprender las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio físico. Esta definición tiene más de 30 años pero aún mantiene su vigencia.

El objetivo de la educación ambiental no es sólo comprender los distintos elementos que componen el medio ambiente y las relaciones que se establecen entre ellos, sino también la adquisición de valores y comportamientos necesarios para afrontar los problemas ambientales actuales, acercándose a la idea de un desarrollo sostenible que garantice las necesidades de las generaciones actuales y futuras. Para conseguir un enfoque ambiental en el comportamiento de la sociedad no es suficiente con una información sencilla, como la que nos proporcionan los medios de comunicación, ni una transmisión de conocimientos a la manera de la educación reglada tradicional. De estas carencias y al mismo tiempo necesidades surge la educación ambiental.

Los objetivos de esta actividad fueron fijados en la Conferencia Internacional de Educación Ambiental celebrada en Tbilisi (Georgia), en octubre de 1977. Se profundizó en la motivación y toma de conciencia de la población respecto a los problemas ambientales, así como, en la incorporación de la educación ambiental en el sistema educativo. Además, en Tbilisi se determinó la necesidad de la cooperación internacional.

La educación ambiental debe dirigirse a todos los miembros de la comunidad respondiendo a las necesidades, intereses y motivaciones de los diferentes grupos de edad y categorías socioprofesionales. Debe tener en el alumno (todos nosotros), a un elemento activo al que se debe informar y formar, inculcando en él actitudes positivas hacia el medio ambiente.

Los objetivos de la educación ambiental pueden ser clasificados en tres grupos:

- Cognitivos: inculcando conocimientos y aptitudes a las personas y grupos sociales.
- Afectivos: ayudando a la toma de conciencia del medio ambiente en general, y de los problemas conexos, y a mostrarse sensibles a ellos.

También ayudando a las personas y grupos sociales a adquirir valores sociales, fomentando así una ética ambiental, pública y nacional, respecto a los procesos ecológicos y a la calidad de vida.

- De acción: aumentando la capacidad de evaluación de las medidas y programas ambientales, y fomentando la participación, de forma que se desarrolle el sentido de la responsabilidad ambiental.

En función de las diferentes metodologías de aplicación de la materia ambiental y el ámbito en el que se desarrolla, cabe diferenciar entre educación ambiental formal y no formal. La primera es la que se imparte como un integrante más de los sistemas educativos, desde un nivel preescolar, pasando por niveles básicos hasta llegar al nivel universitario o de especialización.

Para que sea operativa debe integrar una perspectiva interdisciplinaria, y buscar el fundamento en los problemas de la comunidad en que se desenvuelve el alumno y enfocarse a la solución de problemas. Por el contrario, la educación ambiental no formal es aquella cuyos sistemas no forman parte de la educación convencional. En este caso, no hay métodos específicos, debido a los múltiples grupos a los que va dirigida, desde legisladores y administradores (asistiendo a congresos, simposios, reuniones, debates, etc.) hasta escolares, estudiantes y otros grupos, en los que se pueden utilizar métodos muy diversos (juegos ambientales, simulaciones, empleo de medios de comunicación, interpretación ambiental).

5.13. Medidas gubernamentales

Muchos países tienen normas sobre la calidad del aire con respecto a las sustancias peligrosas que pueda contener. Estas normativas marcan los niveles máximos de concentración que permiten garantizar la salud pública, y controlan los niveles de emisión (lo que emite la fuente contaminante) e inmisión (lo que recibe el organismo receptor, por ejemplo una persona). En ese sentido, se han establecido normas para

limitar las emisiones contaminantes del aire que producen las diferentes fuentes de contaminación.

Sin embargo, la naturaleza de éste problema no podrá resolverse sin un acuerdo internacional. En marzo de 1985, en una convención auspiciada por las Naciones Unidas, 49 países acordaron proteger la capa de ozono. En el Protocolo de Montreal, renegociado en 1990 y 1992, se establecieron los calendarios de reducción progresiva de los clorofluorocarbonos (CFCs) y las ayudas a los países en vías de desarrollo para realizar ésta eliminación.

En diciembre de 1997 se celebró en Japón la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas, sobre Cambio Climático donde más de 160 países adoptaron el denominado Protocolo de Kioto. Este tratado establece que los países industrializados deben reducir, antes del año 2012, sus emisiones de gases causantes del efecto invernadero a niveles un 5% más bajos de los registrados en 1990.

En diciembre de 1999, la Comisión Permanente del Protocolo de Montreal anunció que la mayor parte de la producción de sustancias que dañan la capa de ozono se había eliminado en los países industrializados, si bien no es el caso de los países en vías de desarrollo, los cuales deben adaptar los sistemas de producción a las obligaciones que marca dicho protocolo.

El control medio ambiental (industria), son los medios específicos para minimizar el impacto ambiental que provocan los residuos y salvaguardar los sistemas naturales antes de que hayan sido degradados.

Residuo es todo material sólido, líquido o gaseoso, generado por cualquier actividad humana, y que esta destinado al abandono. La solución al impacto ambiental negativo originado por la acumulación de residuos debe consistir en evitar su abandono en el medio, ya sea controlándolos o procurando no generarlos.

El control medioambiental se puede realizar en diferentes fases del proceso industrial. El control de las materias primas que se consumen en el proceso permite sustituir los materiales tóxicos y peligrosos por otros alternativos que sean inocuos. Por ejemplo, la sustitución de combustibles con alto contenido en azufre por gas natural, evita la emisión a la atmósfera de dióxido de azufre, uno de los contaminantes más frecuentes del aire y el principal responsable de la lluvia ácida. Esta medida también ayuda a la disminución de las emisiones de dióxido de carbono, una de las sustancias gaseosas responsables del calentamiento de la atmósfera o efecto invernadero.

La introducción de mejoras en el mantenimiento de los equipos evita la pérdida de materiales por goteo en fisuras, y en conexiones y válvulas al efectuar trasvases. Así, por ejemplo, se podría evitar uno de los factores más importantes de la contaminación marina: el vertido de residuos de hidrocarburos originado en las operaciones de carga y descarga, limpieza de los buques que transportan petróleo. También, la puesta a punto de los aparatos en los que se efectúan combustiones evita la emisión a la atmósfera de monóxido de carbono e hidrocarburos.

El control medioambiental que se realiza al final del proceso industrial está dirigido, generalmente, hacia la reducción de volumen y la recuperación de los residuos para su posterior reutilización. Este es el caso, por ejemplo, de la recuperación de metales de baños electrolíticos o de la reutilización de disolventes.

Los procedimientos industriales que tienen en cuenta la minimización de residuos, modificando el proceso industrial, ahorrando materias primas y aprovechando los residuos que se generan, se denominan tecnologías limpias.

Entre las medidas gubernamentales está la creación de leyes ambientales, áreas de legislación nacional, regional e internacional, orientadas a proteger el medio ambiente.

Los elementos claves de la legislación sobre el medio ambiente incluyen el control de la contaminación producida por el ser humano y la protección de los recursos naturales como la fauna, flora y el paisaje, pero las características exactas del problema son difíciles de delimitar y otras muchas áreas de la legislación, como las referentes a la salud y la seguridad en el trabajo, la planificación del uso del suelo y la protección de la herencia cultural, tienen implicaciones ambientales.

Hay ejemplos de legislación sobre el medio ambiente que se remontan a los tiempos de los romanos y de la edad media que hoy figuran en las leyes nacionales de casi cualquier país, aunque su alcance y grado de detalle varían considerablemente. Constituye uno de los campos legislativos de más rápido crecimiento a nivel mundial.

Un área de la legislación medioambiental aborda los principios según los cuales quien daña el medio ambiente queda sometido al pago de compensaciones, así como, sobre

quién puede solicitar una acción legal ante los tribunales. Aunque importantes, tales principios pueden contribuir poco a impedir los daños al medio ambiente, y la mayor parte de la legislación al respecto consiste, en la actualidad, en diversos tipos de regulación por parte del gobierno.

Se emplean varios tipos de enfoque legal, que incluyen la prohibición o restricción del uso de ciertas sustancias y la determinación de estándares para los productos. Probablemente, el método más utilizado de regulación ambiental sea la exigencia de licencias u otras formas de autorización para llevar a cabo ciertas actividades, como el vertido de afluentes en el agua o la eliminación de residuos.

La implantación eficaz de las leyes ambientales sigue siendo un problema en muchas jurisdicciones, y hoy en día, se presta mayor atención al uso de mecanismos económicos, por ejemplo impuestos especiales, como medio para reforzar o reemplazar sistemas más convencionales de regulación ambiental.

A pesar de la gran variedad de leyes que existen relacionadas con la conservación del medio ambiente, en muchas jurisdicciones están surgiendo una serie de principios y tendencias comunes, reforzados por la creciente cooperación internacional surgida en la década de 1970.

La necesidad de prevenir los daños al medio ambiente, en origen se ve a menudo reforzada por el requisito de la evaluación de impacto ambiental de las nuevas propuestas y proyectos.

El llamado principio de precaución surgió en la década de 1980, como justificación de la regulación medioambiental, incluso en caso de que existieran dudas científicas acerca

de las causas exactas del daño al medio ambiente, y fue ratificado en la cumbre sobre la tierra celebrada en 1992.

Hoy en día, en muchos países existen leyes que otorgan al público el derecho a acceder a la información relacionada con el medio ambiente y a participar en la toma de decisiones respecto a cuestiones que afecten a éste y, cada vez más, las constituciones contienen ciertos principios relacionados con el mismo.

La necesidad de garantizar una mayor consistencia entre las diferentes legislaciones sobre el medio ambiente y lograr una integración más efectiva de las preocupaciones medioambientales en otros campos de la ley, como el transporte y el comercio, continúa siendo un desafío.

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), proceso formal empleado para predecir las consecuencias ambientales de una propuesta o decisión legislativa, la implantación de políticas y programas o la puesta en marcha de proyectos de desarrollo.

Otro de los controles es la Evaluación de Impacto Ambiental, éste control se introdujo por primera vez en Estados Unidos en 1969, como requisito de la National Environmental Policy Act (ley nacional de políticas sobre el medio ambiente, comúnmente conocida como NEPA). Desde entonces, un creciente número de países (incluida la Unión Europea) han adoptado la EIA, aprobando leyes y creando organismos para garantizar su implantación.

La Evaluación de Impacto Ambiental, se ha aplicado sobre todo a proyectos individuales y ha dado lugar a la aparición de diversas técnicas nuevas, como los estudios de impacto sanitario y los de impacto social. Los avances más recientes incluyen el estudio

de los efectos acumulativos y el estudio estratégico del medio ambiente, conocido como Evaluación Estratégica Ambiental (EEA), que se ocupa de los estudios medioambientales a nivel de políticas, programas y planes.

El término Estudio de Impacto Ambiental (EIA), se usa a veces a modo de paraguas que abarca todos estos enfoques diferentes, pero se emplea también como nombre alternativo de la EIA. En ciertos casos, se evalúan los impactos social y económico como parte del proceso. En otros, las cuestiones sociales y económicas se evalúan por separado. Por ejemplo, a la hora de seleccionar el trazado de una nueva autovía, se consideran aspectos sociales, como la distancia a un hospital o a los centros educativos, pero fuera del Estudio de Impacto Ambiental (ESIA).

Una Evaluación de Impacto Ambiental suele comprender una serie de pasos:

- Un examen previo, para decidir si un proyecto requiere un estudio de impacto y hasta qué nivel de detalle;
- Un estudio preliminar, que sirve para identificar los impactos clave y su magnitud, significado e importancia;
- Una determinación de su alcance, para garantizar que la EIA se centre en cuestiones clave y determinar dónde es necesaria una información más detallada;
- El estudio en sí, consistente en meticulosas investigaciones para predecir y/o evaluar el impacto, y la propuesta de medidas preventivas, protectoras y correctoras necesarias para eliminar o disminuir los efectos de la actividad en cuestión.

El proceso suele implicar la contraposición de opciones, la propuesta de medidas paliativas, la preparación de un informe (que en España recibe el nombre de

Declaración de Impacto Ambiental) y el subsiguiente seguimiento y evaluación. Una vez finalizado un proyecto, se realiza a veces un examen a posteriori o auditoría sobre el terreno, para determinar hasta qué punto las predicciones se ajustan a la realidad; es el seguimiento o control ambiental de las obras.

En la comunidad empresarial existe un creciente interés en la inspección previa de las prácticas orientadas a la determinación de objetivos productivos, en especial en lo que se refiere a la eliminación de residuos y al uso de la energía. El término *auditoría medioambiental* se aplica a la regulación voluntaria de las prácticas empresariales en función de valores predeterminados de su impacto ambiental.

CONCLUSIONES

1. El uso indiscriminado sin control gubernamental, de plaguicidas, pesticidas, y químicos industriales, provoca la contaminación del Lago de Amatitlán, dañando el medio ambiente, las especies animales están desapareciendo por la contaminación del aire, agua y tierra, ya que la contaminación produce la muerte de la fauna y la flora.
2. Las multas que pagan las empresas que usan plaguicidas no son relevantes, por lo que, continúan contaminando el Lago de Amatitlán, y el ambiente, por tal motivo dichas empresas cancelan la multa y su labor continua dañando el medio ambiente y la flora del mencionado lago.
3. La legislación guatemalteca sobre medio ambiente y control de plaguicidas es benevolente con las empresas que se dedican a la agricultura, pues los desechos de los químicos los arrojan a los ríos, lagos y mares, por tal motivo la flora se ve amenazada por la contaminación ambiental.
4. Los controles del medio ambiente no se aplican en Guatemala, ya que las leyes no son drásticas en su sanción, por lo que, la contaminación continuará hasta que regulen las leyes, para proteger el medio ambiente, la fauna y la flora.

RECOMENDACIONES

1. El Congreso de la República de Guatemala debe modificar las leyes para evitar el uso indiscriminado de plaguicidas y pesticidas, para que exista control gubernamental, evitando la contaminación del Lago de Amatitlán, que dañan el medio ambiente, extinguiendo la fauna.
2. El Estado de Guatemala, está obligado a velar por el medio ambiente, porque constitucionalmente tiene la obligación de aplicar la ley para conservar la fauna y la flora, por lo que las multas aplicadas a empresas que usan pesticidas y plaguicidas deben ser económicamente superiores a las actuales, para coaccionar a las mismas para que no contaminen los ríos que desembocan en el lago.
3. El Congreso de la República de Guatemala tiene la facultad de reformar el Código Penal, para incluir los delitos de extinción de fauna y flora, para perseguir penalmente la comisión del delito y llevar a juicio al sujeto activo de la acción ilícita.
4. El Gobierno de la República de Guatemala debiera presentar un proyecto de reforma para ejercer control sobre las empresas contaminantes y regular multas severas para evitar que éstas contaminen los ríos que desembocan el lago de Amaritlán.

BIBLIOGRAFÍA

ARIAS, José Antonio. **Salud ambiental**. (s.l.i.) Ed. Organización Mundial de la Salud, 1986.

Asociación Guatemalteca de Manejo Integrado de Plagas, (AGMIP). **Memoria cursillo internacional de manejo integrado de plagas**. Guatemala: (s.e.), 2002.

CABANELLA, Guillermo. **Diccionario enciclopédico de derecho usual**. Buenos Aires, Argentina: Ed. Heliasta S.R.L., 1989.

COREY, German. **Ecología humana y salud**. (s.l.i.) Ed. Organización Mundial de la Salud, 1989.

DE LEÓN VELASCO, Héctor Aníbal. **Resúmenes de derecho penal**. Guatemala: Ed. Universitaria, 1984.

DE MATA VELA, José Francisco. **El delito eje fundamental del derecho penal**. Guatemala: Ediciones Superiores, 1983.

Escuela de Agricultura Panamericana. **Manejo racional de plagas y plaguicidas**. Zamorano, Honduras: Ed. Centroamericana, 1992.

FUNDACIÓN TOMÁS MORO. **Diccionario jurídico espasa**. Madrid, España: Ed. Espasa Calpe, S.A., 1999.

HENAO, Samuel. **Plaguicidas organofosforados y carbónicos**. (s.l.i.) Ed. la Organización Mundial de la Salud, 1986.

HEYMANN, David. **Actividades sobre enfermedades transmisibles de la OMS**. Madrid, España: Ed. Madrileña, 1987.

HURTADO AGUILAR, Hernán. **Derecho penal compendiado**. Guatemala: Ed. Landívar, 1974.

Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas. **Manual de plaguicidas, guía para América Central**. Costa Rica: Impreso en Universidad Nacional de Costa Rica, 1999.

Instituto Regional de Estudios y Sustancias Químicas. **Manual de plaguicidas, guía para América Central**. Costa Rica: Impreso en Universidad Nacional de Costa Rica, 1995.

Instituto Ibérico de Lexicografía. **Diccionario enciclopédico ilustrado océano**. Barcelona, España: Ed. Grupo Océano, S.A., 1995.

MINISTERIO DE SALUD. **Diagnóstico, tratamiento y prevención de intoxicaciones agudas causadas por plaguicidas.** Lima Perú: Editorial de Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 1999.

MINISTERIO DE AGRICULTURA. Análisis de varias regiones contaminadas con plaguicidas. Guatemala: Ed. Ministerio de Agricultura, 2005.

ROZAS, María Elena. **Plaguicidas en Chile.** Santiago de Chile: Ediciones del Instituto de Ecología Política, 1955.

ROJAS, Dalia. **Ecología humana.** Santiago de Chile: Ediciones de Organización Panamericana de la Salud, 1989.

SOCIEDAD NACIONAL AGRÍCOLA. **Manual de plaguicidas para América Central.** Costa Rica: Editorial Universitaria, 2000.

SUPERB. **Manual superb agrícola.** Guatemala: Ed. Vile, 1992.

Vagt,Gero. **Grupo de gestión de plaguicidas.** Buenos Aires, Argentina: Editorial Desalma, 1998.

ZAMORANO, Hurtado. **Los plaguicidas y la contaminación ambiental.** Guatemala: Editorial del Ministerio de Agricultura, 2003.

Legislación:

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

Ley del Organismo Judicial. Congreso de la República de Guatemala, Decreto Número 2-89, 1989.

Código Penal. Congreso de la República de Guatemala, Decreto Número 17-73, 1973.

Código de Salud. Congreso de la República de Guatemala, Decreto Número 90-97, 1997.

Ley Reguladora Sobre Importación, Elaboración, Almacenamiento, Transporte, Venta y Uso de Pesticidas. Congreso de la República de Guatemala, Decreto Número 43-74, 1974.

Reglamento para la Importación, Formulación, Almacenamiento y Comercialización de Abonos y Fertilizantes. Acuerdo Ministerial Número 21-97, 1997.

Reglamento sobre Registro, Comercialización, Uso, Control de Plaguicidas Agrícolas y Sustancias Afines. Acuerdo Ministerial Número 03-75, 1975.

