

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

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure, likely a saint or historical figure, seated on a throne. Above the figure is a crown. The seal is surrounded by a Latin inscription: "COACTEMALENSIS INTER CAETERA ORBIS COSPICUA CAROLINA ACADEN".

LA NECESIDAD DE REFORMAR EL ARTÍCULO 41 DEL REGLAMENTO DE  
FUNCIONAMIENTO DE LA AUTORIDAD PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DE LA  
CUENCA Y DEL LAGO DE AMATITLÁN QUE REGULA LA INTEGRACIÓN DEL  
COMITÉ DE VIGILANCIA

EDDY FRANKLIN ARANA CONTRERAS

GUATEMALA, MARZO 2012

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

LA NECESIDAD DE REFORMAR EL ARTÍCULO 41 DEL REGLAMENTO DE  
FUNCIONAMIENTO DE LA AUTORIDAD PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DE LA  
CUENCA Y DEL LAGO DE AMATITLÁN QUE REGULA LA INTEGRACIÓN DEL  
COMITÉ DE VIGILANCIA

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva

de la

Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales

de la

Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

**EDDY FRANKLIN ARANA CONTRERAS**

Previo a conferírsele el grado académico de

**LICENCIADO EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**

y los títulos profesionales de

**ABOGADO Y NOTARIO**

Guatemala, marzo de 2012.

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

DECANO: Lic. Bonerge Amilcar Mejia Orellana  
VOCAL I: Lic. Avidán Ortiz Orellana  
VOCAL II: Lic. Mario Ismael Aguilar Elizardi  
VOCAL III: Lic. Luis Fernando López Díaz  
VOCAL IV: Br. Modesto José Eduardo Salazar Diéguez  
VOCAL V: Br. Pablo José Calderón Gálvez  
SECRETARIO: Lic. Marco Vinicio Villatoro López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ  
EL EXAMEN TÉCNICO PROFESIONAL

**Primera Fase:**

Presidente: Lic. Héctor René Granados  
Vocal: Lic. Héctor Pérez Caal  
Secretario: Lic. David Sentés Luna

**Segunda Fase:**

Presidente: Licda. Mirza Eugenia Irungaray  
Vocal: Lic. Gamaliel Sentés Luna  
Secretario: Lic. Carlos Alberto Velásquez

**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).



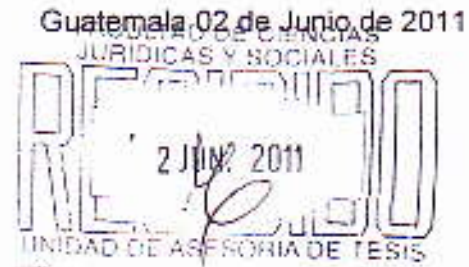
**ESTUARDO LÓPEZ LÓPEZ, ABOGADO Y NOTARIO**

Casa 10. Sector 7. Espárragos Amatitlán

Tel. 5711-6777

Señor Jefe  
Unidad de Tesis  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales

Presente



Atentamente me dirijo a usted para informarle que he realizado el proceso de asesoría del trabajo de tesis intitulada **"LA NECESIDAD DE REFORMAR EL ARTÍCULO 41 DEL REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO DE LA AUTORIDAD PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DE LA CUENCA Y DEL LAGO DE AMATITLÁN QUE REGULA LA INTEGRACIÓN DEL COMITÉ DE VIGILANCIA"**, elaborada por el Bachiller Eddy Franklin Arana Contreras, y tomando en cuenta lo que para el efecto establece el artículo 32 del Normativo para la elaboración de Tesis de Licenciatura en ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público procedo a emitir el siguiente dictamen:

- a) La tesis se fundamenta con datos científicos recopilados por la autoridad para el manejo sustentable de la cuenca y del lago de Amatitlán (AMSA), los cuales fueron obtenidos a través de pruebas de laboratorio y ensayos científicos, con los que el Bachiller demuestra en su trabajo de tesis el alto índice de contaminación que presenta este importante reservorio de agua del país, por su parte el contenido técnico se encuentra desarrollado en la investigación de las causas más frecuentes de contaminación, concluyendo el ponente en la necesidad de evitar las descargas de químicos y desechos sólidos al lago, a través de la implementación de plantas de tratamiento de aguas negras, así como la suspensión de proyectos de excavación y explotación minera en los municipios aledaños a su cuenca, que provocan el azolvamiento del lago de Amatitlán.
- b) La metodología empleada dentro de la presente investigación se basa en los métodos inductivo y deductivo, el primero derivado de la observación de las causas primarias de la contaminación de las aguas del lago y el segundo a través de predicciones, cálculos y deducciones sobre el tiempo de vida restante del lago al no reformarse el artículo 41 del reglamento de la ley de AMSA, puesto que a la presente fecha es permisivo a la contaminación, las técnicas empleadas consistieron en la recopilación de información bibliográfica, así como el trabajo de campo realizado en las instalaciones de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del lago de Amatitlán.



## ESTUARDO LÓPEZ LÓPEZ, ABOGADO Y NOTARIO

Casa 10, Sector 7, Espárragos Amatitlán

Tel. 5711-6777

- c) El trabajo de tesis desarrollado es acorde al tema propuesto así como bien estructurado, se expuso ampliamente enfocado a la necesidad que existe de reformar el artículo 41 del Reglamento de funcionamiento de la autoridad para el manejo sustentable de la cuenca y del lago de Amatitlán que regula la integración del comité de vigilancia, ya que actualmente esta norma se contradice con la ley de la materia.
- d) La contribución científica del presente trabajo radica en la propuesta de rescatar el lago de Amatitlán a través de la ciencia del derecho, al proponer la reforma del artículo 41 del reglamento de la ley de AMSA, puesto que a la presente fecha existe controversia sobre la forma en que debe integrarse el comité de vigilancia y esto da paso a la discrecionalidad de las autoridades para aplicar la ley.
- e) La redacción de las conclusiones y recomendaciones, están bien hilvanadas y son congruentes al tema investigado, los dilemas planteados así como las soluciones a los mismos se ajustan a la realidad y tienen respaldo científico.
- f) La bibliografía empleada por el ponente en el presente trabajo se adecua al tema investigado, los códigos, autores y escritores desarrollaron en sus libros y documentos los temas incluidos en la investigación,

**Por tanto:** Una vez finalizada la etapa de asesoría del trabajo de tesis mencionado me permito emitir **DICTAMEN FAVORABLE**, en virtud que el trabajo de tesis cumple con todos los requisitos exigidos en el artículo 32 del Normativo para la elaboración de Tesis de Licenciatura en ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público.

  
Lic. Estuardo López López

Abogado y Notario

Colegiado 7564

Licenciado


Estuardo López y López  
Abogado y Notario



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

Alientamente, base al (a la) LICENCIADO (A) RONY EULALIO LOPEZ  
CONTRERAS, para que proceda a revisar el trabajo de tesis del (de la) estudiante  
EDDY FRANKLIN ARANA CONTRERAS, Intitulado: "LA NECESIDAD DE  
REFORMAR EL ARTÍCULO 41 DEL REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO DE  
LA AUTORIDAD PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DE LA CUENCA Y DEL  
LAGO DE AMATITLÁN QUE REGULA LA INTEGRACIÓN DEL COMITÉ DE  
VIGILANCIA".

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  
CVMCM/pt.





Dr. Rony Eulalio López Contreras

4ta. Av. 00-23, Cantón la Cruz, Amatitlán

Tel. 5804-5793

Guatemala 26 de Junio de 2011

Señor Jefe  
Unidad de Asesoría de Tesis  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales

Presente



Atentamente y en cumplimiento a la función de revisor de tesis elaborada por el Bachiller Eddy Franklin Arana Contreras, intitulada **"LA NECESIDAD DE REFORMAR EL ARTÍCULO 41 DEL REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO DE LA AUTORIDAD PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DE LA CUENCA Y DEL LAGO DE AMATITLÁN QUE REGULA LA INTEGRACIÓN DEL COMITÉ DE VIGILANCIA"**, hago de su conocimiento que dicho trabajo cumple con los requisitos y formalidades dispuestas en el normativo de esta facultad por lo que emito el dictamen siguiente:

- a) El contenido científico de la tesis se manifiesta en la recopilación de los datos que exponen los altos niveles de contaminación que presenta el lago de Amatitlán, así como los contaminantes químicos y desechos sólidos encontrados en sus aguas, por su parte el contenido técnico se encuentra desarrollado en la necesidad de evitar las descargas de desechos al lago a través de la creación de plantas controladas de tratamiento de aguas negras.
- b) Los métodos empleados dentro de la presente investigación fueron el inductivo y deductivo, los cuales dieron lugar a analizar los temas y subtemas de lo general a lo particular y viceversa, estudiando detalladamente los contenidos bibliográficos usados para la elaboración de la tesis, las técnicas empleadas consistieron en la recopilación de información bibliográfica, así como el trabajo de campo realizado.
- c) La redacción del trabajo de tesis es pertinente al tema desarrollado así como bien hilvanado, el tema central fue expuesto ampliamente enfocado a la necesidad que existe de reformar el artículo 41 del Reglamento de funcionamiento de la autoridad para el manejo sustentable de la cuenca y del lago de Amatitlán que regula la integración del comité de vigilancia, ya que actualmente esta norma se contradice con la ley de la materia.



Dr. Rony Eulalio López Contreras

4ta. Av. 00-23, Cantón la Cruz, Amatitlán

Tel. 5804-5793

- d) La contribución científica del presente trabajo radica en la propuesta de rescatar el lago de Amatitlán a través de la ciencia política y del derecho, al reformar una ley que a la presente fecha es permisiva a la contaminación.
- e) La redacción de las conclusiones y recomendaciones, son congruentes al tema investigado, los problemas planteados así como las soluciones a los mismos se ajustan a la realidad y tienen respaldo legal siempre que haya voluntad política.
- f) La bibliografía utilizada es la correcta y pertinente a los temas analizados, los códigos, autores y escritores desarrollaron en sus libros y documentos los temas incluidos en el presente trabajo de tesis.

El investigador aplicó los contenidos científicos en el desarrollo de su trabajo conforme lo demanda el tipo de investigación; la metodología utilizada es la adecuada y la técnica de investigación documental aplicada en el trabajo de tesis ha sido empleada correctamente en su contenido.

**Por lo tanto:** Una vez finalizada la etapa de revisión del trabajo de tesis mencionado me permito emitir **DICTAMEN FAVORABLE**, en virtud que el trabajo de tesis cumple con todos los requisitos exigidos en el artículo 32 del Normativo para la elaboración de Tesis de Licenciatura en ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público.

Dr. Rony Eulalio López Contreras

Abogado y Notario

Colegiado 5,302







DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES.

Guatemala, 8 de febrero del año dos mil doce.

Con vista en los dictámenes que anteceden, se autoriza la Impresión del trabajo de Tesis del (de la) estudiante EDDY FRANKLIN ARANA CONTRERAS, Titulado LA NECESIDAD DE REFORMAR EL ARTÍCULO 41 DEL REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO DE LA AUTORIDAD PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DE LA CUENCA Y DEL LAGO DE AMATITLÁN QUE REGULA LA INTEGRACIÓN DEL COMITÉ DE VIGILANCIA. Artículos 31, 33 y 34 del Normativo para la elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público.-

CMCM/ga



## DEDICATORIA

- A DIOS:** Por interceder a mi favor, ser mi ejemplo a seguir y por darme inteligencia, sabiduría y diligencia.
- A JESUCRISTO:** Por guiarme a través de senderos de justicia
- A MI PATRIA:** Guatemala, tierra bendita y próspera.
- A MI MADRE:** Zoila Marina Contreras Miranda, que con sus sabios consejos, paciencia y ternura me supo guiar por el camino del bien.
- A MI PADRE:** Por su exhortación, amistad, apoyo sincero y ejemplo.
- A MI ESPOSA:** Lolita Anizabeth Córdova Rivera, por ser mi musa, por el cariño y afecto brindado en todo momento.
- A MIS HIJOS:** Jonathan Alexander y Pablo José, causas de alegría y gratitud a Dios.
- A MIS HERMANOS:** Erick Humberto, Williams Alexander y Aldy Jacqueline, por ser parte muy especial de mi vida.
- A MIS TÍOS:** Clemencia, Roderico, Osvelia y Fernando Contreras por su invaluable apoyo.
- A MIS PRIMOS:** Mynor, Maribel, Rony, Gustavo, Byron, Sucely, Xiomara y Cristina con mucho aprecio.
- A MIS AMIGOS:** Marcelo, María de Jesús, Mynor, Susana, José, Álvaro, Flor, Eleonora, Francisco, Erick, Marco Aurelio y Berta Alicia.
- A:** La Universidad de San Carlos de Guatemala, y en especial a la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, centro de enseñanza donde el talento brota de sus aulas.



## INDICE

Pág:

Introducción.....	1
-------------------	---

### CAPÍTULO I

1. La Contaminación.....	1
1.1. Contaminación e higiene ambiental.....	2
1.2. Clases de contaminación.....	2
1.3. Contaminación atmosférica.....	3
1.4. Calentamiento global de la atmosfera.....	5
1.5. Contaminación atmosférica urbana.....	7
1.6. La ecología.....	11
1.7. El objeto de estudio de la ecología.....	16
1.8. Los ecosistemas.....	19
1.9. Clasificación de ecosistemas.....	22
1.10. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación..	37

### CAPÍTULO II

2. El Lago de Amatitlán.....	45
2.1. Bosquejo histórico.....	45
2.2. Situación geográfica.....	47
2.3. Conformación indígena.....	48
2.4. La necesidad de rescatar y conservar el Lago de Amatitlán.....	58
2.5. Inaplicación de otras leyes afines al Lago.....	60
2.6. La contaminación del Lago.....	61
2.7. Antecedentes e historia.....	63



### CAPÍTULO III

Pág.

3. Ley de creación de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán (-AMSA-)	69
3.1. Visión	70
3.2. Misión	70
3.3. Relaciones interinstitucionales y fortalecimiento a los gobiernos locales	70
3.4. División de evaluación y seguimiento	71
3.5. Consideraciones generales a la actuación de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán	74
3.6. Educación ambiental	76

### CAPÍTULO IV

4. Reglamento de funcionamiento de la autoridad para el manejo sustentable de la cuenca y del Lago de Amatitlán, acuerdo gubernativo número 186-99	83
4.1. Objeto del Reglamento	83
4.2. Comité de vigilancia	88
4.3. Integración del comité de vigilancia	88
4.4. Funciones del comité de vigilancia	88
4.5. Ordenanza número 01-2002 emitida por Gobernación del Departamento de Guatemala	90
4.6. Capacidad financiera de AMSA para ejecutar la Ordenanza	97
CONCLUSIONES	99
RECOMENDACIONES	101
BIBLIOGRAFÍA	103



## INTRODUCCIÓN

El deterioro del lago de Amatitlán ha llegado a sus peores extremos, y los responsables somos todos los habitantes de Guatemala, por ser tan pasivos ante un problema en común, existen varias leyes que pueden servir para proteger nuestro importante reservorio de agua, pero por incongruencias entre sí, hace que sea imposible sancionar a las personas jurídicas o individuales que vierten desechos de forma arbitraria e irresponsable.

La ley de funcionamiento de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán, en su artículo seis establece que el comité de vigilancia, estará integrado por las asociaciones de vecinos del municipio de Amatitlán quienes accionarían en contra de los infractores de la ley, multando o suspendiendo actividades industriales hasta comprobar que se hayan cumplido con las normas salubres, pero el reglamento de la ley en la materia que se trató un grave error o un posible contubernio entre los legisladores y los empresarios contaminantes puesto que en el artículo 41 se modifica el procedimiento, ya que para accionar en contra de estas, el reglamento establece que quienes tienen la personalidad legal son las asociaciones de vecinos de los municipios que intervienen directa o indirectamente en la protección del ambiente y el saneamiento de la cuenca, por lo que con esto se abre la posibilidad para los infractores de interponer recursos legales ante las acciones en su contra, obstáculo legal que a la presente fecha ha permitido millones de toneladas de basura y químicos tóxicos en las aguas de nuestro Lago, asimismo a la presente fecha no se ha diligenciado correctamente ningún proyecto de reforma al artículo 41 del reglamento de la ley de AMSA, coadyuvando con la impunidad.

Desde hace más de setenta años el sector industrial ubicado alrededor de la Cuenca y del Lago de Amatitlán, así como las áreas urbanas, contaminan directamente el lago a través de sus desagües de aguas servidas, puesto que las autoridades municipales



autorizan licencias de construcción de proyectos urbanos así como el funcionamiento industrial, dejando por un lado las reglas ambientales, cobrando comisiones, mordidas o favores políticos con la condición de hacerse de la vista gorda y no obligarlos a cumplir con la ley.

El objetivo de la presente investigación es evidenciar la catástrofe ambiental que están propiciando los empresarios en complicidad con los gobiernos municipales, ya que se siguen vertiendo millones de desechos tóxicos en las aguas del Lago de Amatitlán y no se ha querido solucionar el problema reformando el artículo 41 del reglamento de la ley de AMSA, por mera conveniencia económica.

La presente investigación consta de cuatro capítulos, el primero trata de la contaminación, sus efectos, clases de contaminantes, la ecología y el calentamiento global; el segundo trata todo lo relativo al municipio de Amatitlán y la historia del lago; el tercero concentra lo relativo a la ley de AMSA, organización y la creación del Comité de Vigilancia; el cuarto analiza el reglamento de la ley de AMSA, lo relativo a la creación y conformación del Comité de Vigilancia y estudia la ordenanza número uno guión dos mil dos, emitida por Gobernación del Departamento de Guatemala relacionada con el Lago de Amatitlán.

Los métodos de investigación utilizados en la investigación fueron: Analítico: mediante este método se hizo un análisis de las ventajas y desventajas que presentaría la reforma del Artículo 41 del Reglamento de la Ley de la AMSA así como la efectiva aplicación de las sanciones conforme la Ordenanza 01-2002 emitida por Gobernación del Departamento de Guatemala para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán. Inductivo: En éste se analizaron los hechos particulares dentro de la investigación respectiva, los que se interrelacionaron para elaborar las conclusiones generales. La técnica de investigación utilizada fue la bibliográfica.

## CAPÍTULO I



### I. La contaminación

Es una alteración del ambiente por adición de elementos extraños a él provocándole un desorden de efecto nocivo para la salud y el equilibrio ecológico, existen dos tipos de contaminación: orgánica e inorgánica y afectan al agua, al aire, el suelo y por lo tanto, las plantas y animales, lo que llega a repercutir directamente en el hombre.

La contaminación contiene elementos biodegradables, o sea que pueden integrarse a la naturaleza, tal como vegetales, animales, madera, etc., pero también existen elementos no biodegradables, son aquellos que no son utilizados por organismos vivos, por lo que no son reciclados rápidamente por la naturaleza, por ejemplo: latas, plásticos, hierro, etc.

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

Contaminación, es la impregnación del aire, el agua o el suelo con productos que afectan la salud del hombre, la calidad de vida o el funcionamiento natural de los



ecosistemas; también existe la contaminación de la atmósfera por emisiones industriales, incineradoras, motores de combustión interna y otras fuentes<sup>1</sup>.

### 1.1. 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 deteriore los recursos de materia prima; los principales elementos de contaminación son los residuos de cosas que se utilizan y se arrojan en cualquier lugar; por otro lado, la contaminación aumenta a medida que la gente se multiplica, pues el espacio disponible para cada una de ellas se hace cada día más pequeño y las demandas por persona crecen continuamente, de modo que día a día aumenta lo que cada una de ellas desecha<sup>2</sup>.

### 1.2. 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., por lo que sólo se definen dos tipos básicos de contaminación:

<sup>1</sup> Microsoft Corporation. *Diccionario Encarta*, 2005

<sup>2</sup> *Ibid.*





a) Los contaminantes no degradables:

Este tipo de contaminación es ocasionado por los materiales y venenos, como los botes de aluminio, las sales mercuriales, las sustancias químicas fenólicas de cadena larga y el DDT (insecticida), que no se degradan o lo hacen muy lentamente en el medio natural; estos son muy difíciles de eliminar, por lo que es recomendable enterrarlos<sup>3</sup>.

b) Los contaminantes biodegradables.

Son los que se pueden eliminar o los que se deshacen en la naturaleza, por ejemplo, las aguas negras domésticas; en otros términos estas categorías incluyen aquellas sustancias para las que existen mecanismos naturales de tratamiento de desechos, por otro lado, el aire se puede contaminar debido a las lluvias ácidas, por la gran cantidad de humo y por otras causas, teniendo como consecuencias la afectación de cosechas, la destrucción de animales y plantas y lo peor de todo, provoca enfermedades en las personas<sup>4</sup>.

### 1.3. 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

---

<sup>3</sup> Ibid.

<sup>4</sup> Ibid.



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 la salud de las personas, animales y plantas.

Las naciones industrializadas causan la mayor parte de la contaminación atmosférica del mundo; de este modo, aunque los Estados Unidos de Norteamérica 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 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.

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.

#### 1.4. 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 reconocen 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, estos 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<sup>5</sup>.

Desde el año 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 °, antes del año 2050; como comparación de referencia, las temperaturas descendieron en sólo 3 °C durante la última etapa glacial, 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

---

<sup>5</sup> Ibid.



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 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<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Banco Interamericano de Desarrollo. *Desechos Ambientales*. Pág. 263.



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.

### **1.5. Contaminación atmosférica urbana**

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.

También se da la 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;

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 estas sustancias irritan las vías respiratorias, si bien aún no hay una explicación médica precisa<sup>7</sup>.

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

<sup>7</sup> Castellanos, Olga Rivas. *Apuntes de legislación ambiental e instrumentos técnicos ambientales*. Pág. 59



contaminación de estas zonas para comprobar que no se sobrepasan las cifras establecidas internacionalmente.

Los mayores 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, aun en países alejados de las fuentes de emisión<sup>8</sup>.

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.

---

<sup>8</sup> Ibid.



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 disponible, 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 los contaminantes a grandes distancias, dañando bosques y lagos muy alejados de las fábricas en las que se originaron cerca de las fábricas, 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.

## **1.6. La ecología**

Es el estudio biológico de las relaciones entre los organismos y el medio en que viven, 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, es la ciencia que estudia las



relaciones de los seres vivos con su medio, es la defensa y protección de la naturaleza y del medio ambiente<sup>9</sup>.

La ecología estudia 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<sup>10</sup>.

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 biósfera<sup>11</sup>.

#### a) Etimología de la palabra Ecología:

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

<sup>9</sup> Cabanellas, Guillermo. Diccionario enciclopédico de derecho usual. Pág. 3.

<sup>10</sup> Sopena, Ramón. Diccionario enciclopédico ilustrado Sopena. Pág. 1474.

<sup>11</sup> Salvat Editores. La enciclopedia. Pág. 4874.



como Alexander Von Humboldt, profundamente interesados en el cómo y el por qué de la distribución de los vegetales en el mundo<sup>12</sup>.

b) 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, 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; 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:

- a) Por un lado la influencia del entorno en los seres humanos y la adaptación de estos al entorno.

<sup>12</sup> Microsoft Corporation. Diccionario encarta 2007.



b) El impacto que los seres humanos producen sobre el entorno en los aspectos físicos, económicos, culturales y otros, como la nutrición, los desastres ecológicos o la demografía, la ecología, con relación a la fauna y flora, es el enfoque que más interesa entre el hombre y los lugares donde habita<sup>13</sup>.

c) Ecología cultural.

Es el estudio de los procesos mediante los cuales 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; son ecosistemas un lago, un río, un campo abandonado, una playa, pero, también lo es una charca o, incluso, la biosfera en su conjunto. El concepto de biósfera fue desarrollado en la década de 1920, y se entendió como un sistema planetario de integraciones geofísicas, geoquímicas y biológicas.

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

<sup>13</sup> Ibid.



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.

La evolución de las comunidades vegetales y animales desde las fases pioneras herbáceas, hasta las de equilibrio, con frecuencia forestales, en ausencia de toda 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 modifican 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<sup>14</sup>.

### 1.7. 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)”<sup>15</sup>.

A lo largo del siglo XX la ecología se fué desarrollando en una gran diversidad de campos que suelen agruparse en dos dominios:

1) Autoecología; y 2) 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,

<sup>14</sup> Ibid.

<sup>15</sup> Odum, Eugene P. Ecología. Pág. 354.



de racionalización de la industria pesquera, etc. La ecología estudia, asimismo, estrategias vitales de los organismos y su adaptación a las condiciones ambientales (salinidad, temperatura, luz, etc., por medio de cambios morfológicos y funcionales)<sup>16</sup>.

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, foforesis, 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 aquellas más limitadas: endemismo o especies 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

---

<sup>16</sup> Ibid.



evolución paralela, o coevolución, de formas biológicas distintas pero relacionadas funcionalmente (como especies de plantas con flor y sus insectos polinizadores)<sup>17</sup>.

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 o 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, preocupados 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.

<sup>17</sup> Smith, Robert. La ecología salvación mundial. Pág. 78.





## 1.8. Los ecosistemas

Resulta más útil considerar a los entornos terrestres y acuáticos ecosistemas, para realzar el concepto de que cada ecosistema es un todo integrado. Un ecosistema es un conjunto de partes interdependientes que funcionan como una unidad y requiere entradas y salidas<sup>18</sup>.

Las partes fundamentales de un ecosistema son los productores (plantas verdes), los consumidores (herbivoros y carnivoros), 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 vivientes como los inanimados, que conllevan la estabilidad del planeta tierra, siendo el ecosistema la

---

<sup>18</sup> Ibid.



unidad que se relaciona con la energía solar y las propiedades del agua, oxígeno, nutrientes y la fuerza que impulsa la conservación del medio ambiente.

No obstante, el concepto de ecosistema ha demostrado su utilidad en ecología. Se aplica, por ejemplo, para describir los principales tipos de hábitats del planeta. Ecosistemas terrestres: árticos y alpinos, propios de regiones frías y sin árboles; bosques, que pueden subdividirse en un amplio abanico de tipos, como selva lluviosa tropical o pluvisilva, bosque mediterráneo perennifolio, bosques templados boreales y bosques templados caducifolios; praderas y sabanas; y desiertos y ecosistemas semiáridos. Ecosistemas de agua dulce: lagos, ríos y pantanos. También hay ecosistemas híbridos, terrestres y de agua dulce, como las llanuras de inundación estacionales. La gama de ecosistemas marinos es amplísima: arrecifes de coral, manglares, lechos de algas y otros ecosistemas acuáticos litorales y de aguas someras, ecosistemas de mar abierto o los misteriosos y poco conocidos sistemas de las llanuras y fosas abisales del fondo oceánico.

El término ecosistema puede también utilizarse para describir áreas geográficas que contienen un espectro amplio de tipos de hábitats mutuamente vinculados por fenómenos ecológicos. Así, la región del Serengeti-Seronera, en África Oriental, una de las regiones salvajes más espectaculares del mundo, suele considerarse como un único ecosistema formado por distintos hábitats: llanuras herbáceas, sabana arbórea, espesuras, manchas de bosque, afloramientos rocosos (localmente denominados koppies o kopjes), ríos, arroyos y charcas estacionales. Asimismo, las zonas más productivas de los océanos se han dividido en una serie de grandes ecosistemas



marinos que contienen hábitats muy variados. Son ejemplos de grandes ecosistemas marinos de características muy distintas: el mar Negro, el sistema formado por la corriente de Benguela, frente a la costa suroccidental de África, o el golfo de México.

a) Concepto:

Un ecosistema es un sistema natural que está formado por un conjunto de organismos vivos (biocenosis) y el medio físico donde se relacionan (biotopo). Un ecosistema es una unidad compuesta de organismos interdependientes que comparten el mismo hábitat. Los ecosistemas suelen formar una serie de cadenas que muestran la interdependencia de los organismos dentro del sistema<sup>19</sup>.

El concepto, que comenzó a desarrollarse entre 1920 y 1930, tiene en cuenta las complejas interacciones entre los organismos (por ejemplo plantas, animales, bacterias, protistas y hongos) que forman la comunidad (biocenosis) y los flujos de energía y materiales que la atraviesan.

b) Etimología:

El término ecosistema fue acuñado en 1930 para designar el conjunto de componentes físicos y biológicos de un entorno y se describió como el sistema completo, incluyendo no sólo el complejo de organismos, sino también todo el complejo de factores físicos que forman lo que se llama medio ambiente, también se consideraban los ecosistemas

---

<sup>19</sup> Ibid.



no simplemente como unidades naturales sino como aislamientos mentales. Adelante se definió la extensión espacial de los ecosistemas mediante el término ecotopo<sup>25</sup>.

Fundamental para el concepto de ecosistema es la idea de que los organismos vivos interactúan con cualquier otro elemento en su entorno local, toda unidad que incluye todos los organismos (es decir, la comunidad) en una zona determinada interactuando con el entorno físico así como un flujo de energía que conduzca a una estructura trófica claramente definida, diversidad biótica y ciclos de materiales (es decir, un intercambio de materiales entre la vida y las partes no vivas) dentro del sistema es un ecosistema. El concepto de ecosistema humano se basa en desmontar de la dicotomía humano/naturaleza y en la premisa de que todas las especies están ecológicamente integradas unas con otras, así como con los componentes abióticos de su biotopo.

### 1.9. Clasificación de ecosistemas

Los ecosistemas han adquirido, políticamente, especial relevancia ya que en el Convenio sobre la Diversidad Biológica ratificado por más de 175 países en Rio de Janeiro en junio de 1992, se establece la protección de los ecosistemas, los hábitats naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales como un compromiso de los países ratificantes. Esto ha creado la necesidad política de identificar espacialmente los ecosistemas y de alguna manera distinguir entre ellos. El CDB define un ecosistema como un complejo dinámico de comunidades vegetales,

---

<sup>25</sup> Ibid.

animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional.

Con la necesidad de proteger los ecosistemas, surge la necesidad política de describirlos e identificarlos de manera eficiente, que esto podría lograrse de manera más eficaz mediante un sistema de clasificación fisonómico-ecológico, ya que los ecosistemas son fácilmente reconocibles en el campo, así como en imágenes de satélite.

La estructura y la estacionalidad de la vegetación asociada, complementados con datos ecológicos (como la altitud, la humedad y el drenaje) eran cada uno modificadores determinantes que distinguían parcialmente diferentes tipos de especies, esto era cierto no sólo para las especies de plantas, sino también para las especies de animales, hongos y bacterias, el grado de distinción de ecosistemas está sujeto a los modificadores fisonómicos que pueden ser identificados en una imagen y/o en el campo. En caso necesario, se pueden añadir los elementos específicos de la fauna, como la concentración estacional de animales y la distribución de los arrecifes de coral<sup>21</sup>.

#### a) Estructura:

Al sumar la estructura de un ecosistema se habla a veces de la estructura abstracta en la que las partes son las distintas clases de componentes; es decir, la biocenosis, y los

---

<sup>21</sup> Ibid.

distintos tipos ecológicos de organismos (productores, descomponedores, predadores etc.). Pero los ecosistemas tienen además una estructura física en la medida en que no son nunca totalmente homogéneos, sino que presentan partes, donde las condiciones son distintas y más o menos uniformes, o gradientes en alguna dirección.

El ambiente ecológico aparece estructurado por diferentes interfaces o límites más o menos definidos, llamados ecotonos, y por gradientes direccionales, llamados ecoclimas, de factores fisicoquímicos del medio. Un ejemplo es el gradiente de humedad, temperatura e intensidad luminica en el seno de un bosque, o el gradiente en cuanto a luz, temperatura y concentraciones de gases (por ejemplo  $O_2$ ) en un ecosistema léntico, la estructura física del ecosistema puede desarrollarse en la dirección vertical, en cuyo caso se habla de estratificación, o en la horizontal<sup>22</sup>.

#### b) Estructura vertical:

Un ejemplo claro e importante es el de la estratificación lacustre, donde se distingue esencialmente epilimnion, mesolimnion (o termoclina) e hipolimnion. El perfil del suelo, con su subdivisión en horizontes, es otro ejemplo de estratificación con una dimensión ecológica, las estructuras verticales más complejas se dan en los ecosistemas forestales, donde inicialmente se distingue un estrato herbáceo, un estrato arbustivo y un estrato arbóreo<sup>23</sup>.

<sup>22</sup> Ibid.

<sup>23</sup> Ibid.



c) Estructura horizontal:

En algunos casos puede reconocerse, además de la vertical o alternativamente a ella, una estructura horizontal, a veces de carácter periódico. En los ecosistemas ribereños, por ejemplo, aparecen franjas paralelas al cauce fluvial, dependientes sobre todo de la profundidad del nivel freático.

En ambientes peri glaciales los fenómenos periódicos relacionados con las alternancias de temperatura y la helada /deshielo, producen estructuras regulares en el sustrato que afectan también a la biocenosis. Algunos ecosistemas desarrollan estructuras horizontales en mosaico, como ocurre en extensas zonas bajo climas tropicales de dos estaciones, donde alternan la llanura herbosa y el bosque o el matorral espinoso, formando un paisaje característico cuyas formas más abiertas se llaman sabana arbolada.

d) Ecosistema acuático:

Los ecosistemas acuáticos incluyen las aguas de los océanos y las aguas continentales dulces o saladas, la oceanografía se ocupa del estudio de los primeros y la limnología de los segundos, en este último grupo no sólo se consideran los ecosistemas de agua corriente (medios lóticos) y los de agua quieta (medios lénticos), sino también los



hábitats acuosos de manantiales, huecos de árboles e incluso las cavidades de plantas donde se acumula agua y los ambientes de aguas subterráneas<sup>24</sup>.

e) Los agroquímicos:

La degradación o destrucción de los recursos naturales se ha convertido en uno de los fenómenos de la civilización. Es necesario un gran esfuerzo, medir la gravedad de la contaminación, ver las consecuencias y provocar los cambios necesarios para no seguir alterando la 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".<sup>25</sup>

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,

<sup>24</sup> Ibid.

<sup>25</sup> Universidad Rural de Guatemala. La utilización de los agroquímicos, su incidencia en la salud humana. Pág. 12.





efectos malignos sobre organismos tales como: aves, peces y otras especies terrestres y acuáticas.

Existen algunas poblaciones que tratan sus descargas, pero 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, y vierten sus aguas residuales sin tratamiento alguno, se desconoce la magnitud real 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.

f) Daños a la flora:

"Flora es el conjunto de especies vegetales que se pueden encontrar en una región geográfica, que son propias de un periodo 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 Linné<sup>26</sup>.

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 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 Agua (3.776 M), el 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<sup>27</sup>.”

<sup>26</sup> Microsoft International. Diccionario Encarta 2004.

<sup>27</sup> Sandeval, Antonio. Geografía de Guatemala. Pág. 32.

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 orquideas 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”<sup>26</sup>.

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

---

<sup>26</sup> Ibid.



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 Interior 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 Km<sup>2</sup>, 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"<sup>29</sup>.

La producción anual de madera es de 13,3 millones de M<sup>3</sup>.

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

---

<sup>29</sup> Ibid.



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

“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 Parrasquin, 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 siete días de estar ardiendo, y son incontrolables<sup>130</sup>.

En lo que va del año (hasta abril de 2009) se han contabilizado 495 incendios a nivel nacional, que han afectado una superficie de 22,615.99 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.

---

<sup>130</sup> Prensa Libre, 28 de mayo de 2003.



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

g) Daños a la fauna:

"Fauna es el conjunto de animales de un país o región".<sup>31</sup>

"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".<sup>32</sup>

"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.

<sup>31</sup> Sopena, *Ob. Cit.*, pág. 1771.

<sup>32</sup> Salvat Editores, *Ob. Cit.*, Tomo VIII, pág. 5960.



Ésta depende tanto de factores abióticos (temperatura, disponibilidad de agua) como de factores bióticos. Entre estos 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 una región; como ejemplo, Fauna Suecica de Linneo".<sup>33</sup>

En el departamento 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.

<sup>33</sup> 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 los 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 esto muchos mueren, produciéndose así la vía de extinción de los mismos; y por otro lado la fauna desaparece sin haber un 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 habitaria, 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 a 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.



h) Organizaciones que analizan el alto riesgo de los plaguicidas utilizados en Centro América:

Existen organizaciones internacionales que se han dedicado a la defensa del medio ambiente como una forma de proteger la vida del planeta, creando convenios para conservación de la fauna y flora, entre estas se encuentran las siguientes:

i) 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 1948. 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 2003 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 maternofamiliar, 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 Jongwook 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).

#### **1.10. 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.

Esta 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 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 esta. Su sede principal se encuentra en Roma.

Sus funciones 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, 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, esta amplió sus servicios de recogida de información para facilitar la seguridad mundial en lo que a los alimentos se refiere.

a) Análisis:

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO) anunciaron el 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.

Airededor 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 contiene 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”<sup>34</sup>

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 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

<sup>34</sup> Vagt, Gero. Gestión de plaguicidas. Pág. 84.



de los límites de tolerancia aceptados internacionalmente, 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 embalaje, la proporción de por 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".

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.



b) 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 veinte, la contaminación se divide en dos grandes grupos: La contaminación puntual y la no puntual, la primera procede de fuentes identificables, 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 unos 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 Atilán 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 dos mil cuatro, 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, para solucionar el problema, los expertos en la materia, y la población en general debemos exigir a las autoridades y al nuevo gobierno invertir recursos en una política nacional hídrica, así como aprobar la ley de aguas.

#### c) Derecho ambiental:

Derecho ambiental, es la 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 sino hasta los años sesenta del siglo veinte 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 concientización 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 Organización de Naciones Unidas. La Constitución Política



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 a un caso concreto; por otra parte, no existe unanimidad de criterio a la hora de definir el concepto de derecho ambiental y ciñen su campo a la normativa sobre agua y aire (los dos fluidos que permiten la vida), mientras que otros añaden a estos 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 discusiones 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 II

### 2. El lago de Amatitlán

Éste 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.

#### 2.1. 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"<sup>35</sup>.

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 Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Amatitlán –AMSA-, hace poco

<sup>35</sup> Neruda, Pablo. *El romancero*, Pág. 129.



más de 100 años el lago tenía una profundidad promedio de 33 metros, mientras que actualmente tiene 18. Pero lo peor es que, de no llevarse a cabo el actual mega proyecto, para el 2016 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 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”.<sup>35</sup>

\* 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.

<sup>35</sup> Del Castillo, Pablo. *Fuentes históricas*. Pág. 238.



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 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 29 de abril de 1935. 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<sup>37</sup>.

## 2.2. Situación geográfica

Municipio del departamento de Guatemala; municipio de 2ª. Categoría, si bien estadísticas han indicado que la extensión aproximada del municipio es de 204 Km<sup>2</sup>. 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.

---

<sup>37</sup> Ibid.



### 2.3. 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 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, como 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 Pampichim, que pudo haber sido la actual finca y caserío Belén, fue en Zacualpa o Tzacualpa este 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" <sup>36</sup>.

\*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,

<sup>36</sup> Centro de Cultura Histórica. Antecedentes y cultura nacional. Pág. 129



porque era parte de la estacia de un español. Este padre pobló la laguna de mojarra<sup>39</sup> 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 personan por el interés que sacan de la pesca<sup>39</sup>.

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

---

<sup>39</sup> Ibid.





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 habia en mi tiempo un cofre con ocho mil ducados para los gastos ordinarios, que sin duda alguna habrán aumentado mucho de ese tiempo acá<sup>40</sup>.

El capitán don Francios 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 excelente valle, el pueblo de San Juan Amatlán de numeroso pueblo, de abundante territorio, excelente y templado temperamento, recreables salidas y alegre y saludable cielo, con vientos y 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 Amatlán cuya etimologia 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, cacalotzúncuil; con otra

<sup>40</sup> *Ibid.*



infinidad de grutas de arabos temperamentos como ciruelas, que llaman jobos, de tierra caliente y de tierra fria 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"<sup>41</sup>.

En cuanto al número de tributarios y la raza india a que pertenecían, resulta interesante 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 rio del Bonete contagiaron al pueblo y retorna a el verano la epidemia, sucediéndose una a ora 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 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

---

<sup>41</sup> Ibid.



1,195 mts. Sobre el Nivel del Mar, Latitud 14° 25'35", Longitud 90° 33'20". Amatitlán 2059 II. Aquí, en la margen meridional oeste del lago de Amatitlán, es donde se encontraba el lugar que denominaron Pampichí 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"<sup>42</sup>.

En el año de 1769 al visitar el arzobispo don Pedro Cortés y Larraz su diócesis, su Descripción Geográfico Moral como informe par 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.

---

<sup>42</sup> Ibid



Por el año de 1800, el bachiller, sacerdote Domingo Juarros, en su Compendio de 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 bastante 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 viene 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 le mandó trasladar a la citada iglesia parroquial el año de 1789.

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 mojarra, 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 aldehuela de pesadores. Los sencillos indígenas han helaban l 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"<sup>41</sup>.

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. Esta disposición de las autoridades eclesiásticas fue como resultado de que la cantidad de devotos se hacia 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 pocomchi, tenían una extensión de 9 leguas y estaba seis leguas al oeste-suroeste de la actual capital.

<sup>41</sup> Ibid.



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 este 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 presentaban hacer.

Así, por el año de 1584, el Presidente de la Real Audiencia, Licenciado García de Valverde nombró Juez Visitador del Valle a don Francisco de Pereña; el pleito siguió hasta que por real cédula se mandó quitar al juez y dejar la jurisdicción a los alcaldes ordinarios de la ciudad de Santiago de Guatemala.

El presidente Alonso Criado de Castilla, nombró a un su sobrino corregidor de los pueblos del valle. La información elevada por el Ayuntamiento de la ciudad, motivó la real cédula del 4 de noviembre de 1604, en que se mandó a la Real Audiencia que quite luego al juez de los indios que se llama Corregidor del Valle, ya que es en detrimento de los alcaldes ordinarios.

En el año de 1698 el Presidente don Fernando Francisco de Escobedo nombró a don Antonio Jaime Moreno Juez Repartidos 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 1680 se otorgó de villa a los pueblos de San Juan Amatitlán y san Miguel Petapa, el Ayuntamiento acordó el 31 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 don 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, venía 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 ya al de Las Vacas, ya 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<sup>44</sup>.

#### 2.4. La necesidad de rescatar y conservar el lago de Amatitlán

El Lago de Amatitlán se constituye en el último reservorio de agua dulce para el área metropolitana, esto se debe a que varios ojos de agua que abastecían del vital líquido a la ciudad capital y otras comunidades, han colapsado debido a la erosión del suelo y deforestación en el área; para el consumo humano el agua no es extraída directamente del lago, sino del manto freático, el cual influye poderosamente en el nivel y calidad del agua del lago, el consumo de agua se puede dividir en dos grandes ramas, el agua de consumo municipal y el agua de consumo privado.

La primera se utiliza para el abastecimiento domiciliar municipal de siete municipalidades que se encuentran en la Cuenca del Lago de Amatitlán, esta cantidad es alrededor de 50,441,832 metros cúbicos por año; el consumo privado se refiere al agua que las urbanizaciones privadas utilizan para abastecer los complejos habitacionales que construyen, esta cantidad es alrededor de 3,000,000 metros cúbicos por año.

<sup>44</sup> Milla y Vidaurre, José, *América Central ante la historia*. Pág. 127.





Grandes cantidades de agua son extraídas y utilizadas con fines industriales diversos, aunque no se haga directamente del lago, su extracción del manto freático sí tiene influencia directa en él. Anualmente se extraen 31 536,000 metros cúbicos de agua para ser utilizada en procesos industriales como enfriamiento, abastecimiento y producción.

Además, constituye un medio de vida para las personas que habitan los poblados en las riberas del lago, ya que a través de la pesca, las personas obtienen alimento para su ingesta diaria, así como ingresos económicos al vender el producto en los mercados circunvecinos, el alquiler de lanchas y la venta de comida son actividades que les permiten a los pobladores enfrentar la difícil situación económica del país. Asimismo, el Lago de Amatitlán constituye un área recreativa por estar cercano a la ciudad capital, permitiendo el sano esparcimiento a bajo costo al visitar sus playas y lugares de atracción turística como la silla del niño y el relleno, además tiene un gran valor histórico, cultural y religioso porque de sus profundidades han sido extraídas varias piezas artesanales que muestran la presencia de pocomanes en la región, en sus riberas se encuentran vestigios de la época colonial, iglesias y trapiches evidencian la existencia de antiguos poblados que florecieron a finales del siglo XVI. Sobre sus aguas se realiza la única procesión acuática en honor al Niño Dios de Amatitlán, en honor a él se celebran la tradicional y bicentenario Feria de la Cruz que atrae a muchos turistas y es fuente de ingresos y sana diversión.

En él se practican deportes tales como: natación, buceo, remo, vela y pesca, en el Lago de Amatitlán se realizan competencias de remo a nivel nacional e internacional, también, permite el funcionamiento de la Termoeléctrica de Planta Laguna y sirve de embalse a la Hidroeléctrica Jurún Marinalá, la termoeléctrica se encuentra en las orillas del lago y utiliza el agua para enfriar las calderas, en las cuales produce energía eléctrica, a través de la generación de vapor, el río Michatoya, drenaje natural del Lago de Amatitlán, provee de agua necesaria para la generación de energía en la Hidroeléctrica Jurún Marinalá, a través de la apertura de las compuertas ubicadas en el inicio del río.

En conclusión, los usos que actualmente se le dan al lago están: fuente de agua potable y para aseo personal, pesca artesanal, recreación, turismo, irrigación, actividades culturales, generación de energía, enfriamiento de procesos termoeléctricos y sumidero de desechos.

## **2.5. Inaplicación de otras leyes**

El 17 de febrero de 2005, se creó el Acuerdo Gubernativo número 66-2005, que contiene el Reglamento de Descargas de Aguas Residuales, por el cual se sancionaba drásticamente a las industrias y empresas que contaminarán las aguas de los ríos que llegarán a los lagos de la república, siendo suspendido por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales provocando el malestar de ambientalistas y el beneplácito del sector industrial.



Dicho Acuerdo fue emitido el 17 de febrero de 2005 y 45 días después el Presidente Óscar Berger suspendió su vigencia hasta el 1 de junio de 2005, y el 3 de junio de ese año lo hizo de nuevo hasta el 1 de marzo de 2006, por la complejidad técnica de este cuerpo de normas, es necesario suspender su entrada en vigencia, rezaba el Acuerdo Gubernativo número 81-2006 publicado en el Diario Oficial el 1 de marzo de 2006, que fue el que suspendió el Reglamento citado.

La norma obligaba a las empresas a purificar o limpiar sus aguas negras antes de verterlas a los ríos y lagos. A pesar que el Ministerio de Ambiente tenía la capacidad suficiente y el personal entrenado para verificar el cumplimiento de la norma, pareciera que el Presidente Berger buscó favorecer al sector privado al ordenar suspender la vigencia, según opinión del Centro de Acción Legal Ambiental (CALAS). Esta institución lamentó la suspensión del Reglamento, el cual en su opinión era vital para evitar la contaminación y la degradación de los cuerpos de agua, como el río Motagua y el Lago de Amatitlán, entre otros.

## **2.6. La contaminación del lago**

Probablemente cada quien tenga su teoría, y lo más seguro es que la mayoría lo atribuya a la contaminación que generan las 960 industrias que tiran sus aguas negras al río Villalobos y las residuales de casi todo el departamento de Guatemala, las cuales representan el 22 y 78 por ciento de contaminación, respectivamente. Este río alimenta al lago con 100 mil metros cúbicos de aguas contaminadas con plomo, arsénico, cianuro, basura y arena.



Otros problemas son los desechos sólidos (basura), el asolvamiento debido a la cantidad de arena que acarrea el río (500 mil toneladas al año), lo cual hace que pierda, en algunos puntos, hasta 70 centímetros de profundidad anualmente. El cuarto problema es la fertilidad del lago, debido a todos los minerales que posee. Ésta hace que las plantas acuáticas crezcan en gran proporción provocando que la luz del sol no penetre adentro del lago y muera, dice Vinicio Arreaga, jefe de la División de Tratamiento de Desechos Líquidos y Sólidos de AMSA.

La mano del hombre principió a contaminar el lago hace unos 50 años, pero ésta se desencadenó más a partir del terremoto de 1976, debido a las migraciones a la capital, que generaron los asentamientos humanos.

A lo anterior se debe agregar que el 70 por ciento de la industria del país está colocada cerca del lago y que no respetan ningún tipo de norma para desechar sus aguas servidas.

a) Contaminación por aguas residuales:

Desde el inicio no se trató el problema con fosas sépticas, y cuando se principió a hacer no funcionaron, por que las instalaron mal. Toda el agua la tiraron a las fosas sépticas, porque ésta trabaja con bacterias y los jabones son bactericidas, entonces no dejan trabajar las fosas.



Por si esto fuera poco, la ciudad capital está situada sobre la Cuenca del Lago de Amatitlán y municipios del departamento de Guatemala tienen influencia directa sobre el lago. Estos son Villanueva, Villa Canales, San Miguel Petapa, Santa Catarina Pinula, Mixco, Amatitlán y Guatemala, con una población aproximada de 2 millones. A raíz de esto, casi todos los afluentes descargan sus aguas en el río Villalobos.

## 2.7. Antecedentes e historia

Desde hace más de 40 años se viene observando la contaminación y el deterioro progresivo en el Lago de Amatitlán; por lo que el 20 de febrero de 1967 se suscribió un convenio entre el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y la Universidad de San Carlos de Guatemala (Facultades de Agronomía e Ingeniería y la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos –ERIS–), con el objetivo de integrar esfuerzos y coordinar actividades en el área de los recursos hídricos de la República de Guatemala; dentro del área de interés, se trabajó en la Cuenca del Río María Linda, como proyecto piloto, y en general dentro del contexto de este convenio se realizaron más de la mitad de los documentos publicados.

Se han formado, a través del tiempo, varias comisiones de trabajo para tratar de evaluar y proponer acciones para recuperar el Lago de Amatitlán, entre estas comisiones han sobresalido: la Comisión Multidisciplinaria e Interinstitucional para la Recuperación del Lago de Amatitlán, formada en 1981, que propuso algunos proyectos para mejorar las condiciones del lago; sin embargo, el problema continuó; el Comité del



Lago de Amatitlán desde su formación en 1985, ejerce presión sobre las autoridades estatales que tienen competencia en el trabajo de saneamiento de la Cuenca del Lago de Amatitlán, pero en muy pocos casos ha habido resultado en la solución de algunos problemas puntuales, este Comité ha permitido que un porcentaje de la población tenga conocimiento del problema; asimismo, ha realizado campañas de divulgación y concientización, lo que ha llamado la atención pública sobre la existencia del problema; sin embargo, la irresponsabilidad de los distintos sectores de la población continúa.

La Organización de los Estados Americanos (O.E.A.) a través del Proyecto Especial de Limnología No. 94, financió trabajos de investigación sobre la limnología del Lago de Amatitlán desde 1985, este trabajo fue realizado por la División de Análisis Aplicado de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC).

El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), también patrocinó el trabajo de investigación sobre la composición elemental de los sedimentos del Lago desde 1986, a través de la División de Energía Nuclear del Ministerio de Energía y Minas, los objetivos principales de ambos proyectos fueron: colaborar en la búsqueda de soluciones al problema de la contaminación, investigando las características del Lago y promoviendo la formación de recurso humano; sin embargo, según los resultados de AMSA, únicamente se ha comprobado que el Lago está contaminado y en un proceso de degradación acelerado.

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), a través del Proyecto Regional de Manejo de Cuencas, brindó asistencia técnica a las instituciones



nacionales desde 1986, específicamente coordinó la publicación del documento Estudios Recientes sobre la Contaminación del Lago de Amatitlán en 1987, documento que viene a reafirmar la degradación y contaminación del Lago de Amatitlán.

El Gobierno de México por conducto de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, cooperó con un estudio sobre el Lago de Amatitlán, y el 19 de junio de 1987, fue emitido un comunicado conjunto para la atención de la problemática del Lago, con un programa de ayuda financiera e intercambio de experiencias y tecnología con el Gobierno de México; los proyectos que fueron identificados para resolver la problemática del Lago son: Alcantarillados sanitarios y sistemas de tratamiento de aguas residuales en la Cuenca del Lago, rehabilitación de las plantas de tratamiento de aguas residuales, recuperación de manantiales en la micro cuenca Pinula por el azolvamiento de los mismos, mejorar la transferencia de agua del lado Oeste al lado Este del Lago, cosecha de lirios acuáticos, planificación del uso de la tierra en la cuenca y un sistema de recolección y tratamiento de las aguas residuales generado en las riberas del lago.

En 1985, El instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI), suscribió un convenio de cooperación técnica con el Gobierno de la República Federal de Alemania, a través de su Agencia para la Cooperación Técnica (GTZ), como resultado de esa cooperación se elaboraron los parámetros mínimos los límites máximos permisibles de contaminación para la descarga de aguas servidas, el cual se presentó a la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), siendo aprobado por Acuerdo Gubernativo número 60-89, en febrero de 1989 el Gobierno de Francia, a



través del Instituto de Fomento Municipal (INFOM), manifestó el interés de financiar el saneamiento del Río Molino, que incluye la disposición y tratamiento de residuos sólidos y líquidos.

También desde 1987, el Banco Centroamericano de Integración Económica, por iniciativa de la Comisión Interinstitucional, mostró interés en financiar los proyectos identificados por la cooperación mexicana, para resolver en parte la problemática del Lago.

La Autoridad para el Rescate y Resguardo del Lago de Amatitlán (ARRLA), fue creada por Acuerdo Gubernativo número 489-85 emitido por el Jefe de Estado el 12 de junio de 1985, modificado por los Acuerdos Gubernativos números 1110-85, del 18 de noviembre de 1985 y 211-87 del 24 de marzo de 1987, cuya naturaleza, capacidad jurídica, funciones y ámbitos de competencia no se encontraban suficientemente establecidas en dichos Acuerdos; por lo que fue necesario redefinir todos estos aspectos, para darle la importancia, apoyo y protección que la Autoridad requería, quedando derogados todos los Acuerdos anteriormente mencionados, por tal razón se emitió una nueva disposición legal, el Acuerdo Gubernativo número 204-93 del 7 de mayo de 1993, cuyo fin específico era planificar, coordinar y ejecutar las acciones del sector público y privado que fueran necesarias para preservar el Lago de Amatitlán y todas sus cuencas tributarias.

Se realizaron varios esfuerzos, y en 1995 se inicia con una oficina ejecutiva para la coordinación del rescate, así como la canalización de recursos económicos para la





realización de estudios de factibilidad de distintos proyectos considerados prioritarios; así mismo, una serie de actividades de concientización en colaboración con algunos sectores involucrados en el problema y monitoreo de las aguas del Lago señalando las ilegalidades de algunas industrias de establecimiento reciente y no reciente, respecto a su descarga de aguas servidas; coordinando actividades con el Comité del Lago de Amatitlán.

El 18 de septiembre de 1996 el Congreso de la República por medio del Decreto número 64-96, emitió la Ley de Creación de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán (AMSA); para darle mayor potestad, apoyo y protección a la citada Autoridad, derogando el Acuerdo Gubernativo anteriormente mencionado, fue creada como organismo al más alto nivel con el fin específico de planificar, coordinar y ejecutar todas las medidas y acciones del sector público y privado necesarias para recuperar el ecosistema del Lago de Amatitlán y todas sus cuencas tributarias; el 17 de marzo de 1999 la Presidencia de la República mediante Acuerdo Gubernativo número 186-99 aprueba y publica el Reglamento de AMSA.

#### a) Ubicación y localización de AMSA:

Las oficinas centrales se ubican en el kilómetro 22 CA-9 Bárcenas, Villa Nueva, y son el centro de mando para todas las operaciones de planificación, coordinación y ejecución de las actividades propias de esta institución.



b) Alcance del proyecto.

Constantemente se realiza la limpieza de las playas públicas de Amatitlán, Villa Canales y San Miguel Petapa; para evitar que masas de ninfas y residuos sólidos provoquen focos de contaminación en las áreas de recreación.

c) Comité de vigilancia:

A través del decreto número 64-96 del Congreso de la República de Guatemala, según el Artículo 6 se crea el Comité de Vigilancia, el cual tiene como objeto coadyuvar en el avance de la ejecución de los proyectos relacionados con el rescate y resguardo del Lago de Amatitlán y sus Cuencas Tributarias, comprendidas dentro del PLANDEAMAT, canalizando gestiones y denuncias a donde corresponda.

Este Comité está integrado por un coordinador, un secretario y un vocal electos por las Organizaciones de Vecinos del Municipio de Amatitlán, legalmente constituidas, interesadas e involucradas en el rescate y resguardo del Lago.



### CAPÍTULO III

#### 3. Ley de creación de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán (-AMSA-)

La Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán –AMSA- fue creada mediante el Decreto número 84-96 del Congreso de la República de Guatemala, el 21 de agosto de 1996, con el propósito de resguardar y recuperar el Lago de Amatitlán, a través de la descontaminación y el uso racional de los recursos renovables y no renovables de las zonas de recarga de acuíferos y zonas boscosas.

Se constituye por: La División Ejecutiva y Administrativa, División de Manejo de Desechos Sólidos, División de Manejo de Desechos Líquidos, División Forestal, Ordenamiento Territorial, Rescate del Lago, Limpieza del Lago, Control Ambiental y Educación Ambiental.

Dentro de los proyectos de **AMSA** está la reforestación, que repone y estabiliza los suelos mediante la recuperación de áreas boscosas; otro proyecto muy importante es la limpieza del Lago, cuya actividad básica consiste en mantener el espejo del Lago limpio de basura, plantas y microalgas.

También cuenta con programas de concientización y formación de una cultura ambiental para la población, los cuales son implementados por la División de Educación Ambiental.



### 3.1. Visión

Procurar la integración de recursos necesarios para devolverle a la humanidad, en el menor tiempo posible, el Lago de Amatitlán en condiciones adecuadas para su uso y disfrute sostenible, a través del manejo apropiado de la cuenca de acuerdo a su Ley de Creación.

### 3.2. Misión

La Autoridad para el rescate del Lago de Amatitlán, a través del trabajo en equipo con los diferentes sectores de la sociedad, procura los medios necesarios y aplica estrategias socioambientales para resguardar los recursos naturales y culturales de los catorce municipios de influencia, mediante la ejecución de planes, programas y proyectos, garantizando la mejora de vida de sus habitantes.

### 3.3. Relaciones interinstitucionales y fortalecimiento a los gobiernos locales

Esta división fortalece a la institución, apoyando a las relaciones intra e interinstitucionales con las municipalidades, entidades del sector público, sector privado, académico etc. Actividades de relaciones públicas y comunicación social.



### 3.4. División de evaluación y seguimiento

Brinda apoyo a la formulación de planes operativos, proyectos, seguimiento de la ejecución física y financiera de los proyectos y elaboración de informes interinstitucionales y se subdivide en:

- División de manejo de desechos sólidos
- División de manejo de desechos líquidos
- División forestal manejo y conservación de suelos
- División control, calidad ambiental y manejo del lago
- División de educación ambiental, concientización ciudadana y desarrollo turístico
- División de Limpieza del espejo del lago
- División de planificación urbana y ordenamiento territorial
- División de asesoría jurídica
- División financiera
- División de auditoría interna

a) División de manejo de desechos sólidos:

Es la división encargada del buen funcionamiento del relleno sanitario, tratamiento de lixiviados y supervisión de planta de clasificación y compostaje.



b) División de manejo de desechos líquidos:

La División de Desechos Líquidos es la encargada de la administración, operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento con las que cuenta AMSA; se responsabiliza también de gestionar proyectos de tratamiento de desechos líquidos, para lo cual promueve la construcción de nuevas plantas de tratamiento en los municipios de la Cuenca del Lago de Amatitlán.

Entre los sistemas de tratamiento también se incluyen los sistemas a nivel domiciliar a través de la instalación de Biodigestores; el tratamiento de las aguas residuales tiene como objeto revertir y reducir la contaminación de los cuerpos de agua, resultando beneficios en salud para los Habitantes de la Cuenca del Lago de Amatitlán.

c) División forestal manejo y conservación de suelos:

Su función esencial es la reforestación de áreas en la Cuenca del Lago, mantenimiento y consolidación de suelos con riesgos a erosión, y las prácticas de prevención y control de incendios forestales dentro de la Cuenca.

d) División control, calidad ambiental y manejo del lago:

Se encarga del monitoreo de los ríos, plantas de tratamiento, Lago de Amatitlán, proyecto Villa Canales, laguna de retención de sólidos, lixiviados y sólidos del relleno



sanitario y otros cuerpos de agua como Laguna de Calderas y Lago de Amatitlán con el objeto de vigilar la calidad ambiental.

e) División de Educación ambiental, concientización ciudadana y desarrollo turístico:

Tiene a su cargo la elaboración de material educativo para la niñez, el magisterio, estudiantes y población en general; concientización a la población que habita la Cuenca del Lago de Amatitlán sobre la importancia de tratar los desechos y conservar el recurso máspreciado que es el Lago de Amatitlán, a través de programas, capacitación docente, reciclaje escolar, capacitación comunitaria, ECO-CINE, exposiciones y campañas de sensibilización.

f) División de limpieza del espejo del lago.

Su función es la limpieza al espejo del Lago de Amatitlán, mantenimiento de la dársena y mantenimiento de los oxigenadores.

g) División de planificación urbana y ordenamiento territorial.

Se encarga de la ejecución de proyectos que permitan el encausamiento del recorrido del Río Villalobos hasta su desembocadura al Lago de Amatitlán.



h) División de asesoría jurídica:

Esta División tiene a su cargo cumplir con los requerimientos y asistencia jurídica ambiental a todas las unidades y dirección ejecutiva de la institución.

i) División financiera:

Establece el contacto entre los proveedores de insumos, bienes y servicios y las diferentes divisiones para la ejecución de los proyectos planificados.

Supervisa y controla el manejo de los ingresos adicionales al presupuesto de la institución y ejecuta el presupuesto, respetando las necesidades de cada proyecto.

j) División de auditoría interna:

Fiscaliza la calidad del gasto y la debida ejecución física y financiera de los proyectos interinstitucionales.

**3.5. Consideraciones generales a la actuación de la autoridad para el manejo sustentable de la cuenca y del lago de Amatitlán**

Con relación a la conservación o rescate del lago de Amatitlán, los más optimistas estiman que dentro de dos años, a partir del año dos mil doce, otros que dentro de





cinco y los más pesimistas dicen que podrán ser en 10 años. En lo que están de acuerdo es que dentro de algunos años los guatemaltecos podrán regresar en el tiempo algunas décadas y disfrutar nuevamente todo lo que un día ofreció el Lago Amatitlán.

La prueba de fuego será el momento cuando cualquiera se pueda lanzar a las aguas del lago a darse un baño y salir de las mimas sin la piel llena de plomo, arsénico o cianuro. De la misma manera los pescadores podrán lanzar su atarraya a las profundidades y extraer mojarras y otras especies que podrían producirse en el lago, para luego llevarlas al mercado, sin que se pueda decir que son tóxicas.

Además, el horizonte nuevamente se llenará de veleros, esquiadores y remadores, y el cielo se podrá ver, otra vez, surcado por practicantes de vuelo libre. El punto de partida de este renacer fue la reinauguración del Teleférico en febrero del 2006, así como la recuperación del muelle y la playa pública meses después.

Quien tiene en sus manos concretar este sueño de miles de guatemaltecos es el mega proyecto "Rescate del Lago de Amatitlán" el cual está a cargo de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán, AMSA. Para empezar a cumplir, en el año dos mil cinco contó con un presupuesto de 38 millones de quetzales y como primer gran paso el 4 de diciembre del mismo año inauguró la primera planta de tratamiento que descontaminará sus aguas, la cual está ubicada en el Cerro, entre Villa Canales y San Miguel Petapa.

En el año 2,005, los efectos que generó la desaparición del lago se percibieron durante los meses de marzo y abril, cuando se rompieron los récords de temperatura en la

capital y se alcanzaron 40 grados centígrados. Este fenómeno se debió a que el lago tenía una gran nata de algas (capa azul y verde) microscópicas tan grande que no permitió que el lago evaporara lo normal. Esto impidió que los vientos del sur pasaran llevándose ese vapor y enfriara la capital.

### 3.6. Educación ambiental

El hombre ha sido responsable deliberado o accidental de la alteración de los ecosistemas terrestres y acuáticos y de las áreas de distribución de un enorme número de especies animales y vegetales. Esto 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 lugares en los que hay especies naturales que han evolucionado aisladas. Así, la introducción de peses, zorros, conejos, sapos, gatos monteses y hasta búfalos han devastado muchos ecosistemas del planeta.

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”<sup>45</sup>.

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 han tenido información de lo que es el

<sup>45</sup> Reyes Gómez. *Ob. Cit.* Pág. 25



ambiente. Ya que se han hecho investigación tanto dentro como fuera del país con el propósito de mejorar nuestro ambiente y que Guatemala en el futuro cuente con un ambiente 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 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:

- a) Cognitivos: Inculcando conocimientos y aptitudes a las personas y grupos sociales.
- b) 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.
- c) 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, debe buscar el fundamento en los problemas de la comunidad en que se desenvuelve el alumno y debe 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).





## CAPÍTULO IV

### **4. Reglamento de funcionamiento de la autoridad para el manejo sustentable de la cuenca y del Lago de Amatitlán, acuerdo gubernativo número 186-99**

Para que la ley fuera efectiva era necesario contar con su respectivo Reglamento y el Decreto 64-96 no fue la excepción; el proyecto fue presentado al Congreso de la República atendiendo a que el Estado, las municipalidades, el sector productivo y los habitantes del territorio nacional están, obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico, dictando todas las normas necesarias para garantizar la correcta y nacional utilización y aprovechamiento del suelo, aire, flora, fauna y biodiversidad, evitando su depredación; asimismo, atendiendo a que la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán fue creada con el fin específico de planificar, coordinar y ejecutar todas las medidas y acciones del sector público y privado que sean necesarias y que permitan rehabilitar el ecosistema del Lago de Amatitlán y todas sus Cuencas Tributarias.

#### **4.1. Objeto del reglamento**

El Reglamento de la Ley de AMSA, tiene por objeto regular la organización administrativa, funcionamiento y régimen financiero, así como la función de los sectores



que intervienen en el control del uso de los recursos de la Cuenca y del Lago de Amatitlán.

El Comité de Vigilancia de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán, es un organismo creado al más alto nivel, dependiente de la Presidencia de la República de Guatemala que planifica, coordina intra e interinstitucionalmente, ejecuta todas aquellas medidas y acciones que dentro de su competencia territorial y material permitan el manejo, la recuperación, conservación y administración de los recursos naturales dentro de este territorio.

Para el logro de sus fines y objetivos se rige por la Ley de su creación, Decreto número 64-96 del Congreso de la República de Guatemala, así como con este Reglamento, las disposiciones de otras leyes afines o especiales, las regulaciones operativas que emitan, las disposiciones, ordenanzas y resoluciones que dicte con ocasión de su actividad primordial que es el rescate y resguardo de la Cuenca y el Lago de Amatitlán, el reglamento regula lo siguiente.

- a) Dictar y aplicar las disposiciones, ordenanzas y resoluciones de acuerdo al Plan de Manejo Integrado de la Cuenca y sus Áreas de Influencia PLANDEAMAT, evaluándolo periódicamente.
- b) Planificar y ejecutar en coordinación con las instituciones que corresponda, todos los trabajos que permitan la prevención, promoción, recuperación y rehabilitación del ecosistema de la Cuenca y del Lago de Amatitlán.



- c) Frenar y minimizar la degradación ambiental de la Cuenca del Lago de Amatitlán con énfasis en el recurso hídrico, con el objetivo de mantener el balance hídrico y mejorar la calidad de vida de los habitantes.
  
- d) Aplicar el Plan de Ordenamiento Territorial elaborado y establecido en forma conjunta con las municipalidades, así como la aplicación del plan de uso del suelo, en la Cuenca del Lago de Amatitlán.
  
- e) Establecer programas para el monitoreo de calidad ambiental en las micro cuencas de los Lagos del país y del río María Linda, en coordinación con otras instituciones, que persigan objetivos afines de estudio científico técnico para la obtención de propuestas concretas de mecanismos de verificación y control de agentes contaminantes.
  
- f) Elaborar los planes, programas y proyectos del plan hidrológico de la Cuenca del Lago de Amatitlán, con el fin de administrar, regular y controlar el uso del recurso hídrico, y autorizar previo estudio y análisis cualitativo y cuantitativo, la perforación de pozos para dotación de agua en donde sea requerido, dentro del territorio de la Cuenca y mantener un efectivo control con los ya existentes.
  
- g) Definir los objetivos, planes y programas que tiendan a mejorar la calidad de las aguas, realizando aforos, estudios hidrológicos e informes periódicos sobre los cambios en la calidad y cantidad de agua.



- h) Velar por la buena administración, conservación y aprovechamiento en forma sustentable de los recursos renovables y no renovables de las Cuencas Tributarias, proponiendo y apoyando la creación de áreas protegidas.
- i) Planificar, proyectar, ejecutar planes, programas y proyectos para la construcción de obras que permitan la recuperación, manejo, conservación, aprovechamiento y mejoras de la Cuenca y del Lago de Amatitlán.
- j) Emitir resoluciones sobre la viabilidad de nuevos proyectos del sector público y privado dentro del territorio de la Cuenca, de acuerdo a los requerimientos institucionales.
- k) Recibir denuncias administrativas, documentarias, darle seguimiento, valorar cualitativa y cuantitativamente los daños emergentes ambientales, sancionar las infracciones conforme a las disposiciones legales, ordenanzas y resoluciones ambientales vigentes dentro del territorio tutelado. Denunciar los hechos cuando éstos sean constitutivos de delito a las autoridades competentes.
- l) Implementar planes y proyectos que permitan el control efectivo de la contaminación causada por desechos sólidos y líquidos, municipales, domésticos y los provenientes de las actividades industriales, hospitalarias, agrícolas y agroindustriales, en coordinación según el caso, con las municipalidades de la Cuenca, el sector público y privado.



- m) Establecer planes, programas y proyectos de educación ambiental, concientización ciudadana y desarrollo turístico, en coordinación con el Ministerio de Educación, el Ministerio de Cultura y el Instituto Guatemalteco de Turismo.
  
- n) Promover el mejoramiento de los procesos industriales y agroindustriales, a través de Reingeniería Industrial y Agroindustrial, estimulando el uso de tecnologías compatibles con el medio ambiente.
  
- o) Establecer planes, programas y proyectos permanentes de conservación y manejo de suelos y reforestación, en coordinación con las instituciones del sector público y privado.
  
- p) Cuidar porque se mantenga en forma permanente una estrecha coordinación interinstitucional con el Organismo Judicial, Ministerio Público, Procuraduría General de la Nación, Procuraduría de los Derechos Humanos, las Municipalidades de la Cuenca y los distintos sectores, a fin de procurar el fortalecimiento al poder local en el aprovechamiento racional de medio ambiente.
  
- q) Asesorar al Ejecutivo, Municipalidades, entidades públicas y privadas en aspectos relativos a las funciones que en este Reglamento se definen.
  
- r) Cualquier otra función que convenga con las entidades públicas y privadas, que deriven actividades de control y aprovechamiento de los recursos de la Cuenca del Lago de Amatitlán.



#### **4.2. Comité de vigilancia**

El Comité de Vigilancia de la Cuenca y del Lago de Amatitlán, promueve y ejecuta el programa de voluntariado y se integra con un coordinador, un secretario y un vocal.

#### **4.3. Integración del comité de vigilancia**

El Comité de Vigilancia de la Cuenca y del Lago de Amatitlán, promueve y ejecuta el programa de voluntariado y está conformado por las organizaciones de vecinos que intervienen directa o indirectamente en la protección del ambiente y el saneamiento de la Cuenca; podrán participar en dicho Comité, mediante la designación de uno de sus miembros, no pudiendo estar dos veces representada una organización. Habrá un Comité de Vigilancia por cada municipio, de donde surgirá el representante para cada puesto en el Comité Regional.

#### **4.4. Funciones del comité de vigilancia**

- I. Coadyuvar en el avance de la ejecución de los proyectos relacionados con el rescate y el resguardo del Lago de Amatitlán y sus cuencas tributarias comprendidas dentro del Plan de Manejo Integrado de la Cuenca PLANDEAMAT, canalizando denuncias a la Dirección Ejecutiva, para el trámite respectivo.
- II. Vigilar las actividades que indirecta o directamente puedan incidir sobre la Cuenca y el Lago de Amatitlán.



- III. Velar por el pronto cumplimiento de las disposiciones, resoluciones, ordenanzas y el Plan de Manejo Integrado de la Cuenca y del Lago de Amatitlán PLANDEAMAT, dispuestas por la Dirección Ejecutiva de AMSA, así como el diligenciamiento de las acciones legales en contra de los infractores.
- IV. Proporcionar información y cooperar en el proceso de monitoreo de la calidad de las aguas y verificación de las fuentes de contaminación con las instrucciones y lineamientos de la Dirección Ejecutiva de AMSA.
- V. Colaborar con AMSA en la gestión de apoyo financiero nacional e internacional, para el logro de sus fines y funciones.
- VI. Promover la participación de voluntariado en las diferentes comunidades y/o asociaciones de la cuenca, formando subcomités, como apoyo a la labor que realizan.
- VII. Cuando sea requerido, colaborar en las actividades especiales del programa de voluntariado que AMSA promueva.
- VIII. Enviar a la Dirección Ejecutiva de AMSA, la minuta de las sesiones que lleven a cabo, en el transcurso de la semana en que ésta se haya realizado.

Las demás que establezca la Dirección Ejecutiva de AMSA y las referidas en las ordenanzas y disposiciones que se emitan para el efectivo logro de sus funciones.

Al hacer una comparación entre el Artículo 6 de la Ley de AMSA y el Artículo 41 de su Reglamento, los cuales establecen la forma en que se deberá integrar el Comité de Vigilancia, se pone de manifiesto la gran incongruencia que impide su aplicación; y esta inaplicación de las sanciones contenidas en el Reglamento de la Ley de AMSA hace que se continúen vertiendo libremente miles de desechos en los ríos de la Cuenca y en el Lago de Amatitlán, contaminándole sin que la autoridad responsable actúe como corresponde, lo anterior por conveniencia de personas individuales o jurídicas o simplemente favoritismo político.

#### **4.5. Ordenanza número 01-2002 emitida por Gobernación del departamento de Guatemala**

En 2001 el Juzgado de Asuntos Municipales de Amatitlán, emplazó al Gobernador Departamental de Guatemala, para que de conformidad con su competencia administrativa sobre los municipios del departamento y en calidad de Presidente de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán, presionara a las autoridades municipales a efecto de enderezar las acciones administrativas correspondientes en sus respectivas jurisdicciones y así sancionar a los que contaminaran la Cuenca y el Lago de Amatitlán.

Fue así como surgió la Comisión Técnica de la Cuenca y del Lago de Amatitlán a la que se integró la Asociación de Jueces de Asuntos Municipales de los municipios con mayor influencia directa sobre el Lago; siendo estos Mixco, Villa Nueva, Villa Canales, Santa Catarina Pinula, San Miguel Petapa y Amatitlán; cuerpo colegiado multidisciplinario de





apoyo a la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán, representado por el Juez de Asuntos Municipales de la Municipalidad de Amatitlán que en coordinación con la Procuraduría de Medio Ambiente de la Procuraduría General de la Nación, tuvieron a su cargo elaborar el proyecto de la Ordenanza que permitiera a dicha Autoridad, resolver en definitiva el problema de contaminación de la Cuenca y del Lago de Amatitlán.

Lamentablemente las incongruencias en el Reglamento de la Ley de Creación de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán y la falta de requisitos técnico-jurídicos en el procedimiento administrativo sancionatorio impedía su aplicación.

Dicha Ordenanza fue publicada en el Diario Oficial el 6 de mayo de 2002, y en su Artículo 20 literalmente establece: "Vigencia. La presente Ordenanza entrará en vigencia al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial". Pero es el caso que desde esa fecha no se han aplicado las sanciones correspondientes contra los contaminadores de la Cuenca y del Lago de Amatitlán, ni siquiera se ha creado el órgano jurídico que ejerza las acciones administrativas, provocando con ello que se continúe vertiendo en el Lago desechos que lo contaminan.

Asimismo, en el presupuesto de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán, no se incluye el gasto que implica el funcionamiento del órgano jurídico de dicha entidad, ya que actualmente se continúan gastando millones de quetzales en la limpieza del lago, mientras la contaminación se acrecienta en la Cuenca



y en el Lago de Amatitlán y con ello la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán –AMSA- solamente está resolviendo el efecto que produce la contaminación pero no la causa que la origina.

Además es importante enfatizar que la Ley de la AMSA, tiene como objetivo principal la protección, conservación, defensa, rehabilitación y restauración de la Cuenca y del Lago de Amatitlán y por ser de utilidad pública, es la más alta finalidad que puede perseguir la acción del Estado de Guatemala, en procura del beneficio social colectivo.

Sin duda la política de saneamiento ambiental integral de la Cuenca y del Lago de Amatitlán, con la declaratoria de interés y urgencia nacional para su rescate y resguardo; adquirió una dimensión de utilidad pública, puesto que constituye un beneficio para toda la colectividad nacional y en especial para los habitantes de la Cuenca y del municipio de Amatitlán.

Por otro lado, la Ley de Creación de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán consagra una precisa obligación, y es que se realice lo conducente a la protección de la Cuenca Hidrográfica, y al tenor del Artículo 4º de la referida ley: "Todas las instituciones del sector público, privado y propietarios de los inmuebles ubicados en las riberas del Lago y su Cuenca, a cualquier título que los ocupen y que efectúen actividades que puedan afectar el ecosistema del Lago de Amatitlán y sus Cuencas, están obligados a acatar las resoluciones, ordenanzas, disposiciones sanitarias y directrices del Plan de Manejo Integrado".



La declaratoria de interés y urgencia nacional para el rescate y resguardo del Lago de Amatitlán y sus Cuencas Tributarias, creó las bases para implementar un régimen administrativo especial para este espacio, pues el área de administración especial implica la administración del territorio, de acuerdo con las normas técnico-administrativas que se dicten para regular la ocupación del espacio y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y no renovables, de conformidad con los principios rectores de la conservación, defensa y mejoramiento ambiental.

Puede afirmarse entonces, que tal medida trae como consecuencia inmediata, la sustracción de la zona del territorio nacional objeto de la afectación de un régimen de administración especial, de las reglas ordinarias o comunes del aprovechamiento de los recursos naturales renovables, y de la calificación de las formas de ocupación especial por parte de las autoridades nacionales, estatales o municipales.

Por ello, la aplicación de las figuras de esta categoría jurídico-administrativa, conllevan una sustancial modificación del régimen de apropiación y uso de los recursos naturales; ya que toda forma de ocupación y de intervención en los espacios que conforman este sistema especial de administración territorial queda rigurosamente sometida al control de la autoridad administrativa competente por la ley; para llevar a cabo la aplicación de los principios, reglas y planes que constituyen la esencia de cada una de las categorías en que se desarrolla la administración territorial especial.

La administración ambiental, constituye una nueva organización de la administración del espacio territorial nacional, de conformidad con la estructura biológica o ambiental



de éste, y de acuerdo con las políticas de conservación, defensa y mejoramiento de los elementos que integran la realidad ambiental.

Para el saneamiento integral de esta Cuenca, debe emplearse toda una gama de actividades que comprende: a) Control de la contaminación de las aguas, b) control de construcción de obras de infraestructura hidráulica y de saneamiento ambiental, c) control de administración de recursos naturales renovables, d) control de investigación e información y, e) una audaz política de corrección de las formas tradicionales de ocupación y uso de los suelos que la conforman; así como la valorización y la recuperación del espacio en función de sus características y limitaciones ecológicas y de acuerdo con la dinámica de los factores socioeconómicos presentes en el mismo.

La negativa de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán para sancionar y juzgar las infracciones contra las disposiciones de la Ordenanza de acuerdo con el procedimiento previsto en la misma aún persiste, y pone de manifiesto la falta de interés en aplicar la ley para resolver en definitiva el problema de contaminación que aqueja al lago de Amatitlán.

La mejor evidencia de la contaminación contra la cual se lucha para mantener vivo al Lago de Amatitlán; es el nefasto efecto del crecimiento urbano desordenado, como lo es la expansión de la capital hacia Mixco, Santa Catarina Pinula, Villa Canales, Villa Nueva, San Miguel Petapa y el propio Amatitlán; además de la atroz e inexplicable carencia de plantas de tratamiento de aguas servidas en el municipio de Guatemala.



que mantienen amenazado de muerte a ese cuerpo acuático, tan vital para mantener una cierta calidad de vida en el ecosistema del área sur central del país.

En la Cuenca se encuentran varios ríos cuyas aguas arrastran grandes cantidades de residuos y sustancias dañinas que desfogan al Lago, entre ellos Platanitos, Parrameño, San Lucas, El Molino, Pinula, Las Minas, Tulujá, El Bosque, El Arenal y el Villalobos; además, las quebradas de El Frutal y El Guadrón, de todos estos ríos, uno, el río Villalobos desemboca en el Lago de Amatitlán, este río es el que tiene mayor longitud y posee varios afluentes; el río Pinula y el Platanitos. En un año, el río arrastra hacia el lago 80,000 toneladas de basura provenientes de barrancos, calles, cunetas y basureros clandestinos; arrastra además 1.500,000 toneladas de tierra (sedimento) producto de la erosión de los suelos, provocando que pierda profundidad y disminuya su área y volumen de agua, de acuerdo con las estadísticas de la AMSA, en agosto pasado se atajaron 9,280 metros cúbicos de desechos sólidos, comparados con 1,788 metros cúbicos extraídos el año pasado, esto representa un incremento del 66%, y en los últimos 5 años ha perdido aproximadamente 50,000 metros cuadrados de extensión.

La Cuenca del Lago de Amatitlán, posee una enorme riqueza, en cuanto a recursos naturales, sociales y culturales se refiere, ésta tiene una extensión de 381.31 kilómetros cuadrados, formada por 14 municipios; algunos del departamento de Guatemala y otros de Sacatepéquez. Actualmente, se encuentra ocupada en 60% por área urbana e industrial (25% de la industria nacional); área de cultivo 22%, área de pastos naturales 10%, área de bosque 4% y área del lago 4%. Posee la mayor concentración del país,



así como la de mayor índice de crecimiento poblacional a nivel nacional con un 9 tanto vegetativo como por inmigración; con una densidad de población de 1.4 millones.

Además, en el área existen aproximadamente 1,200 industrias distribuidas en varias ramas: textiles, agroquímicas, galvanoplásticas, metalúrgicas, alimenticias, curtiembres, jabones y cosméticos, yeso y cerámica, entre otras; la industria se distribuye principalmente en las zonas 11 y 12 de la ciudad de Guatemala y en el municipio de Villa Nueva; al momento no existe ningún sistema de tratamiento de las aguas servidas industriales ni de los desechos peligrosos que se originan de los diferentes procesos de producción (Cromo VI, Arsénico, Plomo, Cianuro, Aluminio, entre otros); por lo que todos estos son arrastrados hacia el Lago, contaminando sus aguas y el fondo del mismo, algunas de estas sustancias son tóxicas, otras son cáusticas cancerígenas y también las hay teratógenas; o sea que causan problemas a los bebés en gestación.

La actividad minera, construcción de urbanizaciones, deforestación, entre otros, han provocado que 1.5 millones de toneladas de tierra lleguen al Lago, restándole profundidad y extensión. Además, ha alterado el cauce del río poniendo en riesgo las viviendas construidas en sus riberas; por otra parte, el suelo de la Cuenca se encuentra sumamente erosionado debido a que a diario se realiza la actividad minera de extracción de arena amarilla, blanca y pómez en el área de la Cuenca, por parte de empresas que muchas veces no cuentan con las licencias de explotación respectivas y consecuentemente del estudio de evaluación del impacto ambiental, lo que provoca el azolvamiento constante en los zanjones y cauces de la Cuenca y



en el mismo Lago de Amatitlán, provocando riesgo de inundaciones, como las ocurridas en el dos mil diez con la tormenta tropical Aghata, en varios departamentos y municipios del territorio nacional; pero principalmente en la costa sur del país y en el área central, el municipio más afectado fue Amatitlán.

#### **4.6. Capacidad financiera de AMSA para ejecutar la ordenanza**

La Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán, cuenta con un presupuesto de Q20 millones para este año, y está a la espera de la aprobación de un préstamo por US\$20 millones del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), de lo anterior podemos concluir que existe parte del dinero que necesita esta institución para lograr paliar la contaminación del Lago, pero hasta el presente día las cosas no han cambiado puesto que millones de toneladas de desechos sólidos y líquidos ingresan con el pasar de las horas a nuestro Lago, y este muere sin que hagamos conciencia de la valiosa oportunidad de contar con agua limpia cerca de la ciudad capital, por el contrario, nos hacemos de la vista gorda y no le damos la importancia que tiene el Lago de Amatitlán para las presentes generaciones como para las futuras.

El optimismo que puedan mostrar las instituciones que velan por el rescate del Lago contrasta con la postura de las organizaciones ambientalistas que únicamente critican, puesto que de nada sirve que digan que los aireadores (oxigenadores del lago) están sirviendo y que realicen trabajo hormiga como la siembra de unos pocos árboles y recolección de basura una vez al año, si las causas de la contaminación no se han controlado de raíz, va contra toda lógica hablar de ese tipo de avances en un sistema



tan degradado luciendo sombrero ajeno y permitiendo que organizaciones como el CACIF conviertan nuestro Lago en un pantano.

El Lago de Amatitlán sigue en riesgo por la contaminación que llega a sus aguas, se estima que su superficie es de 15 kilómetros cuadrados, y su profundidad de unos 18 metros; a eso hay que sumar descargas de aguas servidas desde seis municipios de la capital, abundan contaminantes como fósforo y nitrógeno, provenientes de la industria y aguas negras. Los esfuerzos de las autoridades de la AMSA, no han sido suficientes para detener la contaminación del Lago de Amatitlán, por lo que la misma se acrecienta en el área, siendo necesario que se aplique la ley, su reglamento y que la ordenanza sea vigente y positiva sin incongruencias, de lo contrario no se resolverá de raíz el problema.





## CONCLUSIONES

1. Existe un alto grado de contaminación en el lago de Amatitlán y es a causa de las descargas de aguas negras sin tratamiento previo, que contienen sólidos en suspensión y altas concentraciones de plomo, fósforo, potasio, sodio, nitrato y nitrito, así como de excretas en los ríos que desembocan en él, manifestadas a través de la presencia de coniformes fecales.
2. El lago de Amatitlán es uno de los reservorios de agua más importantes del departamento de Guatemala y en la actualidad presenta un alto grado de contaminación debido a la negligencia de las autoridades provocando la degradación de sus fuentes acuíferas, dañando su fauna y flora, la que debería ser protegida por el Estado, ya que estos son recursos naturales del país.
3. La Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán, (AMSA), tiene un trabajo muy arduo que desarrollar para su rescate, pero si continúa sin aplicar las sanciones contenidas en su reglamento las personas jurídicas e individuales que lo contaminan seguirán vertiendo millones de toneladas de desechos químicos y este morirá por su negligencia.
4. El Reglamento de la Ley de la Autoridad Para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán no es aplicado con objetividad ya que hay favoritismo político, dejando de manifiesto el nepotismo y tráfico de influencias al imponer sanciones que no están acorde y que no son suficientes para evitar los abusos que dan pautas para que se siga contaminando el ambiente y a su vez permite la degradación de los ecosistemas acuáticos del país, problemas que deberían ser



tratados con más seriedad en el Congreso de la Republica y conocer de urgencia nacional la reforma del Reglamento de la Ley de AMSA.



## RECOMENDACIONES

1. El Estado debe educar a la persona, para hacer conciencia que se debe erradicar la contaminación, y disfrutar de las bondades que brinda la naturaleza, evitando su deterioro; para esta acción se requiere dar educación ambiental al ciudadano mediante publicaciones periódicas, y establecer cursos sobre el medio ambiente en los estudiantes de todos los niveles de educación.
2. Se hace necesario y urgente que el Estado de Guatemala aplique las sanciones contenidas en su legislación y en consecuencia castigue de forma drástica a las personas que contaminan el lago de Amatitlán y para evitar que reincidan en la contaminación de sus aguas el Ministerio de Ambiente debe crear las políticas necesarias par supervisar que se cumpla con la ley.
3. La Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán debe crear el Comité de Vigilancia establecido en su normativa legal y corregir las incongruencias contenidas en el artículo 41 de su reglamento, de esa forma podrán sancionar a los infractores y tendrá la legitimación requerida por las leyes guatemaltecas y no se verán entorpecidos por excepciones en su contra.
4. El Ministerio de Ambiente debe aplicar el reglamento de funcionamiento de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán (AMSA) para recuperar este importante reservorio de agua, sin favoritismo y parcialidad, sancionando a toda industria o persona individual o jurídica que tire los desechos en los ríos que desembocan en el lago de Amatitlán.





## BIBLIOGRAFÍA

- ARIAS, José Antonio. **Salud ambiental**. (s.p.). Editado por Organización Mundial de la Salud, 1986.
- AMSA, **Caracterización Físico-Biótica**, Segunda Edición, 1988.
- AMSA, **Plan de Manejo Integrado del Lago de Amatitlán y sus Cuencas Tributarias**, PLANDEAMAT, versión 2000.
- 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.p.) Editado por 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.P.) Editado por 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: Editado por el 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 de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago Amatitlán.** Congreso de la República de Guatemala, Decreto Número 64-96.

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

**Reglamento de Funcionamiento de la Ley para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán.** Gobernación Departamental, Acuerdo Gubernativo 186-99.

**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.