

INTRODUCCION

1. LA CONVENCION SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Uno de los principales frutos de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, conocida como Cumbre para la Tierra y celebrada en Río de Janeiro en 1992, es el Convenio sobre Diversidad Biológica. Este Convenio representa el compromiso más fuerte y trascendental del mundo hacia los recursos biológicos que se haya dado hasta la fecha. El artículo 6 del Convenio sobre Diversidad Biológica establece compromisos básicos que deben cumplir todos los países signatarios, e implementarlos en forma efectiva y en beneficio propio, tanto a nivel nacional como internacional. El Salvador, suscribe y ratifica el Convenio en 1992 y 1994 respectivamente y posterior a la reunión Cumbre de la Tierra Río + 5 realizada en Nueva York en 1997, inicia el Proyecto "Formulación de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica" el cual incluiría un Primer Informe de País y Acciones prioritarias para el próximo quinquenio.

ARTICULO 6 DEL CONVENIO SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Cada parte contratante, con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares:

- a) Elaborará estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica o adaptará para ese fin las estrategias, planes o programas existentes que habrán de reflejar, entre otras cosas, las medidas establecidas en el presente Convenio que sean pertinentes para la Parte Contratante interesada; y**
- b) Integrará, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales.**

Los objetivos del Convenio establecidos en su primer artículo, a) Conservación de la diversidad biológica, b) Utilización sostenible de sus componentes y c) Participación justa y equitativa de los recursos genéticos, reflejan con claridad el enfoque y los alcances de este instrumento. La Convención al cumplir sus objetivos, deja de ser una

simple búsqueda de protección de los recursos frágiles y amenazados, sino también obtener un uso sostenible y una participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de dicha utilización. El enfoque de la biodiversidad es completo: incluye las unidades (organismos), sus partes (genes y productos derivados) y sus complejas interacciones (sistemas naturales y funciones ambientales).

2. DEFINICION DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Tal como se expresa en la sección introductoria del Convenio, la expresión "Diversidad Biológica (en esta Estrategia usada en forma sinónima con biodiversidad) se emplea normalmente para describir la cantidad y variedad de organismos vivos, terrestres, marinos o de agua dulce, que hay en el planeta, en una región, en un país o en un lugar. Asimismo, abarca la parte biológica de los ecosistemas y los ecosistemas mismos. El concepto de "variedad" refleja precisamente la variabilidad que existe entre los individuos de una misma especie. Es esta variedad lo que permite mejorar estos organismos una vez se descubre un uso o aplicación para satisfacer una necesidad de la humanidad. También permite obtener plantas que producen más y mejores resinas, animales que producen más y mejor leche o carne, y en general, mejorar tanto su rendimiento como su adaptación a los métodos productivos del hombre.

Cuando se hace alusión a la "biodiversidad de un país", por lo general se refiere a las especies y variedades que son propias o nativas de ese país. Organismos como el quetzal, el guapote verde y el árbol de nance son especies nativas de El Salvador. Organismos como el aguacate son variedades domesticadas derivadas de plantas nativas silvestres de nuestras montañas. Finalmente, la raza criolla del ganado, resultado de casi 500 años de adaptación a las condiciones de nuestro país, también puede ser inventariada en nuestra diversidad biológica, aun cuando el ganado como especie es principalmente de origen europeo. También se incluyen los microorganismos (bacterias, levaduras, hongos microscópicos, protozoarios) quienes, sin ser vistos, desempeñan funciones de gran valor en nuestros suelos, cuerpos de agua y bosques.

3. EL SALVADOR Y LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Para países que cuentan con una riqueza biológica desconocida y subutilizada como El Salvador, el marco del Convenio adquiere mayor relevancia ya que se establecen parámetros que al ser explorados, investigados y desarrollados por los países miembros, pueden contribuir significativamente a un notable desarrollo económico y social. El contenido del

Convenio brinda la oportunidad de explotar ventajas propias muy deseables ante las presiones de la globalización: manejo y desarrollo de recursos propios, que con mucha frecuencia son únicos en el mundo.

En nuestro país existen razones históricas intrínsecas por las cuales la formulación de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica, es considerada como una oportunidad, más que un compromiso. Una de las situaciones más notorias es el hecho que El Salvador, con una población de apenas un poco más de 5 millones de habitantes, está experimentando señales claras de que ha excedido ya la capacidad de sustentación de su población por parte de su territorio. La disminución de sus bosques, las notables reducciones de pesca tanto en agua dulce como en el mar, la desaparición de sus especies más espectaculares y valiosas de flora y fauna – estos y muchos síntomas más – señalan con claridad inequívoca que El Salvador ha sobrepasado la capacidad de sus recursos para sostener una población humana del tamaño que tiene.

Una pregunta fundamental que surge en este momento es la siguiente: Esta incapacidad de sostenimiento poblacional ¿Se deberá a una realidad limitante insuperable del país, o más bien se deberá a que El Salvador ha manejado mal – y sigue manejando mal – la base de sus recursos naturales?

La información generada a través de la elaboración de la Estrategia, refleja una cadena de casos de abuso, subutilización y despilfarro de los recursos biológicos y físicos de El Salvador. Ante esta situación se proyecta una pobreza auto impuesta por un país que claramente tiene la alternativa de vivir mucho mejor, aún de ser homogéneamente rico, sin necesidad de deteriorar más su base de recursos naturales. Todo parece indicar que El Salvador podría tener más bosques naturales y agua potable, aún con el doble de la población humana que actualmente tiene.

Estas perspectivas optimistas serán realidad únicamente si como salvadoreños tomamos decisiones, aceptamos responsabilidades, actuamos de una manera que corresponda a los retos y a una determinación propia de país. Si en verdad decidimos capitalizar la riqueza humana y los recursos biológicos que hemos heredado, pensando más en un futuro mejor que en un presente de bienestar efímera, podremos salir con facilidad de la situación precaria actual. Es nuestra

decisión como también es la responsabilidad de esta Estrategia señalar algunas formas efectivas y prácticas de lograrlo.

4. Objetivos de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica

El Convenio Sobre la Diversidad Biológica plantea tres objetivos muy claros los cuales son el producto de amplios y profundos análisis de las necesidades mundiales sobre la biodiversidad. Al haber sido ratificado por El Salvador, este pasa a ser un instrumento legal, de acuerdo a la Constitución y se convierte en Ley de la República. Por lo tanto sus objetivos son también de la Nación. Estos objetivos son:

- 1. La conservación de la diversidad biológica**
- 2. La utilización sostenible de sus componentes**
- 3. La participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.**

La Estrategia Nacional propone adoptar estos objetivos adaptándolos a las necesidades nacionales de la siguiente manera:

- 1. La conservación y restauración de los elementos que componen la diversidad biológica del país a nivel molecular, de organismos y de ecosistemas.**
- 2. El aprovechamiento sostenible de los componentes de la biodiversidad.**
- 3. La participación justa y equitativa de la sociedad salvadoreña en el acceso y los beneficios derivados de la biodiversidad.**
- 4. La valorización de los componentes de la diversidad biológica como elementos indispensables del desarrollo humano y de la calidad de vida de los salvadoreños.**

La Estrategia Nacional de Diversidad Biológica ha surgido bajo la aceptación de dos conceptos que reflejan la realidad que rodea a los recursos biológicos del país. Estas premisas son

Los recursos biológicos nacionales son un elemento clave para el desarrollo sostenible del país, particularmente dentro del contexto de la globalización económica. La biodiversidad de El Salvador, es decir todas las distintas formas de

vida y sus precursores, constituyen los elementos con los que la Nación puede enfrentar sus necesidades de progreso y desarrollo. El gran potencial económico de El Salvador es su diversidad de formas de vida. Aun la agricultura, que es nuestro principal generador de empleo y uno de los principales generadores de ingresos, no es sino el uso de un conjunto de elementos físicos, químicos y biológicos: el suelo. Es precisamente la variedad de componentes biológicos lo que enriquece la fertilidad del mismo. El Salvador no cuenta con otros elementos que sus recursos humanos y sus recursos biológicos para enfrentar los retos de la globalización económica, pues no somos un país con ventajas comparativas como petróleo, metales, grandes extensiones de tierra, etc. En síntesis, la ventaja comparativa de El Salvador reside en su diversidad biológica.

Existe una falsa percepción de que la conservación de los recursos biológicos impide el desarrollo de la Nación, cuando, en realidad, éste depende de la abundancia y aprovechamiento de aquéllos. La percepción de incompatibilidad entre desarrollo económico y conservación de los recursos biológicos es falsa, pues asume que los modelos de desarrollo utilizados en el país son los únicos disponibles. No hay duda que los actuales sistemas de desarrollo entran en conflicto al tener que considerar sus efectos en el ambiente y en la biodiversidad. Sin embargo, es necesario diseñar nuevos modelos de desarrollo que incluyan la sostenibilidad de los recursos e, inclusive, el aumento de los mismos en cantidad y calidad. Partiendo de estas premisas y considerando el marco y objetivos del convenio se plantea: La Misión y Visión de la Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica de El Salvador:

diversidad de los elementos biológicos existentes en El Salvador, con en fin de optimizar su aprovechamiento sostenible, considerándolos como recursos disponibles e indispensables para el bienestar económico y social del país.

VISION DE LA ENB

Para el año 2004, los Salvadoreños y Salvadoreñas hemos tomado medidas efectivas para conocer, conservar y aprovechar sosteniblemente nuestra biodiversidad. Estamos convencidos de que poseemos un patrimonio natural biológico muy rico y que con este patrimonio junto con recursos humanos capacitados y con el respaldo privado y gubernamental adecuados, estamos forjando un futuro próspero para todos en el país.

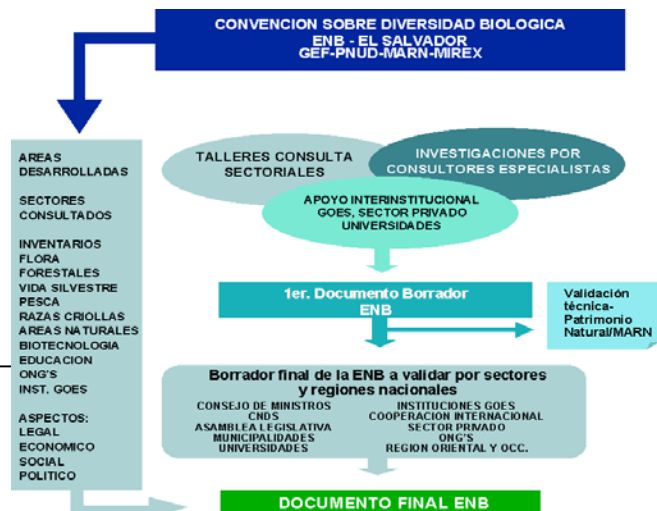
Para el año 2025, El Salvador cuenta con una diversidad biológica abundante, viable y que se aprovecha como un elemento clave en el desarrollo y progreso sostenibles del país. El país ha logrado una prosperidad y calidad de vida satisfactoria para toda su población basadas sustancialmente en el conocimiento, manejo y aprovechamiento sostenible e incrementable de sus propios recursos biológicos.

MISION DE LA ENB

Mejorar y mantener una calidad de vida digna para todos los salvadoreños a través de dirigir el manejo de los recursos biológicos nacionales hacia la conservación de la más amplia

5. DESARROLLO DEL PROYECTO ENB

El Proyecto de formulación de la Estrategia Nacional de

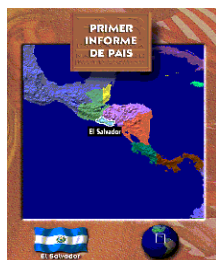


Diversidad Biológica (ENB), se desarrolla bajo la contraparte nacional del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), el apoyo financiero del Fondo Global para el Medio Ambiente (GEF), y el apoyo administrativo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). El período de ejecución de este Proyecto es de un año, iniciándose en Septiembre de 1997, extendiéndose hasta Abril de 1999.

Dentro del proceso de elaboración de la Estrategia se ha desarrollado una serie de actividades para la obtención de insumos y criterios dirigidos hacia la conservación y uso sostenible de la biodiversidad de El Salvador. Las actividades realizadas consistieron en viajes de campo, entrevistas a usuarios y beneficiarios de la biodiversidad, investigaciones y consultas a comunidades y personas especializadas, visitas a instituciones especializadas y jornadas de talleres de consulta sectoriales.

La ejecución del Proyecto estuvo a cargo de un equipo técnico especializado de consultores independientes, conformado por un coordinador, un equipo núcleo de 3 personas y la participación de 12 especialistas.

Como paso inicial y diagnóstico se elaboró un Primer Informe de País, en el que se describe y sustenta la panorámica del estado de los recursos biológicos de El Salvador.



Primer Informe de País - Versión Preliminar Realizado durante el primer cuatrimestre de ejecución del proyecto. En este documento se da un panorama general en cuanto a la situación actual de El Salvador en relación al manejo de la Biodiversidad en los aspectos de: inventarios, investigación, manejo de recursos marino-costeros, forestales, vida silvestre, y las normativas legales existentes al igual que las instituciones

responsables de la biodiversidad. El Informe presentado en el mes de Febrero de 1998, se constituye como uno de los primeros esfuerzos de país en cumplir con los compromisos establecidos por la Convención. Este informe preliminar se considera como un elemento de referencia para comparar el avance que se tenga posteriormente al desarrollo e implementación de la Estrategia a partir de su divulgación

El proceso de elaboración de una estrategia es considerada una tarea compleja, ya que involucra diferentes sectores gubernamentales, de la Empresa privada, de la sociedad civil organizada y la población en general. En El Salvador, este proceso participativo (documento ENB/Proceso se desarrolló en tres etapas: a) Presentación del Proyecto, b) Talleres de Consulta Sectorial y c) Validación Técnica y Divulgación. La etapa de

presentación dirigida a instancias e entidades involucradas en el manejo de la biodiversidad con el objetivo de dar a conocer el Proyecto y obtener apoyo y colaboración. La segunda fase consistió en desarrollar una serie de consultas sectoriales, en la que participaron más de 22 sectores del país y la Etapa de Validación – Divulgación dirigida a los sectores e instancias que participaron desde un inicio y otras instituciones o sectores representativas a nivel nacional. En esta etapa se sometieron las propuestas a validación técnica y finalmente se presenta su contenido de manera oficial de parte del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a los diferentes actores involucrados en su implementación.

El documento de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica de El Salvador, contiene diferentes capítulos presentado en cuatro partes: introducción, problemática, potencial y propuestas; incluyendo en cada una de ellas los datos y resultados obtenidos en todo el proceso.

La **introducción** describe las características básicas – diversidad, distribución, usos y estado entre otros – del recurso o de la disciplina desarrollada en cuanto a su aplicación a la diversidad biológica.

La **problemática** hace alusión directa a las causas de deterioro, eliminación, mal uso o conflicto del recurso o disciplina desarrollada. Se hace particular énfasis en aquellas causas que se consideran más relevantes en este momento histórico, o sea aquellas cuya remoción inmediata o solución puede aportar los mayores beneficios. En algunos caso donde es conveniente, esta sección se ha combinado con aspectos de **desarrollo** (normalmente incluido en la introducción) para enfatizar los beneficios generados por un buen uso.

En la sección de **potencial** se ilustra los beneficios que podrían generarse con un enfoque, uso, manejo y desarrollo distinto, así como indica la factibilidad o necesidad de lograr esto en un corto o mediano plazo.

Finalmente, la sección de **propuestas estratégicas** se enfoca a las acciones prioritarias en el momento actual y que han sido el resultado de un proceso de priorización previa, así como discusiones técnicas que han servido para corregirlas y fortalecerlas.

Dada la relevancia de la Convención Sobre Diversidad Biológica establecida en sus principios y temas centrales y dado que su enfoque es hacia la conservación y utilización sostenible de los recursos biológicos, es oportuno y adecuado iniciar la presentación de esta Estrategia con los Componentes Económico y Social. Seguidamente se presenta un

segundo grupo de componentes que representan los recursos biológicos tradicionalmente utilizados en El Salvador: Flora Silvestre, Recursos Forestales, Fauna Silvestre, Recursos Pesqueros, Invertebrados Marinos, Otros organismos, Recursos Genéticos Animales. Luego se presenta el componente de Areas Naturales como un requisito indispensable de la guarda de la Biodiversidad. Los Inventarios y Manejo de Datos e Información se presentan como instrumentos básicos de apoyo necesarios para conocer y evaluar los recursos biológicos. Refleja la Biotecnología como potencial en la utilización sostenible de la biodiversidad. Al finalizar la exposición de los recursos biológicos se hace un análisis de los marcos legales y normativos existentes al momento y finalmente se concluye el documento analizando los Aspectos de la Educación, relacionados con los recursos naturales y la biodiversidad en El Salvador.

Debe observarse que, si bien se ha buscado respaldar todas las observaciones en forma objetiva y factible de escrutinio por profesionales competentes, este documento no ha sido formulado en un estilo con dedicatoria a los técnicos. Ha buscado un estilo y lenguaje de personas ajenas a estas disciplinas, que tienen más razones de dudar o de requerir de información y criterio. Se ha evitado el uso de nombres científicos, los cuales podrán encontrarse en los apéndices o recuadros correspondientes. El documento finaliza con la presentación de **Cinco Acciones Prioritarias** condicionantes para que la implementación de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica sea una realidad y conclusiones y recomendaciones focalizadas en artículos y mandatos de la Convención.

I. ASPECTOS ECONOMICOS

A. INTRODUCCIÓN

1. Economía y conservación en el marco de la Convención sobre Diversidad Biológica

Con mucha frecuencia el tema de la biodiversidad se ha centrado en la tragedia de la extinción masiva de especies y ecosistemas. Como consecuencia, muchos de los planteamientos ofrecidos por las ciencias naturales en torno a los recursos biológicos han sido fuertemente proteccionistas y reaccionarios. Desde este punto de vista, se ha generado de forma

íntimamente ligados a los recursos naturales abióticos (agua, aire, suelo, etc.) en términos de mejorar su disponibilidad y calidad para el uso humano. Además, cuanto mayor es la diversidad biológica, mayor es la oportunidad de obtener nuevos descubrimientos alimenticios, médicos, industriales, y de otra naturaleza que favorecerían el desarrollo económico y la capacidad de adaptarse a los nuevos desafíos tales como la globalización y el cambio climático. La variedad de la vida es equivalente a una póliza de seguro para la especie humana.

La eliminación de la biodiversidad por actividades humanas está generando tendencias de deterioro ambiental, tales como pérdidas en la fertilidad de las tierras agrícolas, agotamiento de fuentes de agua, e inestabilidad climática, que han comenzado a

Opinión del Banco Mundial: ¿Porqué importa la biodiversidad?

Se dice que la extinción de especies está ocurriendo a un nivel de 50 a 100 veces mayor a las tasas naturales. ¿Porqué nos debería importar? La conservación de la biodiversidad, y la protección de los ecosistemas con mayor biodiversidad, a veces se descartan como una preocupación elitista por unas pocas especies carismáticas. En realidad, la biodiversidad y los ecosistemas que la mantienen generan una gran gama de beneficios a la sociedad humana. Los ecosistemas diversos usualmente contienen una gran variedad de productos de beneficio económico que pueden ser cosechados o utilizados como insumos para la producción. También proveen una serie de servicios valiosos desde el punto de vista económico, tales como:

- Mejoramiento de la calidad y cantidad de agua disponible para la agricultura, la industria, y el consumo humano
- Reducción del asolvamiento de las presas y canales
- Minimización de inundaciones, deslaves, erosión y sequías
- Provisión de oportunidades de recreo
- Filtración de nutrientes excesivos
- Provisión de hábitat para especies con materiales genéticos que pueden ser utilizados para proveer recursos valiosos tales como fármacos y cultivos mejorados. Además, muchas personas valoran a las especies y ecosistemas por razones de índole estético, moral, o espiritual, incluso si no las utilizan.

Aunque todos estos beneficios son reales, muchos de estos no son parte de mercados. Esta es una de las razones por la cual la biodiversidad tiende a ser subvaluada. En las transacciones en mercados normales, los compradores saben lo que están recibiendo a cambio de su dinero— un kilogramo de arroz, un par de zapatos, un boleto de cine. Con la biodiversidad, sin embargo, hay mucho menor certeza del valor e incluso de la cantidad de lo que se está “comprando.”

Fuente: Banco Mundial, World Development Indicators, 1998.

involuntaria el concepto que los recursos biológicos son demasiado frágiles para aprovecharlos. Asimismo, las ciencias sociales, que pretenden caracterizarse por enfoques pragmáticos, han subestimado los beneficios o externalidades positivas que los recursos naturales proveen a la economía humana. Desde esta perspectiva, el problema de la degradación y deterioro de los recursos biológicos se ha considerado una preocupación de carácter romántico sin implicaciones prácticas.

En realidad, el fenómeno mundial de la extinción de especies y ecosistemas que forman la biodiversidad de la tierra tiene profundas implicaciones para el desarrollo económico y social. Según datos del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, los recursos biológicos representan al menos el 40 por ciento de la economía mundial, y el 80 por ciento de las necesidades de los pobres son satisfechas a través de los recursos biológicos¹. Asimismo, los recursos biológicos (bióticos) están

debilitar la calidad de vida y la capacidad de carga del país en términos generales, y en particular la seguridad alimentaria de la nación. Si estas tendencias continúan, y como consecuencia la demanda de alimentos se expandiese más rápido que la oferta, los precios de los granos básicos subirían. Si esto sucediese, las personas que no pudiesen obtener suficiente comida para si y sus familias podrían manifestarse y generar un caos social que afectaría la estabilidad política, y como consecuencia las ganancias de las empresas, el desempeño de la bolsa de valores, y la estabilidad del sistema monetario.² En El Salvador, donde se estima que el 48% de la población vive en condiciones de pobreza, las consecuencias económicas y sociales de un incremento en los precios de los alimentos serían graves.³

Estos antecedentes ponen en evidencia la dimensión económica de la Convención sobre Diversidad Biológica, cuyos objetivos que han sido ya expuestos

en capítulos anteriores son la conservación de la diversidad biológica, el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de estos recursos.

2. El desarrollo sostenible en el contexto del cambio histórico reciente y de la globalización

El nuevo enfoque de desarrollo sostenible, dentro del cual los recursos biológicos ofrecen un gran potencial si son usados correctamente, se da en el contexto de un profundo proceso de cambio histórico, tanto a nivel interno (período de posguerra) como en el ámbito mundial (fin de la guerra fría, consolidación de la hegemonía política-militar de Estados Unidos, globalización económica). Los elementos que fundamentan el nuevo orden económico internacional son tres.

Primero, **el cambio tecnológico** basado en la revolución del conocimiento en las áreas de la informática, la biotecnología y la automatización. En términos económicos, esto significa la conformación de una nueva base técnica de los procesos productivos (nuevas tecnologías de producto y de proceso), en cuanto a insumos (bienes primarios) e instrumentos de producción (bienes de capital).

Segundo, **la globalización productiva** que conforma una nueva estructura en cuanto a la distribución geográfica y a las cadenas de integración del sistema productivo internacional, conducente a una nueva división internacional del trabajo. Las tendencias son hacia el reemplazo de la mano de obra no calificada y a la valorización del recurso humano (salarios) con base en el conocimiento científico-técnico.

Tercero, **la globalización financiera** en cuanto a los mercados de dinero y al capital de inversión, que tiene efectos positivos como la reducción de los márgenes de intermediación del sistema financiero y la creación de nuevos productos de valor y fuentes de ahorro. Sin embargo, también conlleva efectos negativos tales como la desarticulación entre los flujos financieros (el dinero) y la economía real (la producción), la financiarización del tipo de cambio (tasas de crecimiento de los activos financieros superiores a las tasas de crecimiento de la economía real), así como nuevos riesgos individuales (volatilidad de las tasas de cambio y de los precios de los activos, nuevas contrapartidas por insolvencia y falta de pago).

En el ámbito interno, los indicadores que registran el cambio son los siguientes:

a. Cambio en la estructura de la producción y de la fuerza laboral. Como se observa en el Cuadro 1,

el país ha dejado de ser eminentemente agrícola, ya que el agro representó en 1997 menos del 13% del Producto Interno Bruto (PIB), aunque la fuerza laboral que trabaja en el sector agropecuario sigue siendo la de mayor peso porcentual al representar el 28% de la Población Económicamente Activa (PEA).

Cuadro 1: Estructura actual del PIB (en millones de colones) y de la PEA

Rama	PIB (millones) ¹	%	PEA ²	%
Agricultura, Caza, Silvicultura y Pesca	12,677.5	12.7	600,700	28.4
Productos de la Minería	446.2	0.4	1,801	0.1
Industria Manufacturera	20,826.7	20.9	404,943	19.2
Electricidad, Gas y Agua	1,536.9	1.5	8,445	0.4
Construcción	4,212.6	4.2	127,074	6
Comercio, Restaurantes y Hoteles	20,640.4	20.7	399,070	18.9
Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones	7,493.5	7.5	82,802	3.9
Financieros e Inmuebles	15,341.3	15.5	27,838	1.3
Servicios	12,765.8	12.8	433,003	20.5
Otros	3,758.1	3.8	27,620	1.3
Total	99,699	100	2,113,296	100.0

¹ Cifras preliminares para 1997

² Cifras de 1994

Fuente: BCR, Revista Trimestral, Enero/Marzo 1998 y Umaña, Carlos, Un Nuevo Mapa para El Salvador, 1996.

Asimismo, como se observa en el Cuadro 2, la tendencia es hacia una disminución mayor del sector agropecuario tradicional.

Adicionalmente, los productos de agroexportación tradicionales, y específicamente el café, ya no son el indicador de la salud de la economía salvadoreña. El café ya no es la principal fuente de ingresos fiscales para el Estado (al eliminarse los impuestos a las exportaciones), ni es la principal fuente de divisas. Como se observa en el Cuadro 3, las divisas que ingresan por remesas familiares superan a las de los productos de agroexportación, y también a la maquila. Esto convierte a El Salvador en una economía atípica que consume más de lo que produce internamente, un fenómeno conocido como "el mal holandés."

Cuadro 2: Evolución histórica de la estructura del Producto Interno Bruto a precios corrientes (Porcentajes)

	1960	1995	1996 p/	1997 p/
PRODUCTO INTERNO BRUTO	100.0	100.0	100.0	100.0
Agricultura, Caza, Silvicultura y Pesca	34.7	13.4	12.9	12.7
Productos de la Minería	0.4	0.4	0.4	0.4
Industria Manufacturera	10.8	21.3	20.6	20.9
Electricidad, Gas y Agua	1.0	1.2	1.5	1.5
Construcción	3.1	4.4	4.4	4.2
Comercio, Restaurantes y Hoteles	19.7	20.1	20.6	20.7
Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones	3.9	7.4	7.5	7.5
Establecimientos Financieros y Seguros	2.4	3.1	3.3	3.5
Bienes Inmuebles y Servicios prestados a las empresas	7.1	4.0	4.2	4.2
Alquileres de Viviendas	-	8.0	7.6	7.8
Servicios Comunales, Sociales, Personales y Domésticos	7.8	6.1	6.3	6.3
Servicios del Gobierno	8.9	6.2	6.6	6.5
Menos: Servicios bancarios imputados	-	3.1	3.2	3.4
Más: Derechos sobre Importaciones e IVA	-	7.6	7.4	7.1

p/ Cifras preliminares

Fuente: BCR, Revista Trimestral, Varios y <http://www.bcr.gov.sv/>, Indicadores Económicos Anuales, 1998

Cuadro 3: Balanza Comercial y Balanza de Cuenta Corriente

CONCEPTO	1996	1997	May/98
Exportaciones FOB	1,788	2,416	1,145
Tradicional	414	604	316
Café	339	518	257
Azúcar	36	56	45
Camarón	39	30	13
No Tradicional	610	755	341
Maquila	764	1,057	488
Importaciones CIF	3,222	3,739	1,623
Saldo Balanza Comercial	-1,433	-1,323	-478
Transferencias Netas	1,257	1,363	581
Privadas	1,195	1,308	566
Remesas Familiares	1,087	1,199	521
Otras	108	109	44
Oficiales	61.5	55.2	15
Cuenta Corriente	-167	96	63

Fuente: BCR, <http://www.bcr.gov.sv/>, Indicadores Económicos Anuales, 1998

b. Cambio en la composición de la población, su estructura y crecimiento: de acuerdo a las cifras de los últimos dos censos, se registra por primera vez una población mayoritariamente urbana. En 1971 la población urbana representaba el 40%, mientras que en 1992, según el censo representaba el 51%.⁴ Por otra parte, la reorientación de la migración hacia Estados

Unidos ha cambiado la estructura poblacional y las tasas de reproducción. La población que emigró (más de un millón) era en su mayoría población económicamente activa, ligeramente superior del sexo femenino y en edad de mayor fertilidad (18-30), por lo cual se han reducido ligeramente las tasas de crecimiento poblacional, y a la vez se ha constituido un grupo latente política y económicamente de salvadoreños viviendo en Estados Unidos.

3. Marco territorial

El territorio es el lugar de encuentro de todos los factores humanos (económicos y sociales) y naturales (físicos, químicos, biológicos). Es en el territorio donde se manifiestan los efectos de las prácticas no sostenibles que conllevan a pérdidas sociales y naturales por el deterioro y la pérdida de la biodiversidad. Según la clasificación agrológica de los suelos de El Salvador (ver Anexo 1), las tierras del país se pueden agrupar de forma simplificada en dos grandes grupos:

- Un primer grupo de aquellas que pueden ser usadas para una producción intensiva de una gran variedad de cultivos con diferentes posibilidades de mecanización y requerimientos de protección, y rendimientos de moderados a excelentes (clases I-IV).
- Un segundo grupo de aquellas con restricciones y limitaciones de severas a muy severas para su uso agrícola, recomendables únicamente para cultivos y vegetación permanente o áreas de protección (clases V-VIII).

Con base en esta agrupación (ver Cuadro 4) tenemos que el 66% de las tierras agrícolas de El Salvador pertenecen al segundo grupo y deberían usarse únicamente para cultivos y vegetación permanente o áreas de protección (bosque). Estas clases de suelo excluyen su uso para la producción de granos o cereales. En cambio, solo el 34% de las tierras son del grupo uno y pueden ser usadas para cultivos intensivos anuales, requiriendo diferentes grados de prácticas de protección según el tipo de cultivo y la clase de suelo.⁵

En contraste a este deber ser, los indicadores de uso del suelo establecen que El Salvador tiene un área forestal de alrededor de 1,000 km² de bosque, lo que representa menos del 5% del territorio nacional. Asimismo, ha sufrido una tasa de deforestación del 3.3% anual entre 1990-95, la segunda más alta a nivel mundial, solo superada por Haití. En cuanto a áreas naturales protegidas, El Salvador cuenta con un área de apenas el 0.2% del territorio nacional, la tercera más baja en el mundo.⁶

Los suelos del país también se pueden clasificar económica y técnicamente en un orden de sur a norte, tomando como frontera natural una línea imaginaria que coincide en gran medida con el criterio objetivo del límite superior de la fosa central. Así tenemos que el sur concentra el 74% del total de las mejores tierras, en cambio el norte concentra el 64% de las tierras frágiles y de uso limitado.

Cuadro 4: Composición de las tierras agrícolas por región (estimado)

	I-IV Kms ²	V-VIII Kms ²	Total Kms ²	I-IV	V-VIII	Total
Norte	1,783	8,706	10,489	17%	83%	100%
Sur	5,118	4,882	10,000	51%	49%	100%
Total	6,901	13,588	20,489	34%	66%	100%
Norte	26%	64%	51%			
Sur	74%	36%	49%			
Total	100%	100%	100%			

Fuente: Umaña, Carlos, Un Nuevo Mapa para El Salvador, 1996

Las características territoriales actuales son una herencia del modelo agroexportador que estructuró a la economía y a la sociedad salvadoreña hasta el final de la guerra, siendo estas:

- La mitad norte tiene menos de 1 millón de habitantes, en cambio la mitad sur tiene más de 4.8 millones.
- Casi toda la infraestructura económica de comunicaciones, transporte y producción se encuentra en el sur.
- El 71% de la población del norte es rural, con formas de producción minifundaria tipo campesino pobre, orientados principalmente a la producción cerealera.
- La pobreza en términos relativos se concentra en la región norte. Aquí, con excepción de Ahuachapán en el sur, se presentan los indicadores de más bajos niveles educativos.
- La concentración de la mayoría de municipios en reconstrucción, puesto que fue el área más afectada por el conflicto armado.

Es a partir de estas características que se puede identificar la tradicional dinámica de la problemática ambiental en El Salvador. Esta consistía en el uso para producción cerealera de suelos no aptos (clases V-VIII) en la región norte, los cuales coinciden geográficamente con la parte alta de la cuenca del Río Lempa. Esto se daba como complemento económico de la región sur a raíz de la demanda estacional de mano de obra agrícola que generaban los cultivos de agroexportación. Por tanto, existía un binomio de producción minifundaria cerealera como producción de subsistencia, complementaria con la producción para la exportación en el sur. En el norte

esto ha llevado a la destrucción del recurso bosque y a la consecuente extinción del recurso de vida silvestre, afectando incluso la disponibilidad y la calidad de los recursos hídricos en el ámbito nacional. En la región sur la problemática ambiental se ha determinado fundamentalmente por el uso de químicos (fertilizantes basados en el petróleo y pesticidas de alta toxicidad) en los cultivos de agroexportación, y más recientemente por las altas concentraciones urbanas del Área Metropolitana de San Salvador y la urbanización de las zonas de playa.

4. Marco económico y financiero

Dentro de la estructura del Producto Interno Bruto (PIB), el sector de Agricultura, Caza, Silvicultura y Pesca, que refleja el valor de uso directo de los productos biológicos como materia prima, ocupa el tercer lugar en importancia con un 13%, siendo los primeros dos la Industria Manufacturera con el 21.9% y el sector Comercial con el 20.5%. Las tendencias generadas por las tasas de crecimiento del Producto Interno Bruto (Cuadro 5) han sido la disminución del peso del sector agrícola, mientras que los sectores de manufactura, comercio, construcción, y sobre todo el financiero, se han incrementado. Esto significa que las actividades de carácter urbano tienen mayor peso y están creciendo más rápidamente que las actividades de carácter rural. Asimismo, vale la pena resaltar que una tasa de crecimiento del sector financiero (Bancos, Seguros y Otras Instituciones Financieras) muy por encima de los otros sectores es sintomática de una desarticulación del sector financiero con los sectores productivos y sobre todo con la agricultura.⁷

Esta vulnerabilidad del sistema económico salvadoreño también se ve incrementada por la apreciación real del tipo de cambio, a causa de las tasas de crecimiento de los activos financieros muy por encima de las tasas de crecimiento de la economía real. En otras palabras, el tipo de cambio (colón/dólar) probablemente esté subvaluado en términos reales, y como consecuencia requiere de intervenciones por parte del Banco Central de Reserva a través de operaciones de mercado abierto para mantenerse al nivel fijado. Esto le resta empuje a la economía salvadoreña ya que se reduce la actividad productiva real por las altas tasas de interés que las intervenciones del BCR generan, y además se fomenta una economía especulativa que podría entrar en crisis muy fácilmente, como lo ha demostrado la reciente experiencia asiática.

En el sector externo, la principal fuente de divisas la constituyen las remesas familiares cuyo monto (US\$ 1,087 millones) es superior al de las exportaciones tradicionales (US\$ 604 millones), las no tradicionales (US\$ 755 millones) y a la maquila (US\$ 1,057

millones).⁸ Este fenómeno refuerza la dependencia y la vulnerabilidad del sistema salvadoreño, ya que genera la ilusión de que la actual tendencia a nivel de la estructura del producto interno es sostenible. Es el masivo flujo de divisas por remesas familiares lo que permite al BCR mantener la estabilidad monetaria, incluyendo las reservas internacionales a los niveles actuales, y no la producción interna de cara al mercado global. Asimismo, estas remesas no se están invirtiendo en actividades de largo plazo de carácter sostenible para generar riqueza, sino que la mayoría se están gastando en bienes de consumo importados.

En términos de destino del crédito, como se observa en el Cuadro 6, el sector agropecuario ocupó el cuarto lugar en importancia, ya que recibió de los bancos y financieras comerciales un monto global para 1997 de 3,353 millones de colones, lo que equivale al 9.5% del total. Los sectores que recibieron un porcentaje mayor de crédito fueron el sector comercio con 39.4%, la industria manufacturera con 17.2%, y el sector de construcción y vivienda con el 13%.⁹ Estas tendencias de destino del crédito apoyan al sector urbano bastante por sobre al sector rural, y refuerzan las tendencias de vulnerabilidad de la economía al fomentar un desequilibrio entre la actividad comercial, que en gran medida se refiere al consumo de bienes importados, y la actividad productiva, en especial la de carácter rural.

Cuadro 5: Evolución de las cuentas nacionales

Concepto	1994	1995	1996	1997 p/
Valores Globales - Precios Corrientes - Mill US\$				
• Producto Interno Bruto	8,070	9,564	10,406	11,394
• Consumo Total	7,708	9,215	10,087	10,857
• Formación de Capital Fijo	1,510	1,797	1,638	1,749
Tasas de Crecimiento				
• Producto Interno Bruto (PIB) ¹	6.0	6.3	2.1	4.0
• Agropecuario	-2.4	4.3	2.0	-0.3
• Industria Manufacturera	7.3	7.0	1.6	8.2
• Construcción	11.5	6.0	2.4	6.0
• Comercio, Restaurantes y Hoteles	8.6	9.8	2.1	4.4
• Bancos, Seguros y Otras Instituciones Financieras	16.0	16.0	7.5	14.3
• Otros	3.9	4.2	1.9	2.1

¹/Precios Constantes de 1990

p/ Cifras preliminares.

Fuente: BCR, <http://www.bcr.gob.sv/>, Indicadores Económicos, 1998

Cuadro 6: Distribución del crédito por sectores (en millones de colones y como porcentaje del total)

	1996		1997		Variación del crédito 97/96
	Millones	%	Millones	%	
Agricultura, ganadería y avicultura	3,183	9.4%	3,353	9.5%	5.3%
Industria manufacturera	6,696	19.8%	6,089	17.2%	-9.1%
Construcción y vivienda	398	11.8%	4,581	13.0%	14.9%
Comercio	13,430	39.8%	13,920	39.4%	3.6%
Transporte por carreteras	192	0.6%	261	0.7%	35.8%
Servicios	1,440	4.3%	1,643	4.6%	14.1%
Préstamos personales	1,906	5.6%	2,078	5.9%	9.1%

Fuente: ABANSA, Memoria de Labores, 1997

En lo que a la administración pública se refiere, como se observa en los Cuadro 7, el sector con mayor participación en la estructura de gasto del presupuesto ordinario fue el de Educación, seguido en orden de importancia porcentual por Obras Públicas, Seguridad Pública, Salud Pública y Asistencia Social, Defensa, y por último Agricultura y Ganadería. Asimismo, es importante notar que la tendencia en términos absolutos (Cuadro 8) ha sido de incremento en todos los sectores excepto en el de Agricultura y Ganadería, que muestra una tendencia a la baja. Es dentro del presupuesto de Agricultura y Ganadería donde se incluyen los presupuestos del Servicio de Parques Nacionales y de la Dirección General de Recursos Naturales Renovables, lo que significa que las actividades de conservación y de aprovechamiento de los recursos biológicos han tenido una tendencia hacia la baja en cuanto a recursos del Estado se refiere. Esto es irónico ya que en el ámbito continental y como país, El Salvador presenta las tasas de deforestación y de deterioro de los recursos biológicos más altas, y por tanto se esperaría que en el ámbito gubernamental se estuvieran invirtiendo los recursos necesarios para hacer frente a este serio problema. Más aún y contrario a esto, el presupuesto de Obras Públicas, el cual sirve para subsidiar al sector urbano y especialmente a la ciudad de San Salvador, muestra una fuerte tendencia de incremento y por tanto de fomento a la urbanización y a la deforestación.

Cuadro 7: Destino del presupuesto ordinario (porcentaje del total)

Ramo	1995	1996	1997
Educación	14.9	14.1	16.0
Obras Públicas	10.2	8.9	11.5
Seguridad Pública	9.1	9.1	8.9
Salud Pública y Asistencia Social	10.2	8.9	8.6
Defensa	7.4	6.0	5.8
Agricultura y Ganadería	3.3	2.4	2.1

Fuente: FUSADES, Boletín Económico y Social No. 132, noviembre 1996

Cuadro 8: Gastos del presupuesto ordinario (millones de US\$)

Sectores con Mayor Participación	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 p/
Educación	99	104	122	154	186	231	251
Obras Públicas	79	67	66	85	123	148	158
Defensa y Seguridad Pública	158	148	105	96	193	231	239
Salud Pública y Asistencia Social	53	57	78	100	123	143	146
Agricultura y Ganadería	31	25	24	23	23	25	25

p/ Cifras preliminares

Fuente: BCR, <http://www.bcr.gob.sv/>, Indicadores Económicos, 1998

A. PROBLEMÁTICA

En la política económica vigente en El Salvador, el crecimiento económico y la estabilidad macroeconómica parecen cada vez más estar socavando el bienestar social y la calidad de vida. Además, se sigue tratando a los recursos naturales limitados como si no lo fueran, en una manera que podría estar beneficiando a unos pocos en detrimento de la mayoría. Como se observa en el Cuadro 4, las tendencias del actual sistema económico salvadoreño favorecen a los sectores urbanos de la economía, y sobre todo al sector financiero. Desde el punto de vista del actual gobierno, esto es un logro importante ya que en las cuentas nacionales esto se refleja como crecimiento a través de la acumulación de capital financiero.

Sin embargo, desde el punto de vista del desarrollo sostenible, es fundamental tener en cuenta que la acumulación de capital financiero no puede sustituir al capital natural. Las riquezas naturales que un país posee, y en particular la cantidad y la calidad de su biodiversidad, son un indicador de la calidad de vida del mismo. Sin embargo, el sistema económico actual no incentiva la conservación ni el aprovechamiento sostenible de los recursos de biodiversidad para beneficio nacional. Por el

contrario, trata a los recursos naturales como recursos inagotables y como recursos que no dependen de su buen manejo para su continuidad.

Según la disciplina económica, en un sistema económico perfecto con información perfecta, la interacción de la oferta y de la demanda, o la “mano invisible del mercado”, daría un fiel reflejo del valor social de los recursos biológicos. Sin embargo, por fallas en el sistema económico salvadoreño, al igual que en la mayoría de los países menos desarrollados e incluso en muchos de los más desarrollados, los mercados de los recursos biológicos subestiman el valor la biodiversidad

En este contexto, los problemas ambientales son producto de una diferencia entre los costos y beneficios percibidos individualmente (rentabilidad personal) frente a los costos y beneficios sociales (rentabilidad social). Las diferencias entre rentabilidad individual y rentabilidad social se dan por tres tipos de fallas que no han permitido el funcionamiento correcto del sistema económico salvadoreño en favor de la biodiversidad, siendo estas: fallas de mercado, fallas de percepción, y fallas de política.

1. Fallas de mercado

Las fallas de mercado son los desbalances entre racionalidad individual y racionalidad social de un mercado. Las fallas de mercado se dan cuando los costos y los beneficios a la sociedad no son internalizados por quien los está generando, produciendo un resultado no óptimo desde el punto de vista social. Por ejemplo, para calcular el valor económico total (VET) del recurso forestal, se deberían considerar los distintos bienes y servicios que el bosque le provee a la sociedad, tanto directos (madera y otros productos del bosque), como indirectos (hábitat para especies valiosas; servicios de recarga de acuíferos, conservación de suelos, limpieza del aire, esparcimiento, etc.). Estos últimos, al no ser intercambiados a través del mercado, son disfrutados por beneficiarios a escala local, nacional y global sin que ellos paguen por dichos servicios. Esto genera dos serios problemas:

- Primero, desde el punto de vista del mercado los parámetros indicativos del valor (los precios) no son observables. Por tanto, no existen indicadores de mercado de los efectos negativos del agotamiento y degradación de los recursos del bosque, en detrimento mismo del aprovechamiento de los bienes y servicios ambientales por las actuales y las futuras generaciones.
- Segundo, desde el punto de vista microeconómico, los beneficios que los agentes

locales, nacionales, y globales reciben del bosque no se traducen en una fuente de ingresos para el propietario del bosque, y por lo tanto se desincentiva la actividad forestal.

Por esto, la expansión urbana de “mercado”, sin planificación ni control, ha causado la tala de bosques que sirven como zonas de recarga de agua y el consecuente deterioro de la calidad del agua superficial y subterránea por contaminación. A la vez, esta expansión urbana ha generado una mayor demanda de agua de calidad adecuada para el consumo humano local. Este círculo vicioso se agrava aún más, ya que los beneficios ambientales que proveen las zonas boscosas no generan ingresos para los propietarios de estas zonas, desincentivándose así la actividad forestal por cambios en el uso del suelo, y perdiéndose los servicios que el bosque le provee a la sociedad. Actualmente, los residentes de las zonas urbanas aguas abajo tales como Metapán, Cara Sucia-Barra de Santiago y San Salvador no pagan por los beneficios que reciben de los bosques en las zonas de recarga de las cuencas hidrográficas aguas arriba, que incluyen las áreas naturales de Montecristo, El Imposible, y El Boquerón. Por tanto, estas zonas no reciben la protección ni el manejo adecuado. En este caso, tanto los residentes de las ciudades como los propietarios de las zonas de recarga salen perdiendo. Como consecuencia extrema de esta situación, se han dado grandes pérdidas económicas por inundaciones en Metapán y Cara Sucia-Barra de Santiago, así como catástrofes sociales como el deslave de Montebello en San Salvador.

Lo mismo pasa con los efectos de la contaminación generada por actividades aguas arriba, que se reflejan como costos para actividades aguas abajo, siendo pagados no por quien está contaminando, sino por terceros. Este ha sido el caso para una empresa de acuicultura salvadoreña que produce larvas de camarón para exportación. Dicha empresa ha tenido que invertir en equipos de descontaminación para tener el agua de la calidad necesaria para su proceso de producción en laboratorio, a causa de la contaminación por desechos líquidos, agroquímicos y pesticidas que sufren las aguas de la playa de Cangrejera en La Libertad por actividades económicas aguas arriba. Esto le ha generado a la empresa costos adicionales de \$66,000 para equipos de descontaminación importados, equivalentes a una pérdida del 7% de sus ingresos anuales por ventas, lo cual en términos de rentabilidad representa pérdidas en el rango del 40 al 50%.¹⁰ En otras palabras, no se está aplicando el principio de “quien contamina paga”, sino más bien todos acabamos perdiendo, o “pagando por el que contamina”.

Las fallas de mercado están condicionadas por estructuras de derecho que motivan a los individuos a ignorar los resultados de sus acciones, lo cual se denomina en la literatura económica como la “tragedia del bien común”.¹¹ La tragedia del bien común se da cuando los derechos de propiedad sobre un recurso no son exclusivos, y por lo tanto ningún particular internaliza los beneficios ni los costos del mantenimiento del recurso. Este es el caso de los recursos de vida silvestre y de pesca, ya que los animales silvestres y los peces se consideran un “bien de todos,” pero son extraídos por particulares para beneficio propio sin que nadie en particular se preocupe de monitorear y mantener las poblaciones a un nivel sostenible para el resto de la sociedad.

2. Fallas de percepción

Las fallas de percepción o de falta de conocimiento se dan por la ausencia de información veraz y completa, o información perfecta, en el mercado. Las fallas de percepción se dan por ignorancia e incertidumbre sobre el resultado social de las actividades económicas relacionadas a la biodiversidad. Es así como las prácticas de comprar animales, plantas y productos silvestres (pericos, orquídeas, ocote) o de cultivar ciertas especies no nativas (algodón, caña de azúcar) tienen resultados (costos) que no son los esperados. Estos pueden incluir la reducción de las poblaciones de especies nativas, pérdidas en la productividad de los suelos, introducción de patógenos y pestes, entre otros.

Por ejemplo, el monocultivo de algodón siguiendo patrones de climas más templados en una zona ecológica tropical tal como Usulután, afectó al ecosistema local e hizo al algodón extremadamente vulnerable a las plagas. Para combatir estas plagas los algodoneeros tenían que hacer aplicaciones masivas de pesticidas, lo cual elevó sus costos de producción y a la vez contaminó el ecosistema local, en deterioro de la salud humana, la pesca y el turismo, de forma que resultó insostenible. Las fallas de percepción se dan por visiones que generan prácticas corto-placistas: altos rendimientos en el corto plazo que se van reduciendo por una elevación de los costos en el largo plazo que no habían sido debidamente contabilizados, y que a la larga generan pérdidas.

Las prácticas relacionadas a la extracción de los recursos biológicos, como por ejemplo la pesca de camarón, son susceptibles a este tipo de fallas por la falta de información o conocimientos biológicos básicos sobre los ciclos de vida de las especies, el tamaño de las poblaciones, los impactos negativos sobre las poblaciones de otras especies por los métodos de extracción, y otros que pueden afectar los costos de extracción en el futuro. Por tanto, se

desconoce si los índices de explotación actuales, aunque sean rentables en el corto plazo, son sostenibles en el largo plazo. Esta falta de información básica también afecta al recurso forestal, ya que existen grandes vacíos de información tanto del lado de la oferta o producción (índices de crecimiento por especie, tipo de suelo y clima) como de la demanda (tipos de madera demandada, volumen y precios). Sin esta información es casi imposible hacer análisis financieros de proyectos forestales para establecer su rentabilidad a largo plazo.

3. Fallas de política

Las fallas de política son políticas estatales que exacerbaban los problemas ambientales existentes. Las fallas de política se pueden dividir en dos tipos: fallas por acción (subsidios cruzados para actividades no sostenibles) y fallas por omisión (falta de cumplimiento de responsabilidades estatales).

a. Fallas de política por acción

En las fallas de política por acción, el Estado fomenta la destrucción de los recursos de biodiversidad a través de subsidios para prácticas económicas no sostenibles. El principio de “quien contamina paga” en estos casos se convierte en el de “pagarle a quien contamina”. Los subsidios están mal diseñados al no beneficiar directamente a la población objetivo del subsidio (justificación del subsidio), sino a grupos de interés político. Estos subsidios terminan beneficiando a grupos minoritarios pero con poderosos intereses políticos y económicos, en detrimento de la mayoría.

ineficientes, lo cual va en detrimento de las actividades rurales y de las zonas naturales boscosas aledañas a las ciudades. Además, este subsidio podría beneficiar más a los propietarios de buses y a la industria de la construcción que a los pasajeros de escasos recursos que son la población objeto del subsidio y la justificación del mismo.

Otro subsidio de éste tipo es el subsidio generalizado al recurso agua. Los costos del agua (tarifas) para los usuarios domésticos, industriales y agrícolas en El Salvador no reflejan los costos marginales de extracción, transporte (distribución) y depreciación del activo hídrico. En otras palabras, el recibo del agua no solo no refleja el costo de hacer llegar el agua hasta el consumidor (extracción y transporte), sino que además no refleja el costo de “producción” de agua de primera calidad y en forma continua que solo se puede tener con cuencas estables cubiertas por bosques naturales del tipo adecuado. Por tanto, el agua se desperdicia además de que no se invierte lo suficiente en la recuperación del activo a través de la reparación de fugas en los sistemas de distribución y de la reforestación y protección de las zonas de recarga de las cuencas.

Un tercer subsidio de éste tipo es el que se le da al transporte en automóvil y a la expansión urbana a través de la rama de Obras Públicas. Las carreteras interurbanas y las calles urbanas, así como las tuberías y conexiones a servicios urbanos, se construyen y mantienen con fondos del Estado provenientes de impuestos generales indirectos, principalmente a la renta (impuesto al trabajo) y al valor agregado (impuesto al ingreso disponible para consumo e inversión). El problema es que al no

Seis principios de una buena política de subsidios

- Los subsidios se justifican si ayudan a los mercados a trabajar de forma más eficiente, por ejemplo, al ayudar a superar obstáculos a la comercialización de nuevas tecnologías, o al favorecer tecnologías apropiadas ambientalmente por sobre tecnologías con costos ambientales escondidos.
- Los subsidios son legítimos si fomentan valores sociales (más allá de la eficiencia económica), tales como la reducción de la desintegración de comunidades rurales o la alimentación de los pobres.
- Los subsidios deben de ser efectivos, o sea, deben lograr el objetivo para el cual fueron creados.
- Los subsidios deben de ser eficientes: deben ser de tipo directo y deben estar dirigidos específica y exclusivamente a la población objetivo.
- Los subsidios deben de ser la forma menos costosa de alcanzar un objetivo.
- Todos los costos, incluyendo los costos ambientales, deben de ser contabilizados a la hora de evaluar subsidios. Esto implica juicios de valor a veces complejos sobre como comparar los distintos costos y beneficios.

Fuente: Roodman, David. *Paying the Piper: Subsidies, Politics and the Environment*, Worldwatch Institute, dic. 1996.

Uno de estos subsidios es el subsidio que se le da al diesel para los buses del transporte colectivo. Al proveer diesel para el transporte colectivo urbano e interurbano por abajo del precio de mercado, se ha incentivado la movilidad urbana y la expansión de las ciudades más allá de lo que sería eficiente desde el punto de vista del mercado. Esto ha generado que las ciudades salvadoreñas sean extensas e

cobrar los costos directos a los usuarios y beneficiarios de esta infraestructura (por ejemplo, a través de impuestos a la gasolina), se está fomentando el crecimiento de ciudades ineficientes, con efectos de deforestación y pérdida de biodiversidad. Asimismo, los fondos de los impuestos indirectos no son utilizados para proyectos estratégicos de carácter ambiental (reforestación y conservación de cuencas,

conservación de suelos, protección e investigación de la biodiversidad), sino para construir y mantener las calles de la ciudad.

Vale la pena resaltar que no está en discusión si el gobierno debe o no financiar la infraestructura urbana, ya que el consenso es que si debe, sino más bien cómo y a quién se le deben cobrar los costos de dicha infraestructura. Si a las personas que deciden vivir lejos de las ciudades no se les cobra el costo real de la infraestructura que necesitan, el crecimiento urbano seguirá siendo artificialmente barato e ineficiente. El desarrollo urbano dependiente de automóviles, generado por infraestructura “barata” para sus usuarios, contribuye a la contaminación, a la dependencia en el petróleo, y a los congestionamientos de tráfico que generan grandes pérdidas de tiempo y dinero. Este mal subsidio urbano es equivalente al presupuesto de inversión del Ministerio de Obras Públicas. Para 1998 el subsidio será de aproximadamente 1,100 millones de colones, provenientes de impuestos indirectos, que serán utilizados para la construcción de infraestructura vial, principalmente en la ciudad de San Salvador.

Las fallas de política también tienen que ver con efectos secundarios de políticas macroeconómicas, tales como los programas de ajuste estructural y de estabilización monetaria. Como consecuencia, las altas tasas de interés (altos costos financieros) que se reflejan en el mercado salvadoreño a raíz de estas políticas favorecen al presente muy por sobre el futuro, y por tanto a las actividades económicas con altos índices de retorno sobre la inversión en el corto plazo (comercio, maquila, agricultura de productos tradicionales, servicios urbanos, construcción) por sobre actividades con índices de retorno de más largo plazo y de mayor beneficio social (actividades forestales, agricultura y acuicultura no tradicional, ecoturismo).

b. Fallas de política por omisión

Las fallas de política por omisión son la falta de cumplimiento de las responsabilidades estatales, las cuales refuerzan el funcionamiento de los otros tipos de fallas (fallas de mercado y fallas de percepción). Esto ha sido claro en áreas estatales que se consideran “propiedad de todos” como las riberas de los ríos, los manglares y las reservas forestales, las cuales son utilizadas por particulares para su propio beneficio (leña, cultivos anuales, área de pasto para ganado), en detrimento del bienestar social, conduciendo a la falta de cobertura boscosa por la apropiación y la deforestación de las áreas de propiedad estatal sobre las cuales el Estado no ejerce la jurisdicción ni la gestión que le corresponde. Esto refuerza el fenómeno de la tragedia del bien común descrito anteriormente.

En su conjunto, las fallas de mercado, percepción, y política están causando la pérdida de la biodiversidad en El Salvador y en el mundo entero hasta llegar a niveles de crisis global (extinciones masivas, pérdidas irrecuperables y efectos irreversibles). En síntesis, el efecto de estas fallas es que desde el punto de vista del individuo las actividades económicas no sostenibles son más rentables que las actividades económicas sostenibles. Sin embargo, desde el punto de vista social, todos salimos perdiendo.

C. POTENCIAL

El nuevo contexto de la globalización económica, así como la consolidación de la paz y del estado de derecho en el ámbito interno, permiten que El Salvador pueda construir un modelo de desarrollo sostenible basándose en la variedad de recursos propios con valores actuales y potenciales muy grandes. El nuevo estilo de desarrollo para El Salvador debe partir de una nueva consciencia social, autocentrada y autodependiente, pero a la vez ligada al resto del mundo a través de las exportaciones y del turismo. Es la base natural propia, junto con la identificación de valores actuales y potenciales, lo que hará posible un modelo de desarrollo competitivo de cara al mercado mundial. Por el contrario, si el modelo se fundamenta en la extracción oportunista y el consiguiente agotamiento de las economías que le proporciona la naturaleza, como sucede actualmente, se convierte en un modelo depredador que atenta contra las posibilidades de su propia existencia.

La biodiversidad es un activo de alto potencial de renovación e incremento, que para materializarse necesita de la complementariedad de la economía y de las ciencias naturales tales como la botánica, la biología, la genética, la biotecnología y la ecología. Para lograr un desarrollo nacional en el contexto de la globalización se requiere de la identificación de las ventajas comparativas actuales y de la creación de ventajas competitivas a partir de estas. El Salvador tiene actualmente en sus recursos biológicos muy variados y valiosos una ventaja comparativa, que para ser capitalizada y convertida en una ventaja competitiva requiere del desarrollo de la capacidad técnica-científica de su recurso humano. Para satisfacer las necesidades de nuestra población cada vez más grande se debe materializar y maximizar el potencial biológico de nuestros recursos para nuestro beneficio. Esto requiere de la conservación y de la creación de los bancos de materia prima biológica (áreas naturales), así como del complemento de la investigación y desarrollo por parte de las universidades, el gobierno y la empresa privada, de formas de producción cada vez más efectivas y eficientes.

En este contexto, para El Salvador la biodiversidad se convierte en un factor de producción clave para el desarrollo económico sostenible. Los recursos biológicos nacionales equivalen a la olla de oportunidades con las que cuenta el país para superar la pobreza y el subdesarrollo. Por tanto, la cantidad y la calidad de los recursos biológicos propios afectan la productividad del país así como la competitividad de frente a la inversión internacional. El primer paso debe ser la identificación y la valoración de la riqueza en biodiversidad con la que cuenta El Salvador para su propio desarrollo, a través de la investigación conjunta (universidad-gobierno-empresa privada) y del desarrollo de nuevos productos y tecnologías para aprovechar al máximo el potencial biológico para un futuro no solo sostenible, sino mejorable. En consecuencia, es fundamental investigar y definir en términos económicos los inventarios de recursos biológicos con los que cuenta el país y asignarles un valor de activo, ya que si el valor patrimonial del activo ambiental es conocido, puede ser contabilizado y monitoreado en función de metas.

D. PROPUESTAS

Las propuestas en el área económica buscan un nuevo estilo de desarrollo económico basado en el aprovechamiento de nuestra riqueza biológica en términos de su diversidad, así como de su gran potencial bajo un buen manejo. Como parte de este esfuerzo, es necesario corregir las fallas existentes en el sistema económico salvadoreño que inducen al subaprovechamiento de nuestros recursos biológicos y a las malas prácticas económicas que incluso están reduciendo la biodiversidad nacional.

1. Establecer de forma consensada un índice de desarrollo humano salvadoreño, partiendo de la base de que el objetivo central que debería guiar al desarrollo económico salvadoreño es el bienestar humano y la calidad de vida de su población. Por lo tanto, el indicador para medir la efectividad de la política económica vigente debería incluir aspectos económicos, sociales y ambientales, y no simplemente índices macroeconómicos de crecimiento del producto interno bruto y de estabilidad monetaria. Los aspectos económicos deberían incluir el crecimiento de la producción y del empleo, así como indicadores de estabilidad macroeconómica. Los aspectos sociales deberían considerar la distribución del ingreso y del acceso a servicios de educación y salud. Los aspectos ambientales deberían incluir los cambios en la cantidad y calidad de los recursos naturales, incluyendo la biodiversidad de especies y ecosistemas con los que cuenta el país. Estos aspectos se deberían valorar en términos

económicos, para introducirse en las Cuentas Nacionales bajo un enfoque patrimonial.

2. Reformar el actual sistema económico para incentivar un desarrollo sostenible basado en el aprovechamiento de la biodiversidad. Los cambios incluyen los siguientes:

- Redefinir los derechos sobre los recursos biológicos de propiedad común y libre acceso, estableciendo concesiones exclusivas de explotación que fomenten la internalización de los costos y beneficios del aprovechamiento de dichos recursos al contabilizarlos como un activo. Paralelamente, se debería asegurar la capacidad del Estado de supervisar las explotaciones de carácter privado basándose en parámetros de sostenibilidad.
- Buscar el apoyo del sector financiero para fomentar la producción en los sectores estratégicos, estableciendo una política financiera que permita canalizar fondos en condiciones preferenciales hacia el aprovechamiento de la biodiversidad. En el ámbito institucional, el sector financiero debería llevar a cabo investigaciones y análisis técnicos que le permitan establecer guías sobre las metas porcentuales de las carteras de préstamo a canalizar a los diferentes sectores, y en especial a sectores estratégicos que aprovechen la biodiversidad de forma sostenible.
- Internalizar los bienes y servicios que proveen las zonas naturales en el mercado a través de cobros y transferencias de los usuarios de dichos servicios (distribuidores nacionales de agua como ANDA y de energía hidroeléctrica como CEL, CAESS, etc.; usuarios internacionales a través de instrumentos como canje de deuda por naturaleza y bonos de secuestro de carbón atmosférico), a los proveedores de éstos (propietarios de bosques).
- Eliminar los subsidios perversos de tipo indirecto y sustituirlos por subsidios directos. Eliminar el subsidio al diesel para el transporte colectivo, sustituyéndolo por un subsidio directo para los grupos de interés social. Sustituir la práctica gubernamental de financiar la infraestructura urbana a través de impuestos indirectos, por un sistema de impuestos directos a los usuarios, tal como un impuesto a los combustibles para financiar la construcción y mantenimiento de la infraestructura vial a través de un Fondo Vial, y un impuesto al uso de suelo para financiar los servicios urbanos y comunales. Los fondos de impuestos indirectos se deberían canalizar hacia actividades estratégicas y de responsabilidad gubernamental, tales como la gestión de los recursos naturales del Estado (manglares, reservas forestales, parques nacionales, lagos, lagunas, ríos).

- Desarrollar una política y un sistema de gestión territorial que le permita al Estado fomentar el uso sostenible de los suelos del país, a través de instrumentos económicos. Los instrumentos podrían incluir medidas fiscales tales como impuestos relacionados al uso del suelo actual comparado al potencial, así como medidas financieras como acceso a créditos de fomento.

3. Crear un inventario de recursos biológicos para usuarios económico-empresariales, que relacione las bases de datos de los inventarios biológicos con datos de interés económico y empresarial. El inventario debería incluir a los organismos con usos actuales y potenciales, propiedades y características biológicas, procesos industriales relacionados al organismo, índices de producción (individuos por áreas y tiempo), e información de mercado (demandas, precios, contactos comerciales). Como parte de este inventario se deberían contabilizar los servicios ambientales que proveen las zonas naturales, como bienes y servicios vitales para la vida y el bienestar humano.

4. Desarrollar ciencia y tecnologías propias que permitan el aprovechamiento efectivo, eficiente y sostenible de los recursos de biodiversidad, asegurando no solo su renovabilidad sino su abundancia. La investigación debería estar enfocada a la actividad empresarial, incluyendo los aspectos técnico-biológicos (índices de crecimiento de especies demandadas por tipo de suelo y clima, técnicas de producción), industriales (técnicas de procesamiento) y mercadológicos (tendencias de la demanda y de los precios) que permitan optimizar el rendimiento económico de una inversión. Por ejemplo, para fomentar la actividad forestal se deberían investigar y divulgar las necesidades de la demanda interna y externa de la madera, ligando dicha información a investigaciones sobre producción, procesamiento y consumo de madera. Asimismo, se deberían concentrar esfuerzos en reducir la dependencia en tecnologías que utilizan recursos importados y no renovables, específicamente en los aspectos estratégicos que afectan la seguridad nacional, tales como energía (dependencia en hidrocarburos derivados del petróleo) y alimentación (dependencia en la importación de granos básicos). El Estado debería orientar y fomentar la investigación y educación sobre los aspectos técnicos del aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, estableciendo una política donde se definan guías de los porcentajes presupuestarios que el gobierno, las universidades y la empresa privada, y en específico el sector financiero (a través de incentivos económicos), deberían invertir en investigación y desarrollo.

5. Transferir la tecnología a las comunidades que aprovechan los recursos naturales de biodiversidad. La tecnología se debería difundir y debería ser accesible a las comunidades que actualmente aprovechan recursos biológicos tales como plantas (leña, madera, alimentarias, medicinales, ornamentales, etc.) y animales (pescado, crustáceos, reptiles, mamíferos terrestres, aves, etc.). Paralelamente, se debería educar a las comunidades de usuarios sobre las responsabilidades que adquieren con respecto al aprovechamiento de la biodiversidad, para que este se dé de forma sostenible.

¹ La Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Texto y Anexos del Convenio sobre Diversidad Biológica (PNUMA, Suiza, 1996).

² Brown, Lester R., "The Agricultural Link: How Environmental Deterioration Could Disrupt Economic Progress," *Worldwatch Paper 136*, WRI, Washington, D.C., Agosto 1997.

³ Banco Mundial, *World Development Indicators*, p. 64, 1998.

⁴ Sin embargo, la población urbana es mucho mayor que la registrada. Esto se debe principalmente a que los parámetros de límites urbanos de las principales ciudades no han sido readecuados, además de que nuevos grandes asentamientos de carácter urbano (Lourdes, Cara Sucia, Los Lagartos, El Sunza, Metalío, Ateos, San Luis Mariona, etc.) fueron registrados como rurales por considerarse "apéndices" de antiguos asentamientos rurales. Los planteamientos de hipótesis moderadas sobre la tasa de urbanismo de la población la sitúan entre el 65 y el 75%. Esto desde la perspectiva del uso del suelo (uso habitacional no agrícola), la densidad de las viviendas por hectárea y la ocupación económica de los residentes, a pesar de que estas aglomeraciones carecen de servicios. Umaña, Carlos, *Un Nuevo Mapa para El Salvador*, San Salvador, 1996

⁵ Umaña, Carlos, *Un Nuevo Mapa para El Salvador*, San Salvador, 1996.

⁶ Banco Mundial, *Ibid*, p. 118-130.

⁷ BCR, Revista Trimestral, enero-marzo 1998, p. 93

⁸ BCR, <<http://bcr.gob.sv/indicadores economicos de corto plazo>> 1998.

⁹ ABANSA, *Memoria de Labores*, 1997.

¹⁰ Entrevista personal al Lic. Rodrigo Moncayo, Gerente General de Oceánica, S.A., San Salvador, febrero 1998.

¹¹ La forma en que los productores y los consumidores aprovechan los recursos que forman el activo ambiental depende en gran medida de la naturaleza de los derechos de propiedad. Estos derechos definen el uso que se le puede dar al recurso. Para lograr una eficiencia óptima, los derechos de propiedad deben cumplir los siguientes requisitos:

- Universalidad: Todos los recursos están en manos privadas, y todos los derechos de usufructo están perfectamente especificados.
- Exclusividad: Todos los beneficios y costos generados como resultado de poseer y usar los recursos recaen en el propietario, y solamente en él.
- Transferibilidad: Todos los derechos de propiedad son transferibles de un dueño a otro a través de un intercambio voluntario.
- Aplicabilidad: Los derechos de propiedad están asegurados por el estado en contra de una apropiación indebida por otros.

Cuando el sistema de derechos de propiedad cumple con los requisitos de universalidad, exclusividad, transferibilidad, y aplicabilidad, el propietario del recurso tiene un poderoso incentivo para utilizar ese recurso de forma eficiente, ya que de lo contrario estaría incurriendo en pérdidas personales. Asimismo, cuando los recursos son escasos, el propietario recibe una renta por escasez. Dicha renta por escasez sirve el propósito social de permitir al propietario el balancear eficientemente sus decisiones sobre aprovechamiento y conservación. Pearce, D.W. y Moran, D.

1994. The Economic Value of Biological Diversity. Earthscan, London.

II. ASPECTOS SOCIALES

A. INTRODUCCION: la necesidad de encontrar un modelo adecuado de desarrollo

El Salvador, al igual que muchos países del mundo, que han suscrito la convención sobre diversidad biológica está buscando una nueva relación entre la conservación de la diversidad biológica y la satisfacción de necesidades básicas de la población. Esta satisfacción de necesidades se basa en el hecho que los recursos naturales (incluyendo la biodiversidad), representan a varios de los satisfactores que contribuyen a agregar atributos de calidad en la vida de los miembros de una sociedad. En la medida que la biodiversidad sea abundante y bien aprovechada, igualmente se obtendrán beneficios sociales y económicos para los pobladores de un país dado.

Por otro lado, en El Salvador es cada vez más palpable que las actividades económicas de las cuales se habla en el acputulo anterior han sido determinantes básicas de las condiciones sociales y que la lógica dominante, basada en el crecimiento económico, si bien lo ha generado, ha conllevado una degradación de la diversidad biológica y del Medio Ambiente, así como el empobrecimiento de una parte significativa de la población. Este modelo de desarrollo tiene su base en el sistema imperante de acceso y uso inequitativo a/de los recursos naturales del país y los beneficios que estos generan o proporcionan. Este panorama actual contrasta con el escenario encontrado por los primeros pobladores humanos que llegaron al continente y nuestra tierra: entonces existía equilibrio en los sistemas naturales. Con el paso del tiempo, los hombres hemos inducido cambios que han alterado este equilibrio. Por esta razón es importante analizar la dinámica de estas relaciones de acceso y uso en distintos ámbitos de lo económico, social y cultural y su impacto y dependencia en la diversidad biológica. Igualmente es fundamental considerar como el acceso y control económico, político y cultural por parte de distintos grupos sociales determina la pérdida de biodiversidad.

La naturaleza se ha concebido excesivamente como un recurso inagotable que se debe explotar sin tener en cuenta las repercusiones en los diversos ámbitos de la actividad social.

No puede considerarse satisfactorio un modelo de desarrollo que no garantice una forma de vida con la calidad deseada, ni con posibilidades reales de que todos la disfrutemos. Partimos de la teoría que el modelo no nos ha otorgado lo mejor, ni mucho menos lo justo, óptimo y necesario. Este sistema de vida llamado El Salvador merece un mejor destino y cuenta con la base natural y humana para lograrlo.

1. Enfoque: Desarrollo sostenible: economía, sociedad y medio ambiente. Lo ambiental es económico y sobre todo, social

El concepto de Desarrollo Humano Sostenible del PNUD¹ contempla la interacción entre las personas y el medio ambiente, teniendo en cuenta, no solo la mejora en las oportunidades de las personas en el presente, pero también las de generaciones futuras. En este sentido se considera el desarrollo como sostenible. Algunos de los elementos que integran este concepto son: una forma creativa y saludable de vida; un nivel decente de vida; el disfrute de libertad política; la garantía de los derechos humanos y el respeto de sí mismo y de los otros².

Si el desarrollo quiere ser sostenible, la utilización de recursos naturales renovables debe darse en una manera que no los elimine ni los disminuya al mediano y largo plazo o los degrade o que disminuya su utilidad "renovable" para las futuras generaciones. A la vez, en vista de una creciente población humana, es evidente la necesidad de mantener reservas constantes de recursos naturales como suelos, aguas subterráneas y biomasa. Por lo tanto debe haber una administración óptima y visionaria de los recursos y su utilización en la actualidad no debe reducir los ingresos en el futuro.

Algunos podrán preguntarse cómo nuestro país puede mantener reservas, cuando aparentemente apenas logra sobrevivir con lo existente. Esto es comprensible a través de la analogía de las reservas financieras legales de las empresas: el no contar con ellas equivale a operar en condiciones de quiebra. Similarmente, si El Salvador no posee reservas de suelo, bosque, agua, fauna, flora, etc., estará aceptando que vive en quiebra ambiental y por lo tanto bajo riesgo económico y social, al ser la primera dimensión la base de las segundas.

El crecimiento sostenible, obviamente no puede exceder la capacidad productiva/reproductiva de sus recursos biológicos (pesca, bosque, etc.), ni debe generar desperdicios que deterioren la salud humana y el medio ambiente. El crecimiento económico compatible con el desarrollo sostenible es de hecho muy necesario para aliviar la pobreza y generar

recursos para el desarrollo y así prevenir la degradación ambiental en el futuro.

Si un país posee recursos naturales finitos, se deduce que, aún con mejoras tecnológicas y científicas: en una tierra finita, la población no puede crecer indefinidamente; la capacidad de carga poblacional tiene un límite y en El Salvador ese límite parece ya haber sido excedido.

El desarrollo sostenible mejora el cuidado de la salud, la educación y el bienestar social. Inevitablemente debe ser participativo y debe involucrar a las personas locales en las decisiones que afecten sus vidas. Requiere nuevas tecnologías que sean más limpias, más eficientes, y más ahorrativas en términos de recursos naturales para poder reducir la contaminación, contribuir a la estabilización climática y acomodar el crecimiento en poblaciones y actividad económica.

Un principio importante del modelo es la equidad, que implica a las futuras generaciones, no representadas en los análisis económicos o en las fuerzas del mercado, y para aquellas personas que en el presente no tienen igualdad en el acceso a los recursos naturales o a “bienes” sociales y económicos³.

En ese sentido, el uso sostenible de la vida silvestre contempla aquellas acciones que, si bien permiten el aprovechamiento de los recursos silvestres para beneficio de las poblaciones humanas, también garantiza su sostenibilidad biológica a largo plazo⁴. Muchos hemos vivido en este sistema de vida, pero la mayoría aún no han nacido.

2. Antecedentes de los recursos naturales y la biodiversidad en el país

El estado del medio ambiente constituye uno de los indicadores más importantes del grado de desarrollo de un país.

Lo anterior es una de las evidencias más fuertes del inadecuado desarrollo que ha experimentado nuestro país, ya que "el ecosistema salvadoreño está considerado como uno de los más degradados del planeta, y el más deteriorado, junto con el de Haití, del continente americano"⁵.

El Salvador afronta la triple problemática de ser uno de los países más pequeños, el más densamente poblado (250 habitantes por kilómetro cuadrado) y el más reducido en áreas naturales del continente

americano. Para fines de la década de los setenta el país ya había perdido casi el 80% de su vegetación natural, y exceptuando los bosques salados (manglares) y los de pino, queda menos del 3% de la vegetación original del país en áreas extensas. En la actualidad los indicadores y la crisis ambiental se han agudizado. Por otro lado, la falta de una planificación en el uso y tenencia de la tierra, aunado al incremento acelerado de la población, han provocado una deforestación masiva y usos agropecuarios inadecuados. Por ejemplo, esto ha conducido en las partes altas de las cuencas hidrográficas a un proceso erosivo acelerado, al igual que en otras zonas del país. Se estima que actualmente cerca del 70% de los suelos presenta serios problemas de erosión y más del 80% de las actividades agrícolas del país se llevan a cabo en tierras de ladera. Esto afecta a todos los salvadoreños, no solo a los pobladores de las zonas degradadas y, en diferente grado y manera a clases sociales y estratos económicos que no residen en esas zonas. Por otro lado, la expansión de cultivos comerciales como la caña de azúcar, redujo además en gran parte la superficie cubierta de bosques y selvas. Asimismo, el aumento constante de la agricultura de subsistencia y de exportación durante el presente siglo, particularmente desde 1940, ha terminado con la mayor parte de los bosques caducifolios que sobrevivían a esa fecha.

Dicha presión ecológica no es un fenómeno reciente, sino que es consecuencia de la explotación excesiva de los recursos naturales y de la destrucción de tradiciones culturales en cuanto al uso de la tierra que vienen desde la época colonial.

Los efectos de estos fenómenos se han manifestado en tres dimensiones: sociales, económicas y ambientales, tanto positiva como negativamente. Socialmente ha marcado profundas divisiones entre clases, ambientalmente ha generado efectos nocivos en los recursos suelo y agua, así como también ha generado riqueza concentrada en una minoría de la población. Al unir los efectos nocivos se magnifican sus interacciones negativas.

La contaminación es otro de los causantes de la degradación de la calidad de vida y la pérdida de biodiversidad. Se considera por ejemplo, al río Acelhuate, que sirve de desagüe a San Salvador, como uno de los más contaminados de Latinoamérica. Al igual, la contaminación del río Lempa lo está llevando a convertirlo en otro Acelhuate. Si bien existe algún tipo de biodiversidad en el Acelhuate, muchos son organismos producto de la misma contaminación, tal como coliformes presentes en grandes cantidades por las excretas. En el río Lempa se han perdido varias especies debido a la contaminación, práctica de la

pesca con métodos no sustentables y a la introducción de otras especies. El lago artificial del Cerrón Grande, donde entran las aguas sin tratar de los tres ríos más contaminados del país: Suquiapa, Sucio y Acelhuate, se puede apreciar como un cuerpo de agua de deprimente aspecto estético y, sobre todo, poseedor de una alta diversidad y cantidad de organismos patógenos, que generan alta incidencia de enfermedades endémicas y epidémicas en las comunidades alrededor de estos cuerpos de agua, y el alto riesgo de consumir los productos vegetales y animales derivados del cuerpo de agua en referencia, o del uso de sus aguas. Sin embargo, más de 3,000 pescadores artesanos se sostienen de la pesca en dicho embalse.

La pérdida de biodiversidad y su sustitución por organismos nocivos como consecuencia de la contaminación ambiental es traducida en la disminución en calidad de aire, agua, suelo y comunidades biológicas, dando como resultado directo y medible el desmejoramiento en la calidad de vida humana.

Algunas de estas consecuencias son la propagación de enfermedades y epidemias, incapacidades, bajo rendimiento en trabajo y estudio, ciudades y ríos sucios, pérdida de sensibilidad, turismo, incremento de delincuencia y violencia. La contaminación además de tener un impacto negativo sobre la biodiversidad, lo tiene también sobre la salud de las personas (vía las cadenas alimentarias) y la escasez de agua hace que las personas vivan en precarias condiciones de higiene, lo que eleva el riesgo de contraer enfermedades. Además, el tiempo, la energía y los recursos invertidos en la recolección de agua frenan la capacidad de los sectores populares (urbanos y rurales) para recuperarse y potenciarse como fuerza laboral y productiva. Estos efectos en las clases populares, a su vez se revierten en las clases pudientes por la vía de reducciones en la productividad de los recursos humanos y la delincuencia.

En ese sentido, las condiciones y formas de aprovechamiento de los recursos naturales, afectan a todos los salvadoreños, directa o indirectamente, más tarde o más temprano.

Por otro lado, es posible identificar beneficios derivados de la extracción y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad. Entre ellos se encuentran:

- Evita la propagación de enfermedades y epidemias. Se generan mejores condiciones para el trabajo y la recreación.
- Permite a los sectores populares (urbanos y rurales) recuperarse y potenciarse como fuerza laboral y productiva.
- Proporciona seguridad alimentaria para la población a través del enriquecimiento de su dieta.
- Permite disponer de un patrimonio genético y la utilización de especies animales y vegetales para usos medicinales.
- Facilita un aumento en la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos, aire y suelo.

a. Sociedad y relaciones de poder

Existen relaciones sociales entre dos o más individuos o grupos cuando estos tienen propósitos e intereses respecto al otro, expectativas, un conjunto de normas aceptadas y el deseo de conquistar y conservar la aprobación del otro. Este conjunto de hechos pueden llevar a los actores a establecer relaciones de cooperación o de conflicto, o se puede dar una interacción entre ambas, como el acceso a los recursos de biodiversidad. Las relaciones de poder no se articulan únicamente en el Estado y por lo tanto este no se constituye en el único o más importante reproductor de la inequidad; sin embargo, esto no debe conducirnos a subestimar el papel central que el Estado cumple en las sociedades modernas, sobre todo su responsabilidad en el acceso equitativo a la base de recursos naturales y su rol facilitador hacia un aprovechamiento óptimo de los mismos

Se debe mejorar las relaciones de poder existentes para lograr el desarrollo sostenible, por razones éticas y humanitarias, pero también porque tanto el lujo (derroche de recursos), como la pobreza (sobrexplotación de los recursos) contribuyen en gran parte a la degradación ambiental.

Las relaciones de poder ocurren continuamente en todos los aspectos de la vida, ya sea en los medios de producción, la familia, en pequeños grupos o instituciones. Es la totalidad de estas relaciones que constituyen las principales dominaciones, tales como la dominación de las mujeres por los hombres, de los pobres por los ricos, de la naturaleza por los seres humanos, etc.

b. Estado

El Estado, a través de sus políticas, ejerce un papel fundamental en la distribución de la riqueza, en la utilización del espacio territorial, y el aprovechamiento

de los factores productivos en general. En un sentido amplio, el Estado se refiere al conjunto de instituciones que poseen los medios de coerción legítima, ejercida sobre un territorio definido y su población, a la que se refiere como sociedad. El Estado monopoliza la capacidad de hacer las leyes dentro de su territorio a través de un gobierno organizado. Es importante entonces que el Estado se enmarque en principios de democracia y equidad para su gestión. Si se quiere tener una gestión adecuada de la biodiversidad, esta debe darse en el marco de sistemas democráticos que garanticen la participación de la población en su aprovechamiento y conservación.

Estos sistemas deben incluir el reconocimiento de derechos y obligaciones ambientales, derechos que son colectivos, comunitarios e individuales. Este reconocimiento debe establecer además instrumentos que hagan posible la distribución equitativa de los beneficios de los elementos de la biodiversidad

La distribución equitativa de los beneficios derivados del uso de los elementos de la biodiversidad es un requisito indispensable de una política social que permita al Estado la disminución de la pobreza a través del uso sostenible de los recursos⁶.

B. PROBLEMÁTICA: pobre calidad de vida a un precio social elevado

Para la sociedad salvadoreña los recursos naturales propios son la base de su propia vida, un equivalente patrimonial de su cuenta de ahorros. Un uso excesivo o inadecuado equivale a un proyecto de nación inviable, cuya responsabilidad recae por igual en el Estado y en la sociedad civil. Se debe reconocer que existe una limitación de los recursos y que la frontera agrícola se ha agotado. La agricultura ya no es alternativa productiva en las condiciones actuales lo cual amenaza la seguridad alimentaria de la población, que se agrava con la desatención del gobierno hacia el sector primario y el predominio del sector financiero en la dirección de la política económica.

En El Salvador, la inequitativa distribución y acceso a los recursos ha generado la pérdida de biodiversidad, así como también el crecimiento poblacional y su distribución en zonas ecológicamente frágiles también han jugado un papel importante. Estas formas de producción y de generación de los recursos, no son viables para la sociedad en general y le imponen un alto costo alimentario, de salud y de seguridad social

La pérdida de biodiversidad tiene un impacto negativo sobre la calidad de vida de la población, ya que la reducción y/o desaparición de especies comestibles y medicinales trae como consecuencia el empobrecimiento de la dieta alimentaria y salud, particularmente en los estratos de menor ingreso.

Con la pérdida de recursos como los forestales, disminuye la filtración de aguas lluvias y como consecuencia se produce una disminución de las disponibilidades de agua, que a su vez afecta el desarrollo económico y las condiciones de vida de las personas. Otra consecuencia de la pérdida de biodiversidad tiene que ver con la erosión del suelo, que a su vez incrementa los costos de producción en la agricultura, específicamente por el uso de insumos químicos, que a su vez inciden sobre la salud de las personas (vía el envenenamiento de los suelos) y a sus ingresos (al destinarlos a compra de insumos químicos, y no a rubros como la alimentación y la educación). Un efecto importante de la erosión es el azolvamiento de los embalses hidroeléctricos (sobre todo el Cerrón Grande), un proceso que disminuye la capacidad de generación eléctrica y la vida útil de las represas⁷.

Además, los "desastres naturales" como aludes e inundaciones, producto de la deforestación y la erosión, inicialmente causan pérdidas en vidas y bienes naturales entre los más pobres, que luego se revierten a otros estratos. Tal como la reciente tormenta tropical ha evidenciado. El impacto de la degradación de los recursos naturales no se limita únicamente a las áreas de vida precarias y marginales.

Esta pérdida de biodiversidad tiene consecuencias en el deterioro de la calidad de vida. En cuanto al agua, el Centro de Defensa del Consumidor, reveló que el 26% del agua que se distribuye para San Salvador no es apta para el consumo humano. Según datos de la Estrategia Nacional de la Secretaría Ejecutiva del Medio Ambiente, el río Acelhuate, uno de los más importantes del país y en cuya cuenca se encuentra asentada un gran porcentaje de la población de la región metropolitana, recibe 1,600 toneladas diarias de excremento. Esto adquiere mayor importancia si se toma en cuenta que un tercio del agua potable que utilizan los habitantes de dicha región, provienen de mantos acuíferos subterráneos en el área de la cuenca del Acelhuate y una gran cantidad de cultivos son regados con esas aguas. A esto se añade las descargas de aguas residuales de origen industrial que contienen contaminantes tóxicos entre ellos, sulfuros, sulfatos, nitratos, fosfatos, cromo, cobre, fierro, zinc, cadmio, plomo, cianuro, compuestos organoclorados y otros tóxicos. El mayor impacto de estos vertidos en los

recursos hídricos es la reducción o eliminación del oxígeno disuelto, el cual es vital e imprescindible para que se puedan mantener las formas de vida que sostienen actividades productivas y de sobrevivencia como la pesca artesanal⁸. Aquí debe considerarse que los consumidores de esos productos no son únicamente los pobladores de la zona sino todos los miembros de la sociedad.

Como resultado de la contaminación ambiental se han reportado aumentos en enfermedades respiratorias (constituyéndose en la primera causa de enfermedad en el país y una de las primeras de mortalidad), gastrointestinales, tifoidea, cólera, hepatitis "A", mal de Parkinson y Alzheimer. Hay que destacar que la bronconeumonía es la primera causa de mortalidad en niños menores de 5 años; causada por el monóxido de carbono, partículas y humo que expelen las unidades de transporte colectivo. Además, existen otras afecciones inespecíficas relacionadas con los problemas de degradación ambiental como son la fatiga, la anemia, los dolores musculares inespecíficos, la artritis y diversos tipos de cáncer. Por otro lado, la deforestación se convierte en un factor de riesgo ya que en ausencia de bosques, cuando llegan las lluvias, el agua arrastra desechos orgánicos que contaminan las fuentes de abastecimiento de agua, causando lo que popularmente se conoce como "mal de mayo"⁹.

En términos de enfrentar las causas del deterioro en la biodiversidad (la inequidad en el uso, acceso a y distribución de los recursos) las acciones del Estado aún son incipientes para integrar las políticas sociales, económicas con las ambientales, sin lograr integrar todavía los múltiples beneficios que se pueden derivar de recursos de biodiversidad sosteniblemente aprovechados, tal como se ha planteado en la sección anterior. Su capacidad de gestión ambiental también se ha deteriorado, lo que se manifiesta entre otros en la disminución del gasto social (mayormente financiado con recursos externos), la obsolescencia del marco normativo-jurídico y la desactualización del marco político administrativo. Asimismo, los avances institucionales por regular y controlar a aquellos actores que causan el deterioro ambiental son igualmente positivos como incipientes (tal como la ley del medio ambiente, el código penal, la división ambiental de la PNC y la Fiscalía) y por otra parte no ha facilitado los procesos de participación, involucramiento y toma de decisiones por parte de las personas a nivel local, lo cual las excluye de incidir en aquellas cuestiones (económicas, sociales y ambientales) que definen su supervivencia. En este aspecto es positivo el fomento de los comités de desarrollo y los

ambientales. El Estado tampoco ha desempeñado un rol activo en la educación ambiental y al consumidor (lo cual ha sido retomado por organizaciones de la sociedad civil) ni en la promoción, desde sus políticas educativas, de valores culturales de respeto hacia la biodiversidad. Debe observarse de cerca los efectos de proyectos pioneros de educación ambiental como PROMESA y esperar que sean asumidos e incorporados institucional y financieramente a la estructura estatal. (Ver Capítulo de Educación).

2. Pobreza y biodiversidad: una relación intrínseca mutuamente determinada

Se ha vertido un concepto de mal desarrollo (crecimiento económico sin desarrollo humano), para enfatizar algunos resultados desafortunados, del actual modelo económico imperante en el país¹⁰. Una de las deformaciones básicas es el crecimiento estéril que experimenta la economía, ya que su crecimiento económico se sustenta esencialmente en recursos y dinámicas externas (remesas, capital especulativo, operaciones clandestinas, donaciones y préstamos externos).

Además, la fragilidad en el crecimiento de la economía salvadoreña tal como se amplía en el capítulo anterior, deriva también de su carácter excluyente. Los principales operadores del actual estilo de crecimiento (sobre todo el gran capital financiero y comercial) concentran los resultados económicos positivos del mismo, con poco beneficio para importantes y mayoritarios sectores. Aunado a esto, la falta de mecanismos y medios de participación y/o acceso de estos amplios sectores a los recursos o a los beneficios de la economía, promueve nuevos conflictos sociales y políticos íntimamente relacionados con el medio ambiente. Estos conflictos pueden derivarse del acceso, uso y beneficio de recursos naturales como el suelo (propiedad y tenencia de la tierra), la leña y el agua, que son vitales para la producción de alimentos, la vivienda y las actividades económicas básicas. Según datos sobre la distribución del ingreso el 20% más rico de la población posee el 54.2% del ingreso, mientras que el 20% de la población más pobre posee únicamente un 3.4% de dicho ingreso¹¹. Diversas fuentes coinciden en que el mayor obstáculo que enfrenta un modelo de desarrollo sostenible lo constituye la pobreza que afecta por lo menos a un 60% de la población: más de la mitad de la población urbana y un 66.1% de la población rural.

Este sistema de relaciones sociales inequitativo y excluyente, ha sido fuente de conflictos a lo largo de la historia salvadoreña, el más reciente fue un conflicto armado de 12 años, cuyos efectos sobre la población y

la biodiversidad aún no han sido suficientemente analizados.

Con las nuevas medidas económicas, definidas por el modelo neoliberal que busca insertar la economía salvadoreña en la globalización, se están dando crisis de magnitud alarmante en los ámbitos laborales, comunitarios y ambientales. Por ejemplo, las comunidades rurales atraviesan una desintegración acelerada a medida que decrece la importancia de la producción agropecuaria y las estrategias de sobrevivencia de diversos grupos los empuja a la emigración hacia los Estados Unidos, hacia los centros urbanos (lo cual agrava la urbanización incontrolada) y a una sobreutilización de tierras marginales que no son propias para cultivos temporales.

Los grupos más pobres han sobrecargado los espacios agrícolas y forestales con precarias estrategias depredadoras para satisfacer sus necesidades básicas de alimentación, agua y energía¹².

Incluso la mayoría de las 125 áreas que se han definido en la categoría de “protegidas” (Ver Capítulo de Areas Naturales) está sometida a la presión de una población que cada vez las está reduciendo más por la extracción de la leña, árboles para el comercio y cantidades de animales para la alimentación. Sin embargo, se debe destacar que los mayores los constituyen personas ajenas a las comunidades locales que llegan a escondidas para cazar animales y talar árboles con fines comerciales.

Según estimaciones del censo de 1992, el 51% de la población es urbana, aunque otros aseguran que por los sesgos del censo podría llegar al 65%. Las tendencias de crecimiento de la población y de la falta de ordenamiento territorial, indican que antes de 20 años, los recursos agua y suelo podrían tener un grado de deterioro irreversible, con las consiguientes repercusiones en la generación energética y la seguridad alimentaria y sus efectos en la inestabilidad político social¹³.

3. Género, recursos naturales y biodiversidad

Ya que el género es fundamental para comprender la interacción humana con el medio ambiente, es mejor enfocarse en el género y no únicamente en las mujeres. Con respecto a los recursos naturales, el género explica la división sexual del trabajo, el conocimiento, la responsabilidad y el control. A causa del género, las mujeres juegan un papel especial al manejar estos recursos. La división

sexual del trabajo hace a las mujeres, especialmente las mujeres pobres de las zonas rurales, importantes colaboradoras a la agricultura, y a menudo hace que sean las únicas o mayores responsables de la recolección de leña, forraje y agua.

Esta división sexual significa que hombres y mujeres tienen diferentes campos de conocimiento en cuanto al uso y manejo de los recursos naturales y diferentes intereses en estos temas. El conocimiento de las mujeres sobre el medio ambiente es a menudo más extenso, debido a la diversidad de sus tareas.

Debido a la división sexual del trabajo y la caracterización de reducidos ingresos e indicadores sociales en las mujeres (feminización de la pobreza), las mujeres son a menudo las señaladas con la responsabilidad de la degradación ambiental, creando una falsa imagen de depredación. La reducción de la fertilidad del suelo y la disminución de alimentos, forraje y leña, hace crecer cada vez más su carga de trabajo. A nivel local esto normalmente significa que las mujeres tienen menos acceso a y control sobre los recursos que los hombres.

A las mujeres pobres, no importa lo ingeniosas y capaces que sean, se les priva, más que a los hombres, de la posibilidad de utilizar y manejar los recursos naturales de una manera sostenible

Esta desigualdad en el acceso y control frustra la capacidad de las mujeres pobres para garantizar el sustento de su grupo familiar, y al mismo tiempo impide su colaboración en el manejo sostenible del medio ambiente, sin tomar en consideración su potencial de buen manejo y uso económico y social de los recursos naturales. Las mujeres carecen a menudo del poder de tomar decisiones sobre el uso de los recursos naturales y de la dirección del desarrollo en general¹⁴.

En El Salvador existen claramente la discriminación y desigualdades genéricas en cuanto al acceso y control de los recursos. Probablemente el mayor obstáculo que enfrentan las mujeres para acceder a la tierra en el área rural tiene que ver con el rol que les ha sido asignado socialmente. En tanto los hombres son los jefes de hogar y los agricultores, ellas son consideradas únicamente como amas de casa, pese a los altos índices de mujeres jefas de hogar y de paternidad irresponsable.

En una investigación realizada por la Fundación Río Lempa durante 1997 (aún no publicada) en las comunidades aledañas a los embalses Cerrón Grande y 5 de noviembre, se encontró que en la mayoría de

casos son las mujeres quienes conocen los usos de una gran variedad de plantas y animales para usos medicinales, debido al papel tradicional de cuidadoras que se les ha asignado socialmente. Este conocimiento constituye un aspecto positivo en el cuidado de la salud comunitaria. Asimismo conocen las causas de la reducción de la biodiversidad en sus zonas, la cual atribuyen a la deforestación, al aumento poblacional, la quema y los efectos de los bombardeos de la guerra. Entre las plantas medicinales cuyos usos conocen y que siembran en sus casas están la quina, el chichipince, la verbena, la salvia, el eucalipto, la ruda, la altamisa, el limón y el huishtomate. Las mujeres muestran preocupación debido a que cada vez cuesta más encontrar estas plantas, debido a que el bosque se reduce por los efectos de la deforestación.

En cuanto a las zonas urbanas, las mujeres de los sectores populares realizan actividades de saneamiento, reciclaje, provisión de agua potable, y otros servicios y bienes básicos para el mantenimiento y reproducción de la actividad urbana. Estas tareas a menudo no son remuneradas e implican responsabilidades suplementarias, que redundan en un desmejoramiento de la calidad de vida y en una extensión de la jornada laboral.

4. Cultura, recursos naturales y biodiversidad

El concepto de cultura se expresa acá como “el conjunto de obras, manifestaciones y prácticas significantes socialmente reconocidas como tales, o sea, las producciones o visiones del mundo que se objetivan, se actualizan y se desarrollan en ellas y son modalidades mediante las cuales diversos grupos (y naciones) se identifican y fortalecen su sentido de pertenencia”¹⁵. Entre otros, con su medio ambiente y recursos naturales.

El sentido de pertenencia de una comunidad tiene que ver en gran parte con la apropiación de tradiciones culturales que proporcionan un marco de referencia histórica, así como las concepciones de mundo y de relación con los/as demás y con la naturaleza. La afirmación tan reiterada de que “los salvadoreños no tenemos identidad” tiene que ver con la destrucción de un importante bagaje cultural heredado de pipiles, mayas y lencas, que da inicio con la conquista y la colonización españolas. Esto creó un sentimiento de desarraigo y de inseguridad entre los grupos de mestizos que constituyeron la sociedad salvadoreña. Entre ellos estaba la concepción de la naturaleza y la relación que se establecía entre las personas y esta. La concepción cosmogónica indígena era una de armonía e

integralidad entre los seres humanos y la naturaleza, lo cual debía traducirse en prácticas culturales que respetaban el entorno ambiental, aunque en actividades económicas concretas como la agricultura no se hayan traducido en prácticas sostenibles.

Esta concepción fue sustituida por la versión occidental y patriarcal de dominio sobre la naturaleza; una concepción basada en la explotación de los recursos.

En esta concepción los hombres (sinónimo de humanidad y civilización) se constituyen en el único parámetro de civilización y cultura, dominando a la naturaleza y a las mujeres (a quienes por su capacidad procreadora se asoció con lo natural). En este sentido, podríamos afirmar, que la crisis ambiental es también producto de la falta de identidad con nuestros propios recursos, la falta de conciencia para considerar el derecho hacia el bienestar que tienen millones de personas con quienes compartimos el mismo territorio.

La Diversidad Biológica en las tradiciones y expresiones culturales

Durante la época prehispánica, Mesoamérica fue un área geográfica y poblacional muy importante. Desde esta época ya se practicaba la utilización de la diversidad de recursos que proporcionaba la naturaleza para suplir la necesidad de materia primas vegetales y animales para alimento, vestidos, piezas de utilidad domésticas y rituales. Esta materia incluía: cal, carbón vegetal, maderas, productos forestales, pieles, plumas, resinas, aceites y muchos otros productos mordentes, secantes, desgrasantes, impermeabilizantes, resblandecedores o endurecedores.

Al umbral del siglo XXI todavía subsisten las tradiciones de Arte popular diverso, utilizando algunas de estas materias primas las cuales, distinguen a El Salvador como un país prolijo en la alfarería, textiles, madera, fibras vegetales, productos del bosque como semillas, bejucos, etc.

Entre todos estos recursos, la madera ha sido uno de los materiales más usados en artesanía de todos los tiempos y de todas las culturas. El Salvador no ha sido la excepción. No se concibe un paño de manta o “pancha” sin el práctico armazón de telar de cintura donde las habilidosas tejedoras de Panchimalco van tramando hermosos diseños. Tampoco se puede explicar un telar de pedales de San Sebastián, Santiago Texacuango o Ataco, sin las herramientas complementarias de una devanadora, un torno, un urdidor y trascañadera (instrumentos autóctonos para estos hilares), elaborados con madera de árboles nativos.

Las máscaras constituyen quizá una de las ramas de la artesanía en madera, más interesantes: Antropomorfas, zoomorfas, o fantásticas, no solamente pueden adornar oficinas y residencias, sino que forman parte de las expresiones de teatro popular: Bailes y danzas tradicionales como Los Historiantes, El Tigre y El Venado, entre otras.

De igual manera es utilizada en la fabricación de instrumentos musicales tanto de cuerda como de percusión. Se destacan como centros artesanales de guitarras, marimbas, arpas, lugares ubicados en: Turín, Ahuachapán, Ciudad de San Vicente, Santa Tecla. Las maderas utilizadas por el artesano son: cedro, bálsamo, caoba, mangle, laurel, mora, madre cacao, chichipate, carreto, teca, guachipilín, conacaste, cafeto, ciprés entre los más destacados.

Otro recurso importante utilizado como materia prima para artesanías lo constituye las fibras vegetales de **Tule, Palma, Henequén**, para la producción de "petates", sombreros, lazos, hamacas, entre otras. Ultimamente se ha dificultado la obtención de materia prima vegetal, principalmente la palma la cual es obtenida de la zona costera salvadoreña, y que en la mayoría de las ocasiones la adquisición debe hacerse hasta en el vecino país de Guatemala.

La gran riqueza artesanal de El Salvador, parece ser ilimitada, sin embargo la pérdida de la biodiversidad del entorno ya obliga a nuestro artesano a depender de otros materiales alternos que irán eliminando los rasgos culturales característicos y transmitidos de generación en generación. **La eliminación de bosques y elementos de la biodiversidad pone en peligro nuestra herencia cultural.**

Es fundamental el considerar que el conocimiento tradicional forma parte de la vida cotidiana de las comunidades y es parte de un proceso de apropiación del individuo con su entorno ecológico. Ningún plan de manejo para un recurso tendrá éxito, si no incorpora el diálogo entre el conocimiento científico y el tradicional de las comunidades culturales que viven de estos recursos en función de un legado cultural. En este caso la población artesanal, asciende a un 6% del total de la población, cantidad considerable para sumarla en la toma de decisiones de parte de los más altos niveles.

Departamento de Investigaciones – Dirección Nacional de Patrimonio Cultural – Ministerio de Educación - CONCULTURA.

"Uno de los rasgos que caracterizan a El Salvador es su falta de identidad nacional y su carencia de tradición cultural, producto del desconocimiento que los salvadoreños tenemos sobre nuestra geografía e historia. No importa la clase social, la posición económica o la localización territorial a la que pertenezcamos; simplemente ignoramos nuestras raíces y por ello avanzamos a tientas hacia el futuro... Como parte de nuestra idiosincrasia hay una parálisis social que nos lleva hacia puntos límites, hacia destinos sin retorno, que en términos de medio ambiente significaría negarnos la posibilidad de existir como país durante el próximo siglo...¹⁶".

Existe un gran desconocimiento por parte de la población de la importancia y de los usos que tiene la biodiversidad, desde algunas especies de animales hasta grandes hábitats como son las áreas naturales protegidas. Este desconocimiento, que se traduce en prácticas culturales depredadoras de la naturaleza, ha llevado a que la población conciba la biodiversidad únicamente en un sentido utilitarista. En ese sentido se utiliza a los árboles para madera, para leña o para fruta; a los animales para alimentación o para cazarlos únicamente por deporte. Este desconocimiento no es únicamente desde la sociedad sino que se hace extensivo al Estado.

La falta de conciencia de la población respecto a la biodiversidad, hace que se sigan patrones de consumo que son altamente depredadores de los recursos. Culturalmente se han visto los recursos como si estos no tuviesen capacidad de agotamiento, y dentro de esta visión existe cierta perspectiva de que nunca se van a acabar. Los recursos se ven en función de si sirven o no para sobrevivir.

C. POTENCIAL: La necesidad y los beneficios de balancear la ecuación socioeconómica con los recursos naturales

El mayor potencial de compatibilizar los aspectos sociales y la biodiversidad puede obtenerse al fijar como meta lograr relaciones balanceadas y sostenibles entre ambas dimensiones. Para el caso, una relación balanceada sería aquella que muestra concordancia entre la satisfacción de las necesidades humanas y el uso de la biodiversidad. Es factible obtener múltiples beneficios al capitalizar y desarrollar adecuadamente la biodiversidad; la vida humana puede incrementarse en calidad y cantidad.

Somos una sociedad empobrecida en un país naturalmente rico... porque, hasta ahora, así lo hemos decidido

El potencial de beneficios derivados de armonizar variables sociales y económicas con la protección de la biodiversidad, sería:

1. Un desarrollo socioeconómico armónico con la conservación de la biodiversidad y la satisfacción de las necesidades humanas, a través de compatibilizar el modelo y crecimiento económicos actuales con el concepto de desarrollo sostenible,
2. Un crecimiento demográfico balanceado, ya que un crecimiento irrestricto afecta negativamente un entorno natural limitado y finito,
3. Incrementos en los niveles de salud, seguridad alimentaria, disponibilidad y calidad de los recursos naturales, reducción en los niveles de pobreza y prevención de conflictos sociales por el acceso a los recursos,
4. Una gestión adecuada de la biodiversidad y recursos naturales por medio de una mayor participación social, mejor acceso y distribución de los recursos, reducción de la pobreza femenina, prácticas culturales armónicas con la naturaleza, identidad y conocimiento de los recursos naturales,

a través de balancear las relaciones sociales y económicas entre grupos, clases y sexos

Las acciones a desarrollar deben tener como objetivo fundamental la optimización de la calidad de vida de la sociedad salvadoreña, a través de satisfacer armónica y equilibradamente sus necesidades sociales y económicas, preservando su patrimonio de recursos naturales. Debe tenerse en cuenta que la calidad de vida o los atributos deseados para vivir bien, no son necesariamente producto del desarrollo o del crecimiento. Desarrollo implica cambios en el tiempo y para vivir bien una sociedad no necesariamente debe cambiar, así como tener más no es necesariamente mejor que tener menos.

En general, una estrategia social de biodiversidad debe contemplar a la sociedad en su totalidad, tanto a los sectores pobres urbanos y rurales, como a los sectores de mayores ingresos concentrados en las ciudades, ya que ambos tienen responsabilidades y derechos (aunque a distintos niveles y magnitudes) en el deterioro ambiental o la calidad ambiental.

D. PROPUESTAS

1. Política social

El Estado debe establecer la calidad de vida y el bienestar humano como objetivos prioritarios del desarrollo, anteponiéndolos al crecimiento económico. Debe señalarse claramente que no deben subordinarse los derechos fundamentales de calidad de vida en el marco del desarrollo nacional.

2. Población

El estado debe formular técnicamente una política, legislación y capacidad organizacional de las entidades públicas que establezcan metas poblacionales y regulen el crecimiento demográfico como acciones imprescindibles e impostergables, dada la capacidad de carga limitada del país y el hecho de que esta ha sido rebasada bajo el esquema del desarrollo actual.

3. Ordenamiento territorial

El estado debe desarrollar e implantar una política y legislación que orienten y regulen el ordenamiento territorial hacia una utilización balanceada que resulte en la restauración, incremento y uso sostenible de los recursos naturales, a partir del

desarrollo, la descentralización y la participación local y el manejo de cuencas y subcuencas como unidades naturales, que podrían convertirse en unidades administrativas y de gestión ambiental.

4. Sostenibilidad social

Debe establecerse un Plan de Nación con conceptos de sostenibilidad que incluyan objetivamente la biodiversidad en sus proyecciones y prioridades, así como un sistema de contabilidad nacional que fomente la valoración adecuada de los recursos naturales y sus servicios ambientales, acompañado de una política económica que facilite las inversiones productivas y compatibles con la conservación de los recursos naturales y la generación de empleo.

5. Género

Desarrollar los instrumentos legales y de política nacional de la mujer, así como las capacidades organizacionales de las entidades responsables, de tal forma que se facilite la participación femenina en el manejo, aprovechamiento y beneficio de los recursos naturales y promover la inclusión activa de esta temática en los planes y currícula educativa nacionales

6. Cultura y educación

Fortalecer la inclusión de hábitos y valores culturales identificados con la biodiversidad en los planes y currícula educativos nacionales, así como el respeto y conservación del conocimiento tradicional de los pueblos indígenas que aún sobreviven en el país.

¹ Rubio, Roberto, Joaquín Arriola y José Víctor Aguilar Crecimiento estéril o desarrollo, San Salvador, E.S., Fundación Nacional para el Desarrollo, (FUNDE)/ Equipo de Educación Maíz, 1996.

² Madrigal, Patricia, Vivienne Solís Rivera, Ivannia Ayales Cruz y Marino Marozzi Rojas Uso sostenible de la biodiversidad en Mesoamérica. Hacia la profundización de la democracia, San José, C.R., ORMA-UICN, 1997.

³ Madrigal, Patricia, Vivienne Solís Rivera, Ivannia Ayales Cruz y Marino Marozzi Rojas Uso sostenible de la biodiversidad en Mesoamérica. Hacia la profundización de la democracia, San José, C.R., ORMA-UICN, 1997.

⁴ Idem

⁵ Rubio, Roberto, Joaquín Arriola y José Víctor Aguilar Crecimiento estéril o desarrollo, San Salvador, E.S., Fundación Nacional para el Desarrollo, (FUNDE)/ Equipo de Educación Maíz, 1996.

⁶ Madrigal, Patricia, Vivienne Solís Rivera, Ivannia Ayales Cruz y Marino Marozzi Rojas Uso sostenible de la biodiversidad en Mesoamérica. Hacia la profundización de la democracia, San José, C.R., ORMA-UICN, 1997.

⁷ Rubio, Roberto, Joaquín Arriola y José Víctor Aguilar Crecimiento estéril o desarrollo, San Salvador, E.S., Fundación Nacional para el Desarrollo, (FUNDE)/ Equipo de Educación Maíz, 1996.

⁸ Orellana, Eliseo Perfil epidemiológico y medio ambiente en la Región Metropolitana de San Salvador Documento de trabajo, San Salvador, E.S., PRISMA, 1998.

⁹ Orellana, Eliseo Perfil epidemiológico y medio ambiente en la Región Metropolitana de San Salvador Documento de trabajo, San Salvador, E.S., PRISMA, 1998.

¹⁰ Rubio, Roberto, Joaquín Arriola y José Victor Aguilar Crecimiento estéril o desarrollo, San Salvador, E.S., Fundación Nacional para el Desarrollo, (FUNDE)/ Equipo de Educación Maíz, 1996.

¹¹ Idem

¹² Guido Béjar, Rafael "Los desafíos medioambientales frente a la globalización" en Revista Tendencias San Salvador, E.S., 1996.

¹³ Vásquez, Ricardo "Conflictos sociales y gestión ambiental en El Salvador" en Revista Tendencias No.7, San Salvador, febrero-marzo, 1996.

¹⁴ Van der Hombergh, Heleen Género, medio ambiente y desarrollo: una guía a la literatura Países Bajos, Institute for Development Research Amsterdam, 1993.

¹⁵ Steichen, Regine, "Ideología y Cultura" en Sociología general, San Salvador, E.S., UCA (sin fecha).

¹⁶ Vásquez, Ricardo "El río Lempa. Una crisis que puede ser irreversible antes del año 2000" en Revista Tendencias San Salvador, E.S., 1995.

III. FLORA SILVESTRE

A. INTRODUCCIÓN

El Salvador se caracteriza por estar en una de las regiones que a nivel mundial posee mayor diversidad de plantas: la Región Mesoamericana. Esta región ha sido uno de los centros principales de diversidad genética vegetal y núcleo de agricultura primitiva a nivel Latinoamericano, y ha dado origen a por lo menos a cuarenticinco especies cultivadas importantes, como son el maíz, el frijol, el chile, el cacao, el aguacate, el maguey y el algodón, entre otras.

Según datos del año 1995, se estima que la Flora Salvadoreña posee al menos unas siete mil (7,000), especies de plantas nativas, de las que han sido identificadas y registradas solamente unas tres mil trescientas sesenta (3,360) especies, entre árboles, arbustos, hierbas, orquídeas, bromelias, cactus, bejucos, zacates, plantas acuáticas, helechos, musgos y plantas inferiores¹. Asimismo, el conocimiento sistemático de investigaciones realizadas en especies de la flora salvadoreña, reporta al menos setecientas especies potenciales entre alimenticias, medicinales e industriales².

En la actualidad, a nivel del país el cultivo y uso de especies autóctonas ha disminuido considerablemente; aunque existen zonas como la occidental, donde la oferta, el uso y demanda de los productos de la flora nativa, mantiene importancia. Tal es el caso del departamento de Sonsonate,

donde se conservan mejor las tradiciones culturales. Por el momento existe la tendencia hacia una disminución en el cultivo de especies autóctonas y variedades criollas y un aumento en la extracción de productos de la flora nativa en las áreas silvestres.

Los productos de la flora nativa son de apreciable importancia para la salud y nutrición de la población salvadoreña, sobre todo para las personas de bajos ingresos. Sin embargo, esta tendencia ha cambiado, inclusive el uso de plantas medicinales se está extendiendo a los sectores de ingreso medio y alto.

Se cuenta ya por millares las personas que reconocen los efectos curativos de la medicina botánica tradicional popular, que utiliza una gran variedad de plantas nativas para curar prácticamente cualquier tipo de enfermedad conocida, aún aquellas enfermedades para las que la ciencia médica ortodoxa, todavía no encuentra remedio efectivo^{3,4}. De hecho, muchas personas desahuciadas por la medicina moderna en El Salvador y otros países de esta región, han tenido nuevas oportunidades de una vida saludable y productiva con remedios naturales y de bajo costo.

Durante todo el año se producen variedad de cosechas de origen silvestre en forma de frutas, semillas y verduras, con gran valor alimenticio, que ayudan a mantener un balance nutricional, en una porción considerable de la población sin acceso a otro tipo de alimento.

Esta producción de gran significación económica no ha sido todavía registrada ni inventariada estadísticamente.		
Jocote	<i>Spondias purpurea</i>	Fruta
Jocote corona	<i>Spondias purpurea var. Corona</i>	Fruta
Anona blanca	<i>Annona diversifolia</i>	Fruta
Anona colorada	<i>Annona reticulata</i>	Fruta
Loroco	<i>Fernaldia pandurata</i>	Flor usada en numerosas comidas
Morro	<i>Crescencia alata</i>	Semilla para horchata y condimentos
Achote	<i>Bixa orellana</i>	Semilla para condimentos y colorantes
Piñuela	<i>Bromelia karatas</i>	Inflorescencias tiernas, verduras
Papaya	<i>Carica papaya</i>	Fruta, dulces y encurtidos
Camote	<i>Ipomoea batatas</i>	Tubérculo para comidas y dulces
Pipián	<i>Cucurbita pepo</i>	Verdura y semilla
Ayote	<i>Cucurbita moschata</i>	Verdura y dulce
Güisquil	<i>Sechium edule</i>	Verdura
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Fruto
Carao	<i>Cassia grandis</i>	Fruto para refrescos
Chipilín	<i>Crotalaria vitellina</i>	Hojas usadas como verduras
Pito	<i>Erythrina berteroa</i>	Flores y brotes como verduras
Paterna	<i>Inga paterno</i>	Semilla como verdura
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Fruta y dulces
Chufle	<i>Calathea macrocephala</i>	Inflorescencia como verdura
Guayaba	<i>Psidium guajaba</i>	Fruta y dulces
Pacaya	<i>Chamaedorea tepejilote</i>	Inflorescencias como verduras
Sapote	<i>Pouteria sapota</i>	Fruta, dulces y refrescos
Hierba mora	<i>Solanum nigrescens</i>	Hojas usadas como verduras

Las plantas nativas son usadas también como alimento para los animales, se conoce de varias especies que proporcionan al ganado un aporte eficiente de vitaminas, minerales y oligoelementos. Reviste de gran interés práctico el conocer las sustancias, derivadas de las plantas nativas, que pueden proporcionar al ganadero mayor rentabilidad.

Muchas de las plantas nativas son productoras de maderas, fibras, colorantes y resinas, que además son fuente de otros productos artesanales e industriales como son las artesanías en madera (yugos, ruedas, máscaras, bustos y muebles); jarcia (hamacas, redes, cebaderas, alforjas y lazos); palma (sombreros, cestas, escobas), tule y carrizo (petates, alfombras, tombillas, bolsas, sopladores); morro (guacales, cucharas, lámparas); semillas (collares, aretes, pulseras, cortinas, llaveros); hule natural (pelotas, capas) y otros.

Algunos productos de plantas nativas como las frutas de temporada, compiten con productos introducidos y logran precios más altos en los mercados nacionales e internacionales.

B. PROBLEMÁTICA

1. Problemática en el conocimiento de la diversidad de Plantas Nativas

Aunque se han identificado y registrado técnicamente para el país gran parte de los elementos de la Biodiversidad, en lo que concierne a Plantas Nativas, las colecciones botánicas existentes ilustran insatisfactoriamente esta biodiversidad, al no contemplar variedades, formas y partes utilizadas, restándole importancia al uso del recurso. Las colectas de material para identificarlas no se están llevando a cabo de manera continua y permanente, por lo que se registran pocas especies nuevas en tiempo relativamente largo. En general las colectas no se realizan de manera metodológica, con el objetivo de lograr un conocimiento de la biodiversidad a nivel nacional. En el país existen muy pocos técnicos especializados en la identificación de plantas (taxónomos de plantas) y las instituciones relacionadas con esta disciplina, con frecuencia no pueden prestar servicios eficientes de identificación botánica. Las colecciones y bancos de germoplasma *ex situ*, comprenden pocas especies de la biodiversidad del país y no cuentan con clasificaciones taxonómicas adecuadas. La investigación sobre biodiversidad de plantas se ha concentrado más en las especies arbóreas y hay poca investigación publicada sobre arbustos y hierbas. Se coincide con las aseveraciones del capítulo I de inventarios al decir que, la información y publicaciones sobre plantas

nativas se encuentran dispersas y puntuales. No existe un centro de información y seguimiento de la diversidad biológica, un banco de datos y un mapa básico de biodiversidad que complemente el mapa de zonas de vida ya existente.

2. Problemática en el conocimiento de los usos tradicionales y nuevos usos de las plantas nativas

Existe gran conocimiento en el uso de plantas nativas por tradición oral, sobre todo en localidades de la población rural; como esta información se encuentra en forma dispersa, es necesario reunirla, ordenarla y documentarla.

Por otra parte, se está dando la pérdida de tradiciones culturales acompañada con la desaparición de cultivos de variedades criollas y la utilización de recursos de plantas autóctonas. Productos de variedades criollas como el güisquil largo, el melón de olor gigante, y frutas nativas como la cincuya y la julupa, han desaparecido de los mercados locales, indicando que se están perdiendo recursos genéticos utilizables.

La subutilización de las plantas nativas, consecuencia del desconocimiento y poca atención prestada sobre sus usos y valores, ha permitido que se deterioren estos recursos y sean sustituidos por elementos exóticos considerados erróneamente como más rentables, saludables y aptos para desplazarlos de los suelos que ocupan.

Hay que completar las investigaciones sobre usos tradicionales y desarrollar técnicas de investigación que permitan el conocimiento de nuevos usos para esos recursos. Esta evaluación (etnobotánica), debe concentrarse en los usos alimenticios y medicinales de las Plantas Nativas, pero además merecen atención los usos para madera, aceites, fibras, colorantes, fertilizantes, venenos, artesanías, ornamentación, belleza e higiene.

Las investigaciones en este campo no están siendo conducidas en forma sistemática a nivel nacional y falta coordinación en la participación de instituciones públicas como son MARN, CENTA, CONCULTURA, Universidad Nacional, empresas privadas, agricultores, cooperativas y asociaciones campesinas.

3. Problemática en el conocimiento de los valores nutritivos y medicinales de las plantas nativas

La información sobre componentes químicos y valoración química de especies nativas del país, es todavía muy escasa, precaria y no apoya sustancialmente a la cantidad de información sobre usos tradicionales ya existente.

Se le ha prestado poca importancia a la investigación que lleva al conocimiento de los componentes químicos y principios activos de plantas alimenticias y de las plantas medicinales. La carencia de esos conocimientos en la mayoría de plantas usadas en la medicina popular, ha conducido a ignorar sus valores alimenticios y curativos. Entre más plantas estudiadas o evaluadas a través de análisis químicos existan, habrá mayores oportunidades de orientar su utilización, descubrir nuevos componentes y productos de vanguardia y seleccionar y producir mejores variedades. En El Salvador se han evaluado químicamente en forma parcial, cien especies de plantas nativas. Existen dos laboratorios equipados para ello: Uno en la Facultad de Química y Farmacia y otro en el Centro de Investigaciones y Aplicaciones Nucleares (CIAN), de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Nacional. Sin embargo es necesario orientar su potencial hacia los fines y prioridades requeridos. En el extranjero existen diversas compañías interesadas en el análisis de componentes químicos de las plantas nativas, a las que todavía no se les ha solicitado colaboración.

MARN, CONACYT, CENTA (a través de la Unidad de Recursos Fitogenéticos) y Universidad de El Salvador son algunas instituciones que no han coordinado esfuerzos en este campo, y para lo cual se establece la propuesta de un "equipo coordinador" en el capítulo de inventarios.

4. Problemática en el desarrollo de especies Potenciales

El desarrollo del potencial de especies autóctonas es poco. El Centro de Desarrollo Tecnológico (CDT, CENTA), ha experimentado con especies frutales en una colección de campo de menos de veinte especies y en plantas medicinales se ha avanzado en el proceso de domesticación de cuatro especies nativas. Existen organizaciones como PRODERE, FUCRIDES, CEFICAS Y APROCSAL que han promovido el cultivo de plantas medicinales en huertos caseros y comerciales hasta de dos manzanas de extensión.

El desarrollo de especies potenciales no se ha orientado al aprovechamiento sostenible de la Biodiversidad de plantas nativas y se ha dedicado la mayor parte de investigación, tiempo e inversión al desarrollo del potencial de especies exóticas. La investigación e información sobre el uso y cultivo de especies potenciales autóctonas no es suficiente. Hay poco conocimiento de la diversidad genética, estacionalidad, producción, calidad, oferta y demanda de los productos. Es decir que no existen

bases adecuadas a través de la investigación para incorporar estos recursos al desarrollo nacional.

Hay poca organización, modernización, prioridad institucional y política, y fortalecimiento dentro de las entidades que participan con sus conocimientos técnicos en este campo, como es la Unidad de Recursos Fitogenéticos del CENTA. El apoyo a programas ya existentes como son el mejoramiento de frutales nativos y domesticación de plantas medicinales nativas es aún demasiado limitado, y no se coordinan esfuerzos para acelerar los pasos o etapas que llevan los procesos de validación y selección de especies prioritarias, en el aprovechamiento sostenible de la Biodiversidad. Dichos procesos se están dando en tiempos relativamente largos; a veces tardan diez años o más.

La falta de coordinación de instituciones como MARN, CENTA (Unidad de Recursos Fitogenéticos), Universidad de El Salvador (Facultad de CC. Agronómicas, Departamento de Fitotecnia; Facultad de CC y Humanidades Departamento de Biología y Sección. Herbarios), viveros nacionales y privados es todavía más evidente, al igual que la definición de las funciones de cada uno de ellos.

5. Problemática en el conocimiento del consumo y comercialización

Se tienen registrados parcialmente por parte de la Dirección de Economía Agropecuaria y sin identificación técnica, datos sobre exportación de algunos productos de la flora nativa, así como también de la importación de dichos productos. Son inexistentes los datos estadísticos sobre el consumo y comercialización interna de los productos de especies nativas. El conocimiento que una especie o sus productos tienen cierto grado de consumo local o externo es muy importante, además del aspecto demanda, para la planificación de su manejo productivo y en la prioridad de conservación. Generalmente las especies nativas que tienen mayor demanda son prioritarias en la conservación, ya que suponen mayor extracción de la naturaleza. Es importante establecer la existencia de mercados seguros para los productos a un precio competitivo.

Es necesario que las instituciones como MARN, Dirección General de Economía Agropecuaria, Dirección de Mercados Municipales, Comercio Exterior además de coordinar los esfuerzos de investigación requeridos, obtengan datos estadísticos y estos sean actualizados y publicados en sus anuarios.

6. Problemática de disponibilidad de las especies dentro y fuera de áreas naturales

Existe desconocimiento del estado poblacional de las especies de flora nativa y no se puede predecir con certeza, su grado de abundancia, rareza, amenaza o peligro de extinción. Este conocimiento es necesario para determinar si su manejo productivo basado en la extracción, satisface las demandas, sin menoscabo de sus poblaciones. Las especies que son abundantes, de manejo fácil y que no requieren acciones complicadas de conservación, juegan un papel importante en el manejo productivo. De diferente manera, las especies en peligro de extinción indican manejos protectivos estrictos adicionales y hasta replanteamientos de objetivos de manejo de las áreas protegidas.

Se vuelve a evidenciar que los inventarios de población de plantas nativas no se están llevando a cabo a nivel nacional, en todas las áreas naturales, y que la coordinación y participación de instituciones como MARN, Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional, Jardín Botánico La Laguna, Organizaciones Conservacionistas, Cooperativas Agrícolas y otras, es sumamente urgente.

C. POTENCIAL

Las plantas nativas son recursos que tienen un potencial capaz de mejorar la calidad de vida y condición económica de la población general y en especial la rural. Tienen grandes perspectivas de mejorar y diversificar la dieta, mejorar y hacer más efectiva y barata la obtención de una buena salud, e inclusive mejorar el atractivo turístico del país con variedad de frutas, semillas, flores, verduras, dulces y artesanías.

Las investigaciones etnobotánicas realizadas indican gran uso de las plantas nativas por parte de la población salvadoreña; generalmente las plantas que tienen un nombre común tienen un uso o usos particulares. Se han identificado al menos, trescientas cincuenta con usos medicinales, ochenta especies con usos alimenticios, y muchas otras con usos ornamentales, artesanales, producción de fibras, producción de resinas, taninos, leña, abonos orgánicos, venenos, cercos vivos (ver anexos I-IV de esta sección). Algunas de estas plantas están siendo cultivadas y alcanzando éxito en el desarrollo de su potencial. Tal es el caso del bálsamo, el hongo oreja, el loroco, la anona blanca y el sapote. Pero en la mayoría de los casos su potencial como frutas y verduras de calidad alimenticia, medicinas de gran efectividad, ornamentales de gran belleza, fibras de valor artesanal e industrial, no es tomado en consideración para el desarrollo económico y social del país.

Ejemplos de las plantas nativas que tienen gran demanda en los mercados locales, poco cultivadas o se extraen de sus hábitats silvestres y se consideran importantes para desarrollar su potencial fitogenético son:

- Anona colorada, árbol frutal pequeño, de zona bajas y medias
- Chipilín, planta herbácea alimenticia de formaciones secundarias
- Chufle, planta alimenticia y medicinal, de bosques secos y húmedos
- Jocote corona, árbol frutal mediano, cultivado en zona media alta.
- Nance, árbol frutal y medicinal, abundante en áreas naturales de chaparral en zona norte, centro y oriente del país.
- Pacaya, palmera arbustiva, alimenticia, medicinal y ornamental, de bosque húmedos de zona media
- Piñuela, planta herbácea alimenticia, medicinal y fibra artesanal, de sitios soleados

En la actualidad, existe la oportunidad de nuevamente descubrir y revalorizar los elementos que constituyen la Biodiversidad de Plantas Nativas de El Salvador, aplicando modernas metodologías de aprovechamiento sostenible y técnicas de valoración acorde a los adelantos científicos. También existe la oportunidad de avanzar en la identificación de los recursos de plantas nativas, la protección de los hábitats o áreas naturales que contienen la mayor diversidad de plantas; complementar la preservación de la biodiversidad, con el incremento en entradas de colectas para los bancos genéticos y transformar el sentido utilitarista inmediato dado a la Biodiversidad, preservando los recursos de plantas a las que no les conoce uso aparente, pero que podrían ser muy útiles en el futuro.

D. PROPUESTAS

1. Procurar la seguridad alimentaria y mejorar substancialmente la alimentación y salud humana de la población salvadoreña, en particular de la población de menor ingreso económico, a través de la investigación aplicada de la flora salvadoreña y el desarrollo de variedades mejoradas. Esto deberá aplicarse tanto a las especies silvestres como a las variedades domesticadas y especies introducidas en proceso de adaptación al país.

2. Realizar el inventario de la flora nativa, así como de sus propiedades y usos, tanto tradicionales como actuales y potenciales.

3. Fomentar, mejorar y desarrollar otros usos conocidos y potenciales de las plantas silvestres de El Salvador.

4. **El Estado**, apoyado por la empresa privada e instituciones afines, debe **asegurar la disponibilidad presente y futura de materia prima vegetal** adecuada tanto en áreas naturales como en laboratorios, jardines botánicos y otros bancos de germoplasma.

5. **Capacitar en forma selectiva a un grupo muy competente de profesionales** que pueda implementar estas recomendaciones, así como divulgar los resultados.

1 Historia Natural y Ecología de El Salvador, 1995, Ministerio de Educación, 213 pp.

2 Especies Útiles de la Flora Salvadoreña, 1975, Ministerio de Educación, San Salvador, El Salvador.

3 González, Ayala, J.C., 1994, Botánica Medicinal Popular.

4 Ramírez Jorge Antonio, 1992. Producción y Comercialización de Plantas Medicinales

5 Ventura Centeno, Nohemy Elizabeth. 1995. Inventario de Recursos Fitogenéticos con énfasis en Especies Alimenticias.

IV. RECURSOS FORESTALES

A. INTRODUCCIÓN

El Salvador es un país que, por sus suelos, temperaturas y, sobre todo, su régimen y cantidad de precipitación en todo el país, es fundamentalmente de vocación forestal. Su vegetación natural va desde bosques secos hasta bosques nebulosos. Actualmente la extensión boscosa original ha sido muy reducida. De hecho, menos del 25% del territorio nacional tiene cobertura boscosa, y de esto en esencia la mitad son cafetales de sombra.

Desafortunadamente, las cifras mas confiables disponibles sobre la extensión de las principales formaciones forestales en El Salvador siguen siendo de 1978¹, y están basadas en fotografías aéreas de 1975. Estas cifras son las siguientes:

Tipo de bosque	Extensión	% del total
Coníferas	48,500	10.7
Latifoliadas	90,800	20.0
Manglares	35,800	7.9
Arbustos y matorrales	77,800	17.1
Café con sombra (aprox.)	195,000*	43.0
Plantaciones forestales	5,800	1.3
TOTAL:	449,900	100.0

* Corrigiendo por aproximación con los cafetales de la zona norte

Sin embargo, es posible actualizar las cifras anteriores, en forma genérica, de la siguiente manera:

- Más del 75% de los bosques coníferas aún existentes se encuentra seriamente degradados, y posiblemente hasta un 50% de estos bosques han sido eliminados a la fecha².
- Por lo menos un 35% de los manglares se encuentran seriamente degradados, y ha continuado a la fecha su usurpación (por diques, etc.) y su eliminación para establecer salineras y camarónicas, con frecuencia en forma ilícita. Estimaciones más recientes sugieren la cifra de 27,400 Ha. de manglar en pie³
- El área de arbustos y matorrales, se especula que su reducción se duplicó durante el conflicto armado, en particular por el abandono de tierras cultivadas. Sin embargo, esta alteración se ha reducido – y sigue reduciendo – en los años noventas, acercándose rápidamente a la cifra original.

- De las 90,800 Ha de latifoliados, menos de la tercera parte es verdaderamente representativa de las comunidades naturales originales (primarias).
- Cada año muchos cafetales son convertidos en zona urbana e industrial. Asimismo, algunos bosques naturales muy valiosos son convertidos, por lo general en forma ilegal, en cafetales.
- La extensión de plantaciones forestales posiblemente ha aumentado hasta en un 50% a la fecha. Sin embargo, la pérdida de plantaciones forestales por falta de mantenimiento, incendios, actividad ganadera, etc. sigue siendo muy alta.

La ausencia de un buen inventario forestal ha sido señalado como un obstáculo serio para la formulación de un plan nacional de protección y manejo de los bosques del país. Una propuesta correctiva de realizar un inventario nacional basado en imágenes de satélite, fotografías aéreas y verificaciones de campo para determinar estructura, estratificaciones, edad y crecimiento de las masas boscosas del país⁴ parece ser una medida medular y básica para el desarrollo forestal nacional.

Si bien la extensión de bosque natural es muy reducida, la diversidad de los árboles nativos merece mucha atención, ya que sus 700 a 800 especies excede las aproximadamente 620 registradas para todo los Estados Unidos o las menos de 350 para toda Europa Occidental.

También se han introducido más de 200 especies de árboles exóticos (es decir, no nativas del país), como los eucaliptos, la teca, la cauarina, el flor de fuego y el laurel de la India. Algunos de estos han sido introducidos con fines ornamentales, y otros con fines de producción de madera, carbón o resinas.

La variedad de usos de estos árboles excede la variedad de especies. Sin embargo, una pobreza de estudios de tradiciones y la vida rural en este país da una apariencia de usos – y por tanto de propiedades – mucho menor de la que en realidad existe. Por ejemplo, la construcción de viviendas rurales en áreas del país con una variedad forestal disponible muestran el uso de más de 50 especies de árboles distintos, según el lugar y función de la pieza. Asimismo la construcción tradicional de las carretas requiere de más de 10 especies (según sea para los ejes, las ruedas, la cama, etc.). Inclusive, el uso de ciertas maderas para artesanías, instrumentos, herramientas, muebles, juguetes y varios otros productos humanos son reflejo de conocimientos heredados de sus propiedades.

RECUADRO III- 1: ALGUNOS ASPECTOS BASICOS DE LA ECOLOGIA FORESTAL DE EL SALVADOR

Los árboles no están distribuidos de manera uniforme en nuestro territorio, sino mas bien existen límites de distribución para muchos de ellos. Con mucha frecuencia muestran cierta propensidad a estar agrupados en comunidades reconocibles. Por ejemplo, los manglares, los bosques de la planicie costera, los bosques de la cordillera costera, los bosques nebulosos, los morrales, pinares y los bosques de roble y encino son algunas de estas formaciones o comunidades boscosas, que frecuentemente poseen varias especies de árboles que no se encuentran en las otras. Así, el bosque nebuloso de Montecristo (altura mínima sobre el nivel del mar de 1750 metros) y el Parque Deininger (altura máxima sobre el nivel del mar de 300 metros) tienen ambas aproximadamente 150 especies distintas^{6,7}. A pesar de esto, no tienen una sola especie de árbol en común. Sin embargo, ambos bosques tienen algunas especies en común con la parte alta y baja del bosque El Imposible, respectivamente, que posee más de 300 especies de árboles y un rango altitudinal que va desde los 350 hasta los 1,400 m.s.n.m.

Algunos árboles son **pioneros** (como el guarumo y el laurel), es decir, se establecen más fácilmente en áreas perturbadas o completamente abiertas como deslaves, derrumbes y potreros. Estos árboles por lo general son de crecimiento muy rápido y a veces de madera muy liviana. Otras especies son de transición o **secundarias** (como el madrecacao, cedros, varios amates y pepetos), que pueden establecerse entre los arbustos y claros, formando un bosque joven. La mayoría de estos son árboles de crecimiento rápido a moderadamente rápido, y de madera liviana a semi-dura. Finalmente, existen árboles que solo pueden establecerse bien cuando ya existe un bosque secundario. Estos árboles, generalmente de crecimiento más lento (¡y madera más dura!), pueden sin embargo crecer bien en la sombra de los árboles secundarios o convivir con algunos de ellos. Ejemplos de estos últimos son el bálsamo, el níspero y algunos robles. Estos árboles, que con frecuencia llegan a ser muy grandes, macizos y fuertes, tienden a desplazar a los árboles secundarios para formar un bosque primario.

Dentro de un bosque, los distintos árboles parecen estar distribuidos al azar, pero en realidad dichas distribuciones con frecuencia responden a características específicas del sitio, como son la profundidad y composición del suelo, humedad, luz, exposición, viento, topografía, proximidad de farallones, cuevas o ríos, etc. Estas adaptaciones determinan en gran medida las propiedades o características de la madera de cada especie.

Un buen conocimiento de estas características – y muchas otras como los polinizadores y los dispersores de frutas y semillas – es indispensable para una reforestación e industria forestal efectiva y rentable, ya que determinan a dónde, cuándo y con quién hay que sembrar cada especie para lograr un mejor crecimiento y calidad de madera, e inclusive cuál va a ser el destino, mercado y uso de la producción

En el área urbana, se utilizan cantidades considerables de madera para las construcciones – desde andamios y moldes hasta puertas, terrazas, divisiones y acabados interiores – muebles, estantes y otros usos. De hecho, la demanda y el uso urbano de este acogedor material parece estar en aumento y requiere en la actualidad de importaciones mayores de los 200 millones de colones anuales⁵.

Actualmente se consumen y utilizan más de 5.3 millones de metros cúbicos de madera en El Salvador. De esto, aproximadamente el 90% es para leña. El 85% de la leña, a su vez, es para consumo en hogares para la preparación de alimentos; el otro 15% son utilizados por distintas industrias como ladrilleras, salineras, panaderías, etc. El uso de madera para la construcción, tanto urbana como rural, constituye el segundo uso en términos de importancia. Finalmente, la utilización de madera para muebles, postes, durmientes, artesanías, juguetes, herramientas y demás usos constituye un poco menos del 3% de la madera total aprovechada.

Por lo menos 200 especies de árboles – y varios arbustos -- son utilizados a nivel nacional para leña.

Sin embargo, hay claras preferencias locales y regionales, que van desde el mangle y la casuarina en la costa hasta los robles y los encinos en la tierra alta; desde el “carbón” (un arbusto) en el oriente hasta maderas finas como el caoba y el níspero en occidente. A nivel nacional, según estudios recientes, los favoritos parecen ser el madrecacao, el cujín y el café⁸. Sin duda alguna, la disponibilidad se combina con la buena combustión para definir las preferencias locales, regionales y nacionales.

El mayor rendimiento sostenible de leña por hectárea ha sido registrado en los cafetales, en particular en las tierras medias y bajas, que dan unos 13.7 metros cúbicos por hectárea. Esto contrasta con los 6 a 7 metros cúbicos provenientes de plantaciones forestales⁹, lo que indica con bastante claridad que la forma más efectiva de obtener leña es mediante la poda de plantaciones forestales bien establecidas, es decir, de 10 años o más de edad. Las implicaciones ambientales de esto son también muy evidentes.

No existe exportación de madera desde El Salvador hacia el exterior, aún cuando si se exportan algunos muebles de madera, en particular hechos de madera de teca de plantación.

En contraste, sí existe una importación considerable de madera hacia El Salvador. La mayor parte de esta son maderas suaves a semi-duras para la construcción urbana (en particular pino blanco tratado de Norte América; un poco de conacaste y otras de la región centroamericana). Sin embargo, también se importan maderas finas (como el caoba y el cedro) y duras (como el níspero y el copinol) de la región centroamericana para ebanistería, carpintería, acabados de construcción, puentes y durmientes.

B. PROBLEMÁTICA

Es claramente palpable una actual y continua reducción y deterioro de las masas boscosas en El Salvador, con la disminución y extinción de muchas especies forestales, de fauna, además de la pérdida de materia prima, servicios ambientales y sociales que esto conlleva.

A pesar del notable valor comercial de los recursos forestales del país y una alta demanda correspondiente, tanto nacional como internacional, la explotación del recurso forestal en El Salvador ha sido fundamentalmente una de cosechar sin sembrar.

El contraste de la deforestación y deterioro forestal del país con las crecientes demandas y necesidades del mismo, así como los otros problemas derivados de esta situación – como son la erosión, la pérdida de fuentes de agua, la reducción de la pesca y el asolvamiento de las represas -- ha sido enfatizado ya en los principales diagnósticos oficiales y no oficiales en el pasado^{10,11}. Sin embargo, a la fecha no se han logrado implementar medidas que disminuyan – y mucho menos inviertan – este deterioro; mas bien la problemática sigue agudizándose. Inclusive El Salvador, al igual que Haití, han sido indicados como los dos países de la región latinoamericana que menor reacción han mostrado ante la pérdida de sus recursos biológicos¹². Esta situación es contradictoria al estado ambiental de ambos países y sugiere, entre otras cosas, que la problemática requiere de un planteamiento más efectivo para poder lograr acciones correctivas.

Esta pérdida en **cantidad** de bosque es el problema más evidente y discutido en El Salvador. De hecho, con menos del 3% de sus bosques primarios (excluyendo los manglares) – muy fragmentados por cierto – aún en pie, El Salvador goza del dudoso privilegio de ser el país mas deforestado de América continental.

Pero también la **diversidad** de árboles ha ido bajando. Posiblemente la tercera parte – o más --

de las especies de árboles de El Salvador están en peligro de extinción. Algunas, como el hormigo, el ébano y el melón son ya tan escasos que son desconocidos aún por muchos profesionales en la botánica y las ciencias forestales. Este fenómeno se refleja cada vez más, en áreas cada vez mayores del país, a través de una población gradualmente obligada a utilizar especies menos deseables o idóneas para leña, construcción y demás usos tradicionales o recientes. Por tanto la reducción y extinción se está dando más en las especies de árboles con maderas más valiosas, como el ébano, el níspero, el bálsamo, el melón, el caoba, el cedro y muchos otros.

Otro problema serio es la pérdida de **calidad**, lo cual se produce, por ejemplo, al irse seleccionando, talando y eliminando los árboles más grandes, más rectos y de otras maneras más fuertes o mejores para su uso por el hombre. Los árboles que quedan, al convertirse en los ejemplares reproductores o productores de la siguiente generación, conllevan naturalmente a poblaciones de menor valor comercial y, con demasiada frecuencia, menor capacidad de sobrevivir.

Este uso del recurso forestal en forma no renovable ha conllevado a su deterioro y disminución. Por ejemplo, en 1992 se estimó que la demanda anual de leña en El Salvador (de 4,460,000 toneladas aproximadamente) excedía en un 13% mínimo la disponibilidad sostenible de leña. Esta demanda excedente (de 575,000 toneladas de leña al año) a su vez implicaba pérdida o reducción de bosque¹³. En vista de que la población y la demanda suben de manera proporcional, es lógico asumir que la degradación de los bosques del país se está llevando a cabo en forma cada vez más acelerada.

Existen problemas adicionales en el proceso de obtención y consumo de leña en El Salvador, que incluyen:

- a. La tala de árboles enteros, lo cual rinde menos de la mitad de la leña obtenida mediante la poda de estos mismos árboles, y no es sostenible sin reposición.
- b. La ineficiencia en la producción de la mayor parte de carbón – obteniéndose menos de la mitad de lo que podría lograrse con tecnologías ya existentes en el país - principalmente por excesiva humedad en la madera y los tipos de hornos empleados¹⁴.
- c. El uso de maderas de segunda o tercera preferencia (inapropiadas para combustión por su generación excesiva de humo), lo cual ha afectado

seriamente la salud de niños y adultos en millares de hogares rurales y urbanos, y

- d. La poca organización y aprovechamiento de economías de escala (procesamiento, transporte, etc.) que han conllevado a una baja rentabilidad y atractivo de la producción de leña.

Paralelo a lo anterior, **se está cerrando el acceso a la rica y diversa “madera barata”** que con tanta facilidad ha obtenido El Salvador en el pasado, en particular de los países vecinos centroamericanos. Este fenómeno gira alrededor de la creciente preocupación mundial por la desaparición de los bosques, con sus consecuencias y reacciones correspondientes. Varios factores están incidiendo en forma decisiva sobre esta situación.

En primer lugar, se están cerrando rápidamente las ventas de “madera fácil” (no sembrada y difícilmente renovable) proveniente de los otrora abundantes bosques naturales y antiguos (¡algunos de 500 o más años!) a precios que no reflejan ni en forma aproximada su costo real. Estas prácticas, realizadas en países tan distintos y distantes como Canadá, las Filipinas, Honduras, Belice, Surinam y Chile, han mantenido deprimido los precios reales de la madera desde el inicio de su comercio y exportación; de hecho, en muchos casos menores al precio de madera proveniente de plantaciones de 20 años de edad. Alarmados por prácticas y contratos internacionales que inclusive lograban derechos por toda la madera en cada hectárea de bosque primario por menos de \$3.00 y aun \$2.00 (valor real: de \$350.00 a \$2,500.00 y más), muchos países desde Guyana hasta las islas Solomón han empezado a cerrar sus fronteras a este comercio. Además, en muchos países la rentabilidad del ecoturismo en bosques naturales, sobre todo en bosques primarios accesibles, está demostrando ser mayor – y más sostenible -- que la extracción de su madera¹⁵.

En segundo lugar, existe una clara tendencia de buscar/comprar madera con “sello verde”, es decir, madera producida en plantaciones forestales establecidas y manejadas en forma ecológica. En el trópico, esto implica el establecimiento y desarrollo de plantaciones forestales de varias especies y edades. Esto contrasta con las tradicionales plantaciones de una sola especie de árbol, de tamaño y edad uniforme, notorias por su gran vulnerabilidad a plagas y enfermedades, sus menores rendimientos, y menores beneficios y mayores confrontaciones de/con la calidad ambiental.

En parte alimentado por el ilusorio y temporal mundo generado por tantos productos derivados del

petróleo, en El Salvador no se ha percibido el verdadero valor de sus recursos forestales como opciones de mediano y largo plazo, e inclusive la inferioridad y lo no renovable de muchos materiales sintéticos que han sustituido productos derivados de los árboles, como el hule¹⁶. El incremento en los costos de adquisición de madera del exterior, así como la escalada vertiginosa del precio del petróleo que habrá de traer la recién descubierta realidad sobre las reservas mundiales de dicho recurso¹⁷ obligará cada vez más a buscar alternativas apropiadas.

Aunque el fondo de esta problemática es compleja y variada, es necesario identificar sus principales aspectos así como los principales obstáculos que parecen estar impidiendo enfrentar exitosamente la deforestación nacional. Cinco puntos han surgido de la evaluación y consulta realizada en el proceso de formulación de esta estrategia:

- 1. Existe una fuerte deficiencia en los conocimientos básicos y fundamentales requeridos para orientar e implementar una reforestación masiva en forma rentable en El Salvador, en particular con especies nativas.**

Técnicamente, la investigación forestal en el país ha sido poco orientada al crecimiento de especies nativas y su respuesta al clima, suelo, drenaje y topografía; las propiedades y manejo de sus maderas y los productos asociados; las generaciones de economías de escala, la eficiencia en la producción, extracción y procesamiento de la madera y los estudios de mercado. Tradicionalmente, la poca investigación realizada ha estado mas bien orientada al crecimiento de especies exóticas, al manejo de plantaciones forestales, la viabilidad de semillas y la biología de algunas plagas forestales.

Lamentablemente, hasta la fecha las universidades del país han tenido muy poca o ninguna participación en la investigación y desarrollo de los recursos forestales del país. Este vacío en la investigación y desarrollo de tecnología es a la vez reflejo de la ausencia de políticas forestales orientadoras, claras e inequívocas en sus objetivos, y respaldadas por recursos y acciones concretas. Asimismo, ha existido una falta de valoración de los recursos propios y de sentido práctico en el gremio científico. Lo anterior ha contribuido significativamente a un divorcio entre el nivel técnico y el nivel político, aunque de ninguna manera lo justifica.

Lo aislado y la pequeña escala de la gran mayoría de – si no todos – los esfuerzos de reforestación en El Salvador han contribuido significativamente a bajar su rentabilidad. Con frecuencia se han utilizado especies inapropiadas para los suelos, sitios o altitud sobre el

nivel del mar del lugar reforestado, o sin considerar un mercado o usuario específico y predeterminado. Si a esto se le suma la inseguridad y el saqueo de madera en el área rural, así como el manejo inapropiado de las plantaciones forestales, resulta menos sorprendente el poco esfuerzo invertido en la reforestación a nivel nacional. De hecho se está dando ya en El Salvador la sustitución cada vez mayor de maderas importadas de países templados (pino blanco) por las maderas tropicales propias, a pesar de los costos de transporte y el crecimiento mucho más rápido que se da en el trópico.

Quizás uno de los factores más preocupantes en el desarrollo forestal de El Salvador es que muchas decisiones políticas de trascendencia forestal han contrastado marcadamente y aún injustificablemente con las recomendaciones técnicas.

Otro vacío ya difícil e inconveniente de justificar en un país tan dañado ambientalmente como El Salvador es la inexistencia de cuantificaciones objetivas – en términos monetarios y sociales – de los daños generados por la remoción de la cobertura boscosa. Por ejemplo, la erosión normal o promedio en zonas boscosas es de 1/250 a 1/20 toneladas por Hectárea por año. Esto se incrementa de ½ a 1 tonelada por Hectárea con pastoreo de ganado en el sotobosque, a 30-40 toneladas por Hectárea/año con la deforestación, o inclusive hasta 100 toneladas en situaciones graves¹⁸. Esto implica una aceleración del proceso de 600 a 10,000 veces – 25,000 veces más en el caso extremo – con implicaciones muy evidentes para las represas hidroeléctricas y la seguridad de vidas humanas en ciertas riberas de ríos.

2. Los incentivos económicos y fiscales existentes no han sido adecuados para catalizar una reforestación sustancial en El Salvador, en particular dados los vacíos técnico-científicos existentes, el largo plazo de muchos de estos proyectos, las desventajas de operar a pequeña escala en etapas incipientes y otros aspectos de seguridad y proyección a corto, mediano y largo plazo.

El sector privado se ha abstenido en gran medida de invertir y participar en actividades de reforestación, a pesar de que hay disponibles créditos al 6% de interés con hasta 15 años de gracia. Esto parece descansar sobre una compleja combinación de factores que incluyen:

- a. La poca convicción y experiencia en la rentabilidad de los proyectos forestales en el país. Además, existe una disponibilidad muy deficiente de información básica (e investigación básica y aplicada) para la planificación de proyectos forestales, en particular de crecimiento, rendimiento por hectárea, valor agregado, mercado, etc.
 - b. La necesidad de aplicar medidas que favorezcan las economías de escala (tamaño de plantaciones o número asociado de productores), ya que de lo contrario se sufren pérdidas significativas por no poder procesar, transportar o manejar los productos forestales para obtener una mayor rentabilidad.
 - c. La baja prioridad y convicción política reflejada en la ausencia de medidas y acciones significativas de apoyo a este sector. Asimismo, en el pasado se ha promovido políticamente la reforestación primordialmente para combatir la erosión o para la generación momentánea de empleo, más que generar masas boscosas e ingresos económicos.
- 3. Es muy palpable el notable vacío generado por la ausencia de una entidad técnica, científica y normativa fuerte y competente, que pueda dar inicio, mejora y continuidad a la investigación científica básica y aplicada, el monitoreo, la asistencia técnica y la supervisión requerida para un esfuerzo nacional serio, claramente definido y exitoso.**

Desde su creación en 1973, el **Servicio Forestal** (ubicado en la Dirección General de Recursos Naturales del Ministerio de Agricultura) ha sido la institución de mayor protagonismo en la protección y desarrollo del recurso forestal en el país. En los setentas, con el apoyo de la FAO, llegó a desarrollar una notable capacidad administrativa del bosque en todo el territorio nacional, así como un programa fuerte de investigación y desarrollo de la madera, un banco de semillas incipiente pero bien orientado, e inclusive uno de los proyectos más efectivos para estabilizar cuencas (en la cabecera del río San José, en el departamento de Santa Ana) en toda América Latina, habiendo servido este de modelo demostrativo a nivel regional. Se capacitaron varios profesionales – en su mayoría agrónomos o ingenieros agrónomos – en distintas disciplinas de las ciencias forestales. A la fecha, varios de los profesionales formados en esta época siguen formando la médula, a nivel nacional, del liderazgo profesional forestal en el país.

A partir de 1980, tanto por el conflicto armado como por el cambio en prioridades políticas, el Servicio Forestal fue perdiendo considerablemente el apoyo y

su infraestructura, tanto física como técnica. Pronunciamientos recientes en pro de la reforestación han tenido poco beneficio tanto para el Servicio Forestal como para la reforestación en el país.

Por otra parte otra posible causa de la pérdida de apoyo del Servicio Forestal en el país ha sido su Ley Forestal. Aprobada en 1973, esta ley es de carácter fundamentalmente punitiva, algo no tan incomprensible dadas las alarmantes cifras de deforestación de ese entonces. Sin embargo, a la fecha nunca ha llegado a contar con los reglamentos necesarios para hacer más efectiva su implementación, en particular por la falta de respaldo político (decisión y apoyo financiero) y asistencia técnica. Los más marcados vacíos están en las áreas de fomento, promoción o incentivo forestal, así como de la investigación aplicada o productiva (crecimiento y ecología forestal). En la actualidad se está analizando un anteproyecto de ley forestal, con una sección de incentivos, que se espera logrará motivar mucho más la reforestación que el país requiere, a pesar de las limitaciones bajo las cuales ha sido formulado.

4. La ausencia de un ordenamiento territorial con reglas claras y el notable vacío de autoridad y preocupación estatal por el bienestar de los bosques del país, se traducen en la ausencia de garantías y seguridad requeridas por los propietarios de bosques naturales o artificiales – privados, comunitarios o estatales -- que permitan y aseguren su conservación y/o aprovechamiento, ya sean estos naturales o establecidos por plantación o regeneración natural.

Las pocas regiones boscosas en el país – y en algunos otros Estados Centroamericanos – han sido objeto tentador para la reubicación de personas provenientes de áreas altamente pobladas o afectadas, de alguna manera u otra, por los conflictos armados sufridos en los años recientes. En El Salvador importantes logros para la conservación de áreas naturales obtenidas con la reforma agraria en 1980/81 se han estado revirtiendo al ubicar a poblaciones significativas de familias en varias de los pequeños y pocos bosques que quedan, en particular en la zona norte reconocida por la fragilidad de sus tierras y su importancia hidrológica para todo el país, así como en zonas de alto riesgo en la costa de El Salvador.

La despreocupación del Estado por las tierras y bosques nacionales ha reducido en exceso la perspectiva de poder contar con reservas forestales y programas de mejoramiento genético y

recuperación de especies amenazadas y valiosas. De hecho, la escasez de bosques naturales en El Salvador es tan marcado que se encuentra seriamente amenazada la factibilidad de contar con suficiente materia prima – árboles adecuados para la obtención de semillas y estacas -- para el ambicioso y masivo programa de reforestación que evidentemente requiere el país.

Finalmente, aún no existe una cultura de respeto y cuidado del bosque en El Salvador. Información relevante, precisa, sencilla y bien presentada sobre los beneficios cuantitativos y cualitativos del árbol y del bosque pueden alterar actitudes negativas a corto plazo, en particular si el lector se siente beneficiario directo. Desafortunadamente, mucha de la información presentada en artículos y programas educativos es muy genérica, vaga o fatalista, o está orientada de manera que genera más sentimiento de culpabilidad que de entusiasmo por conservar e incrementar el recurso. Inclusive, importantes y útiles textos sobre los recursos naturales del país producidos recientemente por el Ministerio de Educación proporcionaron poca información concisa sobre el potencial forestal del país.

C. POTENCIAL

El Salvador posee varias ventajas naturales para una producción forestal a nivel nacional. Estos incluyen:

1. Su clima y rango altitudinal (de 0 a 2,500 m.s.n.m.), ya que la precipitación y temperaturas existentes en todo el territorio son propicias para los bosques. En particular la Zona Norte y la planicie costera presentan condiciones idóneas para proyectos rentables de reforestación.
2. Sus suelos, que a pesar del mal uso y abuso sufridos, en términos generales son mucho más fértiles y jóvenes que los existentes en más de las dos terceras partes de Latinoamérica.
3. Su ubicación en el trópico americano. Esto conlleva a una alta diversidad de árboles nativos y a altas tasas de crecimiento. Así, las tasas de crecimiento promedio en Canadá son de 3-5 metros cúbicos por hectárea por año; en el sureste de los Estados Unidos son de unos 10 y en El Salvador es aproximadamente de unos 20 a 25^{19,20}.

El producto más conocido y obtenido en mayor volumen de los bosques es la madera. Los usos potenciales de la madera son igual o más diversos que los tipos de madera existentes. Y no hay dos maderas iguales. Las maderas más livianas en el país (como la balsa) han servido para flotadores,

salvavidas y modelos de avión. Las maderas más pesadas y densas – como el guayacán – han servido para artesanía fina e inclusive . . . ¡para baleros de motores de avión de verdad! Según la presencia o ausencia de movimiento (mecedoras), la aplicación de fuerzas horizontales o verticales (vigas, postes) o simplemente el gusto por colores, vetas y olores (muebles, joyeros), los requerimientos y demandas de madera son muy variados.

Solo en El Salvador, los usos de la madera incluyen muebles, instrumentos musicales, juguetes, herramientas, cercados, postes, durmientes, muelles, moldes, hormas, estantería, artesanías, esculturas, joyería, joyeros, chapas, arados, artículos deportivos, palos para paletas, fósforos, carretas, vagoncillos, canoas, remos, trapiches, ataúdes, bateas, armas, horcones, vigas, enchapados, pisos, zócalos, puentes y otros usos adicionales²¹.

A nivel internacional los usos son aún más variados. El comercio internacional ha aumentado en forma gradual en los últimos años, y varios países industrializados están experimentando un retorno y auge de trabajo artesanal con la madera en muchos campos, desde la fabricación de muebles hasta los acabados en edificios y otros usos. Muchas de estas preferencias requieren de maderas especiales – especialmente de maderas preciosas o finas – muchas de las cuales provienen del trópico y precisamente son las que más se están agotando sin ser plantadas.

No todos los árboles de maderas preciosas son de crecimiento lento. De hecho, los cedros, el laurel, el cortés blanco y el pinabete – entre otras – han mostrado crecimientos sorprendentemente rápidos en el país.

La riqueza forestal del país ha sido desconocida y subestimada. En el apéndice 3 puede apreciarse un listado de 100 árboles maderables de El Salvador, muchos con madera de valor comercial muy alto. Estos árboles incluyen especies adaptadas a todo el rango altitudinal del país, desde el nivel del mar en los esteros hasta las tierras más altas arriba de los 2,000 m.s.n.m. Asimismo hay especies adaptadas al considerable rango de suelos, drenaje, topografía y precipitaciones existentes en el país (ver el apéndice 4)²².

Estos anexos sugieren que existen recursos forestales muy diversos y prometedores para convertir a una buena porción de nuestro territorio en tierras de producción forestal. La rentabilidad de esto dependería en gran medida del esfuerzo invertido en obtener y resguardar buena materia

prima (pie de cría, bancos de semillas y germoplasma), investigar y desarrollar tecnología apropiada y organizarse regional y localmente para que productores pequeños, medianos y grandes puedan por igual beneficiarse por acciones en conjunto y economías de escala.

Pero el mayor uso de la madera en El Salvador ha sido y sigue siendo para leña, y a la fecha se han buscado formas más eficientes de utilizar la leña, en particular para cocinar. Las cocinas tipo lorena, finlandia y “Tikuahuit” (esta última una cocina portátil de barro fabricada en el departamento de Sonsonate) han logrado ahorros hasta del 20 al 50% en laboratorio (esto se traduce por lo general a rendimientos un poco menores en el campo). En algunas áreas urbanas se ha logrado cierto éxito sustituyendo cocinas de leña por cocinas de gas. Sin embargo, el sustituir un combustible local renovable por uno importado no renovable tiene implicaciones de carácter económico, político y ambiental que deben ser analizadas y resueltas a muy corto plazo. Una alternativa muy prometedora es la recién inventada y ensayada turbococina, una cocina de leña portátil de alta tecnología y eficiencia (ver recuadro III-2).

RECUADRO III-2: LA TURBOCOCINA: MILAGRO TECNOLÓGICO?

La turbococina fue inventada en 1996, en San Salvador, por el ingeniero salvadoreño René Nuñez Suárez. Su combustión es tan eficiente que virtualmente no produce humo, aún con algunas maderas consideradas como “de calidad inferior” como la madera de pino. La ceniza resultante es blanca, confirmando una combustión completa. Hechas de materiales muy duraderos – hierro sólido -- muchas probablemente serán heredadas de madre a hija. Su pequeño tamaño (menos de 50 cm. de altura) permite moverla y guardarla con facilidad.

A pesar de la alta tecnología en su diseño (requiere de un pequeño ventilador para obtener su buena combustión), su uso y mantenimiento es sencillo después de una breve capacitación. Lo más importante son las pequeñas cantidades de leña que utiliza, tanto en cantidad total como en tamaño de trozo, ya que esto hace que sea más conveniente podar ramas medianas y pequeñas – la forma más efectiva, productiva y sostenible de utilizar el recurso árbol como leña -- que talar árboles. Su asombrosa eficiencia es de 10 a 15 veces mayor que la de las otras cocinas de leña mejoradas actualmente en uso. Es decir, requiere de una décima a una quinceava parte de la madera para preparar la misma cantidad de comida, convirtiéndola ya en una cocina más eficiente y barata de usar inclusive que la cocina de gas.

Quizás tan importante como su eficiencia es su tipo de combustión a baja temperatura (900° centígrados versus 1,600 a 1700° C en las cocinas normales), ya que esto conlleva a que no se formen óxidos de nitrógeno y algunos otros gases que tanto han contribuido a la lluvia ácida, la destrucción del ozono y el cambio climático. Esto sin duda habrá de tener repercusiones considerables en muchos ámbitos en todo el mundo.

Un ensayo inicial en Chalatenango con 100 familias ha mostrado resultados muy prometedores en términos de aceptación, eficiencia, salud y limpieza ambiental. Su precio – que ya es un poco menos de \$100.00 por unidad bajo una producción todavía en esencia artesanal – más su considerable ahorro en costo y esfuerzo de recolecta de leña, lo hace ya muy competitivo aún para el medio urbano, y muy prometedor a nivel mundial. Utilizar la leña a estos niveles de eficiencia implica un cambio de perspectiva dramático, pues podría estarla convirtiendo en el combustible renovable del futuro.

Hasta hace poco era más rentable cocinar con cocina de gas que con cocina de leña mejorada, inclusive con cifras estimadas en unos C91.20 (\$11.00 aprox.) al año²³.

Sin embargo, esta situación se ha invertido considerablemente con la turbococina, que ha reducido el costo de la leña utilizada a menos de la mitad del de una cocina de gas, esto, sin tomar en cuenta el subsidio del gas por el Gobierno de El Salvador²⁴.

En El Salvador pueden y deben investigarse y desarrollarse tecnologías sostenibles para capitalizar el aprovechamiento de los recursos forestales no madereros y la biodiversidad asociada al bosque.

Solamente de la corteza de los árboles, pueden obtenerse corcho, fibras, látex, resinas y otras materias primas que en muchos casos sirven para hacer canoas, techos rurales, papel, ropa, lazos, acondicionadores para jardines y tierra agrícola (“mulch”), combustibles, variados y efectivas medicinas, pesticidas, especies, curtiembres, joyería, llantas y pelotas, aceites y ceras minerales y orgánicos, inciensos, barnices, solventes, perfumes, colorantes, artesanías e inclusive alimento complementario para seres humanos y la vida silvestre²⁵. También es imperativo estimar con más

precisión objetiva y profesional los servicios ambientales y sociales, como son la producción de agua, la recreación y las pesquerías.

Un ejemplo de lo anterior lo ilustra un estudio detallado y reciente de los manglares de la bahía Bintini, en Indonesia donde se ha determinado un valor atribuible por dejarlo en pie sin tocar – por su contribución a la pesca y a su papel de detener la erosión de la costa – de \$4,800.00 por hectárea, versus unos \$3,600.00 que podrían obtenerse por la venta de toda la madera de esa misma hectárea²⁶ (26).

Es muy probable que El Salvador habrá de recibir muchas sorpresas de evaluaciones cuidadosas de los beneficios indirectos generados por sus bosques, bosques que por el momento parecen ser blancos de una ansiedad por eliminarlos o cambiarlos por “tierras más rentables”. Sin embargo, dado lo poquísimo que queda de bosques naturales, parece difícilmente justificable eliminar o alterar ya una sola manzana más. Mas bien parece imperativo recuperar más bosque por regeneración natural o regeneración natural modificada, especialmente en aquellas áreas más propicias para ellos, como las áreas alledañas a los pocos parques y reservas naturales que le restan al país.

Plantaciones forestales de suficiente extensión y diversidad – quizás de unas 100 manzanas para arriba – pueden convertirse en productoras de una cantidad sorprendente de flora y fauna asociada, con sus consecuentes y adicionales potenciales de uso y usufructo. De hecho, mucha investigación realizable en las áreas naturales del país podría y debería conllevar al conocimiento y tecnología requerido para esto.

En resumen, ante un fenómeno de globalización cada vez más influyente sobre las economías nacionales, pareciese que las perspectivas de El Salvador podrían ser mejores y más competitivas si su desarrollo se basara cada vez más en la investigación, desarrollo, procesamiento y transformación en producto de sus propios recursos renovables – y aun mejorables – como son en definitiva sus recursos forestales.

D. PROPUESTAS:

1. **Iniciar un programa extenso e intenso de investigación forestal.** Deberá estar centrado en aspectos fundamentales para una producción efectiva, rentable y apropiada para nuestro país. Este deberá incluir aspectos de inventarios de especies y propiedades, crecimiento, manejo de viveros y plantaciones, mercado interno y externo, economías de escala, productos derivados, beneficios indirectos, plagas y enfermedades, propagación y usos tradicionales.
 - a. **Establecer incentivos apropiados para catalizar una reforestación extensiva,** durante un periodo de transición requerido para lograr el conocimiento, experiencia, credibilidad y convicción necesarios para que avance por sí misma
3. **Establecer, consolidar y mantener un liderazgo nacional estatal en la investigación y desarrollo forestal:** manejo de un banco nacional de germoplasma forestal (semillas y tejidos), manejo de reservas forestales, combate de incendios forestales y asistencia técnica y supervisión requerida para obtener la solidez y rentabilidad implícita en esta nueva orientación y dimensión de la actividad forestal en el país.
4. **Basado en un Plan de Ordenamiento Territorial apropiado preferiblemente,** establecer reglas claras, apropiadas y de largo plazo sobre la propiedad, uso y manejo de bosques naturales (ver capítulo de áreas naturales), reservas forestales y plantaciones forestales en tierras estatales, municipales, comunitarias, institucionales y privadas, a fin de

estimular y garantizar la inversión de estos sectores en la conservación y desarrollo forestal de la nación.

¹ MAG/DGRNR/Servicio Forestal de Fauna. 1978. Anuario Forestal, p. 39 y 41

² CEL. 1988. Primer Plan Nacional de Desarrollo Energético Integrado

³ 1998. Estudio de la Costa de El Salvador

⁴ Franco, H. et al. 1997. "[Propuesta de] Fortalecimiento Institucional en apoyo al Componente Forestal del Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador" San Salvador: MARN

⁵ Banco Central de Reserva de El Salvador. 1997. Revista Trimestral No. 2, p. 59

⁶ Witsberger, D., D. Current & E. Archer. 1982. "Arboles del Parque Deininger" San Salvador: MINED. 336 pp

⁷ Reyna V., M.L. 1979. "Vegetación Arbórea del Bosque Nebuloso de Montecristo" San Salvador: UNES. Tesis para optar a la Licenciatura en Biología. 176 pp

⁸ Current, Dean y M. Juárez. 1992. The Present & Future Status of Production & Consumption of Fuelwood in El Salvador. CATIE/ROCAP/US-AID p. 23

⁹ Current y Juárez, op. cit. No. 8, p. 57

¹⁰ SEMA. 1994. Estrategia Nacional del Medio Ambiente. San Salvador p. 31

¹¹ Guevara Morán et al. 1985. El Salvador, Perfil Ambiental: Estudio de Campo US-AID Con. No. 519-0167-C-00-2039-00 p. 5

¹² PNUMA. 1996. Informe Preparativo para la Reunión "Río más Cinco"

¹³ Current & Juárez, op.cit. No. 8, p. 58

¹⁴ Current & Juárez, op. cit. No. 8, p. 72

¹⁵ Sizer y Rice (1995), y EIA (1996) en: Abramovitz, J.N. 1998. Taking a Stand: Cultivating a New Relationship with the World's Forests. Wash. D.C.: Worldwatch Institute. Pp. 37 y 38

¹⁶ Davis, W. 1996. "One River: Explorations and Discoveries in the Amazon Rain Forest" New York: Touchstone. P. 370.

¹⁷ Campbell, C.J. & J.H. Laherrière. 1998. "The End of Cheap Oil" Scientific American March. pp. 78-83

¹⁸ Pimentel et al, (1995) en Abramovitz op. cit. No. 15, p. 13

¹⁹ en Abramovitz, J.N. op.cit. No. 15, p

²⁰ Para El Salvador, es una estimación aproximada para el trópico semi-húmedo

²¹ Guardado, Josué. 1998. Usos de las Maderas (en El Salvador). Informe inédito preparado para la Estrategia Nacional de Biodiversidad

²² Castaneda, Hector. 1998. Requerimientos Ambientales Básicos de las Especies Forestales Maderables de El Salvador. Anexo preparado para la ENB (en base al apéndice 3

²³ Current, D. y M. Juárez, op.cit. No. 8, p. 27

²⁴ Nuñez, R. 1998. Análisis Técnico y Recomendaciones del Proyecto Introducción de la Turbococina en Chalatenango – FIAES/OEF" 12. Informe inédito

²⁵ Prance, G.T., A.E.Prance & K.B.Sandoval. 1993. "BARK: The Formation, Characteristics and Uses of Bark around the World" Portland: Timber Press. 174 pp.

²⁶ Ruitenbeek, H.J. (1992) en Abramovitz, J.N. op.cit. No. 11

V. FAUNA SILVESTRE

B. INTRODUCCION

Debido a su posición geográfica y las condiciones climatológicas privilegiadas mencionadas en los capítulos anteriores, El Salvador cuenta con una diversidad de fauna considerablemente alta en relación con su pequeño territorio. Existen registros de 1,477 vertebrados silvestres distintos hasta el momento. Los invertebrados han sido muy poco estudiados, pero se estima que pueden existir varios miles de especies de insectos, arácnidos y otros grupos ya que sólo el de las papalotas y mariposas del país se supone superior a las 10,000 especies¹. Aún con el estigma de ser el país más deforestado de América continental, El Salvador registra una diversidad de aves similar a la de Belice, país que tiene una extensión territorial similar a la de El Salvador y que cuenta con 70% de su territorio como bosques naturales².

Sin embargo, la percepción generalizada y estudios técnicos han constatado que estas virtudes naturales con las que todavía cuenta El Salvador están siendo diezgadas aceleradamente. Si bien es cierto que la riqueza de especies es alta, la abundancia o el tamaño de las poblaciones silvestres de cada especie no parece correr la misma suerte. Un indicador de esta apreciación son las listas oficiales de fauna silvestre amenazada o en peligro de extinción elaboradas por El Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre (PANAVIS)³ que incluyen a 27% de los vertebrados reportados para el país (ver cuadro No. 1). Casi un tercio de toda los vertebrados silvestres se encuentran, según PANAVIS, bajo algún grado de amenaza de extinción. La mitad de nuestras especies de aves y dos terceras partes de los anfibios se encuentran en esta lista. Perder esta diversidad sería muy lamentable ya que la abundancia o disminución de las poblaciones de diversas especies de aves o anfibios es considerada como un importante indicador de deterioro o recuperación ambiental⁴.

Aunque es factible afirmar que un porcentaje considerable de nuestra fauna nativa depende precariamente de nuestras pequeñas y muy vulnerables áreas naturales para su supervivencia, poco se ha estudiado del estado y comportamiento de las poblaciones silvestres en general. Aun la lista oficial de fauna amenazada antes mencionada está basada primordialmente en apreciaciones de campo y estudios de otros países.

Cuadro No.1 Diversidad de la Fauna vertebrada en El Salvador.

CLASE	ESPECIES REGISTRADAS	A y/o EP*	A y/o EP %
PECES	697	5	0.3
ANFIBIOS	33	28	1.9
REPTILES	100	68	4.6
AVES	518	258	17.5
MAMIFEROS	129	39	2.6
TOTAL	1477	398	26.9

*A= Amenazadas de extinción; EP= En Peligro de extinción
Fuentes: Listado oficial de las Especies de Fauna Vertebrada Amenazada y En Peligro de Extinción en El Salvador y autores varios (ver Capítulo Inventarios).

Existe una tradición y cultura de uso de animales silvestres entre los salvadoreños. La fauna es utilizada actual e históricamente de forma consuntiva como alimento, deporte, medicina o como mascotas. A pesar de esta relación entre ser humano y fauna, los métodos de recolección de animales y muchas otras prácticas cotidianas no se consideran las consecuencias de tales actividades en las poblaciones silvestres.

Ley de Conservación de Vida Silvestre aprobada en 1994 no ha conseguido el efecto deseado en la conservación y fomento del aprovechamiento de los recursos faunísticos. Algunos salvadoreños han iniciado esfuerzos por cambiar esta situación como lo demuestra el surgimiento de organizaciones civiles que apoyan gestiones de conservación y aprovechamiento de la fauna silvestre (Organizaciones civiles ambientalistas, asociaciones de zocriadores y de caza, etc.).

B. PROBLEMATICA Y DESARROLLO DE LA FAUNA SILVESTRE

Una notable mayoría de usuarios consultados en talleres sectoriales para la elaboración de esta Estrategia describen la situación actual de la fauna silvestre destacando la sobreexplotación de los recursos, la desconsideración de la fauna silvestre en diferentes actividades del desarrollo del país, falta de investigación para superar la escasez de información técnica, deficiencia en la aplicación de las leyes y los vacíos legales de leyes desactualizadas.

El deterioro de la fauna silvestre se debe, sobre todo, a la disminución y fragmentación de áreas naturales y a la extracción de animales por encima de las capacidades de sostenimiento de las poblaciones silvestres. Una práctica común es la extracción ilegal de animales silvestres de sus poblaciones naturales para diversos usos. Uno de ellos es la tenencia de mascotas silvestres, principalmente pericos, cotorras,

loras, tortugas terrestres, mapaches; otro es la elaboración de manualidades con animales como sapos disecados^{5,6}. Las creencias populares les confieren propiedades medicinales a animales como el zorrillo y la víbora de cascabel entre otros, por lo que son ampliamente perseguidos. También se consume tradicionalmente la carne de varias especies silvestres como venado, cuzuco,

EL DELICADO BALANCE ECOLOGICO

El lobo fue exterminado de la mayoría de los lugares donde habitaba en Los Estados Unidos. En 1995 se reintrodujeron lobos del Canadá al famoso parque Yellowstone y en sólo tres años los efectos de restauración del balance ecológico en el parque y sus alrededores han sido impresionantes^a: Como hábiles cazadores en lo alto de la cadena alimenticia, los lobos depredan principalmente sobre presas grandes como ciervos, venados, alces y otros herbívoros. Los lobos han hecho de los ciervos de Yellowstone su principal fuente de alimentación debido a la sobrepoblación de éstos. Ahora mantienen el tamaño de la población de estos grandes herbívoros dentro de las capacidades naturales de carga al eliminar a los animales más débiles, reduciendo así, el efecto devastador en las poblaciones de ciervos de los inviernos ocasionales extremadamente fríos, como el de 1996-97. La disminución de los herbívoros más grandes del parque ha reducido el pastoreo sobre hierbas y arbustos, lo que ha permitido la recuperación de las praderas naturales y el restablecimiento de las riveras de los ríos, reduciendo la erosión. Los lobos también ahuyentan y en ocasiones matan coyotes, tejones y otros depredadores menores por defensa de territorio y eliminación de competencia. Se estima que han eliminado el 50% de la sobrepoblación de coyotes en Yellowstone; el resultado ha sido el incremento de las poblaciones de otros herbívoros menores como ardillas, ratones, liebres y conejos y con ellos el regreso de otros depredadores como el águila real y el halcón peregrino. El alimento dejado por los lobos ha favorecido a una diversidad de animales desde osos pardos, cuervos y azulejos hasta escarabajos. El deterioro al balance ecológico por la eliminación del lobo ya había sido descrito con anterioridad por los científicos^b, pero no se anticipaba una recuperación tan rápida.

^a Fisher, H. 1998. *The Wolf Settles In at Yellowstone*. *Defenders* 73 (3): 21-28.

^b Primacy, R. 1993. *Essentials of Conservation Biology*. Sinauer Associates. Inc. Sunderland. Massachusetts.

tepezcuintle, iguana y garrobo entre otros y los huevos de diferentes especies de tortugas marinas. Estos animales se obtienen casi exclusivamente de las poblaciones naturales y las prácticas utilizadas para obtenerlos, a parte de ser despiadadas dañando al animal capturado, no consideran los efectos y consecuencias sobre las poblaciones silvestres. Estas prácticas suelen destruir más fauna de la que el usuario pretende aprovechar o extraer

animales que no han tenido oportunidad de reproducirse. De la fauna terrestre del país sólo se aprovechan legalmente en forma comercial mariposas e iguanas, sin deterioro evidente de sus poblaciones silvestres por esas actividades. También actividades como malas prácticas agrícolas (recuérdese el caso del algodón), vertidos de desechos tóxicos y proyectos de construcción sin consideraciones ambientales son algunos eventos a los que se les responsabiliza de parte del deterioro de nuestra diversidad faunística.

La razón de esta falta de responsabilidad se debe muy probablemente a la escasez de conocimientos sobre nuestra fauna que no permite valorar los beneficios directos y derivados que ella provee. Además de su participación en el delicado balance ecológico de la naturaleza con sus beneficios ambientales derivados, la fauna silvestre representa un recurso mucho más aprovechable para mejorar la calidad de vida de los salvadoreños que lo reflejado por sus rendimientos actuales, debido principalmente a malas prácticas y pobre manejo.

En algunos casos, la fauna se ha llegado a considerar una plaga o una amenaza. Este es el caso de las taltuzas y las serpientes. En El Salvador se han eliminado sistemáticamente a las culebras y serpientes de cafetales y áreas naturales bajo la falsa creencia de que todas representan una amenaza para el ser humano. Las taltuzas, por su parte, son pequeños roedores que viven en túneles que escarban bajo la tierra. Son relativamente abundantes en los cafetales y muy perseguidas por los cafetaleros por los daños que ocasionan a las raíces de los cafetos. Los túneles de las taltuzas facilitan la infiltración del agua de lluvia y la recarga de mantos acuíferos, pero este beneficio es difícilmente apreciado fuera de los bosques naturales donde normalmente habitan. Además, surge la inquietante duda sobre si la abundancia de taltuzas en los cafetales es el resultado de la eliminación continua de un importante depredador, las serpientes. La

El Conocimiento como Promotor del Aprovechamiento

Una mariposa tiene un ciclo de vida muy complejo compuesto en esencia por cuatro etapas: huevo, oruga, capullo y mariposa. Cada una de ellas tiene características muy particulares. Los estudios de ciclos de vida han revelado factores determinantes para la producción de mariposas en cautiverio. Una de ellas es que muchas mariposas depositan sus huevos en plantas específicas para cada especie. Conocer qué planta requiere cada especie facilita su reproducción controlada y permite pronosticar qué mariposas pueden encontrarse en un área natural. Otra característica es que durante el período de capullo o crisálida no necesita de alimentación externa ni de mayor cantidad de oxígeno pues la metamorfosis de la oruga dentro del capullo provee el alimento y oxígeno que la mariposa en formación necesita. Por esto, las crisálidas puedan ser empacadas y transportadas, bajo ciertas condiciones de manejo, a grandes distancias para satisfacer la demanda de exhibiciones y zoológicos en países distantes.

investigación biológica debiera proveer las respuestas.

La información científica sobre la fauna silvestre salvadoreña, que permita entre otras cosas determinar las capacidades de aprovechamiento sostenible, es escasa y dispersa. La información disponible se encuentra en la Universidad de El Salvador y en las bibliotecas de la Dirección General de Recursos Naturales del Ministerio de Agricultura y Ganadería y del Museo de Historia Natural de El Salvador, pero con frecuencia sólo cuentan con un ejemplar de cada publicación lo que dificulta su acceso. Mucha de la investigación sobre fauna salvadoreña ha sido realizada por investigadores extranjeros sin que exista un mecanismo que asegure que la información generada sea compartida con los investigadores nacionales⁷ (Ver capítulo de Inventarios).

Actualmente, existen varias organizaciones civiles que ejecutan proyectos relacionados con conservación de especies, apoyo a las regulaciones del Convenio CITES y administración de áreas naturales. La Asociación de Cazadores ha participado activamente en la regulación de la cacería tanto a nivel logístico como económico y en coordinación con El Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre (PANAVIS). También, en los últimos cuatro años se ha creado un marco legal general, conformado por la aprobación de leyes y ratificación de convenios internacionales, que ampara la fauna silvestre¹. Hasta la fecha este marco legal carece, en su mayor parte, de los reglamentos necesarios para hacerlo operativo, los cuales en su mayoría ya están en proceso de elaboración.

C. POTENCIAL DE LA FAUNA SILVESTRE

Aún con el estado actual de deterioro de nuestra fauna silvestre, ésta representa un enorme potencial de aprovechamiento sostenible. Este potencial se basa en:

- La diversidad de fauna existente en el país.
- La relación cultural y tradicional entre sociedad y fauna.
- Los mercados potenciales nacionales e internacionales.
- El potencial biológico de muchas especies.

Gran parte del potencial de aprovechamiento radica en la diversidad de especies ya que ofrece más oportunidades de generación de ingresos

¹ De acuerdo al Convenio sobre Diversidad Biológica, el cual es Ley de la República, El Salvador debe velar por la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos biológicos propios de utilidad real o potencial (Artículos 2, 7 y 10 y Anexo 1).

económicos para la población salvadoreña. El aprovechamiento actual de los animales silvestres está restringido a los usos tradicionales como cacería, mascotas silvestres, productos medicinales populares y platos culinarios sofisticados. Aunque estos usos pueden ser buenos ejemplos de aprovechamiento sostenible (si se aplican métodos de captura y de producción rentables sin menoscabo de la diversidad de especies), existen otros usos potenciales no explorados. Algunos ejemplos que ya han sido exitosos en otros países son el ecoturismo de observación de aves y cacería fotográfica, el turismo científico para investigadores internacionales y la identificación y aislamiento de sustancias industrializables de origen animal (ver capítulo de Biotecnología).

Aun los usos tradicionales de la fauna pueden ser una excelente oportunidad de aprovechamiento sostenible si se rigen por las regulaciones que evitan el deterioro

EJEMPLOS INTERNACIONALES DE APROVECHAMIENTO DE LA FAUNA SILVESTRE

Aprovechamiento Consuntivo y no Consuntivo:

De acuerdo al Departamento del Interior, en 1985 Los Estados Unidos registraron un mercado de 24,400 millones de dólares en concepto de aprovechamiento de fauna silvestre, de los cuales 10,100 millones fueron generados por la cacería regulada y 14,300 millones de observadores de vida silvestre^a. Pero una comparación con Los Estados Unidos podría parecer infructuosa por las obvias diferencias. México, sin embargo, es un país con el que compartimos problemas similares ya que las autoridades mexicanas describen la situación de su vida silvestre en dos palabras: "sobreexplotación y desaprovechamiento"^b. Los mexicanos estiman que el volumen total de mercado en concepto de productos de la vida silvestre es de más de 300 millones de dólares anuales (>US\$300,000,000.00). Sólo la cacería regulada aporta 19 millones de dólares a la economía formal, mientras la producción comercial de especies silvestres genera 20 millones de dólares anuales. El ecoturismo, por su parte, aporta a la economía mexicana cerca de 274 millones de dólares anuales que representan 5% del total de ingresos turísticos. Vale la pena recordar que el ecoturismo deja a Costa Rica más de 800 millones de dólares anuales y que una buena parte se debe a la observación de aves y otras especies silvestres.

Potencial farmacológico:

*Cuando se habla de prospección se suele pensar en procesos químicos en plantas, pues muchos medicamentos tienen su origen en ellas. Sin embargo, en el Este de Los Estados Unidos existe un padecimiento conocido como "Enfermedad de Lyme", producido por una bacteria (*Borrelia burgdorferi*) que es transmitida por garrapatas con graves implicaciones para la salud humana. Las garrapatas que transmiten esta enfermedad son parásitos habituales de animales silvestre como roedores, venados y reptiles. Recientemente, investigadores descubrieron que una especie de lagartija (*western fence lizard*) tiene una sustancia en la sangre que elimina la bacteria sin afectar la garrapata^c. La identificación y aislamiento de esta sustancia revolucionará el tratamiento de la Enfermedad de Lyme y agregará un nuevo antibiótico específico a la Farmacología.*

^a Patton, D. 1992.

^b Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 1997.

^c Internet: *Antiborrelial agent in lizard blood*/www.helpnet.org/programs/promed-

de las poblaciones silvestres. La cacería debidamente regulada no es sólo una forma de aprovechamiento de alta rentabilidad y distribución de ingresos, sino que puede ser también una excelente herramienta de apoyo a programas de conservación de fauna. En Los Estados Unidos⁸ y México⁹ los grupos de cazadores organizados son una importante fuente de financiamiento a los programas de conservación a través de la compra de tierras para santuarios de fauna silvestre. La cacería responsable, fomentada a través de la regulación apropiada, permite aprovechar la fauna con menos inversión en manejo aumentando el valor económico de cada espécimen. Esto se traduce en más beneficio y menos extracción. La cacería regulada puede servir como control de aquellas especies que han perdido sus depredadores naturales y cuyo crecimiento desmedido de las poblaciones pudiera convertirse en una limitante para otras actividades productivas. Este proceso de control, que es responsabilidad del Estado, es caro para una autoridad competente

Conservación y Aprovechamiento: Conceptos complementarios

Una de las pocas especies de fauna que se aprovechan comercialmente de forma legal en El Salvador es la iguana verde (Iguana iguana). El negocio consiste en la producción en cautiverio de iguanas juveniles para el mercado de exportación de mascotas exóticas. En marzo de 1998 la Comunidad Económica Europea (CEE), uno de los tres principales clientes de El Salvador, prohibió el ingreso de iguanas provenientes de nuestro país bajo la sospecha de que en el pasado algunas iguanas salvadoreñas que entraron a Europa, provenían de poblaciones silvestres y no del cautiverio. La CCE condicionó la reapertura de su mercado a la comprobación de las autoridades CITES de El Salvador de que tales eventos ya no sucedían y que se realizan esfuerzos reales por la conservación de la especie, ya que ésta se considera en peligro de extinción de acuerdo a las listas oficiales nacionales. En este caso, el aprovechamiento de un animal silvestre producido en cautiverio depende de la conservación de sus poblaciones naturales exigida por la demanda.

limitada en sus recursos; pero la cacería regulada puede convertir los costos del proceso en generación de ingresos económicos, tanto para el Estado (licencias de caza) como para la cadena de eventos comerciales relacionados a la cacería regulada (guías, venta de equipos, permisos de caza en propiedades particulares, etc.).

El trabajo conjunto de PANAVIS y la Asociación de Cazadores ha iniciado la regulación de la cacería en El Salvador. Las dos últimas temporadas de caza se enfocaron principalmente en aves migratorias y se contó con un manual de procedimientos para la PNC-DMA, licencias impresas y un registro de cazadores, financiado por la Asociación de cazadores. Los ingresos generados al Estado en concepto de licencias de caza son aún escasos. Sin

embargo, éste es probablemente el mayor ingreso generado al Estado en tal concepto. La Asociación de Cazadores proponen que los fondos generados sean invertidos en el monitoreo y supervisión que PANAVIS debe realizar de las actividades relacionadas con la cacería.

Los zoocriaderos comerciales también participan en el binomio conservación / aprovechamiento: disminuyen la presión sobre las poblaciones silvestres al proveer al mercado animales o sus partes producidos en cautiverio y hacen accesibles los beneficios directos de la fauna silvestre. Hasta el momento, el ejemplo más exitoso de cría en cautiverio con fines comerciales ha sido la crianza de iguanas verdes para el mercado internacional de mascotas exóticas. Se ha intentado, todavía sin éxito, la crianza de otros reptiles incluyendo algunos exóticos al país. El venado cola blanca es criado en relativa abundancia más por razones estéticas o simbólicas que por su potencial aprovechamiento, aunque existe un mercado potencial de consumo de carne de venado ligeramente explorado¹⁰.

Los invertebrados representan un enorme potencial de aprovechamiento en una diversidad de campos. Los beneficios de los invertebrados en el control natural de plagas agrícolas es bastante conocido y estudiado por instituciones internacionales como la FAO (Organización de Alimentación y Agricultura) y nacionales como CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal), pero también tienen aplicaciones en el campo de la farmacología, la transformación de desechos orgánicos, la producción alimenticia como fuente de proteína, índices de contaminación y otros. La escasez de conocimiento y el horizonte de posibilidades debería ser un incentivo para poner más atención científica y productiva hacia los invertebrados en el país. Dado que cada vez se reconoce más importancia a este singular grupo de animales, los invertebrados terrestres y acuáticos son analizados por separado en sendos capítulos.

1. El potencial de la fauna: dos casos salvadoreños

a. Iguanas

Hace 15 años no se registraba ningún aporte a la balanza comercial proveniente de productos de la fauna silvestre. A principios de la década de los noventa comenzaron a surgir en El Salvador granjas productoras de iguanas verdes para exportación como mascotas exóticas. En pocos años el número de granjas aumentó y El Salvador se convirtió en el país con más densidad de granjas de iguana por km² en América. Las iguanas de El Salvador eran preferidas en el mercado internacional por su calidad y responsabilidad de producción siguiendo los acuerdos

de la CITES. El contrabando local e internacional y la falta de reglamentación han desfavorecido el mercado temporalmente. Para contrarrestar estas vicisitudes, los empresarios se han organizado y constituido dos asociaciones de acuerdo a sus intereses: Asociación Salvadoreña de Exportadores de Reptiles (ASCREP) y la Asociación de Productores y Exportadores de Especies Exóticas de El Salvador (ASPRIEXA), las cuales participan activamente junto con las actuales autoridades CITES de El Salvador para superar los problemas y fortalecer el aprovechamiento sostenible.

b. Los venados

Los grandes depredadores naturales (el jaguar y el puma) que regulaban las poblaciones de venados, ya no existen o están en peligro crítico de extinción en El Salvador. Esta situación haría esperar una abundancia de venados; sin embargo, la especie se considera oficialmente amenazada por otras razones. La reducción de su hábitat y la cacería de individuos de cualquier edad y sexo sin respetar su época reproductiva son las causas del deterioro de las poblaciones silvestres. Contradictoriamente, existen por lo menos 13 criaderos de venado que albergan a casi 500 animales¹¹ que no están contribuyendo a detener la disminución de las poblaciones naturales. Por falta de orientación y fallas económicas de mercado, de políticas y de percepción (ver capítulo sobre Economía de la Biodiversidad) no se está aprovechando este pie de cría. El venado es aprovechable en muchas formas desde su cacería hasta la venta de carne, cuero y terciopelo de las astas (para el mercado asiático de medicinas populares). El establecimiento de cotos de caza privados es un negocio importante en Estados Unidos y México. La producción de carne de venado presenta muchas ventajas¹²: Comparado con la producción carne de res, el venado tiene una mejor eficiencia alimenticia que el ganado vacuno, es decir, necesita menos cantidad de alimento para producir 1 kg de carne; la carne de venado contiene menos grasa; y los márgenes de retorno económico pueden ser 3 a 5 veces mayores que para la producción de carne de res. Las astas en terciopelo y 27 partes más (dientes, cola, tendones, etc.) son productos de venado muy apreciadas por el mercado asiático de medicinas populares.

D. PROPUESTAS

1. Fomentar el aprovechamiento sostenible de la fauna silvestre, tanto para restaurar este recurso como para mejorar la calidad de vida y el nivel de ingresos de los salvadoreños, en particular la crianza en cautiverio, semi-cautiverio y poblaciones silvestres y la cacería regulada, así como formas no consuntivas de aprovechamiento.

2. Investigación

Inventariar, investigar y desarrollar tecnologías y formas de manejo que permitan conservar, restaurar, aprovechar, incrementar y producir especies de fauna silvestre, ya sea para restaurar especies en peligro de extinción, para aprovechamiento comercial y consuntivo. Esto deberá abarcar tanto poblaciones silvestres como poblaciones en cautiverio y semi-cautiverio, determinándose factores como el potencial reproductivo, propagación de ciclos de vida, ciclos anuales, requerimientos de espacio, hábitat y alimentación, así como factores poblacionales y genéticos de conservación y aprovechamiento.

3. Conservación y Recuperación de especies.

Formular e implementar programas de conservación y recuperación de especies de fauna silvestre dentro de las áreas naturales del país, es decir Conservación *in situ*, así como en Zoológicos, acuarios, granjas criaderos *ex situ*, para asegurar la permanencia de poblaciones silvestres genética y físicamente saludables. Deberán priorizarse e incentivarse las especies en mayor peligro de extinción y de mayor potencial comercial, así como aquellas especies vinculadas culturalmente de manera muy estrecha con la sociedad salvadoreña.

4. Responsabilidad Estatal

Establecer una participación Estatal en el monitoreo, investigación y vigilancia de las poblaciones de fauna silvestre acordes a su responsabilidad rectora de velar por el Patrimonio Natural de la Nación. Asimismo, obtener, fomentar e incentivar la participación de la sociedad civil organizada a los programas y leyes del Estado concernientes a la Fauna silvestre, asbuscará los medios para fortalecer la capacidad de sus instituciones relacionadas con la fauna silvestre, así como el desarrollo de programas y actividades propias en beneficio de estos recursos para las generaciones venideras.

¹ Serrano, F. 1995. Invertebrados terrestres (Artrópodos), en Historia Natural y Ecología de El Salvador, Tomo I. Ministerio de Educación. F. Serrano, Editor. Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos. México D.F., pp. 241-270.

² Ugalde, A. y Godoy, J.C. 1992. Areas Protegidas de Centro América. Informa al IV Congreso Mundial de Parques Nacionales y Areas Protegidas. UICN. Caracas, Venezuela, 101 pp.

³ MAG. 1998. Listado oficial de las Especies de Fauna Vertebrada Amenazada y En Peligro de Extinción en El Salvador. Dirección General de Recursos Naturales Renovables, Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre. Soyapango, San Salvador. 11 pp.

⁴ Primack, R. 1993. Essentials of Conservation Biology. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts, 564 pp.

⁵ Magaña, G. de. 1997. Investigación sobre la Comercialización de Fauna Silvestre a Nivel Nacional en los Principales mercados de El Salvador. Informe técnicos. Dirección General de Recursos

Naturales Renovables, Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre. Soyapango, San Salvador. 11 pp.

⁶ Registros del Centro de Rescate y Rehabilitación de Fauna Silvestre de la Fundación Zoológica de El Salvador.

⁷ Ramos, L. 1995. Wildlife Conservation in Central America (1875-1994): a Bilingual Annotated Bibliography. Master of Science degree project. Fishery and Wildlife Science Department. New Mexico State University, 195 pp.

⁸ Patton, D. 1992. Wildlife Habitat Relationships in Forested Ecosystems. Timber Press. Portland, Oregon, 392 pp.

⁹ Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 1997. Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural. SEMARNAP. Impresora Gráfica Publicitaria. México D.F., 207 pp.

¹⁰ Hércules, V., Fuentes, P., Martínez, G., Hernández, Jaime, G. y Torres, J. 1996. Formulación y evaluación del proyecto sobre la Comercialización de Carne de Venado. Trabajo no publicado. Universidad Centroamericana José Simeón Cañas.

¹¹ Hércules, V., et. al. 1996.

¹² Muir, P. Deer Farming in New Zealand. Proceedings of the First Wildlife Ranching Symposium. Raul Valdez, editor. Cooperative

Extension Service – Wildlife. New Mexico State University. Las Cruces, New Mexico, pp. 105-113.

Animales mencionados en el capítulo

Nombre común	Nombre científico
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>
Cuzuco o armadillo	<i>Dasyus novemcinctus</i>
Tepezcuintle	<i>Agouti paca</i>
Lobo	<i>Canis lupus</i>
Taltuzas	<i>Orthogeomys grandis</i>
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>
Iguana	<i>Iguana iguana</i>
Garrobo	<i>Ctenosaura similis</i>

VI. RECURSOS PESQUEROS

A. INTRODUCCION

El Salvador cuenta con 307 km aproximadamente de línea de costa conformada por playas, acantilados y manglares entre otros ecosistemas. Nuestras costas están bañadas por las aguas del Pacífico con 88,026 km² de mar territorial¹ y 440 km² aproximadamente de cuerpos de agua dulce o continental². La relación entre tierra y agua produce una abundante y diversa fauna acuática que es ampliamente aprovechada como recurso pesquero. Se reportan cerca de 700³ peces de mar de los cuales 53 son cartilaginosos⁴, 40 peces de agua dulce⁵, 411 especies de moluscos⁶ y 145 crustáceos marinos⁷. El conocimiento de otros invertebrados acuáticos es limitado; equinodermos, poliquetos, corales y especies de agua dulce han sido poco estudiados, desconociéndose su diversidad y el estado de sus poblaciones. También se reportan 5 especies de reptiles acuáticos: cuatro tortugas marinas (Golfina, Baule, Carey y Prieta), y una serpiente marina. De los mamíferos marinos existe la confirmación de dos especies de delfines con la probabilidad de tránsito de hasta 22 especies más⁸ (Ver anexo II del capítulo de inventarios).

Las especies acuáticas con valor comercial pesquero han sido los elementos de la fauna silvestre más aprovechados. La pesca marina artesanal e industrial enfoca sus esfuerzos empresariales en 5 especies de camarones del género *Peneus* y 4 de camaroncillos principalmente, que han llegado a representar el tercer rubro individual de exportación para el país con ingresos hasta por 35 millones de dólares en 1997⁹. También se aprovechan unas 50 especies distintas de peces entre tiburones, meros, pargos, robalos, jureles, corvinas, roncadores, bagres y mojarra y al menos 20 especies de moluscos como ostras, almejas, curiles y conchas, incluyendo la especie conocida como "casco de burro" considerada en peligro de extinción¹⁰.

En El Salvador, el sector pesquero se subdivide, en base a la capacidad de extracción de los equipos ocupados, en Pesca Industrial, enfocada primordialmente a camarón, Pesca Artesanal Marina y Pesca Artesanal de agua dulce. La pesca industrial utiliza barcos arrastreros de 60 a 72 pies (20 a 24 m) de largo (eslora) y opera principalmente dentro de los 12,700 km² a partir de la línea de costa; mientras que la pesca artesanal marina utiliza embarcaciones de motor de fuera de borda de 18 a 25 pies (6 a 8 m) de eslora y opera en zonas

estuarinas y de mar abierto en los primeros 8,000 km² desde la línea de costa. La pesca de agua dulce es la más artesanal de todas; utiliza botes pequeños de remos, aunque algunos pescadores tienen embarcaciones similares a las de pesca artesanal marina. El total de usuarios pesqueros en todas sus formas puede alcanzar los 40,000¹¹ lo cual pone una enorme presión en las poblaciones de las especies actualmente aprovechadas.

B. PROBLEMATICA Y DESARROLLO DE LA PESCA

La apreciación general de usuarios y expertos, como lo demuestran los talleres sectoriales de consulta, es que los recursos pesqueros están seriamente diezmados, bajo permanente amenaza y en continuo deterioro. La mayoría de los consultados describe la situación actual de la fauna acuática destacando la deficiencia en la aplicación de las leyes, los vacíos legales y jurídicos, la escasez de información técnica y la sobreexplotación de los recursos. Esto es particularmente cierto para algunas especies de reconocido valor de aprovechamiento, como lo refleja la reciente resolución No. 99 del Centro de Desarrollo Pesquero que suspendió temporalmente la entrega de permisos de extracción de las diferentes especies de camarón en las costas de El Salvador, debido a la notoria disminución de sus poblaciones¹². Sin embargo, la sobreexplotación se concentra en unas cuantas especies, mientras que recursos como los peces de mares profundos (atún, patudo, barrilete, dorado, marlin, etc.) entre otros, son subutilizados o desaprovechados. Muchas especies útiles no son aprovechadas, pero además, el beneficio obtenido de los recursos pesqueros actualmente extraídos es probablemente inferior a su potencial debido a diferentes factores. La subutilización se debe principalmente a una deficiente capacidad técnica e institucional para lograr el acceso a los recursos no aprovechados y a los mercados relacionados y al uso de prácticas de manejo y extracción ineficientes.

Si bien la sobreexplotación afecta a las especies actualmente aprovechadas, el elevado grado de contaminación de mantos acuíferos, cuerpos de agua y el mar es un problema que daña y amenaza a toda la diversidad de fauna acuática directa o indirectamente. La contaminación y el deterioro de la cobertura vegetal de áreas geográficas estrechamente ligadas a cuerpos de agua (manglares, zonas riparias, riveras de ríos, lagos y embalses) no sólo van en detrimento de la vida silvestre acuática sino que disminuyen su potencial de aprovechamiento y en muchos casos ponen en riesgo la salud humana por consumo de productos pesqueros contaminados.

El aprovechamiento pesquero, representado en volumen extraído, está repartido en tres porciones

casi iguales de cerca de 4,000 TM cada una, entre las pescas industrial, artesanal marina y artesanal de agua dulce, de acuerdo a los anuarios pesqueros de CENDEPESCA de 1994 a 1997. Sin embargo, la relación entre volumen extraído por subsector y beneficio económico generado es decreciente, ya que en 1996 la pesca industrial y artesanal de camarones de mar representó 86% de la generación de ingresos, la de tilapia (agua dulce) el 3.5 % y el resto (10.5), todas las otras especies¹³.

1. Pesca Industrial

La pesca industrial está orientada principalmente a camarones peneidos y camaroncillos. La pesca industrial de camarón ocurre en el país desde hace aproximadamente 35 años y está dirigida casi exclusivamente a la exportación hacia Los Estados Unidos. Desde entonces a existido una desproporción entre el incremento del esfuerzo de pesca, basado en el número de barcos pescando en un momento dado, y el producto de ese esfuerzo. Las capturas por unidad de esfuerzo han disminuido de 372 lb/día/barco en 1960 hasta 100 lb promedio en 1985 para los camarones blancos¹⁴. Se han entregado más permisos pesqueros para captura de camarón de que los estudios sugieren ocasionando disminución tanto de las poblaciones de camarón como de la fauna acompañante (FAC)¹⁵ que son los peces y otras especies que se capturan inevitablemente junto con el camarón. En promedio, se capturan 9 lb de fauna acompañante por cada libra de camarón recolectado¹⁶, aunque hay investigadores que opinan que esta proporción es mayor que la registrada por las estadísticas¹⁷.

La pesca de especies pelágicas de aguas profundas, más allá de las 12 millas marinas, no ha sido objeto de mucho interés por parte de la industria pesquera nacional, a pesar de existir un gran potencial principalmente en la pesca de atún. Han habido intentos en las décadas pasadas de impulsar la pesca de especies pelágicas y para ello el Estado adquirió dos barcos atuneros equipados con redes de cerco para la iniciación de operaciones exploratorias, dirigidas principalmente a las especies atún aleta amarilla, patudo y barrilete entre otras. También la Fundación Salvadoreña para el Desarrollo (FUSADES), durante la década de los años 90s apoyó intentos de pesca exploratoria dirigida al recurso atunero, empleando palangres, es decir, largas líneas de cordel con anzuelos amarrados a lo largo de la línea. Hasta el momento se desconocen los resultados y conclusiones finales de estas investigaciones. Investigadores internacionales¹⁸ han reportado la presencia de atún aleta amarilla en las zonas más cercanas a Centroamérica durante los meses de enero a junio. A pesar del escaso aprovechamiento nacional de la

pesca atunera, se han registrado barcos con banderas extranjeras persiguiendo atún aleta amarilla dentro de las 200 millas marinas del mar territorial salvadoreño, donde logran capturas de 500 Ton. de atún por viaje a lo largo de la costa centroamericana del océano Pacífico¹⁹. Esta cantidad podría estar limitada por la capacidad total del barco involucrado, lo cual deja la duda si el potencial de pesca de atún no es aún mayor. Una limitante de la pesca de atún y otras especies pelágicas es su carácter migratorio que requiere de tecnología sofisticada para la ubicación de los bancos de peces e investigación que revele sus movimientos temporales. Para superar estos problemas probablemente se requiere de la participación regional conjunta, ya que son recursos que se desplazan a lo largo de las costas centroamericanas y que por lo tanto se comparten con nuestros países vecinos.

Otra especie de alta mar es el llamado langostino chileno cuya pesca en El Salvador tuvo su mayor auge entre los años 1979 y 1980. El recurso es abundante en las costas salvadoreñas. Sin embargo, actualmente no existe una pesca dirigida a esta especie, debido a problemas técnicos y comerciales²⁰.

La utilización de ciertas tecnologías de uso común en la pesca industrial ha ocasionado la captura incidental de especies protegidas a nivel mundial como delfines y tortugas marinas. Las evidencias del riesgo de extinción de algunas de estas especies han generado la organización de movimientos conservacionistas internacionales y locales para su protección. El efecto más contundente de estos movimientos en El Salvador ha sido la imposición del uso de dispositivos excluidores de tortugas (TED, por sus siglas en inglés) a los barcos camaroneros. Las tortugas marinas que anidan en el país se consideran en serio riesgo de extinción y una de las causas señaladas es su captura accidental en redes camaroneras. Sin embargo, si bien es cierto que el TED reduce significativamente estos accidentes, la decisión de utilizar estos dispositivos no ha surgido por convicción propia de los salvadoreños, sino por imposición de los Estados Unidos bajo amenazas de reducción de la importación de camarón salvadoreño (los Estados Unidos son nuestro principal mercado). Esto refleja el poco valor que se le da a la conservación de la diversidad biológica en las altas esferas de decisión política.

2. Pesca Artesanal Marina

La pesca artesanal es realizada principalmente en zonas estuarinas-manglares y en la zona de bajura del mar territorial. En la pesca artesanal participa una población de 13,000 personas distribuidas a lo largo de la costa, siendo esta la mayor población de pescadores artesanales en Centro América²¹. Esta alta densidad de pescadores se debe a la migración

de personas hacia zonas costeras durante los años de conflicto armado en el país. En consecuencia, ahora cada pescador requiere realizar más esfuerzo (más horas de pesca con redes más finas) para obtener la misma o inclusive menor cantidad de pesca que en épocas pasadas, sugiriendo a una disminución en la accesibilidad del recurso²².

En el caso puntual de pesca de tiburones, se requiere de embarcaciones de mucho mayor tamaño y potencia de motor que los actualmente utilizados por la pesca artesanal. Se emplean aperos especiales conocidos como cimbras de superficie y de fondo que son líneas de cientos de metros de anzuelos. La producción pesquera artesanal de tiburón es destinada casi en su totalidad al consumo local, aunque de acuerdo a algunos investigadores²³, exportadores con apertura hacia el mercado estadounidense compran el producto derivado de esta pesca, cuya comercialización ha alcanzado un valor de un millón de dólares por año. Desde hace algunos años, el interés por la captura de tiburones ha aumentado, principalmente por el valor de la aleta con fines de exportación. Pescadores artesanales entrevistados mencionan que hace 40 años era posible encontrar tiburones desde 150 m de la playa, mientras que ahora se encuentran 8 a 12 km mar adentro.

3. Extracción de Moluscos y Crustáceos de estuarios-manglares y ecosistemas rocosos

La extracción de conchas, curiles, almejas de fondos fangosos, cangrejos y jaibas se realiza manualmente y empleando trampas artesanales. El control de las tallas permisibles es pobre y no existe una regulación de épocas reproductivas ni el establecimiento de zonas de veda. Por ende el recurso ha mostrado una disminución de tamaño, menor rendimiento y un mayor esfuerzo de recolección en horas hombre. Situación similar ocurre con otras especies de hábitats rocosos como las ostras, la langosta verde y el cangrejo apretador. Sin embargo, por la importancia de los moluscos y los crustáceos en la economía local, éstos serán tratados en capítulos separados (ver capítulo VI de Invertebrados Marinos).

4. Pesca Artesanal de Agua Dulce

Los 440 km² de cuerpos de agua dulce con que cuenta El Salvador están conformados por, aproximadamente, 25 cuerpos de agua entre embalses, lagos o lagunas. El 65% de la superficie acuática continental lo forma los embalses de las presas generadoras de energía. De los 25, nueve cuerpos de agua tienen una superficie entre un rango de 175 km² (el Cerrón Grande o Lago Suchitlán) y 3 km²; cinco tienen superficies entre 1 y

1.5 km²; y los restantes tienen superficies menores a 1 km².

Los ríos de El Salvador también son fuente de recursos pesqueros extraídos de forma artesanal. Los cuatro ríos más caudalosos del país, Lempa, Paz, Grande de San Miguel y Goascorán, suman 510 km de recorrido en territorio nacional²⁴, existiendo una gran cantidad de ríos menores, arroyos y riachuelos distribuidos a lo largo y ancho del país.

Muchos de los peces de agua dulce de El Salvador están bajo algún grado de amenaza de extinción. Un estudio reciente hecho en los 15 cuerpos de agua más grandes e importantes del país sólo logró encontrar 12 peces nativos y cuatro especies introducidas²⁵ de las 40 especies nativas reportadas para el país. Esto puede indicar que hemos perdido diversidad de especies y que el tamaño de algunas poblaciones existentes se ha reducido. Este deterioro se debe principalmente a tres factores: 1) la sobreexplotación, 2) el efecto negativo de la introducción de especies exóticas sobre las nativas y 3) la contaminación de los cuerpos de agua y ríos. A pesar de esto, la pesca de agua dulce representa casi una tercera parte del producto pesquero nacional, de acuerdo al anuario pesquero de CENDEPESCA para 1997. Sin embargo, estos estimados de volumen de producción no incluyen a todos los cuerpos de agua del país, por lo que la producción total puede ser mayor.

C. Potencial del Recurso Pesquero

Aunque la fauna acuática es el recurso de fauna silvestre más aprovechado y a pesar que la tendencia mundial de la pesquería pareciera estar alcanzando los límites superiores de aprovechamiento, bajo los esquemas actuales de explotación y mercadeo²⁶, la pesca todavía mantiene un gran potencial de aprovechamiento para el país. Por lo pronto, todo el recurso pesquero obtenido se logra dentro de los primeros 12,700 km² de nuestro mar territorial. De el total de nuestro territorio marino, más de 75,000 km², tres veces y media el territorio continental de El Salvador es utilizado sólo por barcos pesqueros extranjeros, sin dejar ningún beneficio a la Nación. Pero aún lo que es actualmente aprovechado tiene el potencial de incrementar su rendimiento si se aplican prácticas de extracción y manejo más apropiadas.

En El Salvador, el total de la producción pesquera anual es de alrededor de 12,000 TM, de las cuales cerca de 7,000 TM corresponde a camarón de acuerdo al Anuario Pesquero de CENDEPESCA para 1997. Operaciones de pesca comercial simulada con embarcaciones de investigación han reportado potenciales de 15,000 TM para la pesca de arenque y 50,000 TM para el langostino chileno²⁷. Otras especies estudiadas que mostraron potencial

económico son el calamar gigante²⁸ y algunas especies de atún.

El potencial de la fauna acuática estriba en la diversificación de especies aprovechadas y la efectividad y rentabilidad de los métodos utilizados. La acuicultura ha sido una alternativa a la explotación pesquera explorada desde hace varios años. Hoy en día las recomendaciones de los expertos en acuicultura giran alrededor de los policultivos, o sea el cultivo de varias especies en la misma infraestructura²⁹. La acuicultura de especies marinas y de agua dulce ha sido practicada en pequeña escala en el país, casi exclusivamente en camarón y tilapia respectivamente. Recomendaciones con información parcial produjeron resultados desfavorables en el cultivo del camarón en la primera mitad de la década de los noventa. Sin embargo, la acuicultura de camarón o camaronicultura salvadoreña ha decaído causando grandes pérdidas muchos a empresarios debido a la parcialidad de la información con que se tomaron las decisiones técnicas. Actualmente se destinan cerca de 500 Ha a la acuicultura. Un estudio reciente estima que el potencial sólo de la camaronicultura en el país es de 4,000 Ha³⁰, mientras que otro estudio menos reciente estima el potencial en 13,000 Ha³¹. Aunque éstas son cifras halagadoras, habrá que determinar si los estudios en cuestión consideran el efecto sobre la biodiversidad en las áreas donde se recomienda el desarrollo de la acuicultura.

Un importante factor a considerar es el valor de mercado de las especies aprovechadas. La tilapia es una de las especies cultivables más difundidas en el mundo por alta capacidad reproductiva y su rápido crecimiento. Ha sido introducida a casi todos los cuerpos de agua del país y representa el 90% de la producción de pesca de agua dulce, de acuerdo a los registros de CENDEPESCA para 1997. Aunque las cantidades extraídas son cercanas a las de camarón, su precio de mercado es considerablemente menor. El precio promedio por kilo de tilapia para 1996 fue ¢1.81 para la producida libremente y ¢7.16 para la producida en sistemas de cultivo, *versus* ¢88.00 por kilo de camarón de agua dulce en estanque, ¢10.94 por kilo de mojarra y ¢9.99 por kilo de guapote tigre³². Los monocultivos acuícolas padecen de los mismos sufrimientos que los agrícolas, proliferación de enfermedades y altos costos en insumos, entre otros. Se requiere de 9 kilos de proteína para producir 1 kilo de una especie piscívora como el camarón. La tilapia podría cultivarse junto con otras especies piscívoras de mejor precio y demanda como el guapote, como fuente de alimento de bajo costo para la especie carnívora.

Existen otras potencialidades inexploradas que no deben obviarse. Por ejemplo, un estudio considera que de 402 especies de conchas, caracoles, pulpos y calamares (moluscos marinos) reportadas para El Salvador éstas representan sólo 12% del potencial existente en el país³³. Así mismo, los corales tienen un potencial turístico no explotado.

D. PROPUESTAS

Las estrategias para conservar y aprovechar sosteniblemente la fauna acuática del país son en esencia similares a las propuestas para fauna silvestre. Sin embargo, la presión existente sobre el recurso pesquero hace necesario considerar algunos aspectos específicos.

1. Aprovechamiento.

- a. **Fomentar el aprovechamiento de la diversidad natural de los recursos pesqueros para mejorar la calidad de vida de los salvadoreños a través de las oportunidades comerciales asegurando la perpetuidad de los recursos para beneficio de futuras generaciones.** Deberá de fomentarse el aprovechamiento de las diversas especies existentes atendiendo a las características naturales ecológicas y de diversidad de cada ecosistema acuático marino o continental.
- b. **Determinar las capacidades poblacionales productivas sostenibles de cuerpos de agua cerrados como laguna, lagos y embalses (sistemas acuáticos lénticos).** Con ello se buscará delimitar la capacidad extractiva de cada lugar para asegurar la continuidad del aprovechamiento en el tiempo y por generaciones futuras.
- c. **Fomentar la acuicultura con énfasis en policultivos** como una forma de aprovechar las características biológicas reproductivas de la fauna acuática e incrementar el rendimiento por unidad de área.
- d. **Fomentar la diversificación de la pesca** con énfasis particular en las especies de alta mar (pelágicas) para optimizar el aprovechamiento de todo nuestro mar territorial.
- e. **Organizar y fomentar la Pesca Recreativa Marina y Continental.** La pesca recreativa se practicará en aquellas especies en las que la extracción de algunos especímenes no interfiera con la viabilidad de la población natural. Esta actividad puede favorecer la conservación de fauna a través de destinar fondos económicos emanados de ella a tal fin. La pesca recreativa

deberá considerar la extracción de especies de sus poblaciones naturales, afuera de las áreas protegidas, sólo para satisfacer necesidades individuales, pero no demandas comerciales.

2. Investigación.

- a. **Determinar las formas, momentos y lugares más oportunos para el aprovechamiento de las principales especies comerciales, buscando los mejores rendimientos y rentabilidad, sin menoscabar la calidad, cantidad y entorno de estos recursos.** Deberán determinarse las diferentes etapas del ciclo de vida de las especies y del estudio de las características biológicas y ecológicas como los requerimientos de alimentación, lugares de abundancia o concentración en etapas de reproducción (apareamiento y depósito de huevos o desove) e identificación de hábitats donde suceden las etapas de crecimiento y madurez reproductiva. Esta información es esencial para el establecimiento de vedas en períodos críticos del desarrollo de las especies y para establecer requerimientos para la cría controlada o acuicultura.
- b. **Determinar la capacidad de “cosecha” o cantidad de extracción sostenible de las poblaciones naturales de las especies aprovechadas o con potencial de aprovechamiento.** Para lograrlo es necesario realizar estudios de dinámica de poblaciones que permitan conocer la madurez sexual la capacidad de regeneración de la población, la relación entre el tamaño o talla de la especie, su capacidad de reproducirse, índices de crecimiento, de mortalidad natural y por extracción, entre otros aspectos importantes. Esta investigación deberá realizarse en cada cuerpo de agua o zona productiva marina ya que es indispensable para determinar los límites del aprovechamiento sostenible.
- c. **Fomentar la investigación conjunta regional para las especies migratorias o de amplia distribución que comparten área de movimiento con los mares territoriales de otros países vecinos (especies pelágicas).** Debido a la naturaleza migratoria de ciertas especies imposibilita el estudio de las especies migratorias a nivel local, se deberán fomentar la investigación conjunta con países con los que compartimos mares para promover medidas de protección que aseguren la conservación y aprovechamiento de los recursos pesqueros regionales.

3. Conservación

- a. **Desarrollar e implementar un sistema de vedas de acuerdo a las características biológicas de las especies que las requieran.** La mayoría de las poblaciones de especies acuáticas, particularmente aquellas sujetas a extracción comercial, son particularmente vulnerables en ciertas épocas del año o en ciertas zonas específicas. El establecimiento de vedas respaldadas por información científico-biológica no es sólo una recomendación internacional, sino una solicitud generalizada de TODOS los sectores de pescadores consultados. Zonas como las bocanas de ríos y esteros y los manglares deben ser permanentemente vedados y ciertas especies requieren de protección durante ciertas épocas (por ejemplo, reproductivas y de crecimiento) y en ciertos lugares (zonas de apareamiento y desove). Es necesario poner en ejecución las vedas mencionadas en el reglamento vigente de la Ley de Actividades Pesqueras y analizar si es necesario incluir a otras especies y consideraciones técnicas.
- b. **Desarrollar e implementar programas de conservación de especies amenazadas y en peligro de extinción en cuerpos naturales de agua dulce y el mar con el objetivo de que establezcan poblaciones viables.** Se deberán de formular e implementar programas de conservación y recuperación de especies acuáticas amenazadas de extinción dentro de cuerpos de agua naturales del país para asegurar representación y permanencia de las especies nativas *in situ*. Para ello será necesario consolidar, legal y técnicamente, áreas acuáticas protegidas tanto continentales como marinas. Los programas de conservación tendrán entre sus objetivos establecer poblaciones de tamaños y condiciones que permitan su mantenimiento con la mínima intervención humana. Los programas deberán considerar medidas precautorias para responder ante amenazas naturales y provocadas no predecibles. Estos programas deberán apoyarse y diseñarse en concordancia con las estrategias de investigación.
- c. **Desarrollar un plan de descontaminación de los ecosistemas acuáticos y cuerpos de agua** que tome en cuenta a todos los sectores involucrados, empresa privada, sectores académicos y científicos, sociedad civil y Estado, y que contenga metas a corto, mediano y largo plazo.
- d. **Decretar los manglares salvadoreños como áreas protegidas.** Se deberá implementar

medidas efectivas de manejo y vigilancia que permitan que los manglares viertan los beneficios comparativos de producción de recursos pesqueros y a la vez conservar la gran biodiversidad que depende o se relaciona con los bosques salados.

e. Decretar e Incluir en el Sistema Salvadoreño de Areas Protegidas zonas acuáticas de mar y agua dulce que representen la biodiversidad de fauna acuática como una forma efectiva de garantizar su conservación en áreas naturales o *in situ*.

f. Proporcionar los mecanismos necesarios para crear el Acuario Nacional el cual deberá garantizar la conservación *ex situ* de las especies nativas de fauna acuática, cumpliendo funciones de recreo-educativas, de conservación y de investigación.

4. Participación de diferentes sectores de la Sociedad Salvadoreña.

a. Se fomentará e incentivará la participación de la sociedad civil organizada, las instituciones académicas y científicas, las municipalidades y la empresa privada, en conjunto con el gobierno central, en el diseño e implementación de programas y proyectos de conservación y/o aprovechamiento de fauna acuática. La participación de cada sector deberá corresponder con la naturaleza de sus funciones, buscando siempre los mismos objetivos y siguiendo los mismos principios que emanan de esta Estrategia y bajo estricto apego a las leyes.

b. La Sociedad Civil Organizada deberá apoyar los esfuerzos gubernamentales de conservación y recuperación de la fauna acuática y será un vigilante permanente en la implementación, revisión y continuidad de la Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENB).

c. Las instituciones académicas y científicas deberán tomar un papel rector en la investigación sobre fauna acuática.

d. La empresa privada deberá apoyar en la búsqueda de alternativas y consolidación de mercados para diversificar el aprovechamiento sostenible de diferentes elementos de nuestra diversidad de fauna acuática incluyendo la orientación a la sociedad sobre las ventajas alimenticias del pescado y formas de preparación para incentivar mercados alternativos.

e. Las municipalidades deberán incluir a los recursos acuáticos en sus planes de desarrollo sostenible local sin contrariar las disposiciones de beneficio nacional.

5. Responsabilidad Estatal.

El Estado buscará los medios para fortalecer la capacidad de sus instituciones relacionadas con la fauna acuática con el fin de que éstas logren los objetivos y cumplan las funciones para que fueron creadas. Los organismos oficiales correspondientes tienen la responsabilidad de velar por la conservación de la fauna silvestre, de facilitar a la sociedad las oportunidades de aprovechamiento, de identificar las acciones que dañen la vida silvestre acuática y de responsabilizar a los causantes de tales acciones, por ello deberán considerar prioritarias las actividades relacionadas con:

a. Monitoreo y Verificación. Se fortalecerán las instituciones gubernamentales responsables de la administración y conservación de la fauna acuática (CENDEPESCA, Dirección de Patrimonio Natural del MARN, PANAVIS, MUHNES) para que realicen un monitoreo constante del estado de las poblaciones naturales. También verificarán el efecto de los programas de conservación y aprovechamiento pesqueros. Deberán de fomentarse las alianzas estratégicas entre las instituciones gubernamentales responsables, la sociedad civil organizada (asociaciones pesqueras comunales, Organizaciones civiles) y la empresa privada para la implementación de programas de conservación y aprovechamiento, bajo auditoría gubernamental del alcance de los objetivos más que sobre el proceso para alcanzarlos.

b. Vigilancia. La PNC-DMA deberá estar capacitada y actualizada con infraestructura y equipo que le permita realizar una vigilancia efectiva. El Sistema Jurídico deberá actualizarse para que permita establecer las responsabilidades de los delitos contra la diversidad biológica. Se deberá aprovechar la capacidad y el conocimiento de la Fuerza Naval ya sea capacitando a la PNC, participando conjuntamente en la vigilancia de mares y cuerpos de agua y ejerciendo sus funciones de salvaguardar la soberanía nacional en las 200 millas marítimas de territorio nacional.

c. Participación. El Estado a través de las instituciones de Gobierno relacionadas con fauna acuática deberá incluir en sus objetivos la implementación de la ENB en lo concerniente a las funciones de cada entidad gubernamental competente. CENDEPESCA deberá verificar de manera continua el estado de las poblaciones naturales y la concordancia de los objetivos de los

programas de conservación y aprovechamiento de fauna acuática con los de la ENB.

d. Aplicación y aprovechamiento de convenios y tratados internacionales relacionados con la fauna acuática. Existen varios convenios de los cuales El Salvador puede tomar beneficios para la conservación y el uso sostenible de sus recursos biológicos en general y acuáticos en particular.

¹ PRADEPESCA. 1995. Encuesta de las Actividades Pesqueras con énfasis en la Pesca Artesanal, Enfoque Regional. PRADEPESCA. Convenio ALA 90/09 Unión Europea – OLDEPESCA. Istmo Centroamericano, 43 pp.

² González, R. 1995. Los Peces Nativos en Vías de Extinción en las Aguas Continentales de El Salvador. PRADEPESCA. Convenio ALA 90/09. Unión Europea – OLDEPECA. Panamá, Panamá, 69 pp.

³ Orellana, J. 1995. Peces Marinos *en* Historia Natural y Ecología de El Salvador, Tomo I. MINED. Editado por F. Serrano. Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos. México D.F., pp. 279-297.

⁴ Orellana, J. J. 1992. Inventario preliminar de los peces de agua dulce y marinos de El Salvador, América Central. SEMA/CONAMA. Ministerio de Agricultura y Ganadería # 14. 150 pp.

⁵ Serrano. 1995. Peces de Agua Dulce *en* Historia Natural y Ecología de El Salvador, Tomo I. MINED. Editado por F. Serrano. Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos. México D.F., pp. 272-278.

⁶ Hernández.. M.A. 1992. Inventario Preliminar de los Moluscos Marinos de la Costa de El Salvador. SEMA. San Salvador, El Salvador.

⁷ Orellana, J. J. 1992.

⁸ Hasbún, C. R.; Barraza, J. E.; Vásquez., M.; Salazar De Jurado, M.; 1993. Estado de los Mamíferos Marinos en El Salvador: especies probables y confirmadas. Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 38 pp + ilustraciones.

⁹ Anuario Pesquero 1997. CENDEPESCA.

¹⁰ Hernández.. M.A. 1992.

¹¹ Ulloa. 1997. El uso de recursos pesqueros costeros y su problemática de ordenación y manejo sustentable en las pesquerías de El Salvador *en* Gestión de Sistemas Oceanográficos del Pacífico Oriental. Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO. IOC / INF – 1046.pp. 213-221.

¹² Prensa Gráfica, 24 y 26 de junio de 1998.

¹³ CENDEPESCA. 1996. Anuario de Actividades Pesqueras.

¹⁴ Palacios, N. 1989. Problemas de la pesca de arrastre del Camarón y su incidencia en la pesca artesanal. Bull. Inst. Geol. Bassin d' Aquitaine, Bordeaux. N. 45, pp 371-381.

¹⁵ Ulloa. 1997.

¹⁶ Foer, G. & Olsen, S., 1992. Central America's Coast, profiles and an agenda for action. The University of Rhode Island, Coastal Resources Center. USAID Regional Office for Central America Programs. 278 pp.

¹⁷ López, J. La utilización actual de la fauna acompañante del Camarón (FAC) en el Istmo Centroamericano. PRADEPESCA. 83 pp.

¹⁸ Honna, H. & Suzuki, Z. 1980. Stock assessment of Pacific yellowfin tuna exploited by the tuna long line fisheries in the western and central pacific. SAWS/BP/2. FAO.

¹⁹ Argueta Rivas, E. 1990. Perfil de un proyecto para la industrialización del Jurel en El Salvador. Fundación para el Desarrollo Económico y Social de El Salvador (FUSADES). 20 pp.

²⁰ Foer & Olsen.1992.

²¹ PRADEPESCA. 1995.

²² Abrego, C., Guevara, F., Salazar De Jurado, M., Molina, F. A., Salazar, J. L., Ulloa, J. B., Umaña, M. M., Valdez, L. M. 1991. Informe Técnico del curso nacional sobre valoración del recurso Camaronero de El Salvador. CENDEPESCA. 44 pp.

²³ Foer, G. & Olsen, S., 1992.

²⁴ Ventura, C. 1995. Hidrología, el Recurso Agua *en* Historia Natural y Ecología de El Salvador, Tomo I. MINED. Editado por F. Serrano. Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos. México D.F., pp.133-168.

²⁵ González. 1995.

²⁶ Parfit, M. 1995. Diminishing Returns, Exploiting the Ocean's Bounty. National Geographic.188 (5): 2-37.

²⁷ Ulloa. 1997.

²⁸ Sánchez, R. 1994. Análisis de las Experiencias Regionales en la Pesca Comercial y de Investigación del Calamar Gigante (*Dosidicus gigas*). PRADEPESCA. Unión Europea – OLDEPESCA. Convenio ALA 90/9, Managua, Nicaragua, 92 pp.

²⁹ McGinn, A. Blue Revolution, Promises and Pitfalls of Fish Farming. World Watch 11(2):10-19.

³⁰ Currie. 1995. Citado por Ulloa. 1997.

³¹ Cheney, D., *et al.* 1988. Acuicultura en El Salvador, Estudio de Factibilidad. Sumario Informativo. Fondo Salvadoreño para el Desarrollo Económico y Social. Preparado por RDA International, Inc. Placerville, California, U.S.A, 57 pp.

³² CENDEPESCA. 1996.

³³ Hernández, M. A. 1992.

Animales mencionados en este capítulo

Nombre común	Nombre científico
Delfín	<i>Stenella attenuata, S. longirostris</i>
Atún aleta amarilla	<i>Thunus albacares</i>
Patudo	<i>Thunus obesus</i>
Barrilete	<i>Euthynnus alletarata</i>
Barrilete	<i>Auxis sp.</i>
Pargos	<i>Lutjanus spp.</i>
Meros	<i>Epinophelus spp. y Alphestes spp.</i>
Robalos	<i>Centropomus spp.</i>
Marlin	<i>Makaira spp. y Tetrapturus spp.</i>
Dorado	<i>Coryphaena spp.</i>
Arenque	<i>Ophistonema libertate, O. medirrastre y O. buleri</i>
Calamar gigante	<i>Dosidicus gigas</i>
Camarón	<i>Penaeus stylirostris</i>
Camarón	<i>P. vannamei</i>
Camarón	<i>P. occidentalis</i>
Camarón	<i>P. californiensis</i>
Camarón	<i>P. brevirostris</i>
Camaroncillo	<i>Xiphopenaeus spp</i>
Camaroncillo	<i>Trachipenaeus spp</i>
Langostino chileno	<i>Pleuroncodes planipes</i>
Ostra	<i>Ostrea iridescens</i>
Langosta verde	<i>Panulirus gracilis</i>
Cangrejo apretador	<i>Menipe frontalis</i>
Curil o concha	<i>Anadara tuberculosa</i>
Casco de burro	<i>A. grandis</i>
Culebra marina	<i>Pelamis platurus</i>
Tortuga marina Baule	<i>Dermodochelys coriacea</i>
Tortuga marina Golfina	<i>Lepidochelys olivacea</i>
Tortuga marina Carey	<i>Eretmodochelys imbricata</i>
Tortuga marina Prieta	<i>Chelonia mydas</i>

VII. INVERTEBRADOS MARINOS

A. INTRODUCCION

Los recursos biológicos marinos de El Salvador han sido poco estudiados. De hecho no existe todavía una institución formalmente responsable por su investigación y monitoreo, con la pequeña excepción de los algunos recursos pesqueros. Sin embargo, se puede afirmar que son tanto ricos en diversidad como sujetos de mucho daño y, en muchos casos, de sobre-explotación.

No es posible tratar de abarcar en este capítulo una descripción de todos los grupos de organismos marinos, pues además de las limitaciones de espacio, en muchos casos existen serios limitantes de información. Por tanto se ha buscado ilustrar tanto la problemática como el potencial de estos recursos mediante la descripción de dos grupos muy importantes y conocidos: los moluscos y los crustáceos. De nuevo, este enfoque de ninguna manera debe interpretarse como una subestimación de la importancia de los corales, las esponjas y demás grupos marinos; ha sido utilizado meramente como un enfoque de conveniencia.

B. IMPORTANCIA DE LOS MOLUSCOS DE EL SALVADOR

1. INTRODUCCIÓN.

Las pesquerías de mariscos en El Salvador representan una industria muy importante por ser una fuente generadora de empleos y de ingresos económicos. A escala mundial, la pesca de moluscos es tecnificada y orientada de manera intensiva para satisfacer una demanda creciente de más de 400 millones de libras por año.

Considerando los antecedentes preliminares del inventario de moluscos marinos disponibles en la Secretaría Ejecutiva del medio ambiente (SEMA), se observa que de las 3,402 especies reportadas para la Provincia Panámica, solamente 402 especies diferentes que representan un 12% de las especies panámicas, se han colectado en El Salvador. Sin embargo, a pesar que el inventario de moluscos es preliminar, se encontró que 19 bivalvos y 46 caracoles no estaban reportados para el país, hecho que vino a constituir un nuevo conocimiento para el rango de distribución biogeográfico de dichas especies. Cuando se comparan nuestros resultados con los bancos de datos de entidades científicas extranjeras, se manifiestan posibilidades de encontrar una cantidad muy cercana a las 3000

especies diferentes y, muchas de ellas, podrían ofrecer nuevas expectativas de aprovechamiento económico de considerable beneficio para el país.

De las especies que tradicionalmente han tenido mayor demanda comercial y alimenticia en el mercado Salvadoreño, se mencionan las siguientes:

Principales Moluscos de Valor Comercial en El Salvador

Nombre Común	Nombre Científico	Hábitat
caracol jute	<i>Pachychilus sp.</i>	fondos lodosos de ríos
almeja gigante de río	<i>Mycetopoda subsinuata</i>	fondos arenosos y lodosos de ríos
curilía	<i>Anadara similis</i>	manglares
curil	<i>Anadara tuberculosa</i>	manglares
casco de burro	<i>Anadara grandis</i>	zonas de canal en manglares
canto de hacha	<i>Mytella strigata</i>	Manglares
almeja de mar	<i>Donax dentifer</i>	playas arenosas
mejillón	<i>Mytella guyanensis</i>	manglares
ostra	<i>Ostrea iridescens</i>	Fondos rocosos y arrecifes
caracol de uña	<i>Melongena patula</i>	Fondos arenosos de las bocanas
caracol	<i>Strombus galeatus</i>	Pozas intermareales
caracol espinoso	<i>Muricanthus ambiguus</i>	Comunidades rocosas intermareales
caracol de corona	<i>Fasciolaria salmo</i>	Fondos lodosos de estuarios
calamar	<i>Loligo opalescens</i>	Mar abierto
calamar gigante	<i>Dosidicus gigas</i>	Mar abierto
pulpo común	<i>Octopus vulgaris</i>	Cavidades rocosas intermareales
pulpo abrazador	<i>Octopus bimaculatus</i>	Cavidades rocosas intermareales

Antecedentes sobre inventarios de moluscos, solamente se cuentan con los realizados por el extinto Instituto Tropical de Investigaciones Científicas (ITIC), que en la década de los años 50s, fue el pionero de la investigación científica de El Salvador. Las investigaciones más recientes con que contamos, fueron llevadas a cabo por el Museo de Historia Natural de El Salvador y por el Ministerio de Educación que ilustra especies adicionales al

inventario en su libro Historia Natural y Ecología de El Salvador.

Un aspecto interesante de la actividad extractiva de los moluscos, es que los pescadores de conchas y caracoles son en su mayoría mujeres y niños, que, por lo general no consumen el producto y lo comercializan en su totalidad para obtener a cambio el efectivo mínimo que ellos requieren para la compra de sus granos básicos. En este sentido, se expresa un aspecto positivo de la función social del recurso al servir como fuente natural de ingresos en la economía informal de sus beneficiarios inmediatos.

Culturalmente, las conchas y caracoles fueron utilizados por las comunidades indígenas como ofrendas en rituales relacionados con sacrificios humanos orientados a satisfacer a sus dioses ancestrales. En el sitio arqueológico de San Andrés, se encontraron conchas que se usaron en rituales sagrados. También, en el Estero de Manzanilla, Departamento de La Unión, se encuentran grandes "montañas" de conchas que los antepasados Lencas usaron en ceremonias y como parte de su alimentación principal. En la actualidad, pobladores rurales que viven en la zona adyacente a los montículos de conchas precolombinas, trituran los restos calcáreos como fuente de calcio para alimentar a su ganado.

La importancia científica de los moluscos es notoria en los campos de la geología, paleontología, ecología y medicina entre otros. Gracias a la facilidad que tienen las conchas de ser preservadas en el tiempo y el espacio, sus fósiles permiten efectuar estimaciones sobre la edad geológica de los continentes y constituyen elementos importantes para reconstruir la vida del pasado. Ecológicamente son importantes porque la presencia de ciertas especies de moluscos en un ecosistema determinado es indicadora del grado de contaminación del ambiente en particular. Recientemente, se han iniciado investigaciones farmacológicas en especies de moluscos que presentan procesos metabólicos excepcionalmente complejos y que puedan contener sustancias prometedoras para el tratamiento de enfermedades terminales como el cáncer.

En El Salvador, ya existe un mercado tradicional para el consumo y comercialización de conchas, caracoles, calamares y pulpos; los cuales, se distribuyen en la mayoría de ciudades de todo el país, en restaurantes de diferentes categorías y hasta en algunas cadenas de supermercados. Sin embargo, la captura de las especies de moluscos de importancia económica es artesanal y, solamente, los calamares, son atrapados frecuentemente en las

redes de arrastre de los barcos camaroneros y son considerados como elementos de la fauna acompañante del camarón que se destina para los mercados internacionales.

2. PROBLEMATICA Y DESARROLLO

La premisa básica sustentada acerca de los aspectos cuantitativos y cualitativos que afectan a las poblaciones de moluscos salvadoreños, son muy semejantes a los observados para la mayoría de especies aprovechables que se encuentran en nuestro país. La disminución de las principales poblaciones comerciales de estos invertebrados, está correlacionada con la excesiva explotación del recurso, la contaminación de sus aguas con sustancias químicas residuales, el rompimiento de sus cadenas alimenticias y por la constante acumulación de sedimentos y suelos erosionados.

En los manglares, el espacio vital se ha reducido por la expansión de la frontera agrícola con monocultivos que erosionan los suelos, por la instalación de salineras, granjas camaroneras, extracción no controlada de la madera para leña y por la tendencia "urbanizadora" de la costa para asentamientos de vivienda o construcciones de infraestructura recreativa. Las playas rocosas que son el hábitat de muchas especies de caracoles, han sufrido un deterioro debido a la extracción de la piedra para levantamiento de edificaciones, para consolidar la capa de fundación de caminos y como cantera para la producción de grava. Las especies de moluscos litorales que viven dentro del sustrato de las playas arenosas, son constantemente perturbados por la eventual circulación de vehículos y por los desechos y basura que diseminan muchos veraneantes.

Otra variable que afecta el equilibrio de las poblaciones de moluscos es la excesiva pesca de especies consideradas como tradicionales en el mercado de consumo. También, la pesca con explosivos, "barbascos" y venenos altamente letales, son prácticas atentatorias que afectan la salud humana y rompen el delicado balance natural del medio ambiente, acelerando el exterminio masivo de las especies residentes.

La mayoría de especies comerciales de bivalvos son habitantes de los manglares. En consecuencia directa, sus poblaciones son afectadas por la excesiva tala de los bosques de manglar, por la contaminación de sus aguas con sustancias de naturaleza orgánica, químicos industriales, venenos agrícolas y en algunos casos por derrames de petróleo y aceites de motores de las embarcaciones industriales y artesanales. Obviamente, la sobrecaptura de las especies comerciales ha influido drásticamente en la disminución de poblaciones de especies como los

"curiles", "cascos de burro" y "ostras". Al observar las evidencias del pasado en los montículos de conchas del sitio arqueológico del "Chapernalito", la desmedida "urbanización" costera y la deforestación de los manglares, se puede inferir que las poblaciones de conchas comerciales han sido diezgadas en un 75 a 80%, incrementando su esfuerzo de pesca al grado que se ha tenido que recurrir a la importación para suplir la demanda comercial interna.

La Contaminación: Factor determinante en el aprovechamiento de los Recursos Acuáticos

El aprovechamiento de los recursos marinos está limitado por el grado de contaminación de los mares y aguas continentales. Actualmente el uso de sedimentos es una herramienta común para el monitoreo de contaminación por metales en ecosistemas acuáticos. Se ha mencionado que los sedimentos almacenan metales y también son una fuente importante para la columna de agua. A partir de una investigación corta realizada por biólogos en el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, se muestreó la Bahía de La Unión, donde actualmente son evacuados sólidos domésticos y aguas de desecho de la ciudad, afectando el sector nor- oeste del Golfo de Fonseca. El estudio detectó que los elementos más abundante fueron: Aluminio, Hierro, Zinc, y Cobre. El Cadmio y Niquel presentaron concentraciones menos elevadas. Un estudio homólogo en el Puerto de Acajutla demostró mayores índices de contaminación, lo cual es debido a la intensidad de la realización de actividades industriales y portuarias. (Ministerio de Medio ambiente y Recursos Naturales, No. 1998. Una nota corta sobre Los Metales Pesados de la Bahía de La Unión, Golfo de Fonseca, El Salvador, C.A)

La anterior situación nos sugiere la necesidad de actualizar nuestro inventario de moluscos, en donde se incluya en el muestreo el mayor número posible de hábitats marinos, agua dulce y terrestres. Las expectativas de encontrar especies nuevas para la ciencia en las investigaciones relacionadas con los inventarios es muy alta y, al conocer exactamente que es lo que tenemos, podemos ampliar con propiedad el valor económico y social de dicho recurso.

Las causas más fundamentales que han afectado la investigación malacológica en los últimos veinte años son de naturaleza social y financiera. Durante los años del pasado conflicto y de la convulsión social generada del mismo, no existieron las condiciones mínimas de seguridad para programar investigación científica de campo y las prioridades financieras se enmarcaron a satisfacer las necesidades de dichos acontecimientos sociológicos.

Es importante reconocer que con la participación de ONG's y entidades gubernamentales relacionadas con la vida silvestre se han implementado esfuerzos valiosos tendientes a la conservación de los recursos malacológicos del país y para la restauración de los ambientes costeros; también, se

han realizado campañas emergentes de limpieza y saneamiento de playas que contribuyeron a evitar la propagación de enfermedades o epidemias posteriores al uso masivo de nuestras playas en épocas de vacaciones.

El deterioro de los ambientes costeros que configuran el gran hábitat de los moluscos puede mitigarse con medidas restauradoras del recurso, enmarcadas dentro de una proyección de desarrollo sostenible que garantice el equilibrio dinámico de las poblaciones de moluscos y se mantenga la importante función social y económica que estas especies nos representan.

Entre 1978 y 1984, el Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre, realizó con éxito un ensayo que proporcionara las bases técnicas para el manejo y restauración de un bosque de manglar localizado en la Barra de Santiago, Ahuachapán. El programa consistió en la veda de una pequeña porción de manglar ("canal del zapatero") en donde se protegieron las especies de "curiles" y "casco de burro" que se encontraban presentes en el sitio, como también, se recolectaron especímenes inmaduros de otras áreas adyacentes para que su crecimiento y maduración ocurriera dentro de la zona vedada. Paralelamente, se colectaron embriones de mangle rojo para su posterior siembra en fragmentos del bosque que se encontraban muy deforestados. Los resultados del programa fueron muy positivos, al facilitar que la estructura de las poblaciones manejadas de "curiles" y "cascos de burro" se favorecieran con la presencia de individuos con capacidad reproductora y se cosecharan conchas con tallas y pesos muy atractivos para el mercado local.

En 1992, con fondos provenientes de la *Iniciativa de las Américas*, algunas ONG's retomaron la iniciativa desarrollada por la entidad gubernamental y trataron de replicar el efecto de restauración en los manglares de la Barra de Santiago y en la Isla Tortuga de la Bahía de Jiquilisco, Departamento de Usulután. Los programas de manejo y restauración llevados a cabo por las ONG's, validaron una metodología integrada de manejo de un recurso en perspectiva orientada hacia la conservación y aprovechamiento económico de dichas especies de moluscos.

3. POTENCIAL

Un reto para el país es de transformar su oferta artesanal a una industrial destinada al mercado mundial de moluscos que tiene una demanda enorme e insatisfecha.

Al analizar los valores referidos sobre la demanda internacional, se infiere que las pesquerías de moluscos son prometedoras y pueden a futuro convertirse en excelentes opciones industriales para

nuestro país que posee una costa tropical que es aprovechada actualmente en forma parcial.

Una pesca especializada de especies comerciales de calamares es una buena opción de desarrollo económico para el país. Estas especies son activas nadadoras que pueden ser capturadas con eficiencia, cuando en la pesca nocturna son atraídas hacia las redes de arrastre de los barcos con sistemas de luces espectrales. Las especies de mayor demanda en el mercado internacional son muy frecuentes en nuestro mar territorial que comprende un promedio de 64,000 Km². Solamente, el mercado americano demanda más de 131 millones de libras de calamares por año, los cuales son distribuidos para el consumo local y, un 40 a 45%, es procesada y exportada para el mercado Europeo y Asiático.

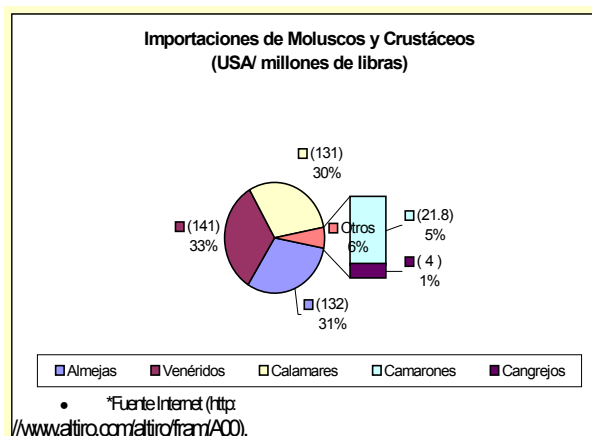
El mercado americano es el principal importador y exportador del producto procesado, reportando las cifras anuales siguientes:

Al considerar que la pesca industrial de calamares es prometedora, se necesita validar dicho potencial con estudios sobre su dinámica de poblaciones, determinación de su estructura poblacional, ciclos reproductivos y sus migraciones. De esta manera, se podría estimar el tamaño de la flota de barcos pesqueros que puedan dedicarse a esta industria, con el objeto de garantizar la perpetuidad del recurso y mantener constante sus niveles de productividad.

También, al estimar el tamaño de las poblaciones de los calamares comerciales (*Dosidicus gigas* y *Loligo opalescens*), se puede valorar la posibilidad de implantar una industria exportadora del producto procesado, en donde se logran ingresos económicos mucho mayores a los obtenidos con la venta de clamares frescos o congelados.

El potencial comparativo de las especies de moluscos que se distribuyen desde el Golfo de California hasta Perú (Provincia Panámica) y las especies reportadas en el inventario preliminar para El Salvador, se estiman las siguientes:

CLASES	ESPECIES	EL SALVADOR	PANAMICA	%
Pelecípoda	conchas, almejas	149	800	18.6



a	y ostras			3
Gastrópoda	caracoles y "babosas"	248	2450	10.12
Cefalópoda	calamares y pulpos	5	67	7.46

El cuadro anterior muestra las clases de moluscos en donde se ubican las especies comerciales, se observa que nuestro inventario solamente representa un 12% del total de las especies conocidas para la región Panámica. Es razonable pensar que al incrementar las investigaciones básicas de inventario, se aumente nuestro potencial de especies aprovechables.

A futuro, con el trasplante de tecnología relacionada con técnicas de crianza y cultivo de moluscos en condiciones de laboratorio y, también, con la implementación de sistemas de maricultura, nuestro país desarrolle una capacidad productiva que a mediano plazo permita la exportación de ostras y almejas hacia los mercados internacionales.

Las "ostras" es un recurso que guarda un enorme potencial económico. A lo largo de toda la costa salvadoreña contamos con diferentes ambientes rocosos que son el hábitat de las colonias ostrícolas, las cuales son aprovechadas en forma individual por pescadores que conocen técnicas de inmersión y cuentan con un equipo mínimo. El mercado principal de las ostras son los restaurantes de la localidad, los grandes centros urbanos y algunas cadenas de supermercados.

En 1978, ensayos experimentales sobre sistemas de Long Line y construcción de arrecifes artificiales, fueron llevados a cabo por la entonces Dirección Nacional de Pesca y biólogos del Cuerpo de Paz de los Estados Unidos en la playa del Tamarindo, Departamento de La Unión. Se obtuvieron datos básicos sobre el cultivo de ostras en estos sistemas flotantes y se observó un incremento significativo, en la diversidad de especies de peces e invertebrados de valor comercial que se desplazaron a la zona del

arrecife, por ejemplo: pargos, meros, pulpos, langostas y larvas de ostras que buscan un sustrato para fijarse.

Especies "menores", bivalvos del grupo de las almejas y "ostiones", son colectadas a lo largo de las playas arenosas del país y preservados en salmuera para su comercialización en mercados populares y supermercados, cuyo destino final es la cocina doméstica.

En el ámbito general, se observa que en nuestro país las especies comerciales de moluscos se ajustan a la dinámica competitiva del mercado interno y cumplen con las leyes de oferta y demanda. La oferta del producto, a pesar que es proporcionada por fuentes artesanales es relativamente eficiente y constante.

4. Propuestas.

Considerando que los moluscos cuentan con especies de alto valor alimenticio y comercial para el país, se recomiendan acciones que posibiliten un crecimiento y uso sostenido del recurso en concordancia con la función social del mismo; y, se mencionan las siguientes:

- a) Realizar el inventario de toda la diversidad de moluscos de El Salvador, con énfasis en identificación, distribución, usos tradicionales y usos potenciales. Asimismo, hacer estudios detallados de los ciclos anuales, alimentación y ciclos de vida de los moluscos más aprovechados como base indispensable para su manejo y restauración.
- b) Mediante investigación y ensayos, desarrollar la tecnología necesaria para producir en forma intensiva a las ostras, curiles, cascos de burro y otros moluscos de gran valor alimenticio y económica de forma sostenible, rentable y eficiente. Estos deben incluir el manejo de bancos y arrecifes artificiales, entre otros. De la misma manera, buscar formas de manejo y aprovechamiento de poblaciones libres de jutes y otros moluscos que permitan optimizar rendimientos pero a la vez manteniendo o inclusive incrementando las poblaciones aprovechadas.
- c) Formular una política y planes de manejo para los manglares que contemplen estos sistemas naturales como sistemas productivos de gran valor pesquero y de fauna silvestre, y no simplemente como zonas boscosas. Realizar obras de restauración y manejo de los manglares

que permitan optimizar su productividad biológica.

B. CRUSTACEOS

1. INTRODUCCION

En territorio salvadoreño se han registrado 145 especies de crustáceos, sin incluir a los microcrustáceos. Dentro de este recurso, tres grupos destacan por su valor económico: camarones, langostas y langostinos y cangrejos, que son explotados por la pesca industrial y la artesanal, pero hay producción en acuicultura de agua dulce y marina. Como la mayor importancia económica es generada por camarones, sobre ellos se centra el interés estadístico y, por lo tanto, la información sobre este grupo es, relativamente, la más accesible y confiable. En 1996 (las estadísticas pesqueras más recientes accesibles) la extracción total de crustáceos alcanzó la cantidad de 6,933,283 kg que generaron un ingreso de \$247,756,133.072. Esta suma no registra en su totalidad la actividad artesanal. El 84% de esta producción corresponde a la pesca industrial; el 13% a la pesca artesanal marina; y el 3% restante a la pesca artesanal continental y a la acuicultura de agua dulce y marina. Cuando observamos que la actividad total del subsector pesquero para 1996 generó una producción de 14,319,520 kg con un valor de \$316,109,450.00 inmediatamente puede apreciarse que el recurso crustáceos es, en la actualidad, el generador del 78.38% de los ingresos económicos obtenidos por el subsector pesquero. Este total tampoco registra la totalidad de la actividad artesanal.

La utilización de especies comestibles por parte de pescadores artesanales se remonta a épocas no documentadas. Antes de 1958 no se compilaban datos estadísticos - el gobierno mostraba poco interés por la actividad pesquera y su control- y los únicos datos a disposición fueron los relativos a barcos operando. Una investigación sobre los recursos pesqueros marinos realizada entre 1952 y 1953, señaló la existencia de cantidades comerciales de crustáceos (camarones, langostas y cangrejos...) e incluyó dentro de las recomendaciones, una discusión sobre la conveniencia de que el gobierno dictara disposiciones que restringieran el esfuerzo pesquero, poniendo un límite al número de embarcaciones de la flota. Con el transcurso de los años, se ha vuelto más notoria la preocupación por la sobrepesca de los crustáceos; de manera sobresaliente la de camarones, cangrejos y langostas. Si el desgaste reflejado en el descenso de las poblaciones de crustáceos alcanzara niveles críticos ahora, como ha sucedido en otras ocasiones, desencadenaría problemas graves en el desarrollo social y económico.

La industria tecnificada opera en toda la plataforma continental desplazándose usualmente en un área costera comprendida entre la costa y 40 brazas de

profundidad, área que aún hoy después de 38 años continúa siendo zona de captura tradicional en la que predominan las 5 especies de camarones más codiciadas. El langostino se captura a mayores profundidades. La pesca artesanal se realiza a través del sistema de aguas continentales, aguas salobres y manglares y de una franja marina que se inicia desde la línea de playa hasta unos 6 km de la costa y se conoce como zona de bajura. Su interés se centra en mayor diversidad de crustáceos y peces comerciables, muchos de ellos excluidos por la pesca tecnificada e incluso aquellos capturados incidentalmente en las operaciones orientadas al camarón.

Los dos camarones de río más importantes, el camarón negro por su mayor talla y el camarón común por su abundancia, solo están presentes en lagos y corrientes costeras con conexión directa al mar y en esteros. El cangrejo de río se reproduce indistintamente en lagos y ríos, sus poblaciones son aparentemente mayores en lagos. Estos también fueron abundantes en bosques aledaños a los cuerpos de agua.

Los cangrejos terrestres (ajalines, punches, tihuacales...) se localizan en la región supralitoral, relictos forestales costeros o en manglares; son organismos anfibios dependientes del agua marina para su reproducción y primeras etapas de desarrollo y comparten con otros crustáceos las orillas de canales y base del bosque salado que quedan en seco cuando baja la marea. Las jaibas, cangrejos nadadores, también usan los canales de los esteros que no se secan como zonas de cría.

Sin embargo, la mayoría de crustáceos registrada en el país solo puede vivir en aguas oceánicas, aunque muchas especies recurren a las aguas salobres de los estuarios para desovar o como zonas de cría. Esta mayoría de crustáceos se desplaza sobre un sustrato fangoso que representa cerca del 92 por ciento de la superficie de la Plataforma Continental salvadoreña, donde son capturados por la flota pesquera.

Langostas verdes y varias especies de camarones mantis o galeras y camarones de roca o carapacho duro están restringidas o confinadas a fajas rocosas que solo representan el 5% de la superficie total de la Plataforma Continental salvadoreña. La mayor población de langostas verdes se localiza en la Costa del Bálsamo, al este de Punta Remedios. Suelen ser capturadas en volúmenes irregulares por embarcaciones camaroneras cuando se desplazan sobre fondos blandos o se asocian a bancos de camarones. Existe la probabilidad de que ellas emprendan migraciones como lo hacen en otras latitudes, pero localmente no se han realizado

observaciones con la finalidad de confirmar esta suposición. Las langostas cuca o areneras son características del sustrato blando.

El entorno de las islas volcánicas salvadoreñas del Golfo de Fonseca y la faja rocoso-pedregosa frente a Punta Amapala, atrae fuertemente la atención y el interés de un crustáceo conocido como cangrejo apretador moro, por lo que su distribución está marcadamente restringida a esta zona dentro del territorio nacional. Este crustáceo es más activo y abundante en bancos ostreros y, aunque no existe información estadística regular sobre su captura, un muestreo por sondeo con extractores, comerciantes y consumidores reflejó que se extrae un promedio de 80 docenas diarias que generan alrededor de \$ 3,456,000.00 anualmente (probablemente mucho más). La docena de apretadores moros de talla pequeña -80 mm longitud de carapacho, aproximadamente- se cotiza en la actualidad en La Unión a \$120.00. Un apretador adulto alcanza tallas de 110 mm de longitud de carapacho y sus pinzas suelen estar bien desarrolladas; el valor de una docena es de \$ 150.00 ó un poco más.

Dentro del ámbito nacional, el consumo de crustáceos Per Capita anual aparente es bajo: 0.08 Kg por habitante. El consumo anual de pescado y mariscos Per Capita Aparente en El Salvador es de 2.38 Kg por habitante. No existe información actual sobre la oportunidad de empleo que genera la captura de crustáceos en El Salvador.

Los mismos pescadores, comerciantes e investigadores manifiestan y confirman que las poblaciones de algunas especies han experimentado una declinación acelerada o paulatina, siendo los casos mejor documentados los de camarones: Los marinos de exportación, por el sensible descenso en las poblaciones, tallas, captura, comercio y divisas; y, los de agua dulce, por su desaparición parcial o total en muchos lagos y ríos.

2. PROBLEMATICA Y DESARROLLO

Varios factores han generado la declinación en el recurso crustáceos: la sobreexplotación, deforestación, construcciones a lo largo de la costa marina y riberas de cuerpos de aguas continentales y la contaminación de ríos, lagos, esteros y playas. Es evidente que la fauna de crustáceos ha sufrido una de las mayores consecuencias del deterioro ambiental.

En un principio, las capturas de especies comestibles eran destinadas a la subsistencia casi en su totalidad y solo en mínima escala al mercado. Esta actividad era desarrollada de manera bastante exclusiva por adultos. Debe señalarse, que en la actualidad la captura artesanal de subsistencia es realizada en su mayor parte por mujeres y niños, que pertenecen a comunidades con organizaciones familiares de nivel

primario y que el destino de las capturas tiene como finalidad la venta del producto para adquirir artículos de primera necesidad, ropa y medicamentos. Conforme fue aumentando la densidad de los centros urbanos y la creación de nuevos núcleos en la proximidad de playas y corrientes fluviales se generaron dos situaciones consecuentes, independientemente de la deforestación para suplir madera y leña:

- a. el incremento en la demanda de crustáceos para alimento y de trabajadores especializados en su captura y
- b. la producción a escala mayor de basuras y desechos tóxicos domésticos, agrícolas e industriales.

El desequilibrio y alteración de los ecosistemas se reflejó paulatinamente primero en los cuerpos de aguas continentales, donde la necesidad de incrementar los bajos ingresos familiares condujo al empleo de los más variables e inusitados métodos de captura; mientras, por otra parte, la calidad del agua influenciaba negativamente la productividad de flora y fauna. Los camarones de agua dulce son organismos representantes de tramos de ríos no contaminados y muchas corrientes fluviales, como los ríos: Lempa, Grande de San Miguel, Acelhuate, Suquiapa, Jiboa, Cara Sucia o Grande de Sonsonate, después de recibir la descarga de aguas afluentes procedentes de poblaciones o zonas agrícolas e industriales solo contienen organismos considerados como indicadores de contaminación crítica. El río Grande de San Miguel, por ejemplo, hace décadas ya que no presenta diversidad de especies en su curso inferior y ésta es casi nula en sus alcances medios y superiores.

Las zonas costeras de los ríos presentan los niveles de contaminación más elevados transportando microorganismos patógenos como el *Vibrium cholera* que sobrevive el agua salada. Independientemente de que el destino final de estas descargas contaminantes lo constituyan esteros y playas marinas, el incrementante número de construcciones en sectores costeros y estuarinos (La Libertad, La Costa del Sol, por ejemplo), ha mermado en forma crítica las poblaciones de estos organismos al despojar de sus hábitats naturales a numerosos cangrejos terrestres, así como a otras especies que actualmente solo poseen un interés ecológico.

Las poblaciones de crustáceos eminentemente marinos vienen soportando la mayor presión de su historia desde que sus capturas iniciaron el declinamiento de especies con valor comercial y con valor ecológico. La captura de camarones blancos en razón de su demanda comercial en el extranjero

incrementó la flota de embarcaciones de arrastre. Estadísticas pesqueras registran un promedio de 82 embarcaciones operando diariamente, dentro de un total de 137 en 1986. El esfuerzo pesquero ideal es de 65 barcos: un total de 89 barcos con un promedio diario de 72 activos durante 1996 contradice las recomendaciones tendientes a un aprovechamiento máximo sostenible. Las capturas promedio anual por unidad de esfuerzo de pesca para los camarones blancos inicialmente fueron de 167.40 kg (372 lb) diarias por barco, pero descendió a niveles alarmantes como 58.48 kg (130 lb) diarios por barco en 1996.

El número de licencias otorgadas para ejercer la pesca industrial (226) y la pesca artesanal (6500+) es aún más sorprendente y preocupante. Todavía en 1965 un porcentaje no estimado de las capturas incluía un considerable volumen de crustáceos acompañantes del camarón blanco; a causa de las ricas poblaciones de este crustáceo y de la avaricia que generaba su captura, la FAC era desdeñada y devuelta al mar generando un mal aprovechamiento del recurso. Cuando las poblaciones de camarones de exportación comenzaron a reflejar el agotamiento e incapacidad de repoblación, notable en la reducción de volúmenes de captura y tallas, algunos de los crustáceos acompañantes fueron tomados en consideración para suplir el mercado interno, entre ellos, camarones mantis, cangrejos tímidos, candados, mursias y camaroncillos.

Hace décadas se señaló que existe competencia entre unidades de pesca que tiende a disminuir la eficiencia de las mismas a medida que su número aumenta y que debido a tal competencia las capturas por unidad de esfuerzo disminuyen más notoriamente que la pesca total. Desde 1960, a pesar de las alzas y bajas generadas por el número de embarcaciones operando cada vez se desembarcan cantidades de camarones más pequeños y de otros crustáceos en general. La nivelación momentánea entre las capturas totales y el aumento del esfuerzo pesquero solamente es aparente ya que más tarde no se pueden incrementar las capturas totales. Un factor que contribuye a mal interpretar el esfuerzo pesquero diario por barco: la piratería, que por períodos se vuelve crítica e incontrolable.

La disminución en capturas y tallas se origina en el desconocimiento de la biología y ecología de los crustáceos y en la incontrolable actividad pesquera. Los camarones marinos de mayor interés comercial en El Salvador inician el desove en aguas completamente marinas desde abril hasta agosto, al igual que casi todos los crustáceos cuando hay incremento en la temperatura; 300.000 hasta 1.000.000 de huevos fertilizados son liberados por cada hembra; éstos eclosionan más o menos 24 horas después y las larvas quedan a merced de las corrientes; a los 15 o 20 días siguientes las larvas han superado 10 fases larvales que

coinciden con su arribo a aguas salobres de las zonas de cría y con su paso larval a juvenil.

Las 8 especies de camarones con mayor interés en El Salvador utilizan los esteros y manglares como zonas de cría. La mortalidad natural de las larvas es elevada y solo las que arriban a las zonas de cría sobreviven. Los adultos jóvenes son conocidos como chacalines y transcurren cerca de 4 meses en estas áreas antes de emprender la migración hacia aguas costeras someras donde permanecen algún tiempo y luego descienden a mayores profundidades. Los camarones crecen más rápido cuando se aproximan a la madurez y requieren aguas más profundas.

La vida de un camarón oscila alrededor de un año, algunos desovan 2 veces pero la mayoría lo hace solo una vez. En las zonas de crecimiento, los camarones son capturados intensamente por la pesquería artesanal, cuando normalmente tienen tallas de 25-80 mm. El período prolongado de desove da origen a que las poblaciones estén conformadas por varias generaciones incluyendo individuos que no han alcanzado madurez sexual. Esta es una de las razones de por qué en las zonas tradicionales de pesca se capturan camarones de diversas tallas; pero los camarones más grandes tienden a buscar aguas más profundas.

La mayor presión sobre camarones es ejercida en la zona de traslape de actividad de la pesca artesanal con la industrial donde el esfuerzo pesquero se intensifica y las poblaciones migrantes se detienen en forma temporal. Los camarones rojos emigran a aguas más someras desde enero hasta abril. Las mejores capturas de camarones blancos se realizan en los últimos y primeros meses del año; las de cafés y rojos son más irregulares y aparentemente aumentan cuando disminuye la captura de blancos; aunque cafés y blancos suelen ser capturados juntos.

La mayoría de cangrejos terrestres se reproduce con las primeras lluvias coincidiendo con el aumento de la temperatura y materia orgánica. El proceso de madurez gonadal se inicia desde febrero y termina en julio-agosto. Los machos, generalmente, maduran antes que las hembras y los huevos fertilizados son incubados bajo el abdomen de la hembra. Superan tres estados larvarios, tras eclosionar, antes de alcanzar el estado adulto.

El período de Semana Santa coincide con el período de mayor actividad reproductiva y el de mayor presión sobre los cangrejos, de manera significativa sobre ajalines y punches. Durante este período son capturadas grandes cantidades de hembras ovígeras. Entre los cangrejos terrestres, el punche es seguramente el que sufre la mayor presión durante todo el año.

Las jaibas tienen su mayor actividad reproductora en los meses de febrero y marzo, aunque hembras ovígeras se capturan todo el tiempo pero en menor cantidad. Desovan en aguas de la plataforma continental donde requieren entre 40-60 días para completar su desarrollo larval. Los juveniles se trasladan entonces a esteros donde suelen concentrarse. Una jaiba requiere de 370 días para crecer y alcanzar el estado de madurez y los individuos con las mayores tallas (110 mm) suelen encontrarse a finales de año.

El ciclo de vida de langostas y langostinos es poco conocido en aguas salvadoreñas; se sabe que en Norte América las langostas requieren de un largo período de 8 años para alcanzar la madurez en su estado normal. Este período, en razones de la temperatura del agua, con probabilidad es más corto en nuestras aguas; hembras ovígeras han sido observadas mayormente en el mes de octubre. Un pescador artesanal arponero de Mizata, el Señor Salvador Comayagua, refiere que ha observado como las langostas liberan los huevos y que éstos arrastrados por las mareas arriban a las áreas someras y se adhieren a las rocas donde eclosionan como a los 30 días.

El cangrejo apretador o cangrejo moro, desova al inicio de la estación lluviosa, es probable que un poco antes. Durante un muestreo en el "mercadito" de La Unión en el mes de julio, fueron encontradas algunas hembras ovígeras. Ningún estudio se ha realizado sobre sus larvas, pero éstas deben mostrar los mismos requerimientos de elevada salinidad para completar su metamorfosis; según extractores locales (cangrejos de cerca de 40 mm) suelen encontrarse cerca de junio-agosto.

No se ha implantado ningún tipo de veda sobre crustáceos (excepto una temporal en la Barra de Santiago hace varias décadas) y ni siquiera se ha considerado establecer zonas vedadas. Las restricciones o capturas controladas, como el uso de una regla para estimar el tamaño de las langostas impuesto por las autoridades antes de la guerra en La Unión cuando notaron su disminución, solo han funcionado en forma parcial, principalmente por las dificultades de vigilancia y las pocas acciones legales emprendidas para hacer cumplir las normas.

Esta condición del recurso nacional también motivo la experimentación con especies exóticas de rápido crecimiento y tallas mayores. Las oficinas estatales condujeron con éxito la siembra o trasplante de crías obtenidas en laboratorio en ríos y lagos, intentando restaurar relativamente el recurso al resembrar las especies por entonces desaparecidas. La experiencia con camarones marinos en un principio fue desastrosa pues al capturar larvas en esteros, ya con fines

experimentales o comerciales, se obstruía la posibilidad de recuperación y capacidad de repoblación.

La industria camaronera marina artificial, a pesar de su adelanto, no ha sido lo suficientemente productiva como para permitir la recuperación marina de los esteros; por el contrario aún obtiene las post larvas del medio natural, no obstante que los laboratorios marinos son capaces ya de obtenerla partiendo de adultos reproductores.

Paralelamente con camarones y peces de agua dulce se ha experimentado con cangrejos de río; aunque los requerimientos biológicos fueron controlados artificialmente, dos situaciones han impedido su producción industrial: su agresiva territorialidad y la lentitud en el crecimiento para alcanzar valor comercial. En cultivos controlados los machos requieren mayor espacio y a medida que aumentan de tamaño las peleas y destrozos se vuelven incontrolables.

Hace algunas décadas, en la Barra de Santiago la extracción de cangrejos para contribuir con la economía doméstica alcanzó límites preocupantes. La Oficina de Parques Nacionales desarrolló un programa de recuperación y protección que involucró a la población evitando con su éxito la declinación del recurso y transformándolo en un recurso restaurado y sostenible. A un nivel similar pero más grave se está aproximando el recurso cangrejo apretador en razón de su promoción comercial a nivel nacional. Siendo la calidad y delicadeza de su carne indiscutible, su captura y consumo se incrementaron alcanzando altos niveles de demanda y, puesto que su distribución es endémica localmente, la reducción de su población ha causado alarma ya que se estima que ésta se ha reducido a menos de un 70% de lo que fue hace 30 años. Muestreos por sondeo realizados entre personas involucradas con su extracción y comercio reflejan preocupación por la dramática e inminente declinación si no se toman decisiones que frenen la disminución. El esfuerzo de captura de apretador moro era de 5-10 docenas por día por extractor hace 3 décadas; en nuestros días el esfuerzo de captura es de 1/2-1 docena por día por extractor según testimonios locales. Ya no es posible adquirirlo en el mercado a cualquier hora como sucedía hace una o dos décadas; su comercio en La Unión se realiza en el término máximo de una hora.

Analizando la exposición anterior, informes y encuestas sobre actividades industriales y artesanales relacionadas con la extracción o captura de crustáceos en El Salvador, identificaron aspectos problemáticos que inciden limitando el desarrollo sostenible del recurso:

1. La falta de planificación y regulación estatal inicial ha generado una desestabilizadora presión sobre los crustáceos, la cual se refleja en volúmenes de captura y tallas.
2. Las facilidades para obtener autorizaciones de pesca industrial y artesanal sin ejercer un control regular y real incrementaron el esfuerzo de pesca de libre opción sobrepasando la capacidad hasta niveles críticos.
3. El deficiente sistema de recolección de datos no permite una evaluación más cercana para determinar con exactitud la magnitud y tendencia del recurso, su oferta y demanda.
4. Las fallas de manejo y transportación del recurso que facilitan su deterioro causando grandes pérdidas económicas.
5. La falta de ordenación de todo tipo de vertidos a las corrientes fluviales que influenció negativamente la calidad del agua y la productividad de flora y fauna, extendiéndolas hasta las zonas costeras.
6. La falta de previsión al autorizar inmensos bloques de construcciones veraniegas que eliminaron los hábitats de numerosos crustáceos.
7. El largo desaprovechamiento de los recursos acompañantes del camarón como materia prima para concentrados que podrían fabricarse localmente.
8. Falta de visión para prever medidas que contrarrestaran la disminución de crustáceos cuando el recurso reflejó agotamiento.
9. No existe una definición de vedas ni zonas vedadas para favorecer la reproducción y recuperación de las poblaciones.
10. Falta de investigación y divulgación científica, promoción laboral y cultural para conocer el recurso, respeto por la actividad pesquera y familiarización con ésta.
11. El mayor énfasis institucional se centraliza en la producción descuidando la capacidad de repoblación de las diversas especies.
12. Algunas medidas para contrarrestar estos efectos negativos fueron diseñadas:
13. Se ha avanzado en la reglamentación y normativas pesqueras.
14. Se impulsó el cultivo controlado en estanques cooperativistas y privados, facilitando créditos, proporcionando asesoría técnica.
15. Se impulsó y mantiene un programa de reabastecimiento en cuerpos de aguas continentales.
16. Se viene tratando de actualizar las leyes existentes.
17. Se mantiene asesoría permanente para los pescadores artesanales y se trata de mejorar la compilación de datos estadísticos.
18. Se ha intentado mejorar la eficiencia en las técnicas pesqueras.

C. POTENCIAL

En principio, se necesita extraer crustáceos, pero se cree que la capacidad para aprovecharlos sosteniblemente solo consiste en mejorar la producción o al menos mantenerla. Ya se ha concluido que sin lugar a dudas el recurso crustáceos se está aproximando cada vez más a su límite de colapso y es imperativo encontrar alternativas que permitan su recuperación a corto o mediano plazo para mantener sana su potencialidad. Todo parece indicar que esa alternativa debe provenir de métodos innovativos con promoción de crustáceos potencialmente factibles para substituir temporalmente a especies más amenazadas y reforzar la economía, mientras se alcanza la estabilización.

El recurso crustáceos ofrece un alto potencial comercial y proporciona un elevado potencial en el campo de la nutrición, pero la falta de divulgación y culturización para su consumo y los elevados costos de algunas especies, restringen su uso más frecuente.

También ofrecen un elevado potencial en la elaboración de subproductos, como harinas y fertilizantes y son potencialmente factibles de reproducir bajo condiciones controladas en áreas costeras. A pesar de los problemas asociados al potencial crustáceos que lo mantienen peligrosamente reducido, todavía existe la posibilidad de promover su eficiencia en la utilización, manejo y conservación del recurso sin menoscabo de su generación económica como principal propósito ni de su máximo aprovechamiento sostenible.

D. PROPUESTAS

Conscientes de que la captura o extracción de crustáceos produce grandes volúmenes que generan alimentación, ocupación e ingresos a un gran porcentaje de la población salvadoreña; que la utilización de este recurso tiene como principal objetivo la producción y que al desestimar su aprovechamiento razonable lo conduce hacia el límite de colapso, se han priorizado las siguientes recomendaciones:

1. **Limitar la intensidad pesquera definiendo temporadas de veda.** En toda nación que pretenda conservar sus recursos en armonía con el desarrollo las vedas son ineluctables. No todos los crustáceos se reproducen en un mismo período definido. Por estas razones, las temporadas de veda deben tomar en consideración los períodos de mayor actividad

reproductora y, para eso, tendrán que basarse sobre una información científica adecuada.

2. **Promover la generación de estudios e investigaciones científicas.** La implementación de normas o medidas para la explotación, conservación y manejo tradicionalmente han carecido de una base científica que conduzca a un aprovechamiento sostenible. La mayoría de estudios han sido exploratorios o experimentales para determinar la potencialidad de nuevos recursos o empleo de nuevas técnicas de captura enfocados desde el punto de interés y beneficio industrial donde solo preocupa la producción. Los nuevos estudios deben armonizar la relación protección y conservación del recurso- aprovechamiento sostenible. Debe dársele prioridad a aquellas especies de más demanda y presión humana.
3. **Establecer programas de capacitaciones.** Para alcanzar un estado de desarrollo sostenible del recurso crustáceos es necesario definir programas de capacitación que permitan su aprovechamiento sostenible, lo cual solo puede lograrse si los técnicos involucrados han recibido una formación especial en materias como: identificación de especies, conocimiento de sus hábitats y distribución, dinámica de sus poblaciones, períodos de mayor actividad reproductora, protección ambiental, control de concesiones en la extracción y captura, estudios especiales sobre pesquerías, manejo técnico, composición por especies y tallas, técnicas de muestreo comercial, comercialización, compilación sistemática de datos, incluyendo capturas, crecimiento, migraciones, mortalidad, así como capacitación para interpretar la economía de la industria pesquera... para que en su conjunto, como se definió antes, permitan definir políticas estatales más convenientes para el aprovechamiento máximo sostenible del recurso.
4. **Iniciar estudios, análisis e inventarios de especies con valor o interés económico,** paralelamente con un inventario total de crustáceos "anotado", para establecer prioridades en la investigación de especies susceptibles potencialmente. Estos estudios preliminares deberán complementarse con las estadísticas pesqueras siguiendo un orden preestablecido para propiciar bases a otros estudios especiales sobre pesquería o extracción de crustáceos, manejo, mejoramiento ambiental, mejoramiento de la producción, muestreos comerciales, estudios económicos, empleos, guías y parámetros de promoción, fomento y estrategias.

VIII. OTROS ORGANISMOS

A. INTRODUCCIÓN

Como se hizo implícito en la introducción del capítulo anterior, no es posible abarcar en esta Estrategia una discusión objetiva sobre todos los grupos de organismos que integran la Biodiversidad Nacional. En algunos casos esto no es factible simplemente por obvios limitantes de espacio. Sin embargo, en otros casos esto se debe a un preocupante vacío de información e inclusive a la ausencia de una autoridad o especialista adecuadamente especializado y estudiado en muchos grupos biológicos de nuestro país.

A pesar de lo anterior, hay grupos de organismos cuya importancia es tan grande que no es congruente con esta Estrategia el no mencionarlos ni dimensionar de alguna manera su diversidad e importancia, aun con los limitantes indicados. De particular relevancia entre estos están los microorganismos, las algas, los hongos y los artrópodos, en particular entre estos últimos los insectos.

Finalmente, hay organismos que, si bien no representan grupos no tratados en esta Estrategia como tales, tienen ciertas características que han conllevado a una perspectiva inapropiada para su conservación y manejo, ya sea esto por una subvaloración, por la dimensión inadecuada de una problemática o por otras razones. Se destacan dos grupos importantes que ilustran estos aspectos: las aves migratorias y las especies de fauna que están amenazadas o en peligro de extinción.

B. MICROORGANISMOS

Los microorganismos han interactuado con el hombre de muchas maneras – la mayoría de estas desconocidas e inapreciadas -- desde que este apareció en la Tierra. En efecto, el uso de microorganismos, tanto bacterias como levaduras y otros hongos microscópicos, data desde hace por lo menos cuatro milenios, al desarrollarse los procedimientos de fermentación o maduración requeridos para hacer quesos, pan y cerveza. Sin embargo, en comparación con los otros organismos, el conocimiento del hombre sobre la existencia de los microorganismos es muy reciente. No fue hasta hace 300 años que los primeros protozoarios y bacterias fueron observados por un investigador holandés, y los primeros virus no fueron observados e identificados como tales hasta principios de este siglo.

Tradicionalmente, los microorganismos son asociados principalmente con malestares para la humanidad, en particular enfermedades y descomposición de alimentos. En general los enormes beneficios generados por protozoarios, bacterias, cianobacterias, hongos microscópicos y levaduras en la naturaleza son desconocidos entre nuestra población. Las importantes funciones de descomposición orgánica y reciclaje de nutrientes en nuestro campo y cuerpos de agua, su papel en tener bajo control a numerosos organismos que de otra manera se constituirían en serias plagas serias rara vez son descritas y dimensionadas de manera adecuada y con justicia.

Más recientemente, se ha determinado que la diversidad de microorganismos – en particular de bacterias – es mucha mayor en la naturaleza de lo previamente sospechado.

En la segunda parte de esta década se ha llegado a estimar que la diversidad de las bacterias libres podría ser igual a la de los insectos, considerados hasta hace poco como los reyes inalcanzables de diversidad biológica (1). Solo en una cucharadita de tierra de un bosque tropical pueden haber más de 300 especies de bacterias, la mayor parte de las cuales eran hasta hace muy poco casi imposibles de detectar por las tecnologías existentes, basadas principalmente en el cultivo de bacterias que infectan al hombre, sus animales domésticos o sus cultivos agrícolas.

Los dramáticos avances de la biotecnología, muchos de los cuales son tecnologías ya accesibles (o relativamente fáciles de acceder) por la comunidad científica-tecnológica de El Salvador, se suman a lo anterior para obligar a nuestro país a iniciar el estudio y manejo de estos organismos como puertas a un futuro muy prometedor y sostenible. Por ejemplo, ya otro país de la región del Caribe ha logrado un abono bio-orgánico, integrado por bacterias, levaduras y hongos microscópicos que fijan, retienen y hacen accesible nutrientes vitales para las plantas o cultivos. Como alternativa al uso continuo de abonos inorgánicos los cuales, además de ser caros e importados, generan daños progresivos a los suelos (como la acidificación) al usarse en forma continua, sus ventajas económicas y ecológicas son fácilmente evidentes.

Por otro lado, la “domesticación” de bacterias mediante selección y modificación genética de clones presenta un panorama deslumbrante. Ya se ha logrado producir bacterias que, entre otras cosas, pueden producir hormonas y enzimas humanas, pueden digerir petróleo, desactivar sustancias tóxicas, recuperar elementos raros y muy

caros de procesos industriales (como oro y uranio). Inclusive, dado el hecho de que muchos procedimientos industriales requieren temperaturas considerablemente arriba o abajo del ambiental, se están ya desarrollando variedades de las llamadas “bacterias extremófilas” que viven en ambientes extremos (como aguas termales volcánicas o inclusive el hielo polar) para obtener “bacteria de obra calificada” para funcionar bien a estas temperaturas, que en algunos casos pueden estar en rangos inclusive arriba de los 100° C o abajo de los 0° C (2).

Ya sea para producir sustancias o productos útiles para la humanidad, o para deshacer o descomponer desperdicios o deshechos, el gigantesco potencial de los microorganismos ya es demasiado grande y accesible a nuestro país para no iniciar de inmediato la capacitación, investigación y desarrollo de tecnología básica y apropiada requerida, en particular en nuestras universidades e industrias.

C. ALGAS

Al igual que el caso de los microorganismos, las algas nativas de El Salvador, tanto los de agua dulce como las marinas, son poco conocidas en nuestro medio. Esto también ha conllevado a su subutilización, desvalorización e inclusive su eliminación.

Existen en nuestro país una variedad de algas clasificadas por los colores de sus pigmentos, e incluyen las verdes, rojas, café y doradas. Los usos – reales y potenciales – ya identificados para nuestras especies incluyen alimentos de alta calidad tanto para el hombre como para muchos animales domésticos, gelatinas y otras emulsiones, agar, purificadores (filtros) de agua, indicadores de contaminación, anticongelantes, alginatos, emulsiones, fertilizantes, jabones y biocidas (3).

D. HONGOS

La diversidad de este grupo en el país es seguramente muy alta, pudiendo fácilmente ser arriba de los 75,000 especies (4). De estas, es probable que más del 90% son especies microscópicas cuyas estructuras no pueden ser apreciadas por el ojo humano sin el auxilio de instrumentos ópticos. Asimismo, no han sido inventariados ni siquiera el 5% de ellas, ya que se requiere de un estudio minucioso de los substratos en las áreas naturales, sobre todo, para poderlos encontrar. Esto a su vez implica metodologías poco desarrolladas e implementadas en el país. Al igual que en el caso de los grupos mencionados anteriormente en esta sección, este desconocimiento implica la imposibilidad de aprovechar numerosas funciones, beneficios y habilidades biológicas aun más desconocidas.

A pesar de lo anterior, si han sido realizados trabajos cuidadosos de los hongos macroscópicos o visibles sin necesidad de lentes auxiliares (5,6, entre otros). Entre las funciones, propiedades y usos que presentan los hongos ya conocidos de El Salvador están: alimentos, muchos de estos inclusive de alto valor nutritivo y gourmet; antibióticos, medicinales, alucinógenos, descomposición y reciclaje de nutrientes (incluyendo enriquecimiento del suelo); reacciones enzimáticas (incluyendo fermentación, producción de sabor, fabricación de vitaminas y otros nutrientes, bases activas para detergentes) y saneamiento ambiental (7).

E. ARTRÓPODOS (Insectos, arañas y otros)

Al igual que en el caso de los microorganismos, en El Salvador se ha hecho énfasis casi exclusivo sobre los problemas que causan algunos artrópodos al ser humano. Así, viene a la mente del salvadoreño la picada del alacrán, el ciempiés o de las hormigas y abejas; las enfermedades que acarrear los zancudos, las garrapatas y algunos chinches; las plagas de nuestros cultivos y animales domésticos; la asociación con suciedad de las moscas y cucarachas; inclusive la temible apariencia (aunque dócil temperamento) de las arañas de caballo. Poco se sospecha que estos problemas son eclipsados por los enormes beneficios que generan la mayoría de los artrópodos, tanto las numerosas especies especialistas en las áreas naturales como muchos otros menos especializados que han logrado adaptarse a las áreas alteradas por el hombre, como los jardines y las zonas agrícolas.

Los beneficios generados por los artrópodos van mucho más allá de la polinización, sin la cual la existencia y mejora natural de la mayoría de nuestras plantas sería una imposibilidad. La captación de agua de los bosques naturales, que contrasta marcadamente inclusive con la de los cafetales existentes en las mismas zonas geológicas y altitudinales, se debe en gran medida a la permeabilización del suelo realizado por millares de artrópodos excavadores que existen en cada metro cuadrado del suelo del bosque. La descomposición mecánica de la vegetación muerta sería en esencia imposible sin los artrópodos, siendo esta medida indispensable para que pueda proceder y ser efectiva la descomposición química realizada por otros organismos ya mencionados. Por supuesto la producción de productos como la miel, la seda y la cera son solo algunas de las posibilidades, por cierto con muchas variantes, obtenibles de estos organismos.

El conocimiento de los artrópodos en El Salvador es muy deficiente, no existiendo publicación alguna

que describa siquiera uno de estos grupos en forma satisfactoria. Ni siquiera la diversidad de nuestros artrópodos ha sido dimensionada, aun cuando es probable de que existan en el país más de 100,000 especies de insectos. Es preocupante que, con la posible excepción de las mariposas diurnas y las libélulas (de las cuales tampoco hay publicaciones que permitan su identificación) ni siquiera parecen estar en proceso estudios serios y continuos para inventariar los artrópodos que tenemos.

Realizar inventarios y desarrollar tecnologías de producción (por ejemplo de mariposas o de escarabajos) son actividades que requieren apoyo y recursos, en particular para hacerlo bien y en forma competitiva. Debe señalarse en este sentido las fulminantes dificultades que han sufrido empresarios salvadoreños en actividades supuestamente “más tradicionales y rentables”, como la crianza de camarón, la piscicultura y la reforestación. En gran medida los fracasos económicos que estas actividades han sufrido con demasiada frecuencia se deben al poco apoyo efectivo de carácter técnico y financiero aportado a estos sectores. Aun cuando podrían ser muy productivos y rentables, la investigación científica básica y los incentivos económicos serán elementos indispensables en todo esfuerzo por utilizar en forma sostenible nuestros recursos biológicos como base de desarrollo.

F. AVES MIGRATORIAS (8).

De las 518 Especies de aves registradas para El Salvador, 219 – casi el 42% -- son migratorias. A pesar de que muchas de estas aves pasan 7 ó hasta 8 meses en nuestro territorio, rara vez son consideradas como recursos propios, y menos parece existe mayor preocupación por su destino. La mayoría de estas aves provienen de Norte América, en particular de los Estados Unidos y Canadá, donde pasan una época reproductora de 4 a 5 meses al año. Estas aves nos visitan durante la estación seca o “invierno” del hemisferio norte templado (entre octubre y abril). Unas pocas aves, de hecho menos de 10 especies, nos visitan de otras regiones de Centro América y aún de América del Sur. Estas casi siempre vienen al país durante la estación lluviosa entre mayo y septiembre, aparentemente para reproducirse en nuestro territorio.

A diferencia de las aves residentes, un alto porcentaje de las aves migratorias parecen poder sobrevivir muy bien en bosques secundarios, matorrales e inclusive áreas agrícolas y semi-urbanas. Otro grupo bastante diversa de estas aves migratorias son acuáticas o semi-acuáticas, y es notoria la forma en que muchos de nuestros lagos y esteros adquieren vida durante su visita. Inclusive la cantidad de aves en estos lugares puede duplicarse o aun triplicarse durante su estadía.

Entre las aves migratorias mejor conocidas están los asacuanes (en realidad gavilanes y zopes de cabeza roja migratorios), las zarzetas (patos pequeños), las tijeretas, garzas, ibises, palomas, golondrinas y arroceros. La mayoría de nuestras aves marinas – como los pelícanos blancos, gaviotas, golondrinas de mar y las arenarias – son migrantes del norte. Algunas de estas aves, como los asacuanes y muchas golondrinas de mar, van únicamente de paso por nuestro territorio hacia lugares “de veraneo” en países de América del Sur. Algunas inclusive van . . . ¡desde el ártico hasta el Antártico . . . y de regreso!

A pesar de la presencia de muchas aves migratorias en los cafetales, fincas y jardines, la principal amenaza para este componente de nuestra fauna es la pérdida de hábitat natural. Muchos son también sujetos de cacería y de envenenamiento en cultivos. A pesar de que la alta concentración de sus poblaciones durante su paso por Centro América da una impresión artificial de gran abundancia, muchas especies de aves migratorias en realidad corren algún grado de peligro de extinción. Por lo menos 59 especies de estas aves requieren protección legal en El Salvador, siendo estas clasificadas como en peligro de extinción en 6 instancias y amenazadas en 53 (ver siguiente sección).

En algunas ocasiones se han reportado la presencia de aves en nuestro país que no son migratorias. Sin embargo, tampoco son residentes permanentes. Estas extrañas observaciones son, en muchos casos, de aves que han sido empujados o desplazados de sus lugares normales de vida – o rutas migratorias tradicionales – por grandes tormentas o huracanes. En otros casos – como los de la garza garrapatera, el silbador y el gorrión inglés – se tratan de especies que están expandiendo su rango geográfico por si mismas y están por convertirse (o se han convertido ya) en residentes permanentes. Esto casi siempre ocurre en áreas abiertas o cultivadas. Sin embargo, en ocasiones es de esperarse que aves muy raras desplazadas de otros bosques talados o quemados en países vecinos circunstancialmente logren establecerse en un bosque de nuestro país en donde desde hace mucho tiempo han estado ausentes, o inclusive extintos.

Como puede deducirse, es muy importante proteger e incrementar todas estas especies como recursos muy prometedores y útiles para nuestro país. Asimismo, es evidente la conveniencia de estrategias regionales centroamericanas para una mejor conservación de la fauna migratoria. De hecho, varias convenciones y tratados importantes,

como el RAMSAR para la conservación de humedales, podrían convertirse en instrumentos todavía más efectivos a través de un enfoque regional.

Entre las prioridades para una mejor conservación y aprovechamiento de estos recursos están la protección de hábitat natural, la investigación de los movimientos, alimentación y uso de espacio en nuestro territorio, así como el grado de éxito o supervivencia en nuestro país.

G. ESPECIES EN PELIGRO Y AMENAZADAS

La reducción de nuestra flora y fauna, así como muchas de las mayores causas de esta disminución, han sido dramática y ampliamente divulgada (9,10 entre muchas otras). Sin embargo, son muy pocas las medidas concretas que se han tomado para detener e invertir este fenómeno. Una notable excepción ha sido la ratificación e implementación del Convenio Internacional sobre la Comercialización de Especies amenazadas (CITES). La efectividad de este convenio se debe en gran medida en la efectividad con que está logrando interceptar el mercado .—en particular el mercado o tráfico ilegal — de flora y fauna.

Sin embargo, ya es necesario tomar además medidas locales muy objetivas y puntuales para recuperar nuestra flora y fauna amenazada, en particular porque muchas de las especies que están desapareciendo son las más espectaculares y/o de alto valor comercial. Naturalmente, existe un reto de lograr esto mientras que en forma simultánea se logra incentivar y lograr la producción y comercialización sostenible de estos recursos. Por tanto, no se trata de cerrar mercados y usos sin necesidad. Mas bien se requieren medidas paralelas al uso actual (o futuro) de estos recursos que conlleven al mantenimiento e incremento de sus poblaciones tanto en cantidad como en calidad.

Por definición, las especies de flora y fauna que se consideran **en peligro de extinción** son aquellas cuyas poblaciones están en peligro inminente de desaparecer en nuestro país o en una región dada (que en algunos casos puede ser el mundo entero). Las principales causas de esta situación suelen ser la pérdida de hábitat apropiado y/o la persecución directa. Ejemplos salvadoreños son el leon americano o puma, el águila crestado negro, la lora de nuca amarilla, el cocodrilo, la nutria o perro de agua, el tacuazín de agua, la iguana, el escarabajo goliath o elefante, el árbol de melón y la orquídea San Sebastián.

Por otro lado, las especies de flora y fauna que se consideran **amenazadas de extinción** son aquellas

que, si bien no están en un peligro inmediato de desaparecer, presentan poblaciones muy por debajo de lo factible y están sufriendo presiones excesivas — por lo general por consumo directo, comercio, o ambas u otras causas — que excede con creces la capacidad de estas especies por sostener el tamaño (y calidad o vigor) de sus poblaciones naturales silvestres. Ejemplos salvadoreños son los pericos, las cotorras, la mayoría de los gavilanes, muchas orquídeas, la mitad de los pájaros carpinteros y muchos, muchos animales y plantas más.

Sin duda alguna, la medida más efectiva para proteger y recuperar poblaciones básicas (para eventualmente reintroducir en otras áreas, propagar o inclusive producir comercialmente en granjas) es el establecimiento de un sistema de áreas protegidas que contengan suficiente hábitat natural en cantidad y calidad para lograr el sostenimiento y recuperación parcial de estas especies. Esto implica:

- Un conocimiento del hábitat requerido por cada especie, en particular para la reproducción.
- Una dimensión adecuada del tamaño mínimo poblacional requerido para evitar un deterioro genético por excesiva reproducción consanguínea.
- Una vigilancia, estudio y monitoreo adecuado de las poblaciones a protegerse.

Entre otras medidas requeridas está la formulación del apéndice III de CITES, o sea el listado de especies en peligro de extinción en nuestro país que no están abarcadas por el apéndice I o II. Para que este listado sea efectivo, será muy importante:

- Solamente incluir a aquellas especies que están en palpable peligro de extinción.
- Basar el listado en consultas cuidadosas con especialistas de cada grupo.
- Obtener este listado en un plazo muy corto y definido (por ejemplo, 6 meses a partir de la aprobación de esta propuesta).

Si bien es evidente la necesidad de una legislación efectiva y protectora, también deberá ser evidente la conveniencia de lograr la reproducción de estas especies en cautiverio, ya sea por obra directa del Estado (parque zoológico nacional, el programa de Vida Silvestre, etc.) o a través de apoyo e incentivos al sector privado y a ONG calificados, ya que son numerosos los casos en que se han logrado recuperar especies por medio de poblaciones mantenidas y reproducidas profesionalmente en cautiverio.

- ¹. Colwell, Rita R. 1997. "Microbial Biodiversity and Biotechnology" in Biodiversity II M.J. Reaka-Kudla et al, Eds. Pp. 279-287
- ². Madigan, M.T. & B.L. Marrs. 1998. "Extremophiles" Scientific American April. pp. 82-87
- ³. Gutiérrez, L. A. 1995. "Algas" en Historia Natural y Ecología de El Salvador, Vol. II: pp. 13-21
- ⁴. Escobar, G.A. y D.E. Orellana. 1995 "Hongos" en Historia Natural y Ecología de El Salvador, Vol, II: pp. 1-12
- ⁵. Escobar, G.A. 1985. Apuntes de Micología Básica, Boletín No. 16, Depto. De Biología, Univ. De El Salvador, 80 pp.
- ⁶. Escobar, G.A. 1974. "Claves para Identificar algunos Géneros de Basidiomycetes Depto de Biología, Univ. De El Salvador.
- ⁷. Escobar, G.A. y D.E. Orellana. 1995 "Hongos" en Historia Natural y Ecología de El Salvador, Vol, II: pp. 1-12
- ⁸. Esta sección esta basada principalmente en un informe sobre las aves migratorias de El Salvador preparado por el Sr. **Oliver Komar** para la ENB, 1998
- ⁹. Serrano, F. 1978. "Supervivencia o Extinción: el Dilema de Nuestra Fauna" San Salvador: Impresos Litográficos de Centro América. 78 pp.
- ¹⁰. Guevara Morán et al. 1985. "El Salvador: Perfil Ambiental: Estudio de Campo" San Salvador, US-AID doc. cont. No. 519-0167-C-00-2039-00

IX. RECURSOS GENETICOS ANIMALES: EL CASO GANADERIA CRIOLLA

A. INTRODUCCION

1. Los animales domésticos dentro de la biodiversidad.

Los animales domésticos y las razas que los representan son variaciones de animales silvestres seleccionados para fines determinados. Estas razas de diferentes especies productivas son el resultado de siglos de selección natural y artificial (dirigida por el ser humano) en lugares y ambientes específicos, formando así, parte del patrimonio biológico propio de una región, es decir, de su biodiversidad. En el continente americano se han introducido deliberada o accidentalmente, una gran cantidad de animales silvestres y domésticos que se han adaptado a su nuevo medio. El cerdo, el caballo y la vaca son animales domésticos introducidos tan cotidianos que ya casi nadie los considera exóticos.

De los animales domésticos, el ganado vacuno es quizás el más representativo. Si bien el término "ganadería" se refiere a todas aquellas prácticas de manejo, nutrición y reproducción encaminadas a producir principalmente alimentos de origen animal sin considerar su procedencia (vacas, cabras, cerdos o gallinas), generalmente se aplica al ganado vacuno¹ por su relación histórica con el progreso del ser humano. La vaca ha acompañado el desarrollo del Hombre y la Mujer desde hace 10,000 años². Una de las razas más conocidas es la Holstein-Friesian por sus notables características de producción lechera; y sus orígenes se remontan a 2,000 años³. Esta raza es originaria de la región norte de Holanda y territorios alemanes adyacentes (Friesian) y fue introducida por los holandeses a los Estados Unidos en 1621⁴. Aunque los holandeses reconocen con orgullo a su raza lechera, los Estados Unidos la han manipulado tan sistemáticamente que en el mundo de la ganadería bovina se reconoce a la raza Holstein Americana y ésta forma parte del patrimonio genético estadounidense.

Todo los recursos genéticos propios de una nación deben ser considerados como elementos potenciales del desarrollo sostenible, independientemente de su origen natural. De acuerdo al Convenio sobre Diversidad Biológica, cada nación debe velar por la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos biológicos propios de utilidad real o potencial (Artículos 2, 7 y 10 y Anexo 1 de dicho documento). Basado en lo anterior, la Estrategia Nacional de

Biodiversidad considera tanto a la fauna silvestre como a los animales domésticos criollos, aquellos cuya adaptación ambiental y tiempo de existencia en el país son tales que se reconocen como autóctonos, como elementos biológicos útiles al desarrollo sostenible y por lo tanto sujetos de conservación.

Dada la reconocida participación que ha tenido y tiene la ganadería en el desarrollo económico del país, el ganado vacuno es un ejemplo representativo para ilustrar la importancia de aprovechar los recursos biológicos nacionales. Esto no pretende menoscabar el papel de otros animales domésticos en similares circunstancias, más bien pretende servir de ejemplo para resaltar el valor de todos los recursos genéticos propios.

B. PROBLEMATICA Y DESARROLLO DE LA GANADERIA CRIOLLA

1. Origen del Ganado Criollo

Los españoles introdujeron en Centro América los primeros animales domésticos, principalmente ganado vacuno, a mediados del siglo XVI con el inicio de la colonización. Algunos estudios y comparaciones genéticas sugieren que las razas vacunas originalmente introducidas fueron las andaluzas Retinta y Berrenda⁵. La ganadería se extendió principalmente en la costa del Océano Pacífico de El Salvador, Honduras, Nicaragua y una porción de las costas pacíficas de Costa Rica cercanas a Nicaragua⁶. A los descendientes directos del ganado ibero traído por los colonizadores se les conoce como "ganado criollo"⁷. Diferencias de manejo y de regiones geográficas indujeron a la formación de variedades de ganado criollo. En Centro América se reconoce por sus características físicas y productivas semejantes al ganado conocido como "criollo de la costa del Pacífico"^{8,9}.

2. El desarrollo ganadero en El Salvador

Para principios del presente siglo, la ganadería de El Salvador estaba conformada por vacas y toros criollos sobre los cuales el efecto de cuatro siglos de adaptación y selección natural los había convertido en animales autóctonos. Con la intención de mejorar la producción ganadera del país, se comenzaron a introducir en El Salvador nuevas razas: europeas en las primeras décadas del presente siglo y cebuinas durante las décadas de los años 50's y 60's. La introducción de razas extranjeras no parece haber atendido a la búsqueda de objetivos claramente definidos sobre el mejoramiento de la producción pecuaria. Ya en 1939 y 1943 don Gabino Mata, quizás el primer zootecnista del país, mencionaba las consecuencias negativas que tendría la reciente

y desordenada introducción de razas extranjeras en la ganadería nacional¹⁰. Casi 30 años después, Calles Salguero en 1971 mencionó el poco impacto que tuvo la introducción indiscriminada de razas foráneas en la producción pecuaria del país en su tesis sobre ganado criollo en El Salvador.

Aunque los españoles introdujeron el ganado vacuno con la principal intención de abastecerse de carne¹¹, la ganadería nacional ha tendido más hacia la producción de leche, predominando las razas europeas Holstein, Pardo Suiza y Jersey y los encastes o cruzamientos de estas razas con razas cebuinas y criollas. La producción nacional promedio por vaca por día para 1974 era de 4.07 botellas (3.06 lt)¹². Para 1997 el promedio nacional de producción por vaca por día se estimó en un rango entre 4.5 y 5.5 botellas de leche (3.38 y 4.13 lt, respectivamente)¹³. Estos datos históricos confirman que la introducción de nuevas razas especializadas no ha contribuido significativamente a aumentar la producción lechera del país. Esto no quiere decir que esas razas no tienen un valor genético y productivo importante. Las estadísticas no permiten diferenciar entre el buen manejo y el deficiente. Actualmente existen ganaderías de razas especializadas con promedios de producción entre 25 y 35 botellas (18.75 y 26.25 lt) de leche por vaca por día¹⁴. También existen evidencias de vacas criollas que producen, con manejo adecuado, 20 botellas (15 lt) o más de leche por día, a una considerablemente menor inversión monetaria y con una mayor relación costo-beneficio, es decir, mayores ganancias por cada colón invertido¹⁵.

Los datos anteriores sugieren que la metodología de mejoramiento ganadero aplicada hasta ahora no ha logrado mejorar la productividad del ganado vacuno. Se descartaron 400 años de adaptación, sin considerar su potencial productivo, con la esperanza que los genes de vacas especializadas de zonas templadas lograrán la magia de elevar la producción lechera y de carne en los trópicos¹⁶.

3. El ganado criollo y los esfuerzos para rescatarlo

Los principales esfuerzos por rescatar los genes criollos centroamericanos se han llevado a cabo en Costa Rica, donde se han establecido y estudiado hatos productivos de criollos. Nicaragua tiene varios hatos del criollo Reyna con apoyo institucional académico y gubernamental¹⁷. Los Estados Unidos ha importado ganado criollo centroamericano para generar nuevas razas adaptables al trópico^{18,19}. En El Salvador los esfuerzos han sido para desaparecer el ganado criollo; sin embargo, cíclicamente desde principios de siglo, profesionales visionarios no han dejado morir la idea de recuperar el ganado criollo:

Don Gabino Mata (1940), Manuel Lara (1950), Ing. Eduardo Calles (1971), Dr. Mauricio Rodríguez (1998), entre otros. Actualmente, el Departamento de Reproducción Animal del Ministerio de Agricultura y Ganadería cuenta con un semental de Criollo costarricense dentro de su programa, sin que éste sea parte de ningún programa específico sobre el criollo salvadoreño.

A pesar de larga y tradicional trayectoria ganadera de El Salvador, no parece que existan planes objetivos con metas bien definidas para aumentar, y menos para optimizar, la producción pecuaria del país. Si bien han habido algunos intentos, la producción no ha aumentado, como lo muestran las estadísticas. Más bien estos intentos han pretendido eliminar sistemáticamente el potencial productivo criollo. Todavía en 1974 se reportaban poco más de 430,000 cabezas de ganado criollo²⁰. Para 1997 las encuestas para los censos ganaderos oficiales no incluyeron al ganado criollo y sólo aparecen en ellos como un concepto vacío. Imperó la idea de que lo extranjero “debe” de ser mejor que lo autóctono, prevaleciendo la consideración de los factores productivos sobre los biológicos, evolutivos y genéticos, tanto de los animales introducidos como de los criollos. Por ello se revisarán brevemente las relaciones entre estos factores y la optimización de la producción pecuaria.

C. POTENCIAL DE LA GANADERIA CRIOLLA

1. Factores biológicos (fisiológicos)

Aunque la función del ganado es principalmente producir alimento, estos animales no son parte de una engranaje mecánico industrial. Son elementos vivos de un sistema productivo afectados por factores biológicos. Por ejemplo, la producción en una vaca es el excedente de leche producida después de haber alimentado a su cría, es decir, desde el punto de vista productivo, la mejor vaca es la que produce más leche. Esta leche no representa ninguna ventaja biológica para la supervivencia de la vaca (sin considerar que el dueño la mande al rastro por no producir). En condiciones naturales, no productivas, la energía necesitada para producir ese “excedente de leche” sería ocupada para responder a las inclemencias del ambiente. Desde el punto de vista biológico, la mejor vaca sería la que mejor resiste sus amenazas naturales como altos niveles de humedad y temperatura, enfermedades, parásitos, pastos poco nutritivos, etc. La vaca doméstica es una combinación de su capacidad de producir excedentes útiles al ser humano y de su capacidad de adaptarse al medio que la rodea.

2. Factores evolutivos

El proceso evolutivo por selección natural consiste en la eliminación natural de aquellos individuos menos aptos y en la reproducción diferencial de los más adaptados. De esta forma, los animales que logran sobrevivir son los que logran reproducirse y transmitir su herencia genética: los más hábiles en evadir a sus depredadores, los de piel pigmentada que resisten los rayos solares, los de piel más gruesa en la que se implantan menos parásitos externos, los que mejor aprovechan los pastos poco nutritivos, etc. Por ser natural, esta selección no implica costos económicos, pero requiere de largos períodos de tiempo.

La mayoría de las razas especializadas, ya sea en producción de leche o de carne, provienen de la adaptación a las praderas naturales de tierras templadas del norte de Europa²¹. Las actuales razas europeas especializadas como la Angus y Ayrshire de Inglaterra, Holstein de Holanda y Pardo Suiza de Suiza, entre otras, son el producto de muchos siglos de adaptación a los entornos específicos de sus regiones de procedencia. Varias de estas razas han sido introducidas a otros países con climas templados y ambientes similares donde han prosperado e inclusive aumentado su capacidad productiva gracias a las técnicas modernas de manejo zootécnico. Sin embargo, sólo han prosperado en las regiones tropicales con condiciones climáticas templadas (por ejemplo, arriba de los 1,500 msnm) o por modificación artificial del ambiente.

Las razas asiáticas cebuinas se adaptan muy bien a los ambientes tropicales y áridos, pero su especialización es eminentemente de producción de carne. Su cruzamiento con razas europeas o locales produce híbridos con buena adaptación a los entornos tropicales, con mejor rendimiento en producción de carne, pero con disminución de la producción de leche. La introducción de ganado cebuino en El Salvador es un factor que contribuyó a la disminución del promedio nacional de producción láctea.

El ganado criollo en El Salvador muestra las características físicas de lo que se espera en el ganado lechero: anguloso, de cuerpo largo, hueso fino, línea dorsal horizontal y fuerte, cuello delgado y largo, entre otras; pero además, muestra otras características propias del criollo de la costa del pacífico que sugieren una adecuada adaptación a nuestro medio, como el pelo corto y la piel gruesa, áspera y pigmentada que le permite una mayor resistencia contra las afecciones de garrapatas y de la mosca mordedora conocida como "tórsalo" (*Dermatobia hominis*)^{22,23}.

Es posible que la tendencia lechera del ganado criollo salvadoreño esté relacionada a características ecológicas del territorio salvadoreño y con aspectos

culturales: (1) La vegetación natural predominante en todo el territorio era más bien boscosa. Por lo tanto las praderas naturales eran escasas y esto quizás obligó a un manejo menos extensivo en comparación con la ganadería del resto de Centro América. El ganado pastoreaba libremente durante el día, pero se recogía en la tarde para guardarlo durante la noche (para protegerlo de los depredadores como el jaguar y el puma) y ordeñarlo por la madrugada. El manejo siempre fue rudimentario y basado en el pastoreo que llegaba a ser casi abandono durante la época lluviosa por lo que los animales estuvieron expuestos a las amenazas del entorno en condiciones cercanas a las de los animales silvestres²⁴. Este esquema no está muy alejado de la realidad de muchos campesinos ganaderos en la actualidad. Basta con rondar las carreteras del país para ver vacas deambulando a sus expensas, pero que a diario son reagrupadas para ser ordeñadas. Cuatro siglos de esta combinación de manejo y abandono probablemente culminó en un ganado criollo con tendencias lecheras. (2) Por otro lado, la demanda de carne de res ha sido paulatinamente sustituida por carne de aves y, en menor grado, de cerdo. Sin embargo, existe una fuerte y antigua tradición de consumo de productos lácteos de origen vacuno entre la población salvadoreña. Estas circunstancias pudieron influir también en la orientación del ganado local hacia la producción lechera.

3. Factores genéticos

Las características fisiológicas y evolutivas son la expresión de la relación del animal y las condiciones ambientales que le rodean. Estas características dejan de ser una expresión individual cuando la selección, natural o inducida por el ser humano, escoge a los individuos más aptos, o sea, aquellos que han transmitido genéticamente su vigor a su descendencia. El conjunto de características apreciables físicas y productivas (fenotipo) es lo que los ganaderos y genetistas tratan de perpetuar en el ganado a través de seleccionar para su reproducción a hembras con más características deseables y a machos con características deseables y con más referencias de transmitir esas características a su descendencia²⁵. La selección intensiva del ganado vacuno ha disminuido su variabilidad genética y con ello se ha reducido su capacidad de adaptación ambiental. En las razas especializadas la presión de selección ha sido enfocada hacia características productivas, ya que las características de respuesta al ambiente pueden ser compensadas por modificación artificial del entorno. Estas modificaciones tienen un alto costo económico que a veces puede ser compensado por la producción. Una ventaja comparativa del ganado criollo es que sus características de adaptación a

condiciones extremas del entorno pueden reducir los costos implicados en la modificación ambiental.

El ganado criollo cuscatleco no debiera interpretarse como un sustituto de cualquier otra raza existente en el país, sino como un complemento de posibilidades para aumentar la productividad pecuaria nacional. El potencial del ganado criollo se encuentra en las características que se le reconocen, que son entre otras: (1) Habilidad para convertir alimento de pobre valor nutricional en carne o leche; (2) habilidad para producir en condiciones tropicales extremas de humedad y calor (digamos, abajo de los 1,500 msnm); (3) mayor resistencia a algunos parásitos externos que otras razas especializadas, y (4) menor tamaño que las razas especializadas y por lo tanto, menor consumo de alimento y agua.

Estas características implican la oportunidad de producir (principalmente leche) a costos menores que los hasta ahora relacionados con la ganadería. También permiten mejorar los niveles productivos nacionales a través de programas de cruzamiento con razas especializadas para obtener el vigor híbrido (tendencia de la descendencia de potencializar sus características fenotípicas cuando sus padres son genéticamente distantes²⁶). La biotecnología puede hacer accesible los componentes genéticos que destacan al ganado criollo para una posible recombinación con material genético de otras razas.

Afortunadamente, existen referencias nacionales^{27,28} y centroamericanas²⁹ sobre la existencia de ganado criollo en El Salvador, particularmente en el Departamento de Morazán. Con un esfuerzo bien planificado y con objetivos claros se pueden concentrar las características criollas en un “ganado cuscatleco” para convertirlo de una ventaja comparativa a una competitiva.

D. PROPUESTAS

1. **Desarrollar e implementar programas de identificación y de rescate de animales domésticos criollos de trayectoria productiva en el país** (ganado vacuno para carne, cerdos, aves de corral, animales de trabajo, etc.) para brindar alternativas a productores de recursos económicos limitados o de zonas donde los animales criollos pueden expresar mejor sus características productivas y de adaptación ambiental.
2. **Crear un comité** que reúna a empresarios ganaderos, investigadores y funcionarios gubernamentales para que tomen bajo su responsabilidad la evaluación, búsqueda de financiamiento y ejecución de las estrategias sobre especies pecuarias domésticas criollas.

Este Comité buscará establecer alianzas estratégicas entre Gobierno, Instituciones Académicas y Científicas y Empresa Privada para el desarrollo e implementación de programas de rescate y mejoramiento genético de la ganadería criolla; también buscará los mecanismos de comercialización de los productos de origen criollo, así como fomentará la capacitación necesaria y la educación ciudadana sobre las ventajas de las especies criollas.

3. **Desarrollar un programa de recuperación y mejora del ganado vacuno criollo que incluya:**

- a. Definir e identificar las características físicas, productivas, de adaptación (fenotipo) y genéticas del ganado criollo salvadoreño.
- b. Establecer un ható inicial de estudio con animales que presenten más características fenotípicas y genéticas de ganado criollo. Para esto hay que identificar hatos en los que pudieran existir animales criollos o con genética criolla y seleccionar entre ellos tomando en cuenta las características predefinidas para nuestro ganado criollo. Se deberá determinar su grado de pureza, es decir la cantidad de sangre criolla existente en especímenes nacionales en vista del intenso cruzamiento con otras razas.
- c. Implementar tecnología de primera, segunda y tercera generación en el desarrollo de la raza “cuscatleca”, a través de la capacitación e intercambio de tecnología. La tecnología de primera generación se refiere a los métodos tradicionales de mejoramiento genético por selección de individuos con características físicas deseables. Tecnologías de segunda generación se refiere a inseminación artificial y transplante de embriones, entre otras; y de tercera generación son las modernas técnicas de biotecnología e ingeniería genética como la manipulación y combinación de material genético de diferentes individuos. La aplicación en combinación de las tecnologías permitirá lograr resultados en menos tiempo.
- d. Establecer metas de producción en función de costos en tiempos determinados. Por ejemplo: Elevar el promedio nacional de producción lechera en 10 años a 15 botellas por vaca por día, sin incrementar los costos actuales de producción.
- e. Fomentar y fortalecer el uso de registros productivos y reproductivos para crear un sistema nacional de estadísticas ganaderas. Los

registros deberán incluir parámetros productivos como producción lechera en tiempo y cantidad, medición de sólidos en leche, ganancias de peso y pesos a diferentes etapas de vida, así como parámetros reproductivos, intervalo entre partos, número de días entre parto y nueva gestación (días abiertos), edad a primer parto, edad a primer celo (pubertad), entre otros.

editors. University Presses of Florida Gainesville, Florida. U.S.A. pp. 108-116.
²⁷ Serrano, F. 1996.
²⁸ Calles Salguero, E.F. 1971.
²⁹ De Alba, J. 1985.

¹ Reyes Knoke, M.A. 1996. Ecología Ganadera, en Historia Natural y Ecología de El Salvador, Tomo II. Francisco Serrano, editor. MINED. Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos. Editorial Offset, S.A.. México D.F., pp. 305-316.

² Internet: <http://www.castanet.co.uk/rare-breeds/cattle.htm>

³ Internet: "Hoelstein-Friesand" Britannica Online
<http://www.eb.com:180/cgi.bin/g?DocF=MICRO/274/90.HTM1>

⁴ INFOPIEDIA 2.0, 1995. CD-ROM. SoftKey International Ltd. London, England

⁵ Rodero, A., Delgado, J. y Roderos, E. 1992. Primitive Andalusian Livestock and Their Implications in the Discovery of America. Archivos de Zootecnia vol. 41(extra) núm. 154: 383-400.

⁶ Perez-Brignoli, H. 1989. A Brief History of Central America. University of California Press. Berkely, California, pp. 223.

⁷ Calles Salguero, E.F. 1971. Estudio del Ganado Criollo en El Salvador. Tesis para obtener el título de Ingeniero Agrónomo de la Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador. San Salvador, 58 p

⁸ Alba, J. De y Carrera, C. 1958. Selección del Ganado Criollo Lechero Tropical. Comunicaciones de Turrialba. IA-e. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Turrialba, Costa Rica, pp. 70. Citado por Calles Salguero, E.F. 1971.

⁹ Ríos, C.E., Bodisco, V. y Morillo A., F.J. Selección del Ganado lechero en el Centro de Investigaciones Agronómicas. Dirección de Agricultura. Maracay, Venezuela, pp.31. Citado por Calles Salguero, E.F. 1971.

¹⁰ Publicaciones varias en el Diario Latino, 1939, y Diario de Hoy, 28 de febrero de 1943. Notas y recortes de periódico del Dr. Mauricio Rodríguez Chapetón.

¹¹ Perez-Brignoli, H. 1989.

¹² Segunda Encuesta de Ganado Bovino. Septiembre/octubre 1974. BCR, MAG, DGEC.

¹³ Encuestas de Propósitos Múltiples 1987/88 - 1997/98. División de Estadísticas Agropecuarias. DGEA-MAG.

¹⁴ Ing. Antonio Cabrales, Ex Ministro de Agricultura y Ganadería y ganadero particular. Comunicación personal.

¹⁵ Serrano, F. 1996. Ecología Ganadera, en Historia Natural y Ecología de El Salvador, Tomo II. Francisco Serrano, editor. MINED. Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos. Editorial Offset, S.A.. México D.F., p. 304.

¹⁶ Hickman, Ch. 1981. No Todas las Especies Amenazadas son Salvajes. CERES, N° 79 (vol. 14, N° 1):15-18. FAO.

¹⁷ Corrales, R. 1996. El Ganado Criollo Reyna. Revista pecuaria de Nicaragua. Año 1, N° 2, pp 3-5.

¹⁸ De Alba, J. 1984. El bovino romosinuano en Turrialba. Boletín técnico No. 13. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 15p.

¹⁹ Anónimo, 1996. Las Nuevas Razas para Centro y Sur América. Revista pecuaria de Nicaragua. Año 1, N° 2, pp 6-8.

²⁰ Segunda Encuesta de Ganado Bovino. Septiembre/octubre 1974. BCR, MAG, DGEC.

²¹ Reyes Knoke, M.A. 1996.

²² Alba, J. De y Carrera, C. 1958. Citado por Calles Salguero, E.F. 1971.

²³ De Alba, J. 1985. El criollo lechero en Turrialba. Boletín técnico No. 15. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 59p.

²⁴ Serrano, F. 1996.

²⁵ Ríos, C.E. y Bodisco, V. 1962. Pruebas de toros criollos lecheros en el Centro de Investigaciones Agronómicas. Ministerio de Agricultura y Cría. Centro de Investigaciones Agronómicas. Boletín Técnico No. 15, pp. 21.

²⁶ Martin, T.G. 1978. Crossbreeding and Introduction of New Genetic Material in Large Dairy Herd Management. Wilcox, C. *et. al*,

X. AREAS NATURALES

A. INTRODUCCIÓN

1. Areas Naturales y Biodiversidad.

En El Salvador y en todo el mundo existe una relación directa entre biodiversidad y áreas naturales. Aun cuando no siempre existe una correlación directa entre la flora y su fauna acompañante, o inclusive entre distintos grupos de animales como mariposas y mamíferos^{1,2}, si está bien documentada la relación de dependencia existente entre las mejores áreas naturales locales y un buen porcentaje de la biodiversidad local^{3,4}. Así, en El Salvador un alto porcentaje de los árboles, orquídeas, helechos y otros grupos importantes de plantas dependen, para su existencia a mediano y largo plazo, de las áreas naturales que las contienen (como los bosques de El Imposible y Montecristo). Asimismo, un alto porcentaje de la fauna – entre el 70% de las aves y más del 85% de los insectos nativos residentes – pueden estimarse dependen de áreas naturales adecuadas para su supervivencia en nuestro país. Ciertas clases de áreas naturales, como los humedales, pueden ser particularmente valiosos para la conservación de grupos específicos de organismos, como los anfibios, las aves acuáticas, peces de agua dulce, libélulas y otros.

Esta dependencia de un alto porcentaje de nuestra biodiversidad sobre las áreas naturales es confirmada tanto por observaciones directas como por evidencias indirectas, en particular cuando se trata de la flora y fauna más atractiva, grande y exuberante del país. Los felinos y las aves de rapiña medianas a grandes rara vez son observados fuera de las áreas naturales, excepto en forma furtiva y pocas veces reproduciendo. La principal causa de extinción documentada en casi todo el mundo (excepto algunas islas) incluyendo El Salvador, es la pérdida de hábitat natural^{5,6,7}. Responsable del 80 al 90% -- y más -- de las extinciones en la actualidad, la pérdida de hábitat natural afecta negativamente a la biodiversidad por algunas razones de mucho peso.

La mayoría de los organismos silvestres, en particular en los bosques y arrecifes de coral tropicales, son **especialistas** en cuanto a su forma de alimentación, reproducción u otras actividades básicas para la vida. En contraste a los organismos **generalistas** -- como los zanates y clarineros, el

ratón, la rata y la mosca doméstica que comen de todo y pueden vivir y reproducir en una amplia variedad de los hábitats modificados por el hombre – los organismos especialistas requieren de alimentos, sitios de reproducción, organismos asociados, microclima u otros rasgos que difícilmente pueden encontrar fuera de las áreas naturales en las cuales han evolucionado durante milenios. De acá que 7 de nuestros pájaros carpinteros residentes casi solo son observados en áreas con buena vegetación natural mientras que solo uno – el llamado “cheje” (que se alimenta de savia y frutas además de una gran variedad de insectos) – es observado con frecuencia en cafetales, pequeñas fincas y aun jardines de ciudades con arboles medianos.

Este papel fundamental de áreas naturales *adecuadas* como garantes de la perduración de un alto porcentaje de la biodiversidad es reconocido a nivel mundial, y debe ser central en una estrategia nacional correspondiente. Otros beneficios obtenidos, también de alto impacto económico y social, son la producción de agua limpia, la estabilización de suelos inestables o de alta vulnerabilidad, y la recreación y el esparcimiento, entre otros.

2. Las Áreas Naturales de El Salvador

Un área natural es un área que manifiesta primordialmente las condiciones originales de la naturaleza ajenas a la intervención del hombre. Lagos, bosques naturales, montañas, playas, éstas y otras áreas son representantes – en realidad o en potencia – de lugares que califican como áreas naturales.

Se han logrado establecer muchas bases para una clasificación efectiva de las áreas naturales y zonas biológicas del país. Una clasificación de zonas de vida sencilla, basada primordialmente en la temperatura (altura sobre el nivel del mar) y la precipitación, fue planteada por Dickey y Van Rossem⁸, quienes reconocieron tres de cuatro zonas en el país. Estas tres zonas son:

- 1) Zona Arida Tropical Inferior (caliente, con marcada estación seca)
- 2) Zona Arida Tropical Superior (fresca, con marcada estación seca)
- 3) Zona Húmeda Tropical Superior (fresca, con estación seca muy corta)

La ausencia de una Zona Húmeda Tropical Inferior en El Salvador subraya la ausencia de las exuberantes selvas o bosques bajos y calientes, característicos de buen parte de la costa atlántica de Centro América, donde llueve nueve o más meses al año. Es decir, no se manifiesta una marcada estación seca de seis

meses promedio, y la cantidad de lluvia es casi el doble de la que cae en la costa del Pacífico.

Una clasificación de zonas un poco más compleja, que además de la temperatura y precipitación introduce el factor o concepto de evapotranspiración -- evaporación de agua + la transpiración (evaporación de agua por las plantas a través de sus hojas) -- es la del Dr. Leslie Holdridge⁹, quien determinó la existencia de seis de sus treinta **zonas de vida** en nuestro país. Estas son:

Zona de Vida	Extensión (Km2)	% Territorio
Bosque seco tropical	176	0.7
Bosque Húmedo Tropical	649	3.1
Bosque Húmedo Sub-Tropical	18,120	86.3
Bosque Muy Húmedo Sub-	1,703	8.2
BMH Montano Bajo Sub-Tropical	338	1.7
BMH Montano Sub-Tropical	3.6	0.02

Cabe notar que, como resultado de las negociaciones realizadas con Honduras sobre los bolsones limítrofes durante los años ochenta, El Salvador perdió su único representante del BMH (Bosque Muy Húmedo) Montano Sub-Tropical, localizado en la cumbre del cerro El Pital en Chalatenango. Esta clasificación fue afinada por Tosi y Hartshorn¹⁰, quienes elaboraron un mapa que evidencia 19 sub-zonas para el país.

Sin embargo, esfuerzos por aplicar estas clasificaciones fundamentalmente climáticas como las anteriores se complican en el terreno al detectarse fácilmente variaciones -- a veces dramáticas -- de tipos de vegetación presentes en una misma zona. Estas a su vez parecen deberse principalmente a variantes en los tipos de suelo, exposición y topografía.

Se ha intentado superar esta situación formulando una clasificación basada en las **comunidades de vegetación natural** (como bosque nebuloso, morral, manglar, etc.) presentes. En El Salvador las comunidades naturales terrestres casi invariablemente son distintos tipos de bosques. En este país no existen -- como localmente existen en Guatemala -- condiciones tan bajas de precipitación que en lugar de bosques hay sabanas o aún desiertos. Asimismo, no existen tierras tan altas, heladas y golpeadas por el viento que en lugar de bosques existen páramos o vegetaciones equivalentes. Únicamente en terrenos muy jóvenes (como playas, playones y campos de lava reciente) no se presentan bosques como vegetación climática natural.

La clasificación de áreas naturales basada en comunidades vegetales presentes en El Salvador ha sido realizada principalmente por botánicos, e incluyen los trabajos de Lauer¹¹, Lotschert¹² y Flores¹³. Sin embargo, existen algunas dificultades inclusive para aplicar sistemas de clasificación por comunidades naturales de vegetación en El Salvador, incluyendo la drástica reducción de áreas naturales (que en algunos casos equivale a la pérdida de comunidades enteras, como los bosques pantanosos de Zapotitán), así como el grado de deterioro y alteración existente en la mayoría de nuestros bosques. Sin embargo, sigue siendo la clasificación más práctica, sencilla y directamente aplicable.

Una perspectiva representativa de nuestras **comunidades biológicas** o de vegetación natural permite visualizar los tipos de áreas naturales existentes en el país¹⁴. Estas, con el mejor representante (por extensión, diversidad biológica y/o vegetación original) son los:

- Manglares o bosques salados
Barra de Santiago y Jiquilisco
- Bosques Pantanosos Costeros de Transición
Santa Clara
- Bosques sub-perennifolios de la planicie costera y del valle del bajo Lempa (perennifolios: que no botan las hojas en la estación seca)
Nancuchiname.
- Morrales
Pasaquina y ? (2 asoc.)
- Bosques Secos
Bosque de San Diego
- Bosques caducifolios de tierra baja (caducifolios: que botan las hojas durante la estación seca)
Conchagua (?)
- Bosques semi-caducifolios de tierra media
Bosque El Imposible
- Robledales y encinares (encinos = robles pequeños sin grueso tronco principal)
No determinado
- Pinares y bosques de pino/roble
*Región Cerro Pital
Cacahuatique*
- Bosques nebulosos/nubosos de la cordillera norte
Montecristo
- Bosques nebulosos o nubosos de la cordillera volcánica
Vc. Santa Ana, varios

- Lagos volcánicos jóvenes
Coatepeque
- Lagunas costeras eutróficas (con mucha materia orgánica y poca profundidad)
Jocotal
- Bosques pantanosos no costeros
¿Restauración artificial?
- Vegetación de playa *Isla San Sebastián*
- arrecifes coralinos y de coral *Los Cóbano*s
- comunidades marinas de zonas rocosas, lodosas y arenosas *Maculís, varios*
- parques geológicos /paleontológicos.
Sisimico, varios

Puede observarse además la existencia de áreas naturales que, si bien no presentan características biológicas únicas – como especies de plantas o

animales no existentes en otras áreas – presentan un gran valor biológico por su ubicación geográfica. Ejemplos notables de esto son muchas islas en los lagos o en la costa que, por su aislamiento de tierra firme, son buscadas por muchos organismos, tanto acuáticos como terrestres (en particular las aves) como sitios de reproducción y/o para pernoctar. En El Salvador hay varias islas tanto en lagos y lagunas de Guija, Coatepeque, Ilopango y Olomega y, muy en particular, las islas Pirigallo o Meanguerita y Martín Pérez en el Golfo de Fonseca, que tienen clara importancia para las finalidades antes señaladas. Por tanto, será importante que estas islas, ya sea en manos privadas o estatales, sean manejadas como reservas naturales o parques de acceso restringido.

Finalmente, muchas áreas naturales no tienen que ser conservadas con el objetivo principal de preservar la biodiversidad, aun cuando por supuesto estén constituidas principalmente por plantas, animales y otros organismos nativos. Existen muchos ejemplos de áreas naturales cuyos objetivos principales son recreación, cacería, protección de cuencas, prevención de catástrofes e inclusive estética ambiental¹⁵. Al realizarse un proceso indispensable de ordenamiento territorial en El Salvador, aparecerán muchas áreas

RECUADRO IX-1: CLASIFICACION DE AREAS NATURALES POR SU CALIDAD

ESTADO DE LOS BOSQUES NATURALES DE EL SALVADOR*

Existe mucha variabilidad en la **calidad** de las áreas naturales, reflejada por terminologías correspondientes. Por ejemplo, **bosque virgen** es una referencia centrada alrededor de que si el bosque ha sido explorado o no por hombres caucásicos. No existen ya bosques vírgenes en El Salvador ni en Centro América, aunque si existen todavía en algunos lugares remotos (y ya muy pequeños) en Sur América. En realidad, más que insinuar las posibilidades de que dichos bosques puedan ser deteriorados o eliminados para satisfacer necesidades de personas que no viven allí, este concepto tiene poco o ningún valor biológico.

Bosque primario es un bosque que no refleja mayor perturbación por el hombre. Es un bosque constituido por una comunidad relativamente estable y muy madura (en composición de especies) de árboles grandes, espaciados, cuya sombra por lo general no permite mayor crecimiento de soto bosque. De esto el efecto de “catedral” que se percibe en muchos bosques tropicales primarios. En contraste a los **bosques primarios naturales**, los **bosques primarios perturbados** presentan cierta eliminación selectiva por el hombre, por lo general de especies comercialmente valiosas como el caoba o el ébano. Excluyendo los manglares, El Salvador cuenta con menos del 0.05% de bosque primario natural (menos de 1,000 Ha. – la mitad del cual es bosque nebuloso) y menos del 0.2% de bosque primario perturbado (un máximo de 4,000 Ha.) en su territorio. En ningún lugar del país hay más de 1,000 Ha. de bosque primario.

También existen bosques – llamados **bosques secundarios** -- que se establecen y desarrollan después que la vegetación original ha sido eliminada o dañada en forma extrema en ese lugar en un pasado cercano o mediano. Si bien algunos de estos bosques pueden tener árboles de gran tamaño (como conacastes y ceibas) – en particular si tienen más de 50 años de no sufrir daños – las especies de árboles por lo general son en su mayoría distintas y de menor tamaño y diversidad de lo existente en los bosques primarios. En contraste a los **bosques secundarios maduros**, existen muchos **bosques secundarios jóvenes** constituido por una baja diversidad de árboles invasores pequeños a medianos (como laureles, guarumos y caulotes). La menor altura y copa de los árboles permite suficiente penetración de luz para que el sotobosque por lo general sea una maleza densa e impenetrable. En El Salvador existen unas 20,000 a 25,000 Ha. de bosque secundario maduro (del 1% al 1.25% de su territorio). El resto es bosque secundario joven (*ver sección recursos forestales*).

En lugares donde existe bosque primario y secundario juntos – como en Montecristo y El Imposible – el primero puede servir de “semilla” para que el segundo evolucione o llegue eventualmente a ser primario; de nuevo, siempre y cuando no sea perturbado. Este proceso se llama sucesión natural, y puede llevar de 200 a 500 años o más para completarse. Sin embargo, el proceso empieza a manifestarse al momento de que ya existe un bosque secundario, ya que los árboles primarios casi siempre requieren la sombra de éste para poder establecerse y crecer. Se ha estado tratando de desarrollar la ciencia y tecnología (técnicas de introducción y trasplantes biológicos y ecológicos, etc.) para establecer bosques “maduros” (no exactamente primarios) por sucesión artificial. Sin embargo, existe poca tradición y ensayo de este tipo en Centro América.

donde es muy conveniente e inclusive indispensable mantener o desarrollar áreas naturales con estas y otras finalidades.

En El Salvador es necesario contemplar otros factores adicionales para poder aplicar un sistema de clasificación de áreas naturales al establecimiento de un sistema efectivo de áreas naturales protegidas en el país. Estos incluyen la identificación de límites naturales (como los límites de una cuenca hidrográfica), corredores naturales hacia otros ecosistemas complementarios (como son los ríos que unen bosques más o menos distantes con esteros para los camarones y muchos peces), e inclusive el manejo o actividades implementadas en las áreas aledañas o “zonas de amortiguación”, así como el grado de movimiento requerido en los ciclos de vida de muchos animales.

Entre las acciones más relevantes que se han dado en El Salvador para poder establecer un sistema de áreas naturales protegidas están las siguientes:

1. La creación de un programa oficial de Parques Nacionales y Vida silvestre en junio de 1974. Desde su inicio, la primera labor de la Unidad (luego Servicio) de Parques Nacionales y Vida Silvestre fue la de inventariar las principales áreas naturales del país con potencial para su establecimiento y manejo como parques nacionales o reservas equivalentes, irrespectivo de la tierra que ocupasen. Esto generó ciertas fricciones y desacuerdos alrededor de algunos de los bosques situados en “buenas tierras”, como el bosque de Nancuchiname y otros. Sin embargo este criterio logró validarse con criterios técnicos y para 1979 se habían identificado las 10 áreas naturales reconocidas en la actualidad como las más importantes del país en términos de la biodiversidad representativa contenida en nuestras comunidades naturales. Solamente las zonas nor-central y la nor-oriental no se alcanzaron a estudiar bien por ser zonas de difícil acceso durante el conflicto armado. Aún hoy en día estas zonas siguen siendo poco conocidas en términos biológicos por las principales oficinas e instituciones encargadas de la investigación o custodia de las áreas naturales del país.
2. La adquisición por parte del Estado de ciertas tierras prioritarias en Montecristo (2,000 Ha. en 1973) y en El Imposible (3,500 Ha entre 1978 y 1994), así como esfuerzos estatales por estudiar y manejar áreas naturales ya nacionales como la laguna de El Jocotal y el bosque salado y estuario existente en la Barra de Santiago.

Asimismo la donación de más de 150 manzanas en el volcán de Santa Ana en 1984 permitió iniciar trabajos tendientes a establecer el parque nacional Los Volcanes.

3. La implementación de una Reforma Agraria en 1980/81 que, gracias a una sección de la Ley Básica de su creación, afectó sin entregar para usos agrícolas a más de 22,000 hectáreas de las principales áreas naturales del país, **incluyendo por tanto un poco más del 50% de las principales áreas naturales del país**¹⁶. Sin embargo, usurpaciones de tierra, atrasos y modificaciones recientes en el traspaso de estas tierras al Estado por parte de la Institución correspondiente amenazan con socavar seriamente los potenciales beneficios nacionales de esta acción.
4. La participación reciente de varias ONG en la protección y restauración de algunas de las principales áreas naturales del país. Particularmente notable han sido las actividades de SALVANATURA, en El Imposible, con compras de tierras, respaldo a la vigilancia, educación ambiental en las comunidades aledañas y promoción del área a nivel nacional e internacional. Asimismo, el grupo ADESCAM en Alegría, Usulután, con la alcaldía local, han logrado convertir a la laguna de Alegría y el cráter boscoso que la contiene en una de las cinco áreas naturales mejor protegidas en el país. En ambos casos ha habido un financiamiento complementario pero crucial del Fondo de Inversión de las Américas - El Salvador (FIAES). Sin embargo, la poca experiencia de muchas de las otras ONG, más las probabilidades de una suspensión a corto plazo de sus respectivos financiamientos, hace precaria esta estrategia y necesaria la contemplación de alternativas para la continuidad de las acciones iniciadas.

El conflicto armado entre 1979 y 1992 dificultó el trabajo de campo de investigación y descripción de áreas naturales, y aún no se ha restablecido con el detalle requerido por esta delicada tarea. Por tanto, en mayo de 1998 se realizaron unas evaluaciones rápidas de campo para esta Estrategia para llenar en parte el vacío de información de la zona norte.

Estas han permitido determinar una gradual transición de bosques nebulosos y pinares de varias especies sobre suelos arcillosos ácidos, en la parte nor-occidental, a bosques de encino-roble y pinares de menor diversidad (y diferentes especies) sobre tierras blancas y alcalinas en la parte nor-oriental. Asimismo, resaltaron la enorme importancia biológica, hidrológica y ecoturística de esta zona previamente ignorada¹⁷.

3. Usos y Funciones de las Areas Naturales en El Salvador:

También se han realizado esfuerzos por clasificar las áreas naturales del país en base al uso, manejo y grado de protección o restauración que requieren. Entre estos el más extenso ha sido el realizado por un equipo multidisciplinario e internacional coordinado por la UICN y la SEMA¹⁸, utilizando el sistema propuesto por UICN/USAID¹⁹.

Simplificando los objetivos de estos esfuerzos, puede decirse que **las principales funciones** de un sistema efectivo de áreas naturales en El Salvador deben ser las siguientes:

- a) Asegurar la supervivencia de la mayor parte de la biodiversidad contenida – incluyendo la visitante (migratoria) -- a largo plazo.
- b) Ofrecer áreas de esparcimiento, recreación y ecoturismo.

plantas medicinales y manejo integral de plagas -- para su propagación y aprovechamiento directo fuera de estas áreas naturales.

- d) Estabilizar el medio ambiente, contribuyendo a la disponibilidad de agua y aire limpios, así como evitar o minimizar catástrofes naturales potenciales bajo un uso inapropiado de las áreas o suelos abarcados.
- e) Contribuir a la estética o paisaje natural y
- f) Servir de centros de educación e investigación ambiental.

Existen actividades complementarias a estas funciones. Por ejemplo, en forma paralela concientizar, educar, capacitar y apoyar a las comunidades vecinas para que puedan beneficiarse del desarrollo de estas áreas en formas que complementen sus funciones conservacionistas. Esto puede lograrse en la práctica estableciendo servicios de hospedaje, alimentación, mapas e información, orientación y otros que faciliten y mejoren el acceso y uso de las áreas sin dañarlos. En

RECUADRO IX-2: AREAS NATURALES: CRITERIOS ECOLOGICOS BASICOS

Nuestras áreas naturales deben de llenar ciertos requisitos para asegurar que sobreviva a largo plazo la biodiversidad que contienen. Tres requisitos son de particular importancia para esto: la **viabilidad genética**, la **viabilidad biológica** y la **viabilidad ecológica**.

La **viabilidad genética** depende de varios factores entre los que resalta el tamaño del área. Por ejemplo, una sola pareja de jaguares requiere 10,000 hectáreas de territorio para poder sobrevivir. El Imposible, con sus 5,000 Ha proyectadas para la primera etapa, solo podría sostener un individuo (que no podría reproducir). Aunque este bosque tuviese 10,000 Ha todavía habrían problemas pues no habría lugar para prole, y si se muere un adulto. . . Finalmente, aunque el bosque tuviese 20,000 Ha., la reproducción se llevaría a cabo entre individuos muy emparentados, degenerándose rápidamente la pequeña población. Por tanto es fácil concluir que la época de jaguares en El Salvador se ha ido para siempre.

La **viabilidad biológica** depende primordialmente de la calidad del área (presencia y calidad de componentes). Por ejemplo, un área natural muy deteriorada (por extracción selectiva de árboles, introducción de ganado, saqueo de plantas o cacería de algunos animales) por lo general es más vulnerable a enfermedades y plagas – para plantas y animales por igual – o a problemas aún más serios. Si algunos árboles son eliminados o reducidos en exceso, muchos animales e insectos que se alimentan de su corteza, flores o frutos pueden estar en serios aprietos durante el período en que normalmente se alimentaban de dichos productos. La eliminación del soto bosque por el ganado con frecuencia elimina o daña en exceso el hábitat y alimento de muchos animales silvestres que dependen de él. Finalmente, muchos anfibios y otros animales acuáticos han desaparecido de ríos, riachuelos y pequeños pozos por pequeñas alteraciones en la calidad o temperatura del agua, resultante a veces por pequeñas deforestaciones en su proximidad.

Por último, la **viabilidad ecológica**, determinada por la presencia o ausencia de partes de los ecosistemas naturales o ecosistemas complementarios enteros, no se da si el área natural no es ecológicamente estable, como en el caso de un río cuyo nacimiento en la parte alta de la cuenca sufre una fuerte deforestación. Asimismo, lagunas como El Jocotal difícilmente recuperarán la impresionante diversidad biológica de hace menos de cincuenta años si no se logra restaurar el bosque pantanoso en sus alrededores, donde muchos animales ahora ausentes o muy reducidos encontraban su lugar de reproducción, descanso o alimento. Esta complementariedad de ecosistemas adyacentes es uno de los factores más importantes y menos estudiados en El Salvador. Este aspecto ofrece posibilidades muy importantes para los proyectos de corredores biológicos.

- c) Asegurar la disponibilidad de materia prima biológica óptima – como la requerida para programas de reforestación, producción de

ningún momento deberá alentarse a las comunidades aledañas a beneficiarse explotando los recursos del parque en forma directa – mediante la extracción de leña, por cacería u otras actividades parecidas – pues

esto iría contra los propósitos y funcionalidad del parque y de los intereses de toda la Nación en el caso de los parques nacionales.

Pero para lograr una conservación efectiva de nuestra biodiversidad es igualmente evidente la necesidad e importancia de obtener un sistema efectivo de áreas naturales, en particular dado el daño y reducción de áreas naturales que ha sufrido El Salvador. Por tanto es indispensable contemplar estas funciones y otras características (ver recuadro IX-2) como base indispensable para su diseño, establecimiento y manejo.

En El Salvador se han realizado algunos esfuerzos muy intensos y atractivos por establecer centros recreativos basados y enmarcados en la naturaleza. De particular éxito en esto han sido los llamados **turicentros**, establecidos y manejados por el Instituto Salvadoreño de Turismo en diversos puntos del país. Dichos turicentros generalmente están centrados alrededor de fuentes de agua, lo que ha permitido la construcción estética de balnearios y cascadas con vegetación exuberante. La notable y frecuentemente excesiva concurrencia de personas a muchos de estos sitios es evidencia tanto de su éxito como de una notable sed y necesidad de lugares naturales recreativos, seguros y limpios, en un país que no logra satisfacer estas necesidades en forma mínima para un porcentaje muy alto de la población.

Políticamente, han existido varios planteamientos sobre la importancia y necesidad de establecer un sistema de áreas protegidas, pero hasta el momento estos no se han traducido en medidas y acciones de importancia por sus efectos. La **Estrategia Nacional del Medio Ambiente**²⁰, plantea los siguientes objetivos en pro de la biodiversidad nacional:

a) Respalda un desarrollo sostenible, protegiendo y usando los recursos biológicos, sin reducir su variabilidad tanto a nivel de especies como de ecosistemas, y b) Conservar la mayor cantidad de recursos de la biodiversidad, estudiarla para conocerla y valorarla mejor y utilizarla en forma sostenible.

Por otro lado, la **Ley del Medio Ambiente**, recién promulgada en mayo de 1998, contempla casi todas las funciones de las áreas naturales acá indicados, pero no asegura la viabilidad de las áreas naturales a largo plazo ni compromete al Estado a acciones concretas para su establecimiento ni manejo, desconociendo así algunas de las funciones más importantes del Servicio de Parques Nacionales y

Vida Silvestre, actualmente en el Ministerio de Agricultura y Ganadería.

3. Corredores Biológicos:

El término “corredor biológico” es claramente un concepto ecológico, pero parece faltar una definición efectiva que deje en claro sus funciones y mecanismos de implementación. En general puede decirse que existen dos tipos de corredores biológicos:

- a) Los corredores biológicos en que predominan las funciones de conservación, y
- b) Los corredores biológicos en que predominan otras funciones, como las agrícolas u otras.

Ejemplos de los primeros serían ríos cuya función primordial es servir de corredores naturales entre dos ecosistemas naturales. Esto puede ilustrarse con el caso del río Guayapa, que nace en el bosque El Imposible y llega hasta la Barra de Santiago, un manglar y estuario casi 10 Km. al sur del límite inferior del primero. Para servir de ruta migratoria ecológicamente apropiada para fauna como los camarones y cangrejos de río, martín pescador, loras, garzas y muchas especies más, resulta indispensable respetar y proteger el bosque de galería original o natural a lo largo de todo el río y limitar los usos del agua, flora y fauna de dicho río durante gran parte o todo el año. Asimismo, muchas quebradas que unen bosques de altura con bosques o cuerpos de agua cuesta abajo pueden servir de importantes rutas migratorias e inclusive áreas de refugio y reproducción de importantes componentes de fauna, aun cuando no fluya agua en sus cauces en forma permanente (como ocurre en varios volcanes del país). En ambos casos las actividades humanas deben estar subordinadas a y respetar las características naturales de estos corredores. Esto a su vez implica vedas y otras fuertes restricciones al uso humano de estas áreas.

Ejemplos de los segundos serían porciones substanciales del Corredor Biológico Mesoamericano o los cuatro Corredores Biológicos salvadoreños²¹. En la mayoría de las áreas de estos que buscan unir las áreas naturales comprendidas, se busca adecuar la agricultura y actividades como la reforestación para incrementar su compatibilidad con un mayor número posible de especies de flora y fauna tanto local como migratoria. En el caso de los cafetales que buscan utilizar una mayor diversidad de árboles nativos para sombra²², sin duda estará presente una mayor diversidad de aves o mariposas, entre otros grupos. **Sin embargo, el principal objetivo seguirá siendo la producción de café.** Asimismo, muchos animales y plantas como los grandes felinos y aves de rapiña, así

como los bejucos y muchas plantas arbustivas no encontrarán acá un hábitat adecuado, no aceptarán la presencia humana o simplemente el hombre no les permitirá establecerse por ser competitivas o conflictivas a sus intereses de producción.

Los corredores biológicos son complementos importantes para las áreas naturales, que de hecho son la razón de ser de dichos corredores. Sin embargo, no puede dudarse de la prioridad nacional que en este momento constituye para El Salvador el establecimiento de un sistema efectivo de áreas naturales protegidas como medio para resguardar la mayor parte de la biodiversidad del país.

Existe actualmente un proyecto de Corredor Biológico Mesoamericano, con implicaciones y conceptos de considerable trascendencia tanto para la flora y fauna nativa como la fauna migratoria. Es posible que este proyecto eventualmente requiera contemplar la alternativa de un doble corredor biológico – uno en el Atlántico y otro en el Pacífico – ya que esto podría responder mejor a las comunidades nativas en general y las aves migratorias en particular. Sea cual sea la estructura de este proyecto, resalta la importancia de lograr la participación de El Salvador

4. Zonas de Amortiguamiento:

Estas son zonas que rodean las áreas naturales protegidas, en particular los parques nacionales más importantes. Varias definiciones de estas zonas han hecho énfasis en la función de mitigar daños y perturbaciones al parque por actividades humanas realizadas por el hombre en los alrededores del parque. Sin embargo, este enfoque no es completamente satisfactorio por dos razones:

a) Esto refleja únicamente una problemática, y no su potencial. Si bien es cierto que son necesarias ciertas restricciones en la franja circundante a los parques nacionales – como la prohibición absoluta de cacería y uso de fuego para limpiar terrenos – también esta es una zona con varias ventajas para el que quiere capitalizar los beneficios de estar junto a áreas de conservación, en particular las más importantes del país. Las ventajas de estar adjunto a un parque van desde el manejo de reservas propias hasta la ubicación, en lugar favorable, de servicios normalmente no factibles o disponibles dentro del parque propiamente. Estos incluyen hospedaje, alimentación variada o menos rústica y servicios de guía.

Sin embargo, de ninguna manera están limitados o subordinados a servicios para el parque. La implementación de proyectos de producción de vida silvestre, la práctica de agricultura orgánica y ecológica (en infraestructura físicamente protegida) y muchas otras actividades pueden ser compatibles con el hecho de ser vecino a un parque. La formulación de una estrategia detallada para el desarrollo de las áreas adyacentes a los parques, acción muy conveniente de realizar a corto plazo, rápidamente reflejaría las ventajas, beneficios y rentabilidad de muchas acciones o actividades complementarias o compatibles con las áreas naturales.

b) También existen riesgos de daños o perturbaciones **provenientes del parque hacia el exterior**. Muchos agricultores encuentran cada vez más difícil el manejo de sus cultivos dada la depredación que cada vez más ejercen sobre ellos animales protegidos y con menor temor al hombre. Asimismo, varias especies de muchos parques nacionales en el mundo entero, incluyendo El Salvador, pueden representar un riesgo para la salud y la vida misma del hombre. Por tanto es importante que las zonas de amortiguación reflejen sus características de transición entre dos mundos con objetivos significativamente distintas, con flujos de efectos en ambas direcciones (de afuera hacia adentro y de adentro hacia afuera).

Aunque estas zonas requieren de más atención de la que en esta Estrategia pueda dárseles, es probable que se determinará la necesidad de dividir las en dos partes: una inmediata al área natural (por ejemplo, de 200 a 500 metros de distancia) y otra más distante (por ejemplo, de 500 metros a 1.5 Km.). Estas dimensiones variarán según el tamaño del área natural y las características de su fauna. También es de suponer que la parte más inmediata – que es a la vez la más beneficiada para ciertas actividades por su proximidad – deberá tener restricciones más fuertes que la zona externa. Sin embargo, estas restricciones son las que precisamente pueden crear las condiciones más idóneas para las actividades antes mencionadas.

B. PROBLEMÁTICA

En general, las áreas naturales de El Salvador son muy pequeñas, fragmentadas, vulnerables, desprotegidas y todavía sujetas a acciones de deterioro y reducción alarmantes. *Esta destrucción, inclusive a veces oficialmente autorizada y financiada, es la mayor amenaza a la biodiversidad del país en la actualidad.*

El pequeño tamaño territorial, la densidad poblacional y el mal uso y sub-valoración de los recursos naturales

del país no justifica la marcada reducción y degradación de las áreas naturales del país, ya que su enorme valor y potencial económico y social son imprescindibles para el bienestar y calidad de vida de toda la Nación. Su eliminación simplemente conllevará a mucha más pobreza y violencia, y a peores perspectivas para el futuro.

Con la excepción de los manglares, que han sido reducidos a un 60 - 70% de su distribución o tamaño total original, todos los tipos de bosque natural – como los bosques nebulosos -- han sido reducidos a menos del 20% de su distribución original. En el caso de los robledales y pinares, a menos del 10%. En el caso de los bosques de altura media (como El Imposible y otros relictos primordialmente en terrenos muy quebrados o de mucha pendiente) y los morrales la reducción ha sido a menos del 2%. En el caso de los bosques de la planicie costera y los bosques pantanosos esta reducción ha sido a menos del 1% de su distribución original. Algunos, como los ya mencionados bosques pantanosos de Zapotitán, han sido eliminados en su totalidad, quedando únicamente vestigios reflejados por árboles aislados indicativos de una comunidad distinta otrora existente.

Las implicaciones en términos de escasez de agua y el incremento en frecuencia e intensidad de catástrofes naturales son cada vez más palpables. Por tanto la necesidad de preservar algunos de los pocos relictos existentes para salvaguardar la biodiversidad que contienen es crítica.

Algunas áreas muy pequeñas – como los **turicentros** de 5 a 15 Ha. mencionados anteriormente – parecen particularmente vulnerables a deterioro a corto plazo, en vista de que en casi todos los casos carecen de suficiente estabilidad genética, biológica y ecológica. Inclusive la mayor parte de las cuencas que los abastecen están fuera del turicentro. Aún el turicentro del Cerro Verde (de más de 30 Ha.) y el Parque Deininger (con más de 700 Ha. de bosque secundario) no alcanzan a representar áreas naturales de mayor viabilidad a mediano plazo para la fauna más interesante allí presente en la actualidad. Sin embargo, si el objetivo no es el de resguardar comunidades naturales, pueden obtenerse jardines boscosos muy bonitos con manejo y cuidado intensivo del hombre.

Un ejemplo particularmente notable de fragilidad ha sido el balneario de Los Chorros, a pocos kilómetros de San Salvador. Dicho turicentro gozaba de una fauna muy atractiva en su inicio al final de la década de los cincuenta. Inclusive, posiblemente era en esa

época el lugar más espectacular para la observación de mariposas en todo el país. Sin embargo, en vista de que no se adquirieron algunas manzanas críticas de tierra en los alrededores durante los últimos cuarenta años, ha sido muy palpable la baja tanto en números como en diversidad, siendo evidente la extinción local de muchas de las especies más vistosas que podían observarse inicialmente.

El reducido tamaño de los pocos remanentes naturales existentes en El Salvador requiere particular atención. Solo en 15 áreas el tamaño es mayor de 1000 Ha.; solo en 5 (El Imposible, Montecristo, Los Volcanes, Desembocadura Río Grande de San Miguel / Isla San Sebastián, Los Cóbano) es igual o mayor de 5,000 Ha. y en ningún caso es mayor de 10,000 Ha. Este reducido tamaño es uno de los factores más críticos para la biodiversidad del país y el que más urge de ser atendido con efectividad a través de medidas y acciones concretas, en particular en aquellas áreas más importantes por ser representativas de las principales comunidades biológicas. Asimismo, de acá se puede deducir que la mejor estrategia para lograr la conservación de muchas de las áreas naturales pequeñas, afectadas o no por la reforma agraria, es buscar una administración local, municipal, institucional o privado. **El Estado difícilmente logrará realizar un papel efectivo si distrae o diluye sus esfuerzos más allá de las áreas naturales más importantes y representativas.**

Existen otras causas significativas de la pérdida y deterioro de la biodiversidad en las áreas naturales de El Salvador. Estas incluyen:

- a) La ausencia de un papel central y catalítico por parte del Estado – en particular durante los últimos 10 años – en la conservación, restauración, desarrollo, manejo, uso y estudio del Patrimonio Natural de la Nación. Este papel es crítico en este momento histórico que requiere de pasos fundamentales que ya no serán factibles al corto plazo en caso de no realizarse en la actualidad.
- b) Finalmente, en el caso de países donde la vegetación original se perdió hace décadas o aun siglos– como muchos países europeos – con frecuencia existen poblaciones humanas dentro de parques, aunque estos rara vez o nunca son indígenas ni aborígenes. Se trata generalmente de áreas naturales regeneradas o plantadas y de poblaciones humanas que subsisten de recursos externos o no propios de los parques. La ausencia de una estrategia o plan concreto para orientar tanto el esfuerzo estatal como el municipal y privado. Si bien se ha planteado el establecimiento de un

RECUADRO IX.3: ¿CUAN PECAMINOSO ES HABLAR DE REUBICACION?

Sistema
Salvador
eño de
Areas
Protegid
as
(SISAP)
e
inclusive
un
Sistema
Mínimo
de Areas
Protegid
as
(SIMAP)²
³, ciertos
vacíos
en estos
planteam

La presencia de comunidades humanas dentro de las principales áreas naturales del país resulta particularmente delicada y controversial por varias razones. En primer lugar parece existir una confusión entre lo que son comunidades indígenas y nómadas que viven en armonía con la naturaleza en grandes extensiones de selva, con comunidades agrícolas modernas que, aunque de bajos recursos, poseen y requieren formas y medios de vida en esencia imposibles de integrar con la naturaleza de un parque nacional. Dado el reducido tamaño de nuestras áreas naturales, hablar de una “integración armoniosa” resulta una utopía contradictoria. De hecho, inclusive muchos vecinos de áreas naturales, ante el daño de sus cultivos y animales domésticos por una fauna en proceso de restauración y la presencia (para ellos preocupantes) de otra fauna inusual en áreas domésticas, están optando por vender sus tierras y buscar horizontes menos conflictivos para su forma de vida. Este es un problema que requerirá de mucha atención y respuesta responsable tanto del Estado como del sector privado y los organismos internacionales, que en muchos casos inclusive están aún ahora apoyando el asentamiento humano en áreas naturales importantes y frágiles de El Salvador (como Nancuchiname) a un alto precio para el patrimonio natural de la Nación.

En segundo lugar, la reubicación ha adquirido mal nombre en El Salvador – y otros países -- porque con mucha frecuencia ha sido realizada en forma muy desfavorable para el reubicado. Ejemplo es cuando se han reubicado familias dispersas en planicies fértiles para aglomerarlos en terrenos muy accidentados de suelos muy pobres y difíciles de trabajar. En vista de que las pequeñas áreas naturales de El Salvador difícilmente podrán cumplir con sus funciones conservacionistas con habitantes humanos en su interior, parecería lógico buscar una salida humana, justa y favorable – sin excedentes oportunistas – a esta situación. El bien de la Nación está claramente de por medio.

Finalmente, en el caso de países donde la vegetación original se perdió hace décadas o aun siglos– como muchos países europeos – con frecuencia existen poblaciones humanas dentro de parques, aunque estos rara vez o nunca son indígenas ni aborígenes. Se trata generalmente de áreas naturales regeneradas o plantadas y de poblaciones humanas que subsisten de recursos externos o no propios de los parques.

imientos dificultan su implementación en forma efectiva. Así, el SISAP es fundamentalmente un listado de 125 propiedades – la mayoría partes de haciendas intervenidas durante la reforma agraria entre 1980 y 1981 – algunas de las cuales forman parte de áreas naturales más grandes. Por tanto, sus límites y tamaño por lo general no obedecen a los criterios ecológicos indispensables para su estabilidad a largo plazo. De la misma manera el SIMAP es un listado de 24 áreas naturales, sean estas estatales, municipales o privadas, en las que tampoco están claras las funciones de cada uno de estos actores y, en la mayoría de los casos, sus delimitaciones y extensiones tampoco responden a los criterios técnicos necesarios. Ciertas acciones claves para conformar un sistema efectivo de áreas naturales, como la adquisición de tierras para completar y dar viabilidad a los parques nacionales principales, así como la necesidad de reubicar en forma adecuada muchos colonos que actualmente viven dentro de estas áreas, no han sido contemplados. Estas acciones podrán parecer controversiales y aún conflictivas si a) no quedan claros los criterios técnicos e intereses nacionales a que responden, y b) no son realizadas en forma adecuada (ver recuadro IX-3).

c) La necesidad de orientar los escasos y cruciales fondos existentes en la actualidad para la problemática ambiental a acciones de mayor trascendencia y efectividad. La compra de tierras es una alta prioridad, pero también deben orientarse fondos a instituciones con responsabilidades permanentes de conservación,

restauración y estudio de la biodiversidad. El apoyo a algunas ONG es válido y conveniente siempre y cuando estas tengan clara trayectoria y capacidad demostrada en esta área. La orientación de fondos a ONG sin experiencia ni orientación concreta a la biodiversidad o al medio ambiente puede tener beneficios de concientización local, pero con unas pocas excepciones ha dado y seguirá dando relativamente pocos beneficios a la Nación. El Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre en particular, así como a un Museo Nacional de Historia Natural y a una Universidad de El Salvador notablemente fortalecidos parecieran ser mejores canales de inversión, siempre y cuando se asegure la orientación adecuada de los fondos en beneficio del país y un uso eficiente y efectivo de los fondos por parte de estas instituciones.

- d) La introducción de especies exóticas (como el guapote tigre), en particular en los cuerpos de agua dulce, que han resultado ser altamente competitivas y aún depredadores y exterminadoras de muchas especies nativas.
- e) La introducción de especies domésticas (cerdos, caballos, ganado, perros, gatos, aves de corral, etc.) y plagas acompañantes del hombre (ratas, ratones) que compiten por recursos, compactan el suelo y eliminan el sotobosque, generando pérdida y deterioro de hábitat y elevando considerablemente los niveles de erosión hasta por un factor de 100 o más. Igualmente grave es la introducción de depredadores y numerosas enfermedades y parásitos para las cuales los animales silvestres poseen pocas o ninguna defensa.

- f) La práctica de acciones perjudiciales en las zonas aledañas a las áreas naturales, como la excesiva y/o mala aplicación de plaguicidas, el uso de fuego para la limpieza de terrenos, el uso de luces excesivamente fuertes, etc.
- g) La práctica de tala, cacería, establecimiento de caminos mal trazados y otras acciones en perjuicio de los recursos de las áreas naturales. Dada la ausencia de grupos indígenas nómadas que dependen 100% de áreas naturales, la cacería de subsistencia en ellas no es ya factible ni justificable. Incluso, casi todas las formas de cacería generan considerables y mayores daños a las comunidades aledañas a los parques nacionales. Por ejemplo, la presencia de unos pocos cazadores – en algunos casos de solamente uno o dos – es suficiente para que se dificulte la observación de la fauna mayor del parque, ya que dicha fauna desconfía de (y evita) la presencia del hombre. Esto genera una mala fama del parque de “no tener animales”. Esta mala fama se magnifica con facilidad al poderse comparar el poco éxito visual en El Salvador – inclusive en Montecristo y El Imposible – con el obtenido en otros parques centroamericanos donde existe una vigilancia efectiva y un mayor respeto por los recursos naturales presentes. Naturalmente, este bajo atractivo se verá reflejado en la pérdida de interés de visitar el parque por parte de los visitantes y todos los ingresos asociados. Asimismo, existen suficientes opciones alternativas a la extracción de recursos de estos parques – que no existirían de no ser por el cuidado estatal o particular – como para tratar de justificar el deterioro de este patrimonio nacional por atender necesidades que deben ser satisfechas por otros medios.
- h) Otro obstáculo al establecimiento y desarrollo de áreas naturales por parte del Estado, municipios y particulares ha sido el concepto de que la infraestructura requerida es muy cara. Sin embargo, muchas veces es la infraestructura cara (como hoteles de muchos pisos) la que debe evitarse en la mayoría de los sitios naturales. Pero también deben evitarse extremos rústicos y poco higiénicos que erróneamente se asume buscan los “visitantes aventureros” amantes del ecoturismo. Comodidad basada en la sencillez y arquitectura propia (colonial, etc.), higiene, seguridad y naturaleza buena y visible son ingredientes satisfactorios para una gran mayoría de personas que buscan esta forma de esparcimiento. Una protección y aprecio

RECUADRO IX-4: PLANES DE MANEJO

En El Salvador y en Centro América en general se ha subestimado tanto la importancia como la complejidad de los planes de manejo de sistemas naturales. De hecho, a pesar de haberse formulado muchos documentos titulados como “Planes de Manejo” en realidad estos en su gran mayoría se han limitado a ser “Planes de Desarrollo” (descripción pasiva de los recursos naturales y uso del parque, establecimiento de infraestructura). La diferencia es crítica para la efectividad e inclusive para la supervivencia misma de las áreas naturales, a mediano y largo plazo.

Un plan de manejo es a un área natural lo que un plan de navegación es a un barco. El enfoque naturalmente deberá ser de manejo de sistemas. Los criterios de viabilidad ecológica, genética y biológica descritos en el recuadro IX-2, deben de ser contemplados en forma cuantitativa, usando variables apropiadas según el sistema y la flora y fauna contenida. La zonificación del área, por ejemplo en zonas de uso restringido, extensivo e intensivo deben estar basados en criterios ecológicos y biológicos (como sitios y épocas de reproducción, áreas frágiles, refugios asignados, movimientos de la fauna, sub-comunidades únicas, etc.), mas que mera conveniencia de acceso o topografía. Por lo general es indispensable tener por lo menos una perspectiva general del ciclo anual del área, así como de las relaciones con ecosistemas adyacentes, para formular un plan de manejo adecuado.

Con frecuencia los planes de manejo existentes han dado una extensa descripción de la hidrología, geología, suelos, climatología, flora, fauna y fauna, procediendo luego a formular un plan de desarrollo que no considera los aspectos anteriores, sin analizarlos en cuanto a sus implicaciones ecológicas.

Esta situación ha sido inclusive propagado por algunos organismos internacionales cuyos expertos, con frecuencia, carecen de la formación ecológica adecuada para dimensionar y analizar un ecosistema o conjunto de ecosistemas naturales. La idea de que un “planificador” genérico pueda seguir un patrón o escuela establecida por profesionales pioneros y/o especializados (algunas veces muy visionarios y competentes) en otros países simplemente no es realista ni funcional. Asimismo, los financiamientos excesivamente reducidos que generalmente se destinan para que un “experto en todo” haga él solo un plan de manejo difícilmente habrán de producir documentos de mayor utilidad.

Las dificultades generadas por estos planes de manejo se manifiestan rápidamente al abrirse las áreas naturales al público, ya que por lo general pronto se presentan daños y deterioros no detectados ni previstos en estos planes. Con frecuencia esto ha conllevado a la necesidad de limitar en forma excesiva al número de visitantes que, con un buen plan y desarrollo, pudiese atender el parque con facilidad. Incluso, a veces los daños resultantes han sido tan fuertes que ha habido necesidad de cerrar el parque al público del todo.

Los “ahorros” de tiempo y dinero que han servido como argumento principal para no formular los planes de manejo como se debe simplemente han conllevado a pérdidas, a veces considerables, en concepto de ingresos, tiempo, medidas correctivas o de reparación y en la efectividad conservacionista del parque mismo. Sin duda alguna, una alta prioridad internacional es la formulación de una guía

adecuado de las áreas naturales podrá obtenerse únicamente a través de un acceso y uso efectivo por parte del público.

En el taller de consulta sobre áreas naturales realizado para la formulación de esta Estrategia, las

RECUADRO IX-5: LA BUSQUEDA DEL ARBOL PERFECTO

La ubicación, identificación y conservación de árboles idóneos para usar como fuente de semillas para un programa de reforestación nacional o local no es simplemente un ejercicio visual, limitado a buscar un árbol grande, de tronco recto (¡Aunque por lo general estos han sido eliminados de casi todo el territorio!). También es importante poder determinar a qué suelos, topografía, drenaje, humedad, viento, altura sobre el nivel del mar y otras características físicas ambientales está mejor adaptado. Asimismo, es importante encontrar e identificar potenciales controles para plagas (las “plagas” muy rara vez se manifiestan como tales en áreas naturales satisfactoriamente estables e intactas, por la presencia de depredadores o enfermedades que actúan como controles naturales).

Finalmente, la variabilidad entre los árboles de una misma especie en poblaciones naturales es un factor clave para su aprovechamiento como fuente de semilla. Considérese el caso de un árbol como el bálsamo, que tradicionalmente ha sido explotado por su resina. De pronto, se señala el gran valor, belleza y durabilidad de su madera, y se descubre que los árboles de bálsamo que tienen la mejor madera no son los mismos que producen la mejor y mayor cantidad de resina. De acá la necesidad de mantener la variabilidad existente dentro de una misma especie y determinar las otras características señaladas, algo virtualmente factible solo en las áreas naturales

principales preocupaciones vertidas giraron alrededor de la necesidad de una educación ambiental y concientización más adecuada y extensa a nivel nacional y la necesidad de inventariar las áreas naturales en cuanto a sus recursos y beneficios. Asimismo, se expresó una preocupación considerable por los peligros implícitos en los atrasos en las transferencias de las áreas naturales afectadas por la reforma agraria, por parte del ISTA al Estado, para su manejo y restauración.

C. POTENCIAL

Existe considerable preocupación en El Salvador sobre la rentabilidad de las áreas naturales protegidas y no protegidas. Indudablemente se requiere poseer las tierras y cierta infraestructura, lo cual a veces puede implicar una fuerte inversión inicial. Sin embargo, se presenta luego una situación de mantenimiento y vigilancia básica que con un buen plan de manejo puede inclusive conllevar a una mejora del área a pesar de un uso intensivo. Es en la precaria etapa inicial que más apoyo requiere El Salvador, por las claras perspectivas existentes de derivarse mucho beneficio en el corto, mediano y largo plazo.

El potencial de las áreas naturales para el desarrollo y sostenibilidad de El Salvador se expresa a través de varios de sus atributos, algunos de estos de beneficios económicos y sociales potencialmente muy grandes. La dimensión de estos beneficios generados estará en proporción directa al cumplimiento de las funciones señaladas en la sección anterior y a las acciones concretas realizadas por establecer y desarrollar tanto los parques nacionales como los privados y mixtos.

Posiblemente los mayores beneficios económicos y sociales se derivarán de lo que a primera vista parecería ser una función meramente protectora: la conservación de la biodiversidad contenida. Sin embargo, al analizar este aspecto un poco más de cerca pueden visualizarse rápidamente algunos de las razones de esto. Esto se ilustra con el caso

forestal siguiente:

El uso de bosques como sistemas naturales de protección, recreación, producción de agua o inclusive producción de alimentos (ver recuadro IX-6) son alternativas que se harán cada vez más rentables, a medida de que El Salvador vaya reconociendo el valor de sus recursos naturales y, sobre todo, la necesidad de obtener patrones de desarrollo que sean compatibles con una creciente población y una mayor equidad de riqueza. Asimismo deberá reconocerse y corregirse el hecho de que se han deteriorado y empobrecido algunas regiones del país para satisfacer necesidades de otras sin justa retribución, como en el caso del agua.

Inclusive, algunas funciones o servicios buscados a nivel mundial (como la fijación de carbono resultante de contaminación e, irónicamente, de incendios forestales) pueden ser utilizados para incentivar la restauración de bosques naturales o el establecimiento de plantaciones y reservas forestales bajo los nuevos conceptos de uso múltiple.

Con respecto al turismo, las áreas naturales, culturales e históricas parecen ser cada vez más los atractivos más grandes. Por tanto la mejor infraestructura del mundo servirán de poco en esta llamada “industria sin chimeneas” si no se invierte en establecer y desarrollar primero las áreas naturales en forma correspondiente.

Por último, el desarrollo regional de bosques recreativos pudiese dar niveles de rentabilidad aún mayores que con proyectos individuales. Naturalmente esto requiere que estos bosques sean suficientes en cantidad y calidad, y tengan una buena ubicación, por un lado, y que la comunidad humana esté bien integrada y organizada, por otro. Por ejemplo, el norte de Chalatenango y Morazán son áreas que por su vegetación – bosques dominados por pino, roble, encino y/o liquidambar – y su clima (en su mayoría arriba de los 1,000 m.s.n.m.) podrían convertirse en centros de recreación y esparcimiento para la Nación e, inclusive, podrían llegar a ser atractivos de valor ecoturístico internacional con suficiente restauración e infraestructura adecuada. En estas y otras regiones similares el Estado puede y debe adquirir áreas como

reservas naturales o forestales, a fin de asegurar sitios donde predominen los criterios de conservación a largo plazo. Bosques privados como el bosque de “La Montañona” en Chalatenango tiene un evidente potencial turístico muy alto, además de que contiene los nacimientos de tres ríos de mucha importancia regional. Al dejarlo en paz solo podrá mejorar, lo cual por supuesto no implica no usarlo, bajo un buen manejo, como área recreativa y de esparcimiento.

D. PROPUESTAS

bioprospección, recreación, esparcimiento, educación ambiental y ecoturismo de El Salvador.

a-1) Traspasar de inmediato del ISTA al Estado, bajo las condiciones originalmente solicitadas y aprobadas, las tierras naturales afectadas por la reforma agraria y separadas para su manejo como parques y reservas en beneficio de toda la Nación.

a-2) Adquirir a corto plazo y plazo inmediato las tierras necesarias para asegurar la viabilidad biológica, genética y ecológica de estas áreas, respondiendo así a

RECUADRO IX-6: LOS MANGLARES: FABRICAS ECOLOGICAS DE ALIMENTOS

Los manglares son bosques muy inusuales en muchas maneras. En primer lugar su diversidad es muy baja: de 4 a 5 especies de árboles distintos, máximo, en El Salvador (aun el deteriorado parque Deininger tiene más de 100). Estas especies comparten mayor o menor tolerancia a la sal del agua del mar, pero tienden a formar parajes de una sola especie, ya que cada una va sustituyendo a otra a medida de que se va formando y elevando el suelo y la exposición al agua dulce que llega por los ríos. Así el mangle rojo es el pionero, estableciéndose en los lugares más expuestos al agua salada. Al irse formando suelo alrededor de sus raíces es sustituido por el mangle negro; este a su vez es sustituido por el mangle blanco y este, finalmente, por el botoncillo donde ya solo llegan las mareas más altas. Detectar esta secuencia se dificulta muchas veces por fenómenos naturales en los estuarios de los manglares, como los cambios en las corrientes que se dan por el acumulo de sedimentos y/o la acción del mar. Esto puede empujar la secuencia al revés o acelerar el proceso antes descrito, al exponer a erosión y mayor agua salada a algunas secciones y aislar a otras del mar.

La productividad y reproductividad existentes en los manglares son evidentes en bosques más protegidos y estudiados, donde se ha podido documentar la cantidad considerable de especies y poblaciones de peces, moluscos y crustáceos que viven en o llegan a reproducir a los esteros o estuarios de estos bosques salados. Asimismo, hace ya más de dos décadas que se descubrió que esta gran productividad tiene su base en el proceso de descomposición de la hojarasca sumergida resultante de la muda constante de los árboles de mangle. El hecho de que varios peces de alto valor comercial – como los pargos, algunos meros y las chimberas – llegan a reproducir a estos esteros desde el mar (cuando los bajos niveles de contaminación lo permiten) sugiere la importancia y dimensión de los manglares para la pesca nacional. De hecho se ha determinado que la productividad de estos alimentos de alto nivel proteico y valor comercial, sumado al papel de los manglares de proteger las costas precisamente donde existen algunas de las playas de mayor valor turístico supera con creces el valor económico de la extracción total de la madera²⁴. Esto sugiere la conveniencia de buscar alternativas de extracción y uso eficiente de madera de los manglares (exceptuando árboles caídos (?)) – como la siembra de bosques para leña en tierras aledañas a los manglares – para incrementar la pesca y explotación de mariscos, capitalizando así los beneficios antes señalados. Asimismo, convendría concebir estrategias para explotar mejor el potencial turístico de estos bosques, en particular para generar ingresos para las poblaciones humanas allí existentes.

1. **Establecer un sistema de áreas protegidas que cumpla en forma efectiva con las tres funciones primarias señaladas** para dichas áreas en la sección (A). Dadas las condiciones y recursos del país, este sistema debe contemplarse bajo tres componentes complementarios:

a) Un SISTEMA NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS. En una etapa inicial de emergencia se propone una extensión mínima del 5% – 100,000Ha. -- del territorio nacional (en contraste con el 10 al 25% propuesto en los demás países centroamericanos). Parte de esto deberá ser en territorio marino, y lo restante en territorio continental. Como su nombre implica esta deberá ser de propiedad estatal, y **deberá abarcar los mejores representantes de las comunidades naturales del país**. Estas serán las áreas más importantes de conservación,

la responsabilidad estatal de velar por la seguridad del patrimonio natural de la Nación.

Deberá asegurarse que todo traspaso y adquisición esté saneado, es decir, que estas tierras no hereden problemas sociales a la entidad responsable de su administración y manejo (el Servicio de Parques Nacionales y vida Silvestre).

b) Un SISTEMA PRIVADO de áreas protegidas. Este estará constituido por las áreas naturales de propiedad privada, municipal e institucional. Estas áreas podrán ser manejadas bajo las mismas premisas de las áreas estatales, o podrán prestarse a algunas medidas extractivas (como la cacería, la colecta de plantas o aún una tala selectiva) siempre y cuando se implementen técnicas de manejo que conlleven a la reposición de lo extraído. Podrán estar adyacentes – pero nunca adentro – de los parques nacionales, y deberán establecerse

incentivos económicos y fiscales adecuados para esta etapa crítica de establecimiento. Asimismo, muchas de las áreas naturales pequeñas de propiedad estatal podrán ser administradas y manejadas por los otros sectores acá señalados, tal y como ha sido contemplado en la Ley General del Medio Ambiente.

- c) El Salvador debe estudiar cuidadosamente y actuar sobre la premisa de participar en un SISTEMA REGIONAL CENTROAMERICANO de parques nacionales, en particular en áreas como El Trifinio y el Golfo de Fonseca donde es posible participar en un sistema de las mejores áreas naturales de la región. Esta opción, bien implementada, podría generar considerables ventajas turísticas adicionales difíciles de lograr de otra manera, tanto para El Salvador como para la región centroamericana.
2. Buscar e incentivar la máxima protección, restauración y manejo apropiado de los bosques primarios (menos del 0.25% del territorio nacional) y de los bosques secundarios maduros (menos del 1.25% del territorio nacional) dado el estado crítico de estas áreas, evitándose permitir y mucho menos incentivar y apoyar acciones que conlleven a su deterioro, modificación o transformación (por ejemplo en cafetal).
 3. Mediante investigaciones, estudios y monitoreos adecuados, determinar mejores formas de manejar las áreas naturales del país y hacer más efectivos los beneficios directos e indirectos obtenibles de sus recursos naturales, tanto por la producción y reproducción de sus recursos biológicos en otras áreas, como por el uso directo del área para el ecoturismo, esparcimiento y educación ambiental local, producción de agua, estabilización de cuencas. Deberá buscarse un equilibrio entre la generación de beneficios a las comunidades locales como a la región que las contiene y a la Nación entera.
 4. Formular un Plan de Manejo modelo para un área natural terrestre, uno de agua dulce y uno marino que respondan a los requerimientos de viabilidad y manejo ecológico, como base tanto para su desarrollo y administración como para la formulación de planes de manejo para los demás parques y reservas nacionales y privadas del país. Diseñar bajo normas internacionales un Centro de Información o Interpretación en el primer Parque Nacional preparado para el establecimiento de infraestructura, para

establecer un modelo efectivo en el área de educación ambiental *in situ*.

5. Definir claramente los objetivos y requisitos que deben llenar los corredores biológicos y las zonas de amortiguamiento en base a una definición clara de sus funciones y funcionamiento como complemento de las áreas naturales. Diseñar e implementar acciones para conservar, restaurar y mejorar estas áreas para mejor lograr los objetivos establecidos.

-
1. Gentry, A.H. 1988. "Tree Species Richness of Upper Amazonian Forests" Proc. Natl. Acad. Sci. 85: 156-159
 2. Robbins, R.K. & P.A. Opler. 1997. "Butterfly Diversity and a Preliminary Comparison with Bird and Mammal Diversity" in "Biodiversity II" M.J. Reaka-Kudla, D.E. Wilson & E.O. Wilson, Eds. Pp.69-82
 3. Myers, Norman. 1986. "Tropical Deforestation and a Mega-Extinction Spasm" en "Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity" M.E. Soulé, De. Mass.: Sinauer Associates, Inc. Pp. 394-409
 4. Steadman, D.W. 1997. "Human-Caused Extinctions of Birds" en M.J. Reaka-Kudla et al, op.cit. nota 2, pp. 139-161
 5. Prance, G.T. 1977. "Extinction is Forever: Threatened and Endangered Species of Plants in the Americas and their Significance in Ecosystems today and in the Future" New York: The New York Botanical Garden. P.13
 6. Collar, N.J. et al. 1992. "Threatened Birds of the Americas: The ICBP/IUCN Red Data Book" Washington D.C.: Smithsonian Institution Press. P. 11
 7. Serrano, J.F. 1978. "Supervivencia o Extinción: El Dilema de nuestra Fauna" San Salvador: Impresos Litográficos de C.A., 78 pp.
 8. Dickey, D.R. y A.J. Van Rossem. 1938. "The Birds of El Salvador" Chicago: Field Museum of Natural History, Zoological Series Vol. 23, Publication 406. 609 pp + 24 pl.
 9. Holdridge, L.R. 1975. "Mapa Ecológico de El Salvador, con Memoria Explicativa. San Salvador: Doc. Trab. No. 6, Proyecto PNUD/FAO/ELS/73/004 98pp
 10. Tosi, J. Y G. Hartshorn. 1978. Mapa Ecológico de El Salvador (Basado en el Sistema de Zonas de Vida del Dr. L.R. Holdridge). San Salvador: MAG/CATIE
 11. Lauer, W. 1954. Las Formas de Vegetación de El Salvador. Comunicaciones III (1): 41-45. San Salvador: ITIC
 12. Lotschert, W. 1955. La Vegetación de El Salvador. Comunicaciones IV (3/4): 65-79 + pls. San Salvador: ITIC
 13. Flores, J.S. 1980. "Tipos de Vegetación de El Salvador y su Estado Actual" San Salvador: Editorial Universitaria 273 pp.
 14. Serrano, F. 1995. "Historia Natural y Ecología de El Salvador" Cap. XVIII. Ecología de Areas Naturales. P. 246
 15. Miller, Kenton. 1980. "Planificación de Parques Nacionales para el Ecodesarrollo en Latinoamérica" Madrid: Fundación para la Ecología y la Protección del Medio Ambiente. 500 pp.}
 16. Secretaría Ejecutiva del Medio Ambiente (SEMA). 1994. Sistema Salvadoreño de Areas Protegidas. San Salvador: MIPLAN. 112 pp. (doc. inédito)
 17. Hellebuyck, V.G. y A. Tablas. 1998. Informes de Campo sobre la Caracterización Biológica de la Zona Norte: La Unión, Morazán, Cabañas y la parte Oriental de Chalatenango
 18. Secretaría Ejecutiva del Medio Ambiente (SEMA). 1994. Sistema Salvadoreño de Areas Protegidas. San Salvador: MIPLAN. 112 pp. (doc. inédito)
 19. IUCN/US-AID. 1978. "Categorías, Objetivos y Criterios para Areas Protegidas". Informe mimeografiado.
 20. SEMA. 1994. "Estrategia Nacional del Medio Ambiente" San Salvador: MIPLAN pp.61

21. SEMA/CCAD. 1996. "Proyecto Corredor Biológico Mesoamericano, Sistema Salvadoreño de Areas Protegidas, Zonas de Amortiguamiento y Corredores Biológicos" San Salvador: MAG
22. MARN. 1997. "Café y Biodiversidad" San Salvador
23. SEMA. 1994. "Sistema Salvadoreño de Areas Protegidas" San Salvador: MAG
24. Ruitenbeek, H.J. (1992) en Abramovitz, J.N. 1998. Taking a Stand: Cultivating a New Relationship with the World's Forests. Wash.D.C.: Worldwatch Institute Publication No. 140

XI. INVENTARIOS

A. INTRODUCCION

El primer paso indispensable para la conservación y, sobre todo el manejo y aprovechamiento de los recursos biológicos de una nación, es el registro e inventario de todos los diferentes componentes de la biodiversidad. En las últimas décadas (80/90) del siglo XX ha habido un resurgimiento en el interés e importancia hacia la elaboración de los inventarios biológicos a nivel mundial siendo prioridad número uno el listado de especies presentes en determinada área o región¹.

Efectivamente es a partir de la Convención Sobre Diversidad Biológica en la Cumbre de la Tierra, Río de Janeiro 1992, que la realización de los inventarios se constituyen en una prioridad para establecer estrategias nacionales que definirán el uso y aprovechamiento sostenible de los recursos biológicos de las naciones.

Disposiciones específicas de los diferentes convenios internacionales ratificados por países, confirman la relevancia de la elaboración de los inventarios de la diversidad biológica de las regiones del mundo (Anexo I-1). Es importante establecer los primeros pasos hacia la consolidación de los inventarios nacionales de la Diversidad Biológica de El Salvador, que hagan efectivo este esfuerzo y nos permitan ser partícipes de la oportunidad que ofrece el ser Parte de la Convención Sobre Diversidad Biológica, asumiendo también nuestra responsabilidad como país.

Los inventarios efectivos para El Salvador, suponen la identificación, descripción, registro, clasificación, catalogación, distribución y mapeo no solamente de especies individuales, sino de entidades como: genes, ecosistemas y paisajes o sus componentes, analizando patrones y procesos. Estos constituyen la base científica para el manejo y uso sostenible de la Biodiversidad.

La realización de los inventarios de la diversidad biológica, requieren del registro documentado de especies respaldado por colecciones de referencia, con datos confiables de clasificación, lugar de colecta, referencias biológicas; a su vez estas colecciones deben ser almacenadas bajo condiciones ambientales adecuadas de mobiliario, controles ambientales de temperatura y humedad, mantenimiento, seguridad, e incremento en las

muestras de ejemplares. Es sumamente importante que todos estos datos estén a la disponibilidad y acceso de la comunidad a través de publicaciones serias y actualizadas al igual que un banco de datos que faciliten el servicio.

Los instrumentos internacionales, regionales y locales que puntualizan y apoyan la realización de inventarios se destacan a continuación teniendo especial relevancia:

1. Convención Sobre Diversidad Biológica

El artículo 7 de la Convención Sobre Diversidad Biológica establece que cada Parte:

- a. **Identificará los componentes de la diversidad biológica que sean importantes para su conservación y utilización sostenible...**
- b. **Procederá, mediante muestreo y otras técnicas, al seguimiento de los componentes de la diversidad biológica identificados de conformidad con el apartado (a), prestando especial atención a los que requieran la adopción de medidas urgentes de conservación y a los que ofrezcan el mayor potencial para la utilización sostenible.**

Este artículo implica que la información primaria generada por los inventarios de los recursos biológicos, constituye la línea básica para la utilización de los mismos, a su vez supone un seguimiento o monitoreo sobre estos recursos con el fin de establecer planes de manejo. Se puede considerar a los inventarios como la base de una espiral de conocimiento e información que se irá haciendo cada vez más compleja.

2. Agenda 21 – Programa complementario para el avance y cumplimiento de la Convención Sobre Diversidad Biológica

En el Cap. 15.5 de la Agenda 21, se insta a las Partes “iniciar estudios de país o utilizar otros métodos para identificar componentes de la diversidad biológica importantes para la conservación y uso sostenible de los recursos biológicos...” y “promover, cuando sea adecuado, **el establecimiento y fortalecimiento del inventario nacional relacionado a los recursos biológicos en el nivel apropiado.**”

En el Cap.15.6 del mismo documento se insta al desarrollo de “metodologías enfocadas a emprender la toma de muestras sistemáticas y evaluación bajo las bases nacionales de la diversidad biológica identificada a través del estudio de país”... “construir y establecer la

línea básica de información en recursos biológicos genéticos incluyendo los terrestres, acuáticos, costeros y marinos, al igual que los inventarios emprendidos con la participación de poblaciones locales e indígenas y sus comunidades”, lo cual implica otro punto muy importante de considerar en relación con la capacitación de recursos humanos de las localidades para realizar dicha tarea.

Los artículos 15.7-15.11, establecen que se debe proporcionar “... **especial atención al desarrollo y fortalecimiento de la capacidad nacional, a través del desarrollo de recursos humanos y construcción de infraestructura apropiada, incluyendo la transferencia de tecnología y/o el desarrollo de facilidades de investigación y administración, tales como herbarios, museos, bancos genéticos...**”². La capacidad instalada para los inventarios requiere el fortalecimiento de cuatro áreas específicas: **infraestructura física, recursos humanos, comunicaciones y acceso a la información.**

3. Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo – CCAD/ALIDES

Uno de los objetivos de la creación de la CCAD, fue para “darle valor y asimismo proteger el patrimonio de la región el cual está caracterizado por la diversidad biológica y de ecosistemas, además es llamada a ser vínculo que establezca la colaboración entre los países de la región para buscar conjuntamente la adopción de estilos de desarrollo sostenible...”³

El objetivo anterior expresado en el documento de creación de la CCAD, deja implícita la necesidad de realizar los inventarios de los componentes del Patrimonio Natural a fin de lograr las acciones propuestas ante el gran reto que supone mantener y preservar el ambiente natural de la región. Este reto fue sustentado y consolidado con la suscripción de ALIDES, Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible, por medio del cual los gobernantes de la región deciden adoptar una estrategia integral de desarrollo sostenible.

Uno de los principales objetivos de ALIDES es “el manejo integral sostenible de los territorios para garantizar la conservación de la BIODIVERSIDAD de la región para nuestro beneficio y el de la humanidad”. Este objetivo se alcanzará a través del establecimiento de Centros de Biodiversidad y Jardines Botánicos en cada país a fin de promover la investigación sobre el uso y conservación de la biodiversidad.

Todos estos convenios y acuerdos firmados y ratificados por El Salvador, subrayan la importancia de la identificación de áreas naturales y componentes de la biodiversidad del país asumiendo un papel protagónico en el desarrollo sostenible y mejoramiento de la calidad de vida humana para beneficio de las presentes y futuras generaciones.

La realización de los inventarios de los recursos biológicos con que contamos, como componentes de nuestro Patrimonio Natural, ha sido una actividad enunciada desde hace mucho. No obstante ha sido poco apoyada e incomprendida aún por las instituciones responsables de la investigación y manejo de los recursos naturales del país. Un inventario nacional de la Avifauna de El Salvador, fue elaborado y levantado magistralmente por Dickey y Van Rossen y registrado en la obra: *The Birds of El Salvador*, publicado en 1938 por el Museo de Historia Natural de Chicago, USA, antes de establecerse el Instituto de Investigaciones Científicas, ITIC en El Salvador. En esta singular y ejemplar obra se describen las estaciones de colecta y la secuencia cronológica de la toma de datos, distribución geográfica de las especies acompañada de mapas, revisión de nombres científicos, documentación de trabajos realizados con anterioridad, y datos de tipo biológico como características de plumaje, nidos, huevos, en fin una serie de elementos que deben ser considerados en un buen inventario y por los cuales, dicha obra no ha sido superada hasta el momento.

EL Dr. Adolf Meyer-Abich, miembro fundador y consejero científico del ITIC, enunciaba en 1950 la importancia de la investigación y de la “elaboración de un catálogo de las riquezas naturales que constituyen la fauna y flora del país”⁴, objetivo principal del Instituto durante su década de funcionamiento en El Salvador. Resultados de este trabajo fueron: los clásicos compendios sobre aves, anfibios, reptiles, mamíferos, peces de agua dulce, del grupo de los vertebrados. También se investigaron algunos de los principales grupos de invertebrados, especialmente los insectos.

Las colecciones científicas de referencia conformadas por el ITIC en los años ‘50s se fueron deteriorando por falta de mantenimiento, condiciones ambientales adecuadas, técnicos curadores capacitados y especializados en las diferentes áreas, asignación presupuestaria e inestabilidad política. Las prioridades de Universidad Nacional pasaron a ser político-sociales, lo que dio como resultado la intervención de este centro de estudios en diferentes ocasiones, perdiéndose un 70% de estas valiosas e irrecuperables muestras de nuestra biodiversidad.

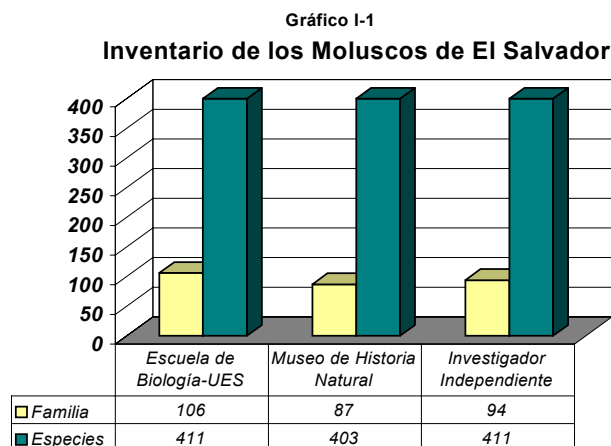
Una de las colecciones que pudo superar esta pérdida fue el Herbario de la Escuela de Biología de la Universidad de El Salvador, el cual fue trasladado al Museo de Historia Natural, actuando éste en calidad de custodio, durante los cierres de la Universidad de El Salvador. En la actualidad este Herbario, constituye un patrimonio histórico, el cual cuenta con muestras de nuestra flora que fueron colectadas a finales del siglo pasado, y durante la permanencia del ITIC. Varias publicaciones y muestras representativas únicas respaldan los inicios de este importante Herbario: Lista Preliminar de las Plantas de El Salvador, de Standley y Calderón, Flora Salvadoreña en 5 tomos de H.J.F Choussy; Nuevas Pteridófitas para El Salvador de W. Lötschert entre las más conocidas. La sistematización, publicaciones, y verificaciones actualizadas del Herbario del Jardín Botánico La Laguna, complementan los datos de esta muestra representativa de las investigaciones que aún continúan en esta área.

Después de esta época de oro durante la cual se sentaron las bases para iniciar un Inventario Nacional, la elaboración de los registros de la biodiversidad en El Salvador, se ha limitado a listados taxonómicos de las especies existentes, complementado, en algunos casos, los datos de ubicación geográfica, y en muy raras ocasiones la evaluación del estado de sus poblaciones. De igual manera, estos registros o inventarios, han sido producto de estudios muy particulares de instituciones, estudiantes o investigadores que han realizado trabajos centrados en un grupo o especie representativa de su propio interés. (Anexo I-2, I-3 y I-4, relacionados con el registro e inventario de la Biodiversidad en El Salvador.)

Otro esfuerzo digno de mencionar se registró en la década de los 70-80, al crearse el Museo de Historia Natural actual, a través de la Subsecretaría de Cultura, Juventud y Deporte, bajo el Ministerio de Educación. Este hecho generó una integración de esfuerzos entre instituciones homólogas como el Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre del Ministerio de Agricultura y Ganadería al igual que la colaboración técnica de cooperación internacional, a través del Programa de Cuerpos de Paz, de los Estados Unidos. Este esfuerzo integrado de parte de los directores de las diferentes instituciones de aquel entonces, combinado con un significativo apoyo de parte de los respectivos ministros, dio como resultado la mayoría de las POCAS colecciones de referencias con que cuenta El Salvador y que alberga el Museo de Historia Natural: Paleontología, Helechos de El Salvador, Moluscos, varias órdenes

de Insectos, Peces, Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos, todas representativas de nuestro país.

Uno de los grupos de invertebrados más estudiados bajo este enfoque son los Moluscos- calamares, conchas, pulpos y caracoles de los cuales existen datos de registros en la Colección de referencia del Museo de Historia Natural, en la cátedra de Invertebrados de la Escuela de Biología de la Universidad Nacional y el trabajo realizado por un investigador independiente salvadoreño. (Gráfico 1-1). Estos dos ilustran puntualmente la disposición de actas, esfuerzos y



vacíos en la información.

B. PROBLEMÁTICA

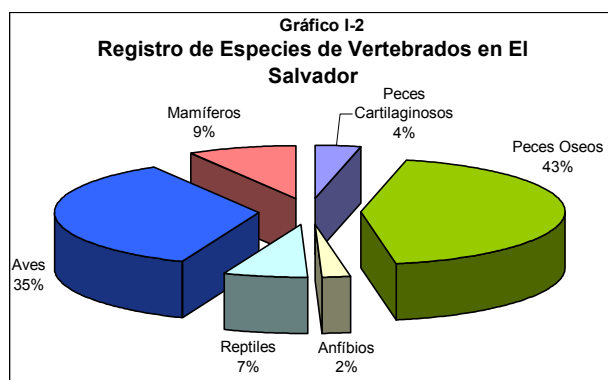
Estimar las tasas precisas de la pérdida económica que representa la eliminación de las actuales especies de la biodiversidad, resulta un reto en la medida que no existe un sistema de seguimiento sistemático y aparentemente falta mucha información de base. “Los datos generados por la realización de inventarios, el monitoreo posterior y las publicaciones, son esenciales para la conservación y aprovechamiento sostenible *in situ* y *ex situ* de sus componentes”⁵.

En El Salvador, los registros de los inventarios están dispersos en instituciones estatales y privadas, con la participación de tres ministerios, dos universidades, un instituto e investigadores independientes (Anexo 5).

El bajo presupuesto designado a las instancias gubernamentales, pero más que todo el vacío en la definición de políticas de investigación, ha contribuido enormemente a que el registro de los recursos que conforman la biodiversidad, al igual que la intensidad en la investigación de los mismos, no hayan sido efectivos. A este vacío se añade el hecho que la infraestructura imperante en el actual Museo de Historia Natural, institución rectora de los inventarios biológicos, es

inadecuada y con espacios inapropiados para albergar las valiosas colecciones que han sido conformadas. El edificio de madera es sumamente vulnerable a los incendios y humedad por lo que los especímenes están expuestos a un constante deterioro y consecuente pérdida. Debido a la poca asignación presupuestaria, no cuenta con personal especializado para realizar las tareas que requiere este tipo de museo. Existen especialistas a nivel nacional que podrían competir con otros expertos a nivel internacional, lastimosamente no reciben apoyo para sus investigaciones y las publicaciones de las mismas.

Lo anterior se confirma a través de los datos proporcionados por diferentes especialistas, en relación al registro de los vertebrados de El Salvador. Se reporta un total de 1,477 especies, siendo evidente que los Peces y Aves han sido los grupos más estudiados hasta el momento. (Gráfico 1-2)



Han existido posibilidades de acceder la cooperación internacional manifestado a través de los convenios y acuerdos internacionales para fortalecimiento institucional y actividades de investigación. Sin embargo, la elaboración de inventarios no ha formado parte hasta del momento de una agenda nacional, debilitando así las funciones e iniciativas institucionales del Museo de Historia Natural, el Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre e inclusive de los demás programas como salud y agricultura que dependen de la identificación de organismos dañinos y benéficos. De igual forma el establecimiento de los planes de estudio de la carrera de Ciencias Biológicas, exclusiva de la Universidad Nacional de El Salvador, se ha visto afectado.

La Escuela de Biología, actualmente cuenta con un potencial enorme en cuanto a la disponibilidad de iniciar estudios de mayor calidad académica y

científica hacia temas de actualidad. Los trabajos en el área de inventarios biológicos, especialmente en el grupo de invertebrados, realizado por docentes y estudiantes para la obtención de grados de licenciatura y ahora maestría, es una prueba de esto, aún así, necesitan mayor apoyo tanto en la publicación como en la divulgación de esta información, al igual que fortalecer la investigación científica. Los datos registran un total de 17 grupos de invertebrados de los 38 identificados a nivel mundial (Anexo II). Otro dato interesante que maneja la Escuela de Biología es el listado actualizado de tesis elaboradas en el área biológica-ambiental, con su base de datos el cual está inédito. La publicación y divulgación de esta información sería de mucha utilidad con el fin de tener acceso y disponibilidad de los mismos para cualquier persona interesada en la investigación de los componentes de la biodiversidad en nuestro país.

1. Ley de Conservación de Vida Silvestre

El Cap. II, lit. D, de esta ley establece como una responsabilidad de El Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre, “Elaborar y mantener actualizado el listado oficial de especies de vida silvestre amenazadas o en peligro de extinción y velar por su protección y restauración”. Sin embargo después de cinco años de haber entrado en vigencia, esta Ley no cuenta con los reglamentos complementarios que hagan efectiva su aplicación lo que va en detrimento de las poblaciones naturales de vida silvestre. Por otro lado, debido a la falta de presupuestos institucionales se ha hecho difícil los estudios poblacionales requeridos para categorizar las especies que se encuentran en peligro de extinción o amenazadas para nuestro país, una actividad identificada como parte de los inventarios nacionales.

2. Ley del Medio Ambiente

Recién aprobada por la Asamblea Legislativa el 2 de Marzo de 1998, en el capítulo II “Acceso, Protección y Aprovechamiento de la Diversidad Biológica”, se omite mencionar la elaboración de los inventarios como una tarea básica para el aprovechamiento de los recursos biológicos. Sin embargo, se compromete a presentar una Estrategia Nacional de Diversidad Biológica, la cual se “actualizará periódicamente. Y para su formulación y ejecución la Estrategia integrará a todos los sectores de la sociedad”.

C. POTENCIAL

Los inventarios de los componentes de la biodiversidad se traducen como la información fundamental no solamente de las disciplinas científicas, sino para las ciencias aplicadas como la Biotecnología, geología,

agricultura, pesquería, acuicultura, entre las principales, los cuales se convierten en opciones actuales y futuras para satisfacer necesidades humanas. El registro de estos componentes es la materia prima y se constituyen como los “activos potenciales” dentro de un nuevo marco económico cuya elaboración aportará información imprescindible para determinar el beneficio económico sostenible de actividades derivadas de las disciplinas anteriormente mencionadas. Es irrefutable la importancia que tiene para la agricultura la determinación de insectos dañinos y benéficos; en salud, identificación de los vectores y transmisores de enfermedades; el mejoramiento de alimentos básicos a través de la genética y biotecnología por mencionar aquellos que inciden en nuestra vida cotidiana y pasan desapercibidos. Otro aporte interesante y necesario es la identificación e inventario de los organismos indicadores de contaminación, información importante para sustentar los estudios de impacto ambiental.

Los datos proporcionados por un buen inventario deben responder a necesidades de determinación de especies, su clasificación, ubicación, reconocimiento, generación de información científicamente comprobable, y sobre todo que estos datos estén disponibles y accesibles a cualquier persona o institución que requiera de ellos. Los beneficios son extensivos desde las aplicaciones industriales, hasta seguridad alimentaria y salud humana. La Cooperación Internacional Alemana GTZ ha apoyado ampliamente el proyecto de Plantas Medicinales de El Salvador, contando hasta el momento con un inventario completo de plantas nativas e introducidas en esta área. Este organismo también ha impulsado recientemente el cultivo del añil para fines de exportación hacia los mercados internacionales.

Los inventarios pueden facilitar procesos educativos constituyéndose en instrumentos para fortalecer los programas formales de educación tanto a nivel local como regional. Por otro lado la documentación de inventarios con la debida identificación permitirá mayor criterio para una clasificación adecuada y más precisa de las áreas naturales del país, clasificación poco factible en este momento por considerables vacíos existentes en la identidad de los componentes de dichas áreas. Los inventarios se constituyen en el eje fundamental en la Estrategia de Diversidad Biológica, identificándose su relación directa o indirecta con todos los temas y componentes del presente proyecto.

D. PROPUESTAS

1. Realizar el inventario nacional de la diversidad biológica de El Salvador

Este deberá a su vez estar orientado y respaldado por colecciones científicas y publicaciones que hagan fehaciente, de fácil uso y acceso la información generada. Así mismo como proceso continuo y dinámico, se requiere de documentación actualizada, personal especializado, una fuerte inversión en capacitación técnica, apoyo regional e internacional, al igual que la incorporación del esfuerzo de todos los sectores internacionales y regionales en coordinación rectora con el Estado.

2. Construcción del Museo Nacional de Historia Natural:

Debe centrar institucionalmente los inventarios de la diversidad biológica y las colecciones maestras derivadas de los mismos. Este museo deberá llenar los requisitos fundamentales para albergar, estudiar y documentar las colecciones maestras de la biodiversidad nacional y proyectar su valor a la población nacional y a la comunidad internacional.

El papel de este Museo de Historia Natural sería permitir la integración de las colecciones maestras, manejarlas y resguardarlas sin deterioro a corto, mediano y largo plazo. Esta institución será el actor principal en **documentar y actualizar** la investigación resultante del muestreo, identificación, catalogación, sistematización, y suministro de la información en torno a los componentes de la biodiversidad, constituyéndose el depositario de “colecciones maestras”, con sus propias y adecuadas políticas de manejo de acuerdo a los cánones internacionales.

El establecimiento y edificación de este Museo permitirá mostrar y dimensionar en forma digna el Patrimonio Natural de la Nación, tanto a los salvadoreños como a los visitantes de los demás países del mundo.

3. Reeditar y/o recuperar valiosas publicaciones del Patrimonio Natural de la Nación

Es necesario identificar la institución a nivel nacional que se responsabilice de publicar y hacer disponibles las valiosas publicaciones que se han hecho de los diferentes componentes del Patrimonio Natural de El Salvador. Esto contribuirá significativamente al esfuerzo por realizar el Inventario Nacional al más corto plazo

4. Conformar un equipo coordinador

Paralelamente al levantamiento de inventarios nacionales, el diseño y construcción del Museo Nacional de Historia Natural, deberá conformarse un equipo representativo de las instituciones y personas privadas, el cual funcionará como catalizador durante la etapa inicial del nuevo Museo y el quehacer vinculado al mismo, lo cual deberá responder a las necesidades prioritarias de la Nación frente a las tres propuestas anteriores. Este equipo coordinador estará integrado por representantes de las siguientes instituciones:

Instituciones participantes:

- Museo de Historia Natural de El Salvador – CONCULTURA/ MINED: Identificado como la entidad de apoyo.
- Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) – División del Patrimonio Natural
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, - CONACYT
- Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre- PANAVIS/DGRNR
- Escuela de Biología de la Universidad Nacional- Autónoma
- Jardín Botánico La Laguna - Privado
- Otras instituciones e individuos particulares calificados.
- Cooperación Internacional

Este equipo coordinador deberá:

Identificar y priorizar vacíos: lo que implica a su vez una serie de actividades importantes como:

- Buscar la conformación de una base de datos con la información existente, así como de programas y publicaciones que hagan accesible y útil esta información.
- Localizar publicaciones e información valiosa repatriada y recuperarla a través de convenios técnico- científicos. (Alemania, Inglaterra, España, Estados Unidos, México, etc.)
- Concertar la integración interinstitucional y regional.
- Capacitación técnica: identificación y formación de candidatos idóneos.
- Gestionar financiamiento a cooperación internacional y local.
- Identificar los grupos de estudio prioritarios dentro de los recursos biológicos.

5. Colecciones complementarias

Debe fomentarse y apoyarse la conformación de colecciones complementarias, las cuales estarán bajo la responsabilidad de diferentes instituciones y

personas calificadas identificadas por el grupo coordinador, y que responderán a enfoques de investigación específica en diferentes áreas y niveles de organismos, desde genes hasta vertebrados. Las mismas complementarán las colecciones maestras de referencia. Estas colecciones se agrupan en cualquiera de las tres enunciadas a continuación:

a. Colecciones especializadas

Un ejemplo sería las investigaciones y colectas especializadas que realiza el Centro de Tecnología Agropecuaria y Forestal- CENTA ya que el quehacer de esta institución es la identificación de los grupos de organismos benéficos o perjudiciales a los cultivos tradicionales del país. Sus colecciones y esfuerzos estarán enfocados a tener una colección representativa de estas especies, basada en la identificación, clasificación, ubicación geográfica y ciclos de vida de estos organismos. Actualmente este es el enfoque correcto que se le está dando al trabajo aportado por esta institución, lo cual no elimina la necesidad de fortalecer el esfuerzo a través de presupuesto, publicaciones periódicas e investigaciones actualizadas.

b. Colecciones didácticas

Hay una variedad de ellas a nivel de colegios y universidades, con el fin que los estudiantes puedan diferenciar características morfológicas importantes u otros datos biológicos. Un ejemplo de ésta sería la existente en la Escuela de Ciencias Agronómicas y que se ha formado para sustentar la cátedra de Entomología: en ella se encuentran los organismos clasificados de acuerdo al beneficio que aportan o a la función que cumplen dentro del ecosistema.

A través de un sistema de información y coordinación, estas colecciones podrán conformarse para ofrecer un servicio permanente, lo cual evitaría colectas y pérdida de material innecesario que más que aportar al estudio de la biodiversidad van en detrimento de la misma. Bajo este contexto el Museo de Historia Natural se convertiría en un facilitador de información

c. Colecciones específicas

Estas colecciones obedecen a intereses muy particulares de investigadores cuya área se limita a un orden, familia o grupo taxonómico en particular o restringido a un área geográfica. Ejemplos de esto para nuestro país pueden ser: Las Libélulas de El Salvador, Orquídeas, Helechos, Mariposas. Moluscos, o los trabajos de componentes de la biodiversidad realizados en el Bosque El Imposible. Montecristo, Laguna El Jocotal, Bosque de Nancuchiname, entre otros.

E. EL MUSEO DE HISTORIA NATURAL EN LA PERSPECTIVA REGIONAL

La elaboración de los Inventarios Nacionales de la Biodiversidad institucionalizados dentro de un esfuerzo integrador, debe tener un enfoque interinstitucional, con proyección regional e internacional. Este esfuerzo de hecho está respaldado por los acuerdos regionales e internacionales de organismos como CCAD, UICN, WSPA, los cuales están apoyando y ejecutando acciones enfocadas hacia la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. El instrumento más reciente, fruto de la Cumbre Ecológica Centroamericana en Nicaragua en octubre de 1994, **ALIDES** se compromete a “instruir a las autoridades nacionales para que en un plazo de 18 meses, se establezcan: a) el Corredor Mesoamericano, que fortalecerá el sistema nacional de áreas protegidas b) Centros de Biodiversidad y Jardines Botánicos en cada país a fin de promover la investigación sobre uso y conservación de la biodiversidad”. El mismo

documento establece el mandato de elaborar un listado centroamericano de flora y fauna en peligro de extinción en un plazo de 3 meses a partir de la firma de la alianza. El Convenio CONCAUSA, firmado entre los países centroamericanos y los Estado Unidos por la USAID, financia este tipo de proyectos en el área de la Biodiversidad. La integración de este esfuerzo a nivel regional incentivaría al personal técnico para que esté en una constante superación y retroalimentación dentro de programas relacionados con el registro de los recursos biológicos, fortaleciendo proyectos concretos como el Corredor Biológico Mesoamericano.

¹ A. Townsend Peterson & Komar, O. 1998. An Ideal avifaunal Inventory for Tropical Forest: Making Biodiversity Studies Scientific. En Prensa.

² Idem.

³ CCAD, Página Web <http://www.ccad.org.gt/>

⁴ Comunicaciones, octubre, 1992. N°4 Universidad El Salvador, Ciudad Universitaria, San Salvador

⁵ Heywood, V.H., Watson, R.T. 1995, Global Biodiversity Assessment, Cambridge University Press.

XII. MANEJO DE DATOS E INFORMACIÓN

A. INTRODUCCIÓN

El Convenio Sobre Diversidad Biológica, en sus artículos 17 y 18, insta a las Partes a “intercambiar información adecuada, así como aprovechar las múltiples ventajas de la cooperación técnica y científica”.

Art.17

1. Las Partes Contratantes facilitarán el intercambio de información de todas las fuentes públicamente disponibles pertinente para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo en cuenta las necesidades especiales de los países en desarrollo.

2. Ese intercambio de información incluirá el intercambio de los resultados de las investigaciones técnicas, científicas y socioeconómicas, así como información sobre programas de capacitación y de estudio, conocimientos autóctonos y tradicionales, por sí solos ... También incluirá, cuando sea viable, la repatriación de información.

Las experiencias de los Estados individuales es una situación particular pueden ser invaluable para encontrar soluciones a problemas similares en otros países luego de su revisión, modificación y aplicación adecuadas”. Guía del Convenio UICN

A pesar de que en El Salvador se han realizado investigaciones sobre recursos biológicos (inclusive algunas muy buenas, nuestro país, como muchos países en estado incipiente de desarrollo tecnológico y científico, posee una base de datos pobre, esparcida y muchas veces de difícil acceso. Esta situación es común en países que no han dimensionado la necesidad de investigar y encontrar solución a sus propios problemas como inesquivable camino para salir del subdesarrollo. De acá la urgencia de tomar medidas que corrijan de un modo suficiente las deficiencias en materia de obtención, almacenamiento, acceso y uso de datos e información adecuada. Con visibles excepciones como es el Jardín Botánico del Plan de la Laguna, pocas instituciones parecen tener un banco de datos bien organizado, con datos de muy buena calidad,(con identificaciones confirmadas por

especialistas de instituciones de prestigio mundial)y de fácil acceso y uso.

El desarrollo de la investigación y tecnología apropiada para una adecuada conservación, manejo, aprovechamiento sostenible y óptimo de la biodiversidad depende, en gran medida, de la calidad, cantidad, ordenamiento y disponibilidad de los datos. Así también es importante la capacidad instalada para emplear tecnologías tanto sencillas y convencionales como modernas y sofisticadas. Destacan entre estas, los sistemas o redes de comunicación electrónica, los sistemas de Información Geográfica (SIG) y los sensores remotos, como herramientas de gran potencial para la recopilación, muestreo, administración y análisis de los datos.

Las tecnologías sofisticadas o nuevas tecnologías, brindan su apoyo según sus particularidades:

En la comunicación electrónica es de estimar la Internet, que tiene un potencial de uso en las redes de comunicación, como foros de discusión e intercambio de experiencias e información valiosa, a un costo relativamente bajo comparado a lo incurrido por otros medios.

El SIG, como un sistema digital, tiene la propiedad de relacionar información espacial (mapas) con atributos (datos tabulares); cualidad que posibilita establecer relaciones con otros tipos de información, gracias a la referencia espacial común entre ellos. Esta herramienta facilita las consultas variadas y el análisis de los datos, así como la posibilidad de generar mapas de situaciones de modelos de regresión entre otros. Algunos productos logrados del SIG en el país han sido la elaboración de mapas sobre el conflicto de uso de la tierra, logrado a través del cruce de información entre el uso actual y potencial de la tierra; la generación de un modelo de elevación digital, obtenido a partir de curvas de elevación con intervalos verticales de 100 metros y otros mapas de base de ámbito nacional. Un buen ejemplo sería el Sistema de Datos e Información manejado por la FAO.

Los sensores remotos son medios que permiten obtener información a distancia, entre los cuales pueden citarse las fotografías aéreas, las imágenes de satélite y los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS). Con ellos puede obtenerse datos de la tierra, sus propiedades y su naturaleza, como también la ubicación, distribución y estado de sus elementos, tales como el agua, la vegetación, el clima, el suelo, etc. Estos medios pueden contribuir significativamente en el estudio de fenómenos naturales y conocer las causas que lo generan.

Es de resaltar que la mayoría de las imágenes de satélite son de naturaleza multi-espectral, es decir, que trabajan en diferentes longitudes de onda dentro del espectro electromagnético (rango visible e infrarrojo), dicha cualidad permite la identificación de elementos en variadas manifestaciones, situación que por otro medio es inaccesible para un investigador; otra propiedad que merece atención, es el de poder establecer composiciones de imágenes de tiempos diferentes (imagen multitemporal), útil para monitorear e identificar cambios en el tiempo en áreas de interés particular. Son ejemplos de aplicación de las imágenes de satélite, los inventarios de daños por el fenómeno de El Niño y la tormenta "Mitch" en cultivos agrícolas en el país, la clasificación de imágenes en el uso de la tierra y cubierta vegetal en el país, realizadas por las instituciones del MAG y CEL, y la creación de estadísticas de monitoreo sobre incendios en Centroamérica (Nicaragua).

Los GPS como instrumentos satelitales, tienen la propiedad de establecer por coordenadas, la ubicación geográfica precisa en el sitio de interés, propiedad que puede contribuir significativamente los estudios de investigación.

B. PROBLEMÁTICA

La crítica situación de la información sobre biodiversidad tiene raíces profundas, algunas han sido enunciadas en el capítulo de Inventarios. En términos generales se pueden indicar cinco problemas principales, en orden de importancia:

1. Escasa y dispersa información biológica existente, que con mucha frecuencia es inaccesible o inclusive no publicada.

Muchas investigaciones y otras actividades son repetidas frecuentemente, por la simple razón de que los datos históricos no son publicados o son de difícil acceso. (publicados en otro idioma, no disponibles en el país, etc.).

2. Falta de una visión estratégica continua en muchos de los organismos involucrados, y el poco esfuerzo realizado en investigar y resolver localmente los problemas ambientales y biológicos del país.

La debilidad institucional de muchos organismos del Gobierno y de algunos organismos no gubernamentales, es manifestada en la falta de una memoria institucional bien guardada, cuidada y valorada. La no existencia de una verdadera continuidad, necesaria en la formulación e implementación de una estrategia verdadera, que ponga en perspectiva todos los esfuerzos de

recopilación de datos, análisis de muestras, bibliotecas, etc., Hay una Falta de objetivos y metas a largo y mediano plazo, realizándose solamente los de corto plazo enmarcados dentro del alcance del técnico individual o de pequeños grupos de trabajo. En el país se realiza muy poca investigación biológica y monitoreo. Esto es particularmente notable en la investigación aplicada. A esto se suma una formación biológica local más descriptiva que analítica.

3. Inadecuada comunicación e intercambio de datos y dificultad en publicar.

Es un fenómeno común en muchas disciplinas de las ciencias el de comunicar mucho e intercambiar poco. Solamente pasan de mano en mano datos ya publicados o aquellos difícilmente interpretados para otros fines. En el caso de publicación de resultados de estudios, en la mayoría de las veces el público no tiene acceso a los datos crudos y básicos y menos a presentaciones e interpretaciones adecuadas de los mismos.

También es de hacer mención que no se estimula la publicación de los datos por no existir medios adecuados (boletines, revistas técnicas periódicas), que proporcionen espacios para su difusión y garanticen la protección de los derechos de autor. Cabe resaltar que la ausencia de medios serios y permanentes, contribuyen negativamente en la relación entre biólogos y especialistas en el manejo y obtención de datos para su publicación en revistas, monografías etc.

El intercambio de información precisa entre universidades o institutos de investigación nacionales con homólogos extranjeros sobre el acceso a estas tecnologías, no ha sido superada substancialmente. Para el caso cabe señalar que solo un bajo porcentaje de los estudiantes matriculados, en biología y áreas afines, continúan sus estudios en el extranjero. Así también no muchos expertos y profesores de afuera vienen al país.

4. Poca o ninguna formación de los técnicos en las áreas de cómputo, uso, obtención y manejo de bases de datos; SIG, cartografía, estadísticas espaciales, etc.

El ambiente educativo en general se sabe caracterizar por una baja formación cruzada, es decir, que son pocos los expertos de computo y manejo de sistemas de información que tienen un interés profesional en el manejo de datos biológicos (aquí se excluyen datos ambientales manejados por expertos de otras disciplinas). Por otra parte, la

formación débil en el área del uso y manejo de las tecnologías de la computación, es típica para las disciplinas de biología, y otras áreas relacionadas a los recursos naturales, enseñada en las universidades de una manera conservadora y en condiciones de bajos recursos. Esta situación, es reflejada en una aversión casi innata al uso y manejo de éstas herramientas.

5. Limitación de recursos financieros

Como último factor problemático se menciona la escasez de recursos financieros. Aunque algunas veces de menor importancia que los factores arriba mencionados, se estima que la falta de presupuesto en muchos casos es determinante para la administración y protección adecuada de la información. En proyectos y programas son típicamente en las fases de seguimiento, control de calidad, etc. Donde las fuentes financieras se cierran, causando un riesgo inmediato para la sostenibilidad de los resultados, también poniendo en riesgo la divulgación de los mismos.

El problema de los sueldos poco remunerativos de técnicos que laboran para la obtención, organización y manejo de datos, se suma a la debilidad institucional como un catalizador del proceso de tráfico de información, donde el objetivo simplemente es lograr ingresos adicionales para mejorar la situación económica particular. No existe cuantificación de los daños causados a la totalidad de la ciencia y la sociedad, pero hay muchos casos donde disputas salariales han limitado el acceso a datos básicos de propiedad pública.

Estos problemas no son independientes ni aplicables a cada situación específica, pero sí presentan la problemática en términos generales y la identificación de los diferentes factores que pueden ser estudiados y enfrentados en su oportunidad.

C. POTENCIAL

Las recientes tecnologías sobre información, tienen el potencial de aportar al campo de la biodiversidad, eficiencia y facilidades para el manejo, almacenamiento y utilización de los datos de una manera oportuna, supliendo las necesidades de información para investigadores y público en general.

Estas tecnologías en sus potencialidades genéricas pueden ser enumeradas en los términos siguientes:

1. Agilizan el acceso a información básica, a la comunicación y a publicaciones; evitando o reduciendo esfuerzos innecesarios y/o duplicidad. La ciencia biológica puede verse

favorecida por la facilitada interacción entre científicos y técnicos, gracias a las comunicaciones electrónicas y a la accesibilidad de los recursos tecnológicos. Tal potencial pone de manifiesto el mejor intercambio de información y de cooperación entre biólogos y e informáticos, estimulando el potencial sinérgico entre ellos. Ejemplo de ello podría ser el uso de factores ambientales como covariables para el análisis estadístico, la mejora en los estudios de factores biológicos, la implementación de planes de muestreo y la recopilación y extrapolación de datos obtenidos.

2. Incentivan y apoyan la investigación, facilitando conocer, ubicar y ver trabajos realizados y datos ya obtenidos.
3. Permiten generar y almacenar datos válidos, útiles, de fácil acceso y análisis. Esto contribuye a la obtención de datos precisos, comparativos e integrables, facilitando la solución de problemas al poderlos dimensionar y analizar.

D. PROPUESTAS

1. Desarrollar una base de datos de la biodiversidad de El Salvador, sobre los organismos o especies presentes, publicaciones, colecciones, proyectos en ejecución, investigadores, inventarios y monitoreos, distribución, propiedades, usos, y otros datos importantes y básicos para la investigación, conservación, manejo y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad. Asimismo hará factible iniciar labores más complejas como el diseño e implementación de modelos para análisis ambientales en áreas naturales y biodiversidad. Por tanto debe considerarse el establecimiento de un Centro Facilitador de Información sobre Biodiversidad (CFIB).
2. Desarrollar un sistema o red de comunicación, para la consulta y el análisis de datos, que puedan ser almacenados en las computadoras individuales de organismos participantes y además posibilite la generación de lazos o puentes entre investigadores de bases de datos con especialistas en manejo y obtención de datos a nivel nacional, regional e internacional.
3. Capacitar a técnicos de computo del CFIB (o futuro CFIB), en aspectos biológicos, estrategias de recopilación, manejo, análisis, administración de datos y su intercambio con otros organismos, y a biólogos en aspectos sobre bases de datos, estadísticas espaciales, SIG, GPS, e Internet.

XIII. BIOTECNOLOGIA

A. INTRODUCCION

La biotecnología ha sido practicada por milenios. Básicamente consiste en la utilización de organismos vivos, partes de estos o sustancias derivadas, en procesos de producción al servicio de la humanidad¹. Esto se realiza en El Salvador en la producción de pan, cerveza y mejoramiento animal y vegetal entre otras actividades. En la mayoría de los casos no requiere de equipos altamente sofisticados y en el caso de mejoramiento de plantas cultivadas y animales domésticos esto se ha realizado y continua realizando por medio de la selección visual de los mejores individuos, o sea los que mejor manifiestan las características deseadas, para utilizarlos como padres para producir mejores variedades. Esta labor la ha hecho tanto un campesino que realiza estas actividades, como un técnico especialista en un centro de investigación. Es así como se han producido en El Salvador, nuevas variedades de frijol, maíz, frutales, ganado lechero y muchas otras variedades más.

En la actualidad y como complemento de las actividades descritas anteriormente, con técnicas modernas la biotecnología utiliza laboratorios para desarrollar nuevas variedades de plantas, como patrones de café resistentes a enfermedades o plantas que poseen sustancias químicas utilizadas en el campo de la medicina. En El Salvador ya se han realizado y realizan varias investigaciones, tendientes a la identificación de dichos compuestos, todo con el objetivo de utilizar de una forma más técnica nuestra biodiversidad. Dada nuestra ubicación geográfica en la franja tropical del planeta, dicha biodiversidad es relativamente abundante en términos comparativos con otros países y regiones del mundo.

En casos concretos en el país se han propagado masivamente en laboratorio plantas de plátanos resistentes a enfermedades causadas por hongos, así mismo se ha propagado y exportado grandes cantidades de ornamentales hacia el mercado de Estados Unidos. De igual forma se ha llevado a cabo la propagación de caña de azúcar, arroz, papa y camote así como patrones de cítricos y algunas especies forestales. Así mismo, existen buenas investigaciones en universidades del país en cuanto a la utilización de microorganismos para la producción de diversos compuestos químicos. Lo anterior se ha logrado con equipos y técnicas no necesariamente caras y sofisticadas. Esto significa para El Salvador, el estar logrando una mejor capacidad de utilización apropiada de su biodiversidad.

Conservar los recursos genéticos es una necesidad de cada país, en favor de las actuales y futuras generaciones. Esto está considerado en el artículo 67 de la ley del Medio Ambiente de nuestro país. Es necesario trabajar en hacer de este principio legal un hecho práctico, útil y efectivo. El uso de biotecnologías modernas o convencionales se constituye así en una herramienta útil y primordial para lograr fines de desarrollo económico y social en El Salvador. Ambas son complementarias y no excluyentes.

Los mejores avances en el desarrollo de la biotecnología en El Salvador se han logrado en el área de cultivo de tejidos vegetales para la producción masiva de plantas y en la utilización de microorganismos en la producción de sustancias químicas importantes. Existen también algunos avances en biotecnología animal. Estos son hechos altamente positivos por cuanto demuestran que por medio del uso de biotecnología pueden generarse actividades importantes para el país.

B. PROBLEMATICA Y DESARROLLO DE LA BIOTECNOLOGIA EN EL SALVADOR.

La Biotecnología es un ejemplo importante de la combinación ideal entre Ciencia y Tecnología. El desarrollo de la Biotecnología en el país es uno de los parámetros que miden tanto el desarrollo de las ciencias biológicas al servicio de la humanidad, como la relación entre las actividades productivas de la sociedad salvadoreña que utilizan recursos biológicos y el medio ambiente del cual se obtienen. Sin embargo, basta visitar y observar el estado de los laboratorios de instituciones que intentan utilizar los recursos biológicos para establecer que el desarrollo biotecnológico en El Salvador es demasiado limitado para los beneficios que de él se podrían obtener.

En nuestro país existe un desconocimiento de las potencialidades y beneficios de lo que las técnicas de este tipo pueden aportar al desarrollo del país con relación con la inversión requerida. Esto ha frenado su amplia utilización y desarrollo. Esta falla de percepción es parte de una cultura de no-valorización de sus recursos biológicos, de las ciencias básicas y de su posterior aplicación en el desarrollo de tecnologías propias. Nuestro desarrollo actual ha estado basado fundamentalmente en la obtención y transferencia de tecnologías creadas en otras partes del mundo. Aún cuando esto no es un hecho negativo en sí mismo, limita nuestra capacidad creativa y nos vuelve en buena medida dependientes de equipos, tecnologías y aun materias primas foráneas, lo cual implica egreso importante de divisas para el país. La carencia o limitada investigación científica propia, ya sea pura o aplicada, ha creado en ciertos sectores productivos de la población, un estado de desconfianza hacia la

capacidad científica local y a la utilización de parte nuestra, de técnicas novedosas como la biotecnología moderna, las cuales creemos son solo realizables en países desarrollados del primer mundo. Sin embargo, esto contradice los resultados de algunos logros ya obtenidos.

En muchos casos en los que se han realizado grandes esfuerzos por generar productos o investigaciones a partir del uso de biotecnología en el país, los protagonistas de dichos esfuerzos se han encontrado, con dificultades tales como presupuestos inadecuados, números muy reducidos de especialistas y colaboradores, carencia o estado obsoleto de los equipos, falta de mecanismos fáciles y ágiles de acceso a información científica, apoyo inexistente en el área de investigación y comercialización y la presión de generar desarrollo tecnológico, productos y ganancias económicas o resultados de investigación concretos, entre otros, en plazos de tiempo excesivamente cortos. Como resultado de lo anterior muchos especialistas se han retirado del país, realizan actividades diferentes a sus especialidades o en el mejor de los casos realizan actividades paralelas.

Los laboratorios públicos o privados existentes en el país parecen no tener actividad permanente sino por épocas o etapas dependiendo de la disponibilidad de recursos económicos. Así mismo, algunos no poseen a nivel gerencial el convencimiento y objetivos claros y precisos con relación a lo que dicha actividad puede producir para la empresa, institución o país. Esto a pesar que técnicamente algunos han llegado a poseer capacidad de generar investigaciones y productos concretos. Esto no ha permitido la sistematización y evolución de programas biotecnológicos de diversa índole que sean por sí solos de enorme peso e incidencia en el desarrollo y modernización de la actividad productiva del país, o que sirvan de apoyo a acciones fundamentales de otros programas. Es preciso también reconocer que el país aun no posee equipos de técnicos especialistas en ciertas áreas de biología molecular y biotecnología y que algunos profesionales no poseen un enfoque práctico de su actividad.

C. POTENCIALIDADES DE LA BIODIVERSIDAD ASOCIADA AL USO DE LA BIOTECNOLOGIA.

1. Nuestra Biodiversidad

Muchos problemas y necesidades nacionales del sector agropecuario, salud y medio ambiente (entre otros) pueden y deben ser abordados utilizando biotecnologías modernas y convencionales. La solución de estos y otros problemas como la

reducción de la contaminación y la seguridad alimenticia, vendrá de utilizar tanto técnicas convencionales ya aplicadas como modernas aun por aplicar. Al mismo tiempo los objetivos básicos de la Convención como es la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la distribución justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de estos recursos² son alcanzables a través de políticas y regulaciones acertadas en relación al uso de técnicas biotecnológicas apropiadas a nuestra realidad, que aseguren la viabilidad de la conservación y utilización sostenible de los recursos biológicos. Esta es una invaluable riqueza con que contamos y que necesitamos aprovechar.

Es evidente a partir de la información obtenida en los actuales inventarios de los recursos biológicos que El Salvador es aun un país rico en diversidad de flora y fauna. En el caso de flora, sus plantas poseen diversos usos que pueden perfectamente clasificarse en varios rubros, tales como alimenticias, medicinales, ornamentales y de importancia medio ambiental entre otras. Parte de esta diversidad es únicamente conocida a nivel popular de forma no sistemática. Su potencial valor industrial, de mercado o su aplicación en la solución de problemas de seguridad alimentaria, salud y medio ambiente de la población es prácticamente desconocido.

Entre nuestra biodiversidad destacan plantas, algas, hongos, microorganismos y animales que como recursos renovables poseen una demanda o mercado asegurado en el mundo, ya sea por sí mismos o por poseer compuestos útiles para la extracción o fabricación de sustancias que se elaboran a partir de ellos. Dicha demanda o mercado asegurado es en la mayoría de los casos muy difícil de satisfacer debido a los grandes volúmenes manejados a nivel de mercados internacionales o a la escasez de oferta de materias primas o derivados. Esta aseveración obliga a ver la utilización de nuestros recursos biológicos como una fuente potencialmente importante de ingreso de divisas que diversifica por sí misma la capacidad productiva y exportadora del país.

2. En Materia de Conservación

A partir del inventario de los componentes de nuestra Diversidad Biológica es posible iniciar una colección en laboratorio de los recursos genéticos más importantes. Esto representa un beneficio importante dado que valiosos recursos biológicos del país estarán conservados para su posterior utilización y aprovechamiento. En el caso de plantas, estas pueden perfectamente estar en estado de conservación, con vida o metabolismo lento y restringido en el cuarto de preservación de un laboratorio o Banco Nacional de Germoplasma. Una

de las condiciones físicas más utilizadas es la baja temperatura obtenida con aparatos de refrigeración, así como con el uso de nitrógeno líquido³. También existen formulas químicas o medios de cultivo específicos para tal fin. En caso de ser necesario o para su evaluación periódica como recurso viable, los tejidos pueden ser descongelados, manipulados y propagados para su salida y utilización en invernadero y/o campo.

La conservación de los recursos biológicos es indispensable para su acceso, utilización, mejoramiento, intercambio y comercialización apropiada de lo que tenemos sin perderlo ni deteriorarlo. Actualmente el poseer una colección de recursos en un jardín botánico de especies y variedades requiere relativamente de grandes extensiones de terreno y continuo mantenimiento y supervisión, lo cual también resulta caro y vulnerable. La alternativa de preservación en laboratorio requiere de espacios reducidos y menor tiempo de supervisión. Esto requerirá de tecnologías apropiadas de conservación no necesariamente caras y de alto beneficio para el país, tales como las planteadas anteriormente de preservación de especies vegetales en laboratorio con bajas temperaturas. Los beneficios de conservar los recursos genéticos presentes en animales y microorganismos útiles de nuestra diversidad biológica, son también una riqueza de valor incalculable dada los nuevos y mejores usos que poseen.

**Conservación Vegetal en laboratorio.
Ejemplo: Caña de Azúcar.**

La caña de azúcar es uno de los rubros económicos más importantes de la agricultura salvadoreña. Sin embargo en nuestro país esta planta es atacada por enfermedades como "la roya" y "el carbón". Esto acarrea fuertes pérdidas a la producción, por lo que se hace necesario obtener o introducir nuevas variedades resistentes con mejores rendimientos. Dichas variedades requieren de conservación y propagación. Para lo anterior el Ingenio Central Azucarera Izalco destina más de 20 manzanas de tierra para mantener un jardín de variedades que permita realizar mejoramiento. El mantener dichas variedades en campo resulta caro. Este recurso genético puede también conservarse en menos de 20 metros cuadrados en el cuarto de crecimiento de un laboratorio en condiciones completamente asépticas a mucho menor costo, además esto facilitaría realizar mejoramiento para obtener variedades resistentes a la "roya" y "carbón" de altos rendimientos. La conservación y propagación de caña de azúcar en laboratorio ya se ha realizado exitosamente en El Salvador.

3. En Materia de uso Sostenible

La micropropagación vegetal o propagación de plantas a partir de células o tejidos en laboratorios, se constituye en la base fundamental en la que finalmente descansan todas las demás técnicas modernas de Biotecnología vegetal, es una técnica de apoyo a las técnicas de mejoramiento genético como la ingeniería genética. La micropropagación vegetal consiste en tomar material vivo de una planta en pequeñas cantidades y utilizarlo para producir miles de plantas idénticas o clones de la versión original. La propagación en laboratorio permite una producción en forma masiva de plantas mejoradas o con características especiales valiosas. Esta técnica produce plantas genéticamente iguales o clones, por lo que es una herramienta en el mantenimiento y propagación de dichas características deseadas. Por tanto las plantas producidas son de mejor calidad y uniformidad para fines de uso humano. Estas ultimas son condiciones necesarias en mercados cada vez mas presionados y competitivos.

Las ventajas del uso de la propagación masiva de vegetales son fácilmente evidentes para El Salvador. El hecho de producir miles de plantas en laboratorio, eliminando la presencia de insectos y/o enfermedades que normalmente existirían en condiciones de campo, no solo beneficia a los vegetales en si, sino que reduce costos de producción, deterioro ambiental y de salud humana al no utilizarse controles químicos de plagas. Esto disminuye también el costo ambiental que todos pagamos por efectos negativos indirectos como la contaminación al medio ambiente que causa el uso de controles químicos.

Otro aspecto importante es el hecho de poder realizar producciones continuas independientemente de condiciones climáticas adversas. Esto permite controlar mejor el flujo productivo y presentar competitividad permanente en el mercado. De igual o mayor importancia es el hecho de poder producir grandes cantidades de plantas en espacios reducidos, ya que no es necesario poseer grandes extensiones de terreno para alojar la siembra y desarrollo de las plantas.

Otra ventaja fundamental de las técnicas de cultivo de tejidos vegetales es la de poder producir plantas libres de virus y patógenos detectables⁴. Esto implica mejor calidad de dichas plantas. La limpieza de los tejidos utilizados es una necesidad fundamental. Solo se propagan tejidos cuya limpieza esté asegurada a través de técnicas apropiadas fáciles de utilizar. No deben existir virus, bacterias y hongos patógenos. En la mayoría de los casos la presencia de estos microorganismos en los medios de cultivo es detectable tempranamente, por lo que se procede a su limpieza o eliminación antes de su propagación. Es

importante destacar que la producción de plantas "limpias" permite que su transporte a nivel mundial sea económico y fácil de aprobar y realizar.

Propagación Masiva de Plantas.

Existen experiencias positivas de micropropagación masiva de plantas en El Salvador. El caso de ornamentales como la "mariposa blanca" de amplia difusión en la región centroamericana y de mucha demanda internacional, alcanzó niveles de producción de 40,000 plantas mensuales de exportación al mercado de la Florida, USA a \$ 0.125 por unidad. Esto evidencia la capacidad tecnológica productiva y de exportación utilizando este tipo de técnicas en El Salvador. Otros ejemplos importantes son la propagación masiva de Orquídeas de diferentes géneros en peligro de extinción como "San Sebastián", "Monja Blanca" y otras. Esto permite propagar estas plantas sin afectar las poblaciones naturales de las mismas. Otros organismos que han sido objeto de propagación masiva son "Laurel de la India", plátanos resistentes a hongos patógenos y el hongo comestible llamado "ostra" entre otros.

Pero además, la multiplicación de vegetales en laboratorio proporciona al investigador la capacidad de generar cambios genéticos que mejoren las características útiles o comercialmente importantes de las plantas. Para llevar a cabo lo anterior existen un abundante número de técnicas que van desde la fusión de células para producir híbridos de especies y/o nuevas y mejores variedades de organismos, cultivos de granos de polen, (también para producir mejores variedades), producción de semillas artificiales, hasta la introducción en las plantas de nuevas características a través de ingeniería genética. Estas son posibilidades concretas para el uso sostenible variado e industrial de nuestra diversidad biológica. Lógicamente las condiciones para llevar a cabo estas actividades significan un costo importante para el país. Sin embargo, debe observarse la relación positiva entre los montos invertidos y los beneficios y ganancias obtenidas. Por lo tanto, modernizar nuestra capacidad productiva, generando nuevas empresas de producción, tanto en el sector público como en el privado será una inversión mas que un gasto.

El precio de la tecnología. El caso del Henequén en El Salvador.

El Agave o Henequén es una planta de muchas aplicaciones industriales ya que su fibra se usa para hacer sacos, alfombras, artesanías, etc. Existen muchos cultivos de henequén en la región oriental de El Salvador. Su adaptabilidad a suelos rocosos y pobres, proporciona una buena alternativa a dichas

condiciones de suelo de esa zona del país. Los henequeneros buscan reactivar el cultivo debido a un buen comportamiento local. Uno de los problemas actuales es que las plantaciones están en su mayoría en la etapa final de su ciclo de vida que es de 24 a 27 años. Esto significa que hay que resembrar seleccionado los mejores individuos para su propagación. Dada esta situación la propagación en campo no alcanzaría a producir las cantidades necesarias para la resiembra. Para complementar lo anterior es necesario llevar a cabo un programa de micropropagación intensivo. Un programa de propagación y transferencia tecnológica de este tipo a partir de la selección de los mejores individuos en el campo fue ofertado por un Centro de Investigación de México en \$ 200,000. US. EL Centro es serio y posee todas las condiciones para realizar dicha transferencia tecnológica. Sin embargo, la propagación en el país es altamente factible desde el punto de vista económico y técnico. La necesidad del programa es de aproximadamente 5 millones de plantas en 5 años. Esto ilustra el valor de las técnicas de micropropagación vegetal y lo que podemos ganar al generar nuestra propia tecnología y ponerlas al servicio de nuestro país.

Planificar los objetivos y beneficios que se persiguen de manera previa para responder a necesidades y demandas del mercado y no al revés, constituye la clave para lograr beneficios económicos nuevos y considerables para el país. En producciones de plantas o productos de interés comercial las experiencias negativas conocidas consisten en realizar producciones sin conocer el mercado en donde dichos productos se pueden vender. Esto representa un alto riesgo económico al desarrollar los productos antes de desarrollar el mercado. Es necesario producir lo que se puede vender.

Esta metodología parte de la necesidad de producir en laboratorio plantas importantes y prioritarias de nuestra biodiversidad, cuya propagación y producción en el campo sea de mayor costo o esté imposibilitada por factores fuera de control, como problemas de esterilidad. Casi cualquier planta puede ser objeto de propagación o mejoramiento en laboratorio a partir de cualquier parte viva del vegetal. Algunos tejidos, así como unas especies y/o variedades son más fáciles o difíciles de propagar que otras. Debido a lo anterior es necesario determinar y lograr la viabilidad y rentabilidad de la propagación de un vegetal en laboratorio comparado con la propagación en invernadero y/o campo utilizando métodos convencionales. Solo se propagan plantas cuyos beneficios sobrepasan grandemente los costos de producción, ya sea por que son parte de nuestra riqueza natural que hay que conservar o por los beneficios económicos que se deriven de su uso. El mismo principio puede aplicarse a todos los

organismos sujetos de biotecnología como hongos comestibles, entre otros.

Un beneficio asociado al montaje y operación de un laboratorio de este tipo, es que se genera también una capacidad técnica y científica local que realiza investigación aplicada con resultados concretos. A su vez capacita en la práctica nuevas generaciones de técnicos y profesionales útiles al país, dado el aspecto práctico de esta labor. Esto puede irse mejorando y consolidando para obtener cada vez mayor eficiencia, rentabilidad y competitividad.

Con relación a los costos necesarios para la puesta en marcha de un proyecto de esta naturaleza, lo más importante es que la inversión inicial de equipo, capacitación, materiales e infraestructura física del laboratorio son recuperables en tiempos aceptables de corto o mediano plazo, dependiendo de la magnitud de la inversión. Las áreas de mayor impacto son fundamentalmente la agricultura, el medio ambiente y la salud. El producir organismos resistentes a enfermedades o de alta productividad agrícola son claros ejemplos de lo anterior y su impacto en la agricultura. La reducción del uso de agroquímicos en el combate de plagas es una ventaja económica y de reducción de la contaminación de agua, suelo y organismos biológicos. La producción masiva de árboles idóneos, selectos y/o raros como base y apoyo a los programas de reforestación del país conlleva una importancia económica ambiental incalculable. La producción masiva de medicamentos derivados del uso de técnicas biotecnológicas posee actualmente en el mundo un impacto importante en la salud humana y animal.

El caso del género Vainilla de las orquídeas y la investigación en Cocotero.

El género Vainilla es originario de nuestra región y de enorme importancia industrial al producir la vainilla utilizada comercialmente. La difusión de esta planta llegó hasta Madagascar, Africa, país que se convirtió en el mayor productor de vainilla del mundo. En Centro América, Costa Rica tenía producciones comerciales de vainilla hasta que el ataque del hongo Fusarium las destruyó completamente el año antepasado. Los empresarios viajaron hasta Madagascar para traer plantas de buen rendimiento, resistentes y/o tolerantes al hongo para poder reiniciar el cultivo. Es probable que dicha resistencia exista en plantas silvestres de la región lo cual puede ser utilizado para mejorar la variedad comercial y generar divisas al país. La propagación de Vainilla en condiciones de laboratorio se ha realizado exitosamente en el país. La propagación en campo se realiza asociada a

otros cultivos lo que permite un mejor aprovechamiento de la tierra.

Por su parte, la palma de coco del Caribe, Florida, México y recientemente la costa atlántica Hondureña sufre la enfermedad del amarillamiento letal la cual produce perdidas millonarias. ¿Cuánto tiempo tardará para que entre a El Salvador y acabe con todos los cocoteros?. Probablemente muy poco. Es necesario reaccionar ante esta situación. Se sabe que ya existen variedades resistentes por lo que es primordial realizar investigación aplicada de propagación de las variedades resistentes a fin de minimizar las pérdidas como las experimentadas en los países mencionados. La investigación en tecnología aplicada a nuestros recursos biológicos es clave para resolver muchos problemas de la Agricultura en El Salvador.

Así mismo, está también comprobado que la operación de venta comercial puede perfectamente iniciarse en un año o menos a partir de la instalación del laboratorio de producción o biofábrica. Esto significa que el inicio del retorno de la inversión es prácticamente rápido. A medida que se incrementan los números de plantas y/o tejidos manejados mensualmente y con un adecuado manejo técnico y mercadológico, puede asegurarse la rentabilidad de un proyecto de este tipo.

4. Biotecnología Animal

Las células animales son por naturaleza más complejas de manipular en laboratorio que otros tipos de células. Es por eso y por factibilidad económica que clonar animales y especialmente mamíferos tomó mucho mas tiempo que clonar plantas superiores. Sin embargo, sus aportes en el área de producción de alimentos como leche, carne y huevos, producto del uso de técnicas biotecnológicas son ya una realidad en muchos países del mundo. Estas técnicas van desde la inseminación artificial y la sobre ovulación en el hato ganadero hasta la producción en animales de proteínas humanas que corrigen enfermedades.

En el país las técnicas de crianza de animales silvestres deben tomar en cuenta la tradición ganadera que, aunque en la mayoría de los casos es poco tecnificada y desarrollada, es de mucha experiencia. Así mismo, el mar y su biodiversidad como fuente de recursos no es aun utilizado de manera remotamente adecuada. La producción de animales económicamente importantes para el país y el diagnóstico de enfermedades son otras áreas que prometen grandes beneficios y deben ser fomentadas y apoyadas. De nuevo es necesario que las técnicas respondan a acciones coordinadas con la realidad, necesidades y planes de desarrollo de nuestro país.

Los objetivos de la clonación animal.

La clonación de la oveja "Dolly" el año antepasado en el Instituto Roslin de Edimburgo, Escocia, se constituyó en un evento único al nacer el primer clon de mamífero a partir de una célula adulta no reproductora. Esto permitió generar una técnica cuya importancia y utilidad se materializó cuando nacieron dos nuevas ovejas "Polly" y "Molly", las cuales tienen el gen humano del factor sanguíneo IX de coagulación de la sangre. Se espera que la leche de estas ovejas contenga altas cantidades de dicho factor o proteína, por lo que la enfermedad de la hemofilia (no coagulación sanguínea) podrá ser tratada a partir de leche de oveja transgénica. Actualmente la producción del factor IX se hace a partir del cultivo de células humanas en laboratorio lo cual representa un alto costo de producción y de precio a los consumidores hemofílicos de mundo. Este nuevo proceso hace técnicamente factible y más barato el tratar esta enfermedad genética. Estos productos y técnicas son los objetivos de la clonación animal de los cuales se beneficia la humanidad.

5. Biotecnología de Microorganismos

Son los microorganismos los que presentan a la fecha una mayor potencialidad de uso práctico, industrial e importante a corto plazo en materia biotecnológica. Su campo de acción es tan variado que comprende desde su utilización en la industria de alimentos, el mejoramiento de la fertilidad de los suelos, la producción de medicamentos como vacunas, agentes antitumorales etc., hasta el control de la contaminación ambiental y control de insectos entre otras.

Aun cuando el uso de microorganismos en la industria no es nuevo, la revolución causada por la "relativamente fácil" modificación genética de microorganismos ha causado una explosión de nuevos y mejores usos y oportunidades para la generación de nuevos productos en varios tipos de industria. Solo en la industria alimenticia esto ha permitido que microorganismos claves ya modificados sean usados para producir mejor textura y sabor al producto final (por ejemplo en quesos y vinos). Muchos de estos tipos de microorganismos se encuentran en el mercado internacional para su uso generalizado en el mundo.

En El Salvador existe un nivel de investigación realizado principalmente en universidades en esta área que es preciso reconocer y estimular. Se conoce de investigaciones primarias en la producción de algunas enzimas y ácidos importantes, fermentaciones dirigidas, producción de vitaminas y producción de microorganismos

benéficos entre otras. Esto a pesar de ser bueno es relativamente poco dado nuestro potencial en biodiversidad. De nuevo, El Salvador por su posición geográfica posee una mayor riqueza de microorganismos que otros países del mundo fuera de la franja ecuatorial. Casi todo este potencial aun se desconoce. Es necesario conocerlo, conservarlo y utilizarlo apropiadamente.

Microorganismos y la Agricultura.

Recientemente en Cuba se están produciendo "polvos" (abonos) enriquecedores del suelo constituidos por bacterias, hongos microscópicos y levaduras que fijan y/o concentran nutrientes en el suelo de manera natural y sostenible. Evidentemente estos microorganismos útiles levantan la producción al igual que los abonos químicos con la diferencia de que lo hacen de manera totalmente natural y sostenible ya que estos microorganismos siguen reproduciéndose y funcionando mientras el suelo sea manejado adecuadamente. Esto responde no solo al conocimiento de los aspectos físico-químicos del suelo, sino además de la relación entre el suelo los microorganismos y las plantas. El uso de microorganismos útiles reduce la contaminación química del suelo y genera mayores ganancias a los agricultores y al país. Otro ejemplo de la utilización de microorganismos lo constituye el uso de la bacteria conocida como Bt, la cual produce toxinas letales para ciertos insectos dañinos a las plantas. Recientemente, a través de ingeniería genética se han clonado los genes que producen las toxinas y se han transferido a las plantas proporcionándole la capacidad de protegerse ante el ataque de los insectos. Esto significa reducir el uso de insecticidas químicos, reducir la contaminación y generar mayores ganancias.

6. Bioprospección

La bioprospección puede definirse como la exploración o búsqueda de recursos biológicos importantes tales como genes y moléculas químicas desde el punto de vista de su utilidad natural práctica y económica⁵. Es la biodiversidad la que posee el atributo de ser la poseedora de dichos genes y sustancias químicas que sirven para resolver aspectos relacionados a la medicina, farmacia, industria y seguridad alimentaria, entre otros.

Gran parte del progreso de la agricultura moderna depende de genes obtenidos de organismos en ecosistemas naturales ya sea vía métodos convencionales de mejoramiento genético o Biotecnología. En 1988 el intercambio comercial de plantas y animales silvestres en el mundo fue valuado en 5 billones de dólares. Ese mismo año los 20 medicamentos mejor vendidos en Los Estados Unidos

con ganancias mundiales de 6 billones de dólares se basaron en plantas, animales o microorganismos para su desarrollo. Cada planta silvestre que provee las bases químicas para desarrollar nuevos medicamentos esta proyectada a generar en promedio 290 millones de dólares anuales⁶.

Todo lo anterior ilustra la importancia de iniciar una Bioprospección formal y metódica en nuestro país. Tal como se expuso anteriormente, es posible a partir del acceso y conocimiento de lo que tenemos como país, propiciar su utilización adecuada y sostenible y agregar valor a dichos recursos. Es necesario formar parte de este mercado económico mundial, del cual aún no somos parte a pesar de contar con extensos recursos biológicos e inclusive algunos recursos humanos y de infraestructura.

A manera de ejemplo y en el caso de plantas la búsqueda e identificación de sustancias importantes en diversos países ha resultado en la producción de aceites esenciales utilizados en perfumería, aditivos de alimentos, principios activos importantes en la producción de medicamentos, insecticidas naturales, etc. En estos casos la propagación masiva de plantas en laboratorio tiene por objeto obtener y mejorar cualitativa y cuantitativamente la concentración de las sustancias de interés con enormes beneficios económicos.

Otros beneficios se logran a través de la identificación y utilización industrial o agroindustrial de genes en otros organismos, tales como genes de tolerancia o resistencia a patógenos y herbicidas, así como los que propician nuevas características físicas, de mayor productividad o mejor calidad a plantas. La posibilidad de realizar ingeniería genética en nuestra biodiversidad a favor del desarrollo económico de nuestro país es una realidad concreta. Las técnicas están a disponibilidad de todos y algunas no son excesivamente sofisticadas como podrían creer algunos sectores de la sociedad. Es necesario adquirir mejores y mayores dominios para llevarlas a cabo, pero eso es altamente factible en nuestro país.

7. Distribución justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de nuestra diversidad biológica

Nuestra premisa fundamental en El Salvador debe ser que el uso de biotecnología debe propender a aportar acciones que saquen al país del subdesarrollo y propiciar un desarrollo de la sociedad en términos igualitarios. En otras palabras el uso de biotecnología en El Salvador debe servir como parte importante de la lucha contra la pobreza en todas sus formas. Esto implica poseer un

régimen jurídico que cambie la forma actual de acceso a los recursos genéticos y bioquímicos de nuestra biodiversidad. Este acceso ha sido básicamente sin control alguno, lo cual ha propiciado el saqueo, contrabando y exportación ilegal de nuestros recursos.

El régimen jurídico salvadoreño debe prever el posible consentimiento al acceso de dichos recursos sobre la base de una negociación justa entre las partes interesadas, ya sean países o empresas nacionales o internacionales. Debemos ofertar nuestros recursos y conocimientos a nivel nacional e internacional con la participación de todos los involucrados. Esto incluye comunidades locales, gobiernos, universidades, empresas, etc., siempre con la finalidad de obtener beneficios apropiados y justos para todos. Existen diversas formas de hacerlo. Existen condiciones previas al acceso, el pago de regalías o porcentajes de una posible y futura explotación económica de un gen o químico, el acompañamiento de las investigaciones que se realicen, el que dichas investigaciones se realicen en el país o que se realice una completa capacitación y transferencia tecnológica futura, entre otras. Lo más importante es que cada caso y cada una de las condiciones previas al acceso, sean analizadas plenamente antes de otorgar dicho acceso. Otra área de suma importancia es buscar metodologías apropiadas de valorización de los recursos biológicos. Este punto es actualmente una seria debilidad en el mundo y se lleva a cabo dependiendo de la capacidad negociadora de las partes. Tenemos que tener buena capacidad de negociación.

El recurso legal actualmente utilizado en el mundo por muchas compañías, industrias y/o países es el de la propiedad intelectual y patentes que adquieren después de un acceso. Es entonces necesario que antes de conceder una patente o derecho de obtención del recurso, debe de presentarse el certificado de origen por medio del cual se tuvo acceso legalmente al recurso mismo⁷. En todo caso nuestra legislación debe proteger nuestro patrimonio natural de forma efectiva, inteligente y con visión de que dichas acciones beneficiaran a las presentes y futuras generaciones de salvadoreños.

D. PROPUESTAS ESTRATEGICAS

1. Potenciar la aplicación de biotecnología apropiada con la finalidad del aprovechamiento de nuestra diversidad biológica de manera sostenible, eficiente y altamente productiva.

Se debe crear un plan de mejoramiento genético de las especies vegetales y animales importantes para el país. A partir de los inventarios nacionales definir prioridades de conservación y uso eficiente,

productivo y sostenible, Diseñar un programa de mejoramiento y utilización de especies de interés en industria, medio ambiente y de importancia económica nacional y/o internacional.

2. Identificar prioridades y proyectos para mejorar la salud humana y la calidad ambiental mediante el desarrollo y aplicación de biotecnología adecuada.

Con base a las necesidades y prioridades de salud existentes se deben crear planes y proyectos de mejoramiento a la salud humana tales como el mejoramiento de la calidad nutritiva de los alimentos y el tratamiento de enfermedades con compuestos derivados del uso de biotecnología en forma segura.

Se debe diseñar también un plan de mejoramiento de la calidad ambiental que contemple la utilización de técnicas como el biomonitoreo, la bioremediación, y en general técnicas biotecnológicas limpias y seguras tales como la sustitución de químicos dañinos (pesticidas, fertilizantes, etc.) al ambiente por microorganismos útiles en diversos procesos productivos. En todos los casos debe prevalecer la prevención que la remediación de daños.

3. Identificar prioridades nacionales de conservación y aprovechamiento de los recursos biológicos para implementar programas de conservación, investigación y desarrollo de biotecnologías apropiadas correspondientes.

Se debe reestructurar y modernizar el Banco de Germoplasma Nacional con objetivos de conservar nuestra herencia natural. Los beneficios directos de este organismo son el propiciar inicialmente el rescate, entre otras, de especies vegetales amenazadas o en peligro de extinción del país, para su posterior reintroducción y sostenimiento en sus áreas naturales. Es igualmente importante para El Salvador el crear el Instituto de Biotecnología con el objetivo de sistematizar la investigación y el uso de los componentes de nuestra diversidad biológica. Esta institución debe elaborar y desarrollar un programa de prospección genética y química que beneficie el desarrollo del país.

4. Formular normas nacionales en materia de acceso a los recursos genéticos a través de legislación moderna y coherente.

Definir las reglas claras de acceso a nuestros recursos genéticos, tanto por entes nacionales como internacionales es prioritario. Dicha normativa legal debe ser de fácil aplicación. Se deben proponer acciones de protección a nuestro

patrimonio pero con flexibilidad de acceso a las otras partes contratantes del Convenio. Nuestra legislación debe crear un programa sobre propiedad intelectual, patentes y obtenciones de derechos sobre nuestros recursos biológicos que favorezca su uso y aprovechamiento para el país siempre y cuando no menoscabe el recurso mismo. Se debe garantizar la seguridad alimentaria y que nuestro país obtenga un beneficio justo de la utilización de nuestra biodiversidad.

E. BIOSEGURIDAD

Existen distintas definiciones del concepto de bioseguridad, una relacionada con la agricultura, seguridad alimentaria, en salud y medio ambiente y otra relacionada con la seguridad del uso de la biotecnología. La segunda concierne a la seguridad que se debe tener de que los productos generados (ejemplo: alimentos) por medio de la biotecnología sean sanos (inocuos) para la población y sin riesgos mayores de su utilización. Acá nos referiremos principalmente a la seguridad en el uso de biotecnología.

Todo organismo natural o modificado genéticamente puede sufrir de acuerdo a ciertas condiciones de desarrollo, cambios genéticos o mutaciones. Estos cambios tienen la capacidad de generar condiciones de alteración al equilibrio existente en un ecosistema en particular, lo cual puede potenciar problemas a la biodiversidad nativa de una zona. Es preciso regular la manipulación y liberación de organismos producidos por biotecnología con un código técnico y de conducta que enfatice la responsabilidad ética y moral. Al respecto se propone la adopción del Protocolo de Bioseguridad de El Salvador que tenga a su base el Protocolo del Convenio sobre Diversidad Biológica de las Naciones Unidas aun no firmado.

Para hacer efectivo lo anterior es preciso poseer planes sistemáticos de contingencias en las diversas etapas de la creación o liberación de organismos modificados. Estas etapas consisten en que las actividades deben ser inicialmente confinadas en laboratorios, posteriormente en medios controlados de invernaderos y en etapas de liberación prever situaciones adversas y realizar previos y exhaustivos ensayos de campo.

Algunos de los riesgos potencialmente mas estudiados lo constituye, a manera de ejemplo, el hecho de que las plantas transgénicas (plantas modificadas genéticamente) se conviertan en malezas o produzcan malezas con características transgénicas de resistencia a enfermedades entre otras. Otro riesgo importante lo constituye el que plantas trabajadas con virus puedan producir nuevas generaciones de virus que afecten económicamente otras especies. Esto

plantea el riesgo de que la biodiversidad nativa de una región puede verse afectada adversamente por la biodiversidad genética de un organismo modificado genéticamente⁸.

Otro de los mayores riesgos existentes es de tipo económico ya que al producirse plantas vía ingeniería genética, (por ejemplo alimenticias resistentes a herbicidas) y propiciar un plan de producción masiva de alimentos con base sólo a este tipo de semilla o planta transgénica, se depende únicamente en una variedad de planta para la seguridad alimentaria de la población y del tipo de herbicida al cual es resistente. Esto crea una dependencia enorme que beneficia mas a la compañía que produce tanto la planta transgénica como el herbicida, que a la población que debe resultar beneficiada. Es mas, biológicamente la dependencia de una sola variedad de planta u organismo no es adecuada precisamente por el hecho de los cambios genéticos en la naturaleza son una realidad diaria. Los microorganismos que atacan a las plantas también cambian genéticamente y han probado en la historia de la humanidad que pueden tener efectos devastadores en las plantaciones. Es por lo tanto necesario mantener un grupo o grupos de organismos o plantas nativas con variabilidad tanto en los programas de producción como en los de mejoramiento genético. La evolución biológica y la biodiversidad existente en el planeta es una prueba de ello.

Es necesario también, poseer legislaciones y regulaciones internas. En ese sentido la Ley del

Medio Ambiente plantea en el artículo 68 que aplicará las normas de seguridad a las que habrá sujetarse las variedades resultantes de la acción humana mediante la biotecnología, supervisando su empleo a fin de minimizar el impacto adverso sobre la diversidad biológica nativa. Aun cuando hay un principio de norma Salvadoreña en esta materia, esta no ha sido aun oficializada, ni forma parte aun de un posible paquete de normas y estándares legales a los que deben someterse las actividades productivas del país.

¹ FAO.1995. Biotecnología Apropiable: Racionalidad de su desarrollo y aplicación en América Latina y el Caribe. REDBIO. Santiago de Chile. 81 p.

² Convenio sobre diversidad biológica. 1993. PNUMA. Conferencia de la Naciones Unidas Sobre el Medio Ambiente y Desarrollo. Rio de Janeiro, Brasil. 41 p.

³ Bhojwani, S. S., and M. K. Razdan. 1983. Developments in Crop Science (5). Plant Tissue Culture: Theory and Practice. Elsevier Science Publ., Amsterdam. 502 p.

⁴ George, E. F. and P. D. Sherrington. 1984. Plant Propagation by Tissue Culture. Exegetics Ltd., Eversley, England. 709 p.

⁵ Mateo, Nicolas. 1998. I Seminario Centroamericano sobre Propiedad Intelectual y su relación con la Biotecnología y la Biodiversidad. IICA. INBIO. Ponencia. San José, Costa Rica. 10 p.

⁶ Margoluis, Richard. 1996. Biodiversity. Facts on the Foundation of Life. Biodiversity Support Program. (BSP). World Wildlife Fund. The Nature Conservancy. World Resources Institute. USAID. Washington, D. C. USA.

⁷ Cabrera, Jorge. 1998. El acceso a los recursos genéticos, algunas reflexiones a ser tomadas en cuenta. I Seminario Centroamericano sobre propiedad Intelectual y su relación con la Biotecnología y la Biodiversidad. IICA. Ponencia. San José, Costa Rica. 5 p.

⁸ Rissler, J. And M. Mellon. 1996. The Ecological Risks of Engineered Crops. Massachusetts Institute of Technology. USA. 168 p.

XIV. ASPECTOS LEGALES

una distancia hasta de doscientos metros en relación a las respectivas riberas.

En una versión reformada en 1941, el componente forestal se mantuvo sin alternativas mayores. Sin embargo, su objeto pareciera ser, el consolidar el derecho de los propietarios que se beneficiaron con la extinción de los terrenos ejidales y comunales, ampliando en muchos aspectos las garantías a la propiedad rural. En esta edición se estableció la inscripción en el Registro de la Propiedad Raíz, de los títulos de los particulares que demostraron posesión sobre terrenos ejidales, comunales y baldíos; además, se implementaron medidas en lo que respecta a la Policía Agrícola, al darle esta competencia a la Guardia Nacional.

Para el otorgamiento de los permisos el Alcalde comisionaba a la Policía Rural o Agentes de la Guardia Nacional para las inspecciones de ley. Esta última autoridad, los comisionados cantonales, jefes de las estaciones experimentales y juntas de ornatos, carreteras, jardines y paseos públicos, están en la obligación de hacer almacigos de bálsamo, maquilishuat, eucaliptus, cacao, hule, caoba y de otros árboles frutales, de adorno y de gran tamaño para abastecer con ellos a los habitantes de la república y establecimientos oficiales y particulares de varones, para sembrarlos o trasplantarlos en la fecha y en los lugares que designen las autoridades respectivas.

c. Normativa de Manglares. En 1949 se estableció el primer instrumento jurídico para los bosques salados, especialmente los del Estero de Jaltepeque, Departamento de La Paz. Estos estaban siendo sometidos a una explotación desconsiderada, que podría acarrear su destrucción total, si no se tomaban ciertas medidas legales que tuvieran como fin inmediato la conservación del mencionado bosque y regular su aprovechamiento. En él se le dio competencia a la Dirección General de Agricultura por medio de la Gobernación Departamental de la jurisdicción a que el bosque perteneciera, para emitir las licencias de corta de madera en los bosques salados; la misma Dirección General podía restringir la corta de árboles en cada región, tomando en consideración el número de solicitudes y la riqueza del bosque de que se tratara.

En 1949 se hicieron extensivas las disposiciones de manejo y protección de los bosques salados del Estero de Jaltepeque, a todos los bosques de esta clase que se encontraran en el territorio nacional. En 1953 se incorporó la definición de bosques Salados Nacionales, como la vegetación que nace y crece en el suelo que el agua del mar

A. LEGISLACION FORESTAL EN EL PAIS.

1. Introducción:

Sobre el tratamiento legal que se le ha dado al bosque en El Salvador, no existen muchos instrumentos jurídicos de referencia, pero entre los más importantes están los siguientes:

a. Código Civil. Vigente desde el año 1860 En dicho cuerpo legal hay disposiciones que buscan regular ciertos aspectos del recurso forestal, pero como parte de un inmueble o finca propiedad de particulares; así tenemos que uno de sus artículos determina que las maderas cortadas son frutos naturales percibidos y que han sido separados de la cosa productiva. Esta misma legislación cuando se refiere al usufructo, que es el derecho de gozar de un bien con la obligación de conservar su forma y sustancia y de restituirlo a su dueño, extiende este goce a los bosques y arbolados, con la condición de conservarlos y restituirlos en caso de deterioro.

Con lo anterior, se puede presumir que la legislación civil pretende hacer respetar los derechos de propiedad absoluto, de los dueños sobre sus inmuebles y los recursos que en él se encuentran, buscando ante todo el resarcimiento de daños en su patrimonio por terceros cuando ha existido deterioro en los bosques o arbolados, sin estimar el estado o daño de los recursos naturales.

b. Ley Agraria. Emitida en 1907. Modifica el enfoque forestal del Código Civil en su segundo título; que se denomina "Silvicultura". Este regulaba el descuaje del bosque propiedad de particulares, estableciendo una serie de medidas, entre las que están las siguientes:

- Para proceder al descuaje de bosques, el interesado deberá solicitar por escrito el permiso al Alcalde Municipal, declarando que ha plantado igual número de árboles que los que va a cortar, con dos años de anticipación;
- Todo propietario tiene la obligación de conservar cinco hectáreas de bosque por cada cien hectáreas que sean de su propiedad; y
- No se podrá arar ni cultivar cereales en terrenos adyacentes a los lagos y laguna en

en su más altas mareas del año, ocupa y desocupa alternativamente.

En 1969, se buscó reglamentar la conservación y explotación de los Bosques Salados situados en el territorio de la República, bien sean de dominio privado con título anterior a 1860 o de propiedad nacional; dando la oportunidad a los particulares que se consideraran con derechos adquiridos sobre los bosques salados antes de la promulgación del Código Civil, deberían comprobarlo ante la Dirección General de Recursos Naturales Renovables con la presentación de las escrituras de dominio, debidamente inscritas en el Registro de la Propiedad Raíz e Hipotecas. Existiendo un único caso de propiedad particular de bosque salado en la Barra de Santiago.

- d. En 1973 se emitió la primera Ley Forestal, con el objeto de regular la protección, restauración, aprovechamiento del Recurso Forestal en todo el territorio Nacional, incorporando el principio de uso múltiple del bosque, es decir que considera que este recurso debe prestar servicios de esparcimiento, de producción y de protección; determina que el Servicio Forestal y de Fauna, dependencia de la Dirección General de Recursos Naturales Renovables del Ministerio de Agricultura y Ganadería, es la autoridad competente a cargo del cual quedan todas las funciones y actividades del ramo forestal. Contiene disposiciones pertinentes a los bosques salados y los considera como parte del patrimonio forestal del Estado, sometiéndolos a un régimen especial en cuanto a su uso y protección. Los define “Como los formados por la vegetación y que nace y crece en el suelo, que el agua del mar en sus más altas mareas del año, ocupa y desocupa alternativamente en su entrada a tierra por cauces naturales.”

De esta manera los manglares, declarados como bienes nacionales por los decretos anteriormente citados, vinieron a complementar la nacionalización de las tierras bañadas por las aguas del mar en sus más altas mareas, de acuerdo al Código Civil (1860), nacionalizando únicamente la vegetación, como una forma de contener la alarmante destrucción de los mismos y responsabilizando al Estado en su conservación y aprovechamiento.

Estas declaratorias, sometieron a este recurso natural tan importante a un régimen especial como patrimonio de todos, los habitantes de la Nación, para que su conservación garantizara diversos beneficios, desde el punto de vista

económico, social y principalmente por la riqueza en biodiversidad que contiene. Pero como se expuso, para el Estado nació una gran responsabilidad en cuanto a su administración y manejo, por lo que se debía procurar por todos los medios el protegerlo y compartir sus beneficios con toda la Sociedad, de una manera justa y equitativa.

También contempla el establecimiento de las Zonas Protectoras del Suelo con énfasis en los recursos hídricos, permitiendo la declaratoria de VEDAS y Reservas Forestales, y el establecimiento de Parques Nacionales y reservas equivalentes. Incentiva a las actividades de reforestación con fines protectivos e impone una serie de sanciones al que infrinja la Ley, con multas de diez a dos mil colones por hectárea de recurso forestal destruido.

- e. En 1974 se estableció la “Primera Zona Protectora del Suelo, que abarcaba el Volcán de San Salvador, Cerro de San Jacinto y Sub-Cuenca del Lago de Ilopango”. Participaba en su aplicación diferentes entidades de gobierno, como el Ministerio de Agricultura y Ganadería a través de El Servicio Forestal y de Fauna; los Ministerios de Obras Públicas y de Salud Pública y Asistencia Social; las Municipalidades respectivas y la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarrillados (ANDA). Dichas Instituciones se integraron en una **oficina conjunta**, con la que se pretendió regular el desarrollo urbano, tanto en lo habitacional o industrial de la zona, con el objetivo de preservar sus recursos naturales, especialmente en lo referente al suelo, agua y bosque. Sus resultados fueron muy limitados debido a presiones de desarrollo urbano, por lo que se llegó a derogarlo a través de un decreto de iniciativa del Ministerio de Obras Públicas en el año de 1989, el cual tuvo un origen ilegal, al quitarle validez por medio de un decreto originado en otra ley diferente a la Forestal, creando una nueva zona de protección y también nació la OPAMSS.
- f. **Reforma Agraria.** En 1980 se inicia el proceso de reforma agraria en El Salvador y en 1983 se determinó que el Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria (ISTA), deberá reservar en los inmuebles que haya adquirido o adquiera de conformidad a la Ley Básica de Reforma Agraria, aquellas áreas que por su naturaleza o ubicación deben ser destinadas a satisfacción de necesidades públicas vitales para la investigación agropecuaria, piscícola y Forestal; en vista de ello el Consejo de Ministros reserva a favor del Ministerio de Agricultura y Ganadería y específicamente a la Dirección General de

Recursos Naturales Renovables, más de 40 inmuebles contentivos de bosques u otras riquezas naturales, entre los que se pueden mencionar, el Bosque San Diego, El Imposible, Nancuchiname, Parras Lempa, La Argentina, y El Espino.

- g. EL ESPINO.** En 1983, se establece el parque regional “ Bosque de los pericos o El Espino”, el que fue declarado por medio de decreto de Presidente de la República y se dejó sin efecto a través de sentencia de la Corte Suprema de Justicia en el año de 1989, la que declaró ilegal la intervención en el referido inmueble dentro del proceso de reforma agraria, resolviendo que una parte del inmueble se devolviera a sus antiguos propietarios con la posibilidad de urbanizarse una parte de él y la otra se adjudico a la cooperativa que administraba dicho inmueble.

En 1983. Se incorporó por primera vez en una Constitución de El Salvador, una disposición relativa a declarar de interés social la protección, restauración, desarrollo y aprovechamiento de los Recursos Naturales. Determina además que el Estado creará los incentivos económicos y proporcionará la asistencia técnica necesaria para el desarrollo de programas adecuados. Así mismo se considera que la protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales y del medio serán objeto de leyes especiales. Es necesario señalar que esta disposición, forma parte del Título Quinto de la Constitución que se denomina “ORDEN ECONOMICO”; de bido a que los recursos naturales son considerados como bienes de los cuales se pueden obtener beneficios económicos sin reparar en su restauración y conservación.

2. Problemática.

a. Ausencia de Políticas para el Sector:

Todo gobierno debe enmarcar sus acciones a través de la elaboración y validación de sus respectivas Políticas. Estas a su vez deben traducirse por medio de estrategias, programas y proyectos, que tengan por finalidad resolver los problemas mas sensibles de la comunidad, a corto, mediano y largo plazo. En la medida que estas políticas en caso de ser efectivas, sean llevadas a la práctica, los intereses o necesidades de la población se verán satisfechas. Mediante políticas efectivas el Estado buscara cumplir con el sagrado deber de "velar por el bien común".

Esta elaboración y validación de políticas de los diferentes sectores, es una práctica que en nuestro medio ha estado ausente, lo que ha traído como

consecuencias que los problemas nacionales se resuelvan en forma desordenada e improvisada. Lo grave de esta situación es que las acciones realizadas en este vacío rara vez toman en cuenta la opinión de los sectores interesados o afectados . Estas deficiencias han estado particularmente evidentes en el sector forestal, en el que no se han formulado políticas a largo plazo. A través de los años se han puesto en marcha diferentes planes y proyectos encaminados a reforestar ciertas zonas del país, pero estos esfuerzos han dado muy pocos frutos, debido a que muchos de ellos se establecieron mas bien para solucionar otros problemas, como el desempleo en la zona rural, mas que la reforestación del país.

En general no se han formulado políticas encaminadas a incentivar al sector privado en la realización de actividades forestales productivas , no han respondido a las expectativas de la sociedad en general, ya que nunca fueron consultadas las comunidades presuntamente beneficiadas.

Cualquiera legislación efectiva requiere como complemento programas destinados a la educación y la cultura forestal, a fin de que se incorporen desde los primeros años escolares los criterios de respeto y valorización del recurso y la ley, para hacer de los niños de hoy y hombres del mañana, los defensores de un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.

La Constitución vigente desde 1983, considera a los recursos naturales en su Artículo 117, estableciendo que pueden ser objeto de explotación o aprovechamiento, sin considerar o prevenir perspectivas de escasez o agotamiento, y los efectos de esto sobre las generaciones futuras gozar de sus bondades.

Una visión o alcance para darle a la protección de los recursos naturales un contenido integral, requiere que el Estado tenga la obligación de preservar en beneficio de la sociedad en general. Sin embargo el Artículo referente a los recursos naturales, fue situado dentro del título V que se denomina “ Orden Económico”. Con esto dio prioridad a lo económico o mercantil sobre lo natural, sin prever las graves consecuencias que esto pudiese acarrear.

Por otra parte la Ley Forestal vigente desde 1973, es un instrumento con el que se ha pretendido ordenar el aprovechamiento forestal, ya sea público o privado, estableciendo ciertas regulaciones que tienen como fin el incrementar la masa boscosa del país. Esto no se a logrado , ya que existe una disminución alarmante del recurso forestal y son muy pocos los particulares que realizan acciones con fines de reforestación comercial o de protección.

Esta legislación a través de los años no ha logrado fomentar, conservar y restaurar la riqueza forestal en El Salvador, debido a que se distingue más por sus aspectos regulatorios o de control, que por ofrecer un marco para incentivar y orientar un desarrollo sostenible y rentable que garantice la perpetuidad e inclusive incremento del recurso bosque para beneficio de las presentes y futuras generaciones.

Reglamentos: Limitación principal, ya que:

- a) El estado no ha respaldado seriamente el compromiso adquirido con la ley, al no asignar recursos apropiados para su formulación técnica adecuada, y
- b) El sector profesional no aportado los criterios técnicos profesionales y científicos para lograr una deforestación rentable y efectiva.

Algunos de sus apartados por si solos, desincentivan al particular para emprender cualquier tipo de actividad forestal. Así, se plantea que “ Es obligación de reforestar “ y al referirse al aprovechamiento de plantaciones establecidas voluntariamente por los particulares con fines comerciales se exige que cumplan una serie de requisitos que han tenido como resultado que los posibles inversionistas han preferido no realizar este tipo de actividades.

3. Potencial.

a. Beneficios en Campo de los Derechos Individuales

Al considerar el derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado como uno de los derechos y garantías fundamentales de la persona, que sustenta nuestra Constitución en el título II, al igual que el derecho a la vida, a la libertad, a la seguridad y al trabajo; tiene como propósito jurídico político, el manifestarse como una potestad no solo permitida , sino también protegida y tutelada por el Estado para que la persona se realice como tal.

Esta consideración nace como respuesta al criterio valorativo que se ha tomado en cuenta a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Habitat Humano, celebrada en Estocolmo Suecia en 1972, en la que se exigió como derecho fundamental de la persona a un ambiente sano, equilibrado y apto para el desarrollo humano. Con lo anterior se propone un desarrollo racional cuyo objeto básico y central es el de utilizar los recursos naturales para la satisfacción de las necesidades del hombre y que al mismo tiempo asegure un mejoramiento de la calidad de vida de las generaciones actuales y futuras.

b. Beneficios Económicos.

Una buena Legislación Forestal lograría un uso sostenible de este recurso, fomentando e incentivando su incremento y mejora.

Se debe pensar en el bosque como un recurso que aporta mucho más que madera incluyendo el agua, aire limpio, clima más fresco, esparcimiento y protección contra catástrofes naturales.

Manejo de esta manera solo podrá traer como consecuencia la disponibilidad cada vez mayor de estos recursos y beneficios.

Sin embargo, esto requerirá de un apoyo ejecutivo en términos de incentivos, información técnica (generada por investigación apropiada) y garantías fundamentales que simplifiquen el proceso sin deteriorar el recurso.

c. Beneficios Sociales.

Como se expone en el apartado precedente la actividad forestal tiene un gran futuro en el país y en los mercados internacionales, siempre que cumplan las regulaciones que para tal efecto se emiten (ecoetiquetado o sellos verdes) o sea que la autoridad competente en estos casos debe certificar que los productos provienen de procesos ambientalmente sanos o de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, de acuerdo a lo establecido por el Art. 38 de la Ley del Medio Ambiente.

Dicha actividad puede considerarse como fuente de beneficios para la comunidad, ya que en cierta manera se estaría incrementando la circulación de efectivo, fortaleciéndose el comercio interno, así como todas la actividades conexas, transporte, vivienda, turismo, etc...

d. Beneficios Ambientales

Estos beneficios son los más importantes que podemos recibir debido a que el bosque representa el sustento de otros recursos naturales renovables y en la medida que nuestra cobertura vegetal se incremente, sus beneficios se pondrán en evidencia al gozar de una mejor calidad y cantidad de agua potable, mejores suelos y menos erosión, haciendo que nuestras importantes infraestructuras generadoras de energía eléctrica tengan una vida útil más duradera; también en la medida que conservemos nuestros escasos bosques naturales, estaremos protegiendo uno de los patrimonios más preciados de la Nación, como lo es la Biodiversidad, la que representa además del concepto biológico

otras variables económicas, sociales, jurídicas, políticas y culturales, incluyendo elementos tangibles como lo son los genes, especies y ecosistemas.

4. Propuestas

a. Ámbito Constitucional

Incorporar en el Título segundo, Capítulo primero, Sección primera de la Constitución, una disposición para que: “ Toda persona tenga derecho a gozar de un ambiente sano, equilibrado y apto para su desarrollo como tal y que las actividades productivas satisfagan sus necesidades presentes sin comprometer la de las generaciones futuras. El Estado proveerá la protección de este derecho, a la utilización sostenible de los recursos naturales, de la biodiversidad y a la preservación del patrimonio natural y cultural “.

Debe elevarse a la categoría de los derechos y garantías fundamentales de la persona, la calidad de vida implícita en la protección del medio ambiente naturaleza por si misma, en función de su persona, asegurando un desarrollo sostenible, y su bienestar más allá de los niveles cuantitativos.

b. Legislación Forestal.

La nueva Legislación forestal deberá acentuar el papel orientador y normativo del Estado, a fin de que sus actividades se centralicen en la formulación de políticas, planes, estrategias de conservación y manejo sostenible del recurso forestal.

La nueva Legislación Forestal debe regular temas medulares, como lo sería la desregulación en materia de aprovechamiento y manejo de plantaciones forestales con fines comerciales. Para que el particular invierta en éste tipo de actividades será necesario el crear una serie de incentivos, con la finalidad de que se establezcan plantaciones forestales pero en forma diversificada y además darle seguridad jurídica en la cosecha de los productos, protección y aprovechamiento del bosque naturales y garantía de la propiedad forestal Estatal.

También se debe proponer la creación de diferentes tipos de masas boscosas y la conservación de los pocos bosques naturales que quedan en el país, para prestar importantes funciones como sistemas sustentadores de vida, biodiversidad, establecimiento de áreas naturales y ecoturismo, entre otras.

Por último las plantaciones forestales o bosques plantados, que traen muchos beneficios, como lo son la producción sostenible de madera y combustible, cierta sustentación de vida y cierto grado de biodiversidad.

Como conclusión podemos determinar que en la medida que se conserven nuestros bosques naturales, los modificados y se establezcan nuevas plantaciones forestales se podrá garantizar la conservación de los sistemas ecológicos, la biodiversidad biológica y los productos y subproductos que solo este recurso puede proporcionar.

c. Reglamentación

En cuanto a la reglamentación de la Legislación, es necesario que la autoridad competente tome conciencia de la necesidad de su emisión, ya que sin estos las Leyes carecen de un elemento importante para su aplicación y desarrollo, lo cual redundaría esencialmente en la efectividad de una determinada normativa; ante esta situación se propone que el Presidente de la República emita los correspondientes reglamentos, dentro de los plazos establecidos por la ley para cumplir con esta obligación Constitucional.

B. COMPONENTE LEGAL EN EL AREA DE PESCA

1. Introducción

Antes de exponer lo referente a las leyes que regulan la pesca, es preciso considerar los antecedentes legales que se han dictado sobre la materia y el papel que ha jugado el Estado en torno a la regulación para la protección, aprovechamiento y renovación de los recursos pesqueros.

En el primer Código Civil¹ del El Salvador, que entró en vigor en 1860, se plasmaron las primeras regulaciones sobre la caza y la pesca, estableciendo entre ellas que “la caza y la pesca son especies de ocupación por las cuales se adquiere el dominio de los animales bravíos; que se podrá pescar libremente en los mares, pero en el mar territorial sólo podrán pescar los salvadoreños y los extranjeros domiciliados; que se podrá pescar libremente en los ríos y en los lagos de uso público”.

Después de casi cincuenta años, se percibió cada vez más que los recursos pesqueros podrían contribuir también a la percepción de ingresos económicos. Debido a ello se tomó la decisión de iniciar la regulación de la conservación, explotación y recuperación de los recursos pesqueros, por lo que se emitió la Ley Agraria², en el año de 1941, la cual, a diferencia del Código Civil, establecía medidas en favor del recurso, porque estimó que debido al incremento de la pesca los recursos experimentaban reducción de poblaciones. Por eso impuso las primeras medidas regulatorias sobre la explotación

del recurso, estableciendo “que es absolutamente prohibido pescar en las épocas de la reproducción de los peces, las cuales serán indicadas por la Ley especial de pesca y por las ordenanzas de cada localidad y en defecto de éstas, por el Gobernador del Departamento, que es prohibido pescar con dinamita u otras sustancias explosivas o venenosas que destruyan inútilmente los peces o puedan alterar nocivamente las aguas y establece que en los ríos y lagos donde se acostumbre pescar, habrá en cada jurisdicción municipal un vigilante o guardián nombrado por la Municipalidad, encargado de vigilar el cumplimiento de las anteriores disposiciones y de capturar a los contraventores, para lo cual pedirá auxilio a la autoridad cantonal más inmediata y en caso de necesidad, a los vecinos más próximos”. Esta ley estuvo vigente durante trece años aproximadamente.

Al iniciar la pesca a nivel industrial de ciertas especies de valor comercial, tanto nacional como internacional, se vio la necesidad de regular por separado la pesca y ordenar la explotación de esos recursos pesqueros. Por lo que en 1956 se emitió la Ley de Pesca y Caza Marítima³, la cual reguló en forma sistemática la explotación de los recursos pesqueros, especialmente el camarón, camaroncillo y otras especies de valor comercial aceptadas en el mercado internacional. Dicha ley hizo una clasificación de la pesca así:

- a. Pesca de explotación, cuando se persiguen fines de lucro;
- b. Pesca de consumo doméstico, cuando se realiza con el único objeto de proveer las necesidades familiares;
- c. Pesca Mixta, cuando se realiza para ambos fines;
- d. Pesca recreativa, cuando se ejecuta con fines de esparcimiento; y
- e. Pesca de carácter científico, cuando está orientada por razones de investigación estudio o enseñanza. Esta ley estuvo vigente veintiséis años aproximadamente y fue derogada por la Ley General de las Actividades Pesqueras⁴, emitida en 1981, la cual reúne en un sólo cuerpo y en forma sistemática la regulación de la extracción, procesamiento y comercialización de los productos pesqueros, así como la acuicultura. Sus regulaciones difieren considerablemente a las del Código Civil, la Ley Agraria y la Ley de pesca y Caza Marítima. Detalla todo lo que comprende las actividades pesqueras, las especies pelágicas y migratorias a las cuales

pueden tener acceso para la explotación tanto nacionales como los extranjeros.

Establece que las actividades pesqueras se pueden realizar en las aguas marinas, en las zonas de bajura, altura y gran altura; y en las aguas continentales, en los lagos, lagunas, embalses, ríos y estuarios. Clasifica la pesca en: Artesanal, Industrial, Científica, Deportiva y Acuicultura. Establece además que las actividades pesqueras pueden ser ejercidas por personas naturales, asociaciones cooperativas y sociedades Mercantiles nacionales y extranjeras; pero que la pesca artesanal solamente la pueden ejercer los salvadoreños.

Las características principales que incorpora esta nueva ley son las siguientes:

- a. Determinar que los recursos pesqueros son bienes cuyo racional aprovechamiento será regulado únicamente por el Estado, estableciendo competencias bien definidas a la entidad administrativa responsable;
- b. Establecer que el objeto de la ley es fomentar y regular las actividades pesqueras, la acuicultura, investigación y protección de los recursos pesqueros, los cuerpos de agua y que dichas actividades pesqueras se realicen sin dañar las áreas de protección de los recursos hidrobiológicos;
- c. El determinar que para proteger y conservar los recursos pesqueros, se prohíbe verter directa o indirectamente en las zonas jurisdiccionales del mar y en los cuerpos de agua interiores o continentales, ya sean naturales o artificiales, sustancias químicas y aguas residuales que las contaminen;
- d. Que la Dirección General establecerá períodos y zonas de veda para la extracción de determinadas especies, asimismo definirá los tamaños mínimos de los organismos a capturarse y la magnitud del esfuerzo de pesca para ciertas especies en lo referente al número de embarcaciones, clases de artes y artefactos de pesca, tiempo y volúmenes totales de captura;
- e. Que únicamente se podrá importar al país especies pesqueras para cultivos y ornamentales con permiso del Ministerio de Agricultura y Ganadería, extendido por el Departamento de Defensa Agropecuaria, previa opinión favorable de la Dirección general;
- f. Que los usuarios de los recursos pesqueros son: Pescadores artesanales, que son los que

realizan la pesca por medio de artes menores y pequeñas embarcaciones; Pescadores industriales, que son los que realizan actividades de pesca con artes mayores y embarcaciones de mayor calado con equipos mecanizados; pescadores deportivos; los investigadores; y los acuicultores, que son los que se dedican a las actividades de pesca por medio del cultivo.

Puede observarse que casi desde el principio de este siglo las leyes secundarias han manifestado intención de evitar la pesca en forma destructiva, en particular, prohibiendo la pesca en época de reproducción y el uso de métodos nocivos y no selectivos como la dinamita.

Es preciso mencionar también el papel que deben jugar los Convenios internacionales, que establecen un marco general de regulación, para la aplicación en los países que forma parte de los mismos. Merece especial mención el Convenio de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, debido a que hoy en día es considerado como la constitución de los mares, en donde se delimitan los espacios marítimos y donde los Estados ejercen soberanía y jurisdicción, y hace referencia a la propiedad de los recursos existentes en los espacios marítimos relacionados.

2. Problemática de la Legislación

Aunque la legislación pesquera actualmente en vigencia, tiene postulados muy importantes que al ser aplicados correctamente podrían resolver muchos de los problemas existentes, todavía no pueden aplicarse efectivamente, por no contar con el reglamento correspondiente a varios postulados fundamentales de la ley y de una política específica en torno a los recursos pesqueros. Existen varios vacíos que no benefician la realidad actual, por no contar con la norma adecuada para mantener y elevar la población de los recursos pesqueros. La legislación pesquera actualmente en vigencia tiene implícita la problemática siguiente:

- a. No regula adecuadamente la preservación, conservación y desarrollo de los recursos pesqueros que permitan el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros.
- b. El Reglamento actualmente en vigencia no desarrolla los postulados de la ley de manera que permita su aplicación efectiva y cumplimiento, al no detallar épocas y lugares de veda, así como otros detalles técnicos básicos para un aprovechamiento sostenible.
- c. Las normas pesqueras existentes no son dadas a conocer a todos los que participan en las actividades pesqueras, por lo que se hace difícil

su aplicación, ya sea por ignorancia o por negligencia. Aún cuando se han dado acciones como el caso de otorgamiento de licencias industriales para la pesca de camarón arriba de lo técnicamente señalado, la poca regulación y la sobrepesca en el país parece deberse más a significativos vacíos técnicos en los reglamentos, principalmente las regulaciones para las épocas reproductoras.

3. Potencial de una Buena Legislación

Una buena legislación y reglamentación pesquera, lejos de disminuir o hacer menos rentable los rendimientos de la pesca, lograrán exactamente lo contrario. La aplicación de vedas y restricciones técnicamente adecuadas lograrán restaurar las poblaciones pesqueras actualmente muy deterioradas y disminuidas (ver Capítulo de pesca) y permitirá mayores capturas con menor esfuerzo, lo que conllevaría a un mayor beneficio para los pescadores de las actividades pesqueras. Mejor aún, permitirá la recuperación de muchos cuerpos de agua- incluyendo el mar- actualmente muy dañado por esfuerzos excesivos y prácticas dañinas, lo cual simplemente redundará adicionalmente en la reducción de las poblaciones pesqueras. Por tanto, podrá incrementar y mejorar los recursos y los frutos de ellos obtenidos y facilitar su aprovechamiento.

4. Propuestas

a. Nivel político en el área pesquera

Que el Estado defina **políticas claras y efectivas de ordenamiento de la pesca y la protección, conservación, aprovechamiento y recuperación de los recursos pesqueros como prioridad de Gobierno**. Definir mecanismos de ejecución inmediata, para poder detener la destrucción de los recursos naturales y por ende los recursos pesqueros y lograr su recuperación.

b. Nivel constitucional

Insertar en la Constitución de la República una disposición que asegure el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros y demás recursos naturales. En tal sentido, es necesario elevar a la categoría de derecho fundamental la protección y recuperación de los recursos pesqueros naturales, como sustento de la dignidad humana y base indispensable para satisfacer sus necesidades elementales.

c. Nivel de Convenios internacionales relacionados con la diversidad biológica.

El hecho de que el Estado decida formar parte de los Convenios Internacionales relacionados con la protección del Medio Ambiente y los Recursos naturales, significa que existe una voluntad política de hacerlo, para proteger, conservar y recuperar los recursos naturales con el fin de aprovecharlos en forma sostenible, para lo cual es preciso aplicar efectivamente los Convenios internacionales siguientes: Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Hábitat Humano⁵, en la que se erige como derecho fundamental de la persona un ambiente sano, equilibrado y apto para el desarrollo humano; el Convenio sobre Diversidad Biológica⁶; Convenio Centroamericano de Biodiversidad⁷; Convenio de las Naciones Unidas sobre el derecho del Mar⁸, el cual fue suscrito en 1982 y entró en vigor en 1994. Esta Convención es importante porque establece que todos los recursos vivos y no vivos existentes en los espacios marítimos de los Estados ribereños, hasta una distancia de 200 millas marinas, son patrimonio de los Estados ribereños, quienes tienen el derecho de aprovecharlos y la obligación de protegerlos; así como también establece la protección del medio ambiente marino y otros derechos y obligaciones que benefician a los Estados ribereños, determinando además los espacios marítimos, los derechos y obligaciones de los Estados ribereños en cada uno de los espacios determinados, tomando en cuenta la protección de los recursos existentes y el medio ambiente marino, tanto de los de los espacios donde ejerce soberanía y jurisdicción como en alta mar, considerado como patrimonio de la humanidad.

d. Nivel de leyes secundarias

Debe formularse una Ley Pesquera cuyo objetivo fundamental sea la restauración y uso sostenible de los recursos pesqueros, sin deteriorar el ecosistema acuático del país, señalando en forma inequívoca y efectiva la función y autoridad Estatal para su implementación.

e. Nivel Reglamentario

Formular un reglamento con los criterios técnicos y científicos necesarios para implementar la Ley General de las Actividades Pesqueras con su nuevo objetivo. Debe orientarse, a desarrollar los postulados de la ley general de las actividades pesqueras con sus nuevos objetivos, los cuales conocer el estado del recurso, determinar la captura por unidad de esfuerzo, estar basado en monitoreos continuos biológicos pesqueros de los cuerpos de agua, determinar el esfuerzo óptimo que soporta el recurso, definir zonas y épocas de veda, darle un tratamiento especial a la pesca de arrastre y elaborar planes de manejo de cada cuerpo de agua. Establecer los requisitos procedimientos, derechos, obligaciones y prohibiciones de los mismos; así como

los volúmenes que se permitirá extraer por cada especie, de conformidad a las poblaciones existente.

C. COMPONENTE LEGAL VIDA SILVESTRE

1. Introducción

En El Salvador la legislación secundaria que en forma específica abarca la Vida Silvestre es muy reciente, por lo que para hacer un análisis jurídico hay que remontarse a los antecedentes base de nuestro Sistema Legal, entre los que se pueden citar:

EL CODIGO CIVIL⁹, de 1860, que en sus disposiciones reflejó la visión que se tenía sobre la Vida Silvestre, definiendo a los animales bravíos o salvajes, " como los que viven naturalmente libres o independientes del hombre, como las fieras y los peces".

De acuerdo a esta legislación civil, estos animales podrían adquirirse su propiedad por la **ocupación** debido a que no pertenecen a nadie¹⁰. Por tanto, la Vida Silvestre se regulaba en función del derecho de propiedad que el particular podría ejercer en un momento determinado sobre ella, relacionándose íntimamente con el lugar o bien inmueble donde se encontrase. En este sentido el Art. 500 expresaba que: "no se puede cazar sino en tierras propias o en las ajenas con permiso escrito del dueño" y el Art. 598, disponía que: "se entiende que el cazador o pescador se apodera del animal bravío y lo hace suyo, desde el momento que lo ha herido gravemente, de manera que no le sea fácil escapar, y mientras persiste en perseguirlo". No obstante esta visión marcadamente utilitaria de la vida silvestre, el legislador civilista incluyó dentro de la normativa, determinadas disposiciones de contenido conservacionista, como lo que expresa el Art. 60, así: " No se podrá pues cazar o pescar, sino en temporadas, y con armas y procederes que no esten prohibidos".

La Ley Agraria de 1907¹¹, se refirió a la CAZA retomando las disposiciones del Código Civil, en este sentido a la prohibición de cazar con arma de fuego o con redes o trampas en los caminos nacionales, vecinales o de cualquiera otra especie. También prohibía la cacería con arma de fuego a menor distancia que la de trescientos metros a las poblaciones y aún haciéndose a mayor distancia, deberían tomarse las mayores precauciones. Estas disposiciones mantuvieron su vigencia en la versión de la Ley Agraria de 1941¹², manteniendo la concepción de la Vida Silvestre en razón del derecho de propiedad, lo que se hizo prevalecer ante cualquier otra circunstancia o acción de tipo conservacionista.

En marzo de 1973, se emitió la Ley Forestal¹³ actual, la que en sus consideraciones sostiene que el bosque es un factor imprescindible para la conservación, incremento y mejora de los recursos naturales renovables. Este tipo de mención aunado al objetivo que persigue, que es la protección, mejoramiento, restauración y acrecentamiento de los recursos forestales, incide en la conservación de la Vida Silvestre y al regular el establecimiento de vedas forestales, Parques Nacionales y Reservas Equivalentes, se está contribuyendo en la preservación de los habitats de muchas especies de la Vida Silvestre.

Pero un paso muy significativo se dió en 1983, al aprobarse la actual Constitución¹⁴, que por primera vez en la historia salvadoreña declara de interés social la protección, restauración, desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales. Esta declaratoria ha dado una connotación especial al tratamiento de los recursos naturales, elevándolos al rango constitucional, en lo que respecta a su importancia desde el punto de vista ambiental. Recibe para tal efecto un tratamiento especial de acuerdo a la posición donde se encuentra y ante toda circunstancia, como lo dice la misma Constitución, el interés público tiene primacía sobre el interés particular.

En la misma disposición constitucional se valida la legislación que se había emitido en esa oportunidad (1983), respecto al uso de ciertos recursos naturales como, el forestal y el agua con fines de riego; estableciendo además que debían emitirse leyes especiales para normar sobre el ambiente y los recursos naturales. Para darle cumplimiento a este mandato constitucional, es necesario emitir otras leyes, como sería la referente a las Areas Naturales Protegidas, que constituiría la garantía de supervivencia de mucha biodiversidad de nuestro país.

Otro instrumento jurídico indispensable de mencionar, es la "Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre", CITES¹⁵. Este tratado internacional ha tenido un papel muy importante en nuestro país aún antes de una legislación especializada en la conservación y manejo de la Vida Silvestre, ya que proporciona elementos legales necesarios para un control de vida silvestre. Tiene como finalidad regular las exportaciones, importaciones y tránsito de aquellas especies de fauna y flora silvestre en peligro de extinción, que se encuentran en los listados de dicha Convención.

En Junio de 1994 entró en vigencia la Ley de Conservación de Vida Silvestre¹⁶, que tiene por

objetivo la protección, restauración, manejo y aprovechamiento de la vida silvestre. También define ampliamente este recurso natural renovable, aunque posee ciertos vacíos y definiciones incompletas. Declara a la vida silvestre como patrimonio natural de la Nación, determinando para el Estado la responsabilidad en su protección y manejo, aunque con ciertas limitaciones. No muy claramente, identifica y establece el campo de acción de la autoridad competente, así como cierta normativa que regula la protección y aprovechamiento de la vida silvestre, determinando además, un régimen de sanciones con base al daño causado. Esta ley designa como la autoridad competente para su aplicación al Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre (PANAVIS), dependencia de la Dirección General de Recursos Naturales Renovables del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

En el presente año (1998) se aprueba la Ley de Medio Ambiente¹⁷, que da un marco jurídico dentro del cual la gestión pública y privada desarrollará con el objetivo de asegurar el uso sostenible, disponibilidad y calidad de los recursos naturales como base de un desarrollo sustentable. Con esta normativa se deberán coordinar y compatibilizar las otras leyes sectoriales que den competencias a otras instituciones sobre el uso de un mismo recurso, como la vida silvestre, con el objeto de asegurar la sostenibilidad en su aprovechamiento.

2. Problemática:

La vida silvestre ha sido sometida a una gran depredación, lo cual ha causado la reducción y extinción de muchas especies, encontrándose entre las principales causas legales las siguientes:

La Ley de Conservación de Vida Silvestre, adolece de ciertos vacíos y deficiencias, entre las que se pueden citar:

- La Ley dentro de sus disposiciones no contempla en principio de prevención, que es básico dentro del Derecho Ambiental, ya que por su medio se pretende anticipar a los efectos negativos y asegurar la protección, conservación y adecuada gestión de los recursos naturales; a sí también, no se considero la sustentabilidad. en lo cualitativo como en lo cuantitativo, principio por medio del cual se garantiza la permanencia del recurso a través de los tiempos y que sus beneficios trasciendan a las generaciones futuras;
- Otro aspecto que es necesario mencionar, es que las acciones que se consideran como ilícitas en el apartado de las infracciones, no

representan todas aquellas que pueden causar daño a la vida silvestre, como lo es, la cacería indiscriminada y el tráfico ilegal de este importante recurso; pero si se considera infracción una actividad que debería ser apoyada y respaldada por las autoridades, nos referimos, a la captura o recolección de vida silvestre con fines científicos;

- Hay ausencia total de incentivos, que tendrían como finalidad que los particulares pudieran realizar actividades en faros de la protección, investigación, o aprovechamiento sostenible de la vida silvestre, lo que denota que es una legislación que pretende conservar el recurso natural con exceso de medidas regulatorias y punitivas;
- Lo anterior trae como consecuencia que la vida silvestre no se valora como un bien que debe de protegerse porque es de todos y que sus beneficios trascienden a otros ámbitos, como la biodiversidad, genética y como especie del mundo natural.

Esta normativa todavía carece de reglamentos, a pesar de haber sido emitida hace cuatro años y de haberse establecido en ese entonces que los reglamentos debiesen estar listos en 90 días. Estos constituyen el contenido técnico especializado de cualquier normativa, necesario para reglamentar los apartados que se relacionan con la cacería, la comercialización, la importación, exportación y recolecta, entre otros. Su falta esta provocando en la actualidad un vacío que dificulta el manejo y recuperación de la vida silvestre a nivel nacional.

Una limitación para el cumplimiento de la Convención- CITES por parte de la autoridad competente, en este caso el Ministerio de Agricultura y Ganadería es el hecho de que no se ha estructurado el apéndice tres de dicha Convención. Este deberá contener las especies de fauna y flora silvestre que en El Salvador se encuentran en peligro de extinción, aunque no lo estén en otros países. Esto vendría a complementar los otros dos apéndices sobre las regulaciones del comercio internacional de las especies silvestres protegidas.

Dicha facultad debe de usarse con alto criterio científico debido a las implicaciones para las especies que presuntamente se quieren proteger. Tal es el caso de ciertos animales silvestres que han sido incluidos en listados de especies amenazadas, cuando en realidad éstos inclusive son especies comunes en el país que pueden proliferarse causando graves perjuicios a la misma vida silvestre, a cultivos y a la salud humana misma.

En la Constitución y específicamente en el Art. 117, se establece la declaratoria de interés social en la protección, restauración, desarrollo y aprovechamiento de los Recursos Naturales, ubicando dicha disposición en el Título V que trata el Orden Económico. Esto sugiere que lo económico es el aspecto predominante en la explotación de los recursos naturales, lo cual demuestra que el derecho de las futuras generaciones de gozar de sus beneficios y bondades es cada vez más reducido, debido a su posible o probable agotamiento a manos de la generación actual.

3. Potencial

Una buena Legislación concerniente a la vida silvestre podría generar varios beneficios y tener varias funciones útiles.

Como guía basada en una realidad nacional orientaría al usuario a comprender las limitaciones y potenciales de los recursos utilizados, y así como las formas y épocas de su mejor aprovechamiento y las razones de éstas. Esto facilitaría considerablemente restaurar e inclusive incrementar muchas poblaciones de vida silvestre, lo cual a su vez conllevaría a la mejora de ingresos y perspectivas futuras de los usuarios.

Por otro lado es indispensable clasificar las funciones y responsabilidades centrales y trascendentales del estado concerniente a este y demás componentes importantes del patrimonio natural de la Nación. El vacío de acciones e inversiones del Estado para conservar, manejar y aprovechar racionalmente la vida silvestre sin duda alguna solo facilita y aún conlleva al abuso y agotamiento de estos recursos.

Los reglamentos deben contener criterios precisos para un buen manejo y recuperación de vida silvestre, como épocas y cuantía de aprovechamiento.

4. Propuestas

a. Constitucional

La Constitución debe asegurar que "Toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente sano, equilibrado y apto para su desarrollo como tal y que las actividades productivas satisfagan sus necesidades presentes sin comprometer la de las generaciones futuras . El Estado proveerá la protección de este derecho, a la utilización sostenible de los recursos naturales, de la biodiversidad y a la preservación del patrimonio natural y cultural".

Es necesario elevar este derecho a la categoría de Derechos y Garantías fundamentales de la persona, para su propia dignificación y bienestar, enfatizando así mismo gran responsabilidad por parte del Estado, por velar por los bienes de la nación.

b. Legislación Secundaria

Reformar la Ley de Conservación de Vida Silvestre, a fin de hacerla más efectiva en su aplicabilidad.

- La declaratoria de Vida Silvestre como patrimonio de la Nación, debe hacerse extensiva a los recursos biológicos, inclusive a los genéticos, todo para armonizar con la definición que la misma Ley contiene en el Art. 4 sobre la Diversidad Biológica, lo que sería complementado a través de la emisión de la ley de Biodiversidad.
- Deberá establecerse claramente la obligación por parte del Estado de garantizar un aprovechamiento sostenible de los mismos y que exista una justa distribución de sus beneficios para los cuales legalmente disponga, ya sean personas naturales o jurídicas.
- Es necesario incorporar en el texto de la Ley los principios de Prevención y Sostenibilidad, los que vendrían a darle mayor fortaleza y trascendencia a través del tiempo a dicha ley, garantizando que sus beneficios serán aprovechados en el futuro.
- Respecto al régimen sancionatorio habrá que analizar las acciones que considera ilícitas, con el fin de expresar las más apropiadas a efecto de disuadir a los presuntos infractores de actuar al margen de la ley; también tendrá que reflexionarse sobre situaciones contempladas actualmente como ilegales y que no deberían serlo, como lo es, la captura o recolección de vida silvestre con fines científicos;
- Deben crearse incentivos a fin de que los particulares se estimulen a realizar actividades en beneficio de la vida silvestre, ya sea con fines de protección, producción o esparcimiento (ecoturismo); y
- Se deben emitir las medidas o disposiciones dentro de la mencionada ley por medio de las cuales se valore la vida silvestre, no por lo que vale como animal, sino por su papel dentro de la diversidad biológica, la genética y como especie del mundo natural.

c. Reglamentos y Convenios Internacionales

El Estado tiene la obligación según artículo 188 de la Constitución, de dotar a las Leyes de sus correspondientes reglamentos, y para tal fin deben aportarse los recursos necesarios, técnicos y financieros necesarios para su elaboración, ya que cada uno de los apartados de un reglamento de este tipo, como la cacería, pesca recreativa etc. que requerirá de personal especializado en su redacción.

Con la finalidad de darle cumplimiento a la " CONVENCION SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVETRES, (CITES), " El Salvador debe definir formal y profesionalmente su apéndice III, indicando las especies que requieren una reglamentación especial para prevenir o restringir su explotación, por el delicado, bajo y lo vulnerable estado de sus poblaciones en El Salvador.

D. COMPONENTE LEGAL AREAS NATURALES

1. Introduccion

a. Marco Legal

A pesar del fuerte deterioro y reducción de las áreas naturales de El Salvador, aún no existe en nuestro sistema legal un instrumento que regule especialmente su establecimiento y manejo. Esto está conllevando a que la mayoría de los lugares que tenemos en el país, contentivos de nuestras comunidades biológicas y ecosistemas naturales sean explotados, deteriorados y reducidos en contra de intereses de la Nación, insospechados.

Sin embargo, otros instrumentos legales han permitido tomar algunas acciones tendientes a la conservación de un pequeño porcentaje de nuestras áreas naturales.

Así, la Ley Forestal vigente (1973), ha constituido el asidero para los dos únicos Parques Nacionales, Montecristo¹⁸ y El Imposible¹⁹, legalmente establecidos, ya que dos de sus artículos (Arts. 47 y 48), contemplan el establecimiento de los Parques Nacionales y Reservas equivalentes. Esto se realiza por medio de decreto del Organismo Ejecutivo en el Ramo de Agricultura y Ganadería, principalmente en terrenos forestales que por sus condiciones, ubicación y topografía y otras circunstancias ameriten su creación. Cuando se presente una situación de este tipo, el Servicio Forestal, dependencia del Ministerio de Agricultura y Ganadería, será el responsable de la administración, conservación, protección, vigilancia, cuidado y acondicionamiento de los Parques Nacionales, más que el Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre.

Al Servicio Forestal también se le da potestad para que dentro de los perímetros de los parques nacionales pueda realizar aprovechamientos forestales.

Sin embargo y dentro de la estructura administrativa de la Dirección General de Recursos Naturales Renovables se encuentra el Servicio de Parques Naturales y Vida Silvestre, que es la autoridad nominal que tiene a su cargo la vigilancia y administración de los parques nacionales.

Cuando para el establecimiento de un parque nacional o de reservas equivalentes se requiera de terrenos de dominio privado estos podrán ser adquiridos por el Estado voluntaria o forzosamente de acuerdo a lo establecido por el Artículo 48 de la expresada Ley Forestal.

Así mismo, la "Ley del Régimen Especial de la Tierra en Propiedad de las Asociaciones Cooperativas Comunales y Comunitarias Campesinas y Beneficiarias de la Reforma Agraria"²⁰, dispone en su Artículo 30, que los inmuebles que contengan bosques o tierras de vocación forestal técnicamente calificados como tales por el Ministerio de Agricultura y Ganadería que pertenecen al Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria (ISTA), se transfieren por Ministerio de Ley al Estado de El Salvador, quien se las asignará al referido Ministerio para que los destine a proyectos de conservación, aprovechamiento forestal, protección de cuencas, reforestación o a la constitución de reservas forestales, áreas protegidas o parques naturales, según corresponda.

Con esto se puede afirmar que todos los inmuebles que fueron identificados y delimitados por el ISTA y la Dirección de Recursos naturales Renovables y que están incluidos en el acta N° 8 del Consejo de Ministros de fecha 2 de mayo de 1983, en el que se reservaron más de cuarenta Areas Naturales a favor del Ministerio de Agricultura y Ganadería, pueden considerarse como Nacionales, faltando únicamente su asignación al Ministerio de Agricultura y Ganadería, procedimiento que lo establece el Artículo 50 del Reglamento de la citada Ley Especial.

Debe mencionarse también la recién aprobada Ley del Medio Ambiente que en su Título IX, denominado "AREAS PROTEGIDAS"; crea el Sistema de Areas Naturales Protegida y determina la forma en que estará constituido, o sea por aquellas áreas establecidas como tales con anterioridad a la vigencia de esta Ley y las que se crecen posteriormente. Además se expresan taxativamente cuales serán los objetivos que deberán tomarse en

cuenta al crearse el Sistema de Areas Naturales Protegidas.

En vista de lo anterior, se puede afirmar que estas ofrecen la última oportunidad de proteger ecosistemas y habitats que contienen una gran diversidad, un gran número de especies endémicas o en peligro o vida silvestre; que sean representativos o singulares o estén vinculados a procesos de evolución u otros procesos biológicos de importancia esencial. Naturalmente existe la necesidad complementaria y suplementaria de preservar, manejar, recuperar y restaurar muchas otras áreas naturales, además de aquellas que de mejor manera representan las principales comunidades y ecosistemas naturales del país.

Muchas otras áreas naturales tienen gran valor como reservas biológicas. En algunos casos estas pueden ser por los organismos o combinaciones de organismos que contienen. En otros casos pueden poseer importantes o inclusive vitales funciones de protección de recursos hídricos o de prevención de catástrofes. Inclusive es factible el establecimiento y manejo de áreas naturales modificadas o previamente inexistentes con finalidades específicas como el esparcimiento, el ecoturismo, la cacería y otras.

Finalmente, se ha propuesto la creación de áreas complementarias (como los corredores biológicos y las zonas de amortiguación alrededor de los principales parques nacionales y reserva biológicas) cuyos objetivos y funciones requieren de normas efectivas de manejo, conservación y desarrollo.

La obvia importancia de la participación del sector privado y de comunidades locales en apoyo a los esfuerzos centrales del Estado sugieren la necesidad de orientación y apoyo efectivo, en particular de incentivos fiscales y económicos para las etapas iniciales y el manejo posterior.

2. Problemática.

La falta de una Ley especializada es la causa de muchos problemas, debido a que no se cuenta con un instrumento que norme y oriente las delicadas, importantes y complejas tareas y responsabilidades requeridas para el establecimiento y manejo de áreas naturales, con la finalidad de obtener de las mismas, los beneficios socioeconómicos y ambientales basados en el principio del uso sostenible de los recursos.

La Ley del Medio Ambiente, aunque expresa buenas intenciones y algunos criterios, no asegura la viabilidad de las Areas Naturales a largo plazo, no

exige del Estado una responsabilidad directa y central en el establecimiento y manejo del Sistema y no incorpora algunas de las funciones importantes que tiene el Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre (PANAVIS).

Han pasado veinte años desde que se formuló y propuso por primera vez una normativa (anteproyecto de ley), para el manejo y conservación de áreas naturales del país. La precariamente pequeña cantidad de áreas naturales en El Salvador, sumado a la velocidad con que se están deteriorando y eliminando el poco tiempo disponible para crear e implementar leyes y reglamentos efectivos.

Dada la ausencia de ley y reglamentos, no se establecen responsabilidades y acciones del Estado. Tampoco se establecen mecanismos para asegurar la viabilidad biológica y ecológica de las áreas naturales a corto, mediano y largo plazo. No se clarifican las distintas funciones de las áreas naturales ni cuando deberán predominar algunas sobre otras. No se establecen mecanismos de manejo y uso de las áreas naturales ni normas que eviten su deterioro.

Por otro lado, no se asignan funciones concretas ni incentivos para que el sector privado o las comunidades locales participen efectivamente en esta acción fundamental para la conservación e incremento de las áreas naturales y los beneficios derivados.(recreación, agua, etc.)

3. Potencial.

La legislación sobre áreas naturales, debe fundamentarse principalmente en la necesidad de establecer un sistema de áreas naturales, por medio del cual se garanticen la existencia y perduración de las pocas áreas naturales, en particular las mejores.

Esta normativa reviste una gran importancia, ya que además de permitir la conservación de sitios o lugares que constituyen parte del patrimonio natural de la Nación, aportara beneficios sociales considerables, en particular para las comunidades aledañas, que ayuden al desarrollo de estas áreas bajo los principios de sostenibilidad.

El poseer buena legislación para la protección, conservación y manejo de las áreas naturales deberá permitir manifestarse los múltiples beneficios que estas pueden y deben generar a la sociedad. El ecoturismo, la recreación y esparcimiento, la provisión de materia prima para proyectos forestales y otros derivados de nuestra diversidad biológica, la disponibilidad de agua de excelente calidad, la prevención de catástrofes y la ampliación del sistema de áreas naturales mismo difícilmente se obtendrá en

forma sostenible o aún incrementable sin una legislación técnicamente efectiva.

4. Propuestas.

a. Política

El Estado **debe formular e implementar a plazo inmediato una Política Nacional de Areas Naturales Protegidas**, con el objetivo de lograr el establecimiento y manejo de nuestras pocas áreas naturales como elemento central para conservar la diversidad Biológica.

Para esto la Administración Pública debe actuar de inmediato, lo cual sugiere la necesidad de una legislación transitoria que debe abordar frontal y adecuadamente los problemas medulares, como son la necesidad de adquisición de tierras, la reubicación adecuada de colonos en todos los casos que esto sea necesario.

b. Constitucional

Incorporar una disposición constitucional para que: "Toda persona tenga derecho a gozar de un ambiente sano, equilibrado y apto para su desarrollo como tal y que las actividades productivas satisfagan sus necesidades presentes, sin comprometer la de las generaciones futuras. El Estado proveerá la protección de este derecho, utilización sostenible de los recursos naturales, de la biodiversidad y a la preservación del patrimonio natural y cultural". Esta disposición tendrá un importante ámbito de efectividad en todo lo que constituye el patrimonio natural, en el cual se encuentra como parte integrante esencial del mismo, las Areas Naturales Protegidas, con los consiguientes beneficios que esto acarrea al considerar dentro del estatus constitucional su protección y manejo.

c. Código Civil

Debe incorporarse dentro de la normativa civil, disposiciones que desarrollen los elementos básicos de la función social de la propiedad, la que esta consagrada en el Art. 117 de la Constitución. Es tan necesaria esta modificación, porque es la forma de superar la concepción absolutista y eminentemente privada de la propiedad, a otra que sea de bienestar social o de interés común. Quedara así plasmado en una legislación secundaria las condicionantes para cumplir con tan importante función, que es tanta responsabilidad de los particulares como del Estado, de este último en aquellos bienes o inmuebles que se encuentran bajo su cuidado y administración.

d. Legislacion Secundaria

Es prioritario emitir una ley efectiva de áreas naturales protegidas como una necesidad dentro del marco legal ambiental de nuestro país. Esta tendría como finalidad asegurar la viabilidad de dichas áreas a corto, mediano y largo plazo como partes de un sistema y además, enmarcar las acciones complementarias de los corredores biológicos y áreas de amortiguación, especificando las responsabilidades del Estado en esta gestión, con el fin de que claramente se especifiquen las atribuciones y obligaciones de la administración pública y sociedad civil en este campo.

e. Reglamentos

Los reglamentos son esencial para garantizar la efectividad de la ley anterior, ya que éstos son principalmente de un alto contenido técnico y tienen por finalidad desarrollar y llevar a la práctica los principios y disposiciones de carácter general que contendrá esta ley. Por tal razón el Estado debe cumplir con esta responsabilidad brindando todo su apoyo, en el campo financiero, técnico especializado e institucional para que la reglamentación sea una realidad al corto plazo. En ningún momento debe subestimarse la complejidad del manejo de áreas naturales o de otra naturaleza.

f. Decretos

Estos constituyen un elemento importante en la consolidación del Sistema de Areas Naturales Protegidas, desde el punto de vista legal y técnico, debiendo señalar en forma clara y precisa los requisitos y condiciones que determinarán las categorías de manejo, las actividades que podrán desarrollarse dentro de dichas áreas y principalmente para su emisión se deben respetar los procedimientos establecidos para tal efecto en la Ley de la materia.

E. COMPONENTE LEGAL EN EL AREA DE RIEGO

1. Introducción

La situación del riego y avenamiento fue muy poco tratada en el Código Civil de 1860, posiblemente porque en ese tiempo la abundancia de agua y la proporcionalmente baja actividad agrícola no sugerían problemas o limitaciones merecedoras de atención legal en una "actividad natural". Sin embargo, contiene algunas disposiciones sobre las aguas como: "Los ríos y todas las aguas que corren por cauces naturales, son bienes nacionales de uso público, exceptuando los ríos que nacen y mueren dentro de la misma heredad que su propiedad, su goce pertenece al dueño del terreno, pero si el río nace en una heredad de propiedad particular y

atravesada dos o más heredades contiguas muriendo en una de ellas, su uso y goce corresponde a los propietarios ribereños, pero dentro de los límites de sus respectivos fundos". Y establecía también que: "El uso y goce para el tránsito, riego, navegación y cualesquiera otros objetos lícitos corresponden a los particulares en las calles, ríos, lagos, estarán sujetos a las disposiciones de dicho Código y las ordenanzas generales o locales que sobre la materia se promulgaran".

Pero a medida que la agricultura se fue incrementando debido al crecimiento demográfico, la presión sobre el agua de los ríos empezó a causar preocupación y conflicto. Por tal motivo, el Estado determinó que era necesario regular el uso de los recursos hídricos con fines de riego, por lo que en 1941 emitió la Ley Agraria²¹, la cual incorporó en un título con el nombre de "Aguas de uso público". Acá estableció que "corresponde a las municipalidades dictar los reglamentos sobre el uso de las aguas públicas, cuando el otorgamiento de la concesión no corresponda al Poder Legislativo o Ejecutivo. No se podrá sacar canales de los ríos o lagos públicos, para ningún objeto agrícola, en contravención a las leyes vigentes sobre la materia. Los reglamentos u ordenanzas sobre el uso que los agricultores hagan de las aguas públicas contendrán:

- a. Lo concerniente a la policía y administración económica;
- b. Disposiciones relativas a la medida de las aguas y a su justa distribución;
- c. Las relativas a la construcción e inspección de las bocatomas, para mantener la seguridad del servicio en el tiempo y forma conveniente a todos los interesados; y
- d. Las relativas a las contribuciones que los agricultores beneficiados deban hacer para el mantenimiento en buen estado de las presas, bocatomas, canales o acueductos". Además expresaba "que las obras que sin el permiso necesario de la autoridad, se construyeren para ocupar las aguas de uso público después de promulgada dicha ley, serán obras nuevas, denunciabiles por cualquier interesado".

Debido al constante incremento en el uso del agua con fines de riego, en 1960 fue derogada la ley anterior y fue promulgada la "Ley de Riego y Avenamiento"²². Esta ley está vigente desde hace 38 años aproximadamente. Sus características principales son las siguientes:

- Está orientada a incrementar la producción y productividad agropecuaria que beneficie al mayor número de habitantes;
- Regula la construcción, conservación y administración de las obras y trabajos que aseguren las cuencas y hoyas hidrográficas, sus manantiales, el manejo de suelos, distritos de riego y avenamiento;
- Declara de utilidad pública las obras y trabajos destinados al riego y avenamiento, el ordenamiento de cuencas y hoyas hidrográficas, el control de inundaciones, el desecamiento de pantanos y tierras anegadizas, las obras de rehabilitación, conservación y defensa de los suelos y mantenimiento de las obras;
- Declara que las aguas superficiales y subterráneas son también bienes de uso público;
- Establece que el Poder Ejecutivo en los Ramos de Agricultura y Ganadería, Obras Públicas, Salud Pública y Asistencia Social, asignarán prioridades en el uso de los recursos hidráulicos;
- Establece que el Poder Ejecutivo en los Ramos de Agricultura y Ganadería, Obras públicas, salud Pública y Asistencia Social, asignarán prioridades en el uso de los recursos hidráulicos;
- Que la autoridad competente vigile e impida que en los cauces o álveos naturales de los ríos se construyan obras y trabajos sin la autorización respectiva y ordenar su destrucción;
- Declara que los recursos hídricos son bienes nacionales de uso público sin excepción;
- Que las aguas servidas deben ser tratadas previamente para ser devueltas a los cauces naturales;
- Que el Poder Ejecutivo dictará las medidas necesarias para impedir la contaminación de las aguas e impedir su uso cuando reduzcan la fertilidad de los suelos para proteger la flora y fauna acuática;
- Prohíbe a los usuarios hacer uso de las aguas suministradas con fines distintos a los autorizados, así como alterar o modificar las obras sin el permiso correspondiente. Los usuarios de los recursos hídricos son los agricultores, especialmente los que cultivan hortalizas, caña de azúcar, frutales y granos básicos.

2. Problemática de la Legislación de Riego

La Ley de Riego y Avenamiento en vigencia, por lo general ha propiciado la explotación pero no la protección de los recursos hídricos con fines de riego. Esta Ley enfrenta la problemática siguiente:

- a. En ella no se contempla el uso eficiente del recurso agua. Esto ha permitido mucho desperdicio mediante el uso de canales de riego no revestidos o usos excesivos de agua.
- b. La ausencia de normas de **caudal ecológico permitido**, es decir, el establecimiento de una garantía de que los ríos no dejen de ser ríos para la protección de toda la flora y fauna que en ellos habitan.
- c. No se contemplan nulidades para evitar que no cauce mayores daños y alteraciones a los cuerpos de agua.
- d. La ausencia de cuotas por derecho de riego que permita la inversión para restaurar y mantener el recurso agua en condiciones de eficiencia de su uso.

3. Potencial de una Buena Legislación

El Salvador puede fácilmente regar una extensión de tierras considerablemente mayor de lo regado actualmente, sin causar tantos estragos a los ríos y lagos como no con poca frecuencia ocurre en la actualidad. De hecho podría estarse hablando de doblar o aún triplicar la extensión de tierras actualmente bajo riego, sin siquiera estarse contemplando prácticas sofisticadas como es el riego por goteo.

Debe fomentarse y apoyarse el riego, pero hacer esto sin consideración de las fuentes de agua podría, nuevamente, matar a una de las gallinas ambientales más importantes para la producción de oro verde (cultivos). Puede y debe aprovecharse la actualización de la normativa de riego para mejorar las condiciones ambientales del país, así como incrementar considerablemente los beneficios generados por el riego.

4. Propuestas

a. Nivel Político

Plantear una política que busque como objetivo la prevención, protección, restauración y aprovechamiento sostenible y eficiente de los recursos hídricos, orientados a un manejo adecuado de los cuerpos de agua que permitan utilizar el

caudal ecológico permisible y recuperar el medio ambiente acuático.

b. Nivel Constitucional

Declarar como derecho fundamental la disponibilidad del suelo, clima, agua y biodiversidad sano y estable, para mejor servir los requerimientos cuantitativos y cualitativos de la vida humana.

c. Nivel de Leyes Secundarias

La Ley de Riego y Avenamiento debe de normar las políticas relacionadas con la conservación y uso efectivo y eficiente de los cuerpos de agua. El respeto a los caudales de los cuerpos de agua, tomando en cuenta el caudal ecológico permisible; la investigación permanente de los cuerpos de agua; la recuperación de las cuencas hidrográficas; elevar el potencial de las tierras de vocación agrícola, para lograr una mejor producción; establecer derechos por la concesión de la explotación del recurso hídrico; definir los deberes y obligaciones de los concesionarios y de la población en general; y establecer las sanciones y procedimientos en caso de violación a la ley, con el fin de imponer la multa o sanción adecuada. Asimismo, deben establecerse incentivos y apoyo para quienes busquen métodos eficientes en el uso del agua.

d. Nivel Reglamentario

A este nivel se debe de buscar los recursos técnicos y financiero para elaborar el Reglamento requerido, conforme a los criterios científicos y tecnológicos que le permitan asimilar el cumplimiento de los postulados y el espíritu de la Ley. El Reglamento debe definir: Cuales son los cuerpos de agua susceptibles para ser aprovechados con fines de riego, determinando los criterios para determinar el caudal ecológico permisible, así como los demás requerimientos para una implantación efectiva y eficiente del riego en El Salvador.

¹ Código Civil, Libro Segundo, Título del I al III, artículos del 560 al 650, redactado en 1858, emitido por decreto del general Gerardo Barrios, el 23 de agosto de 19958

² Ley agraria, Título VII, Capítulo II, Artículo 194 al 199, emitida por medio del Decreto N° 60, de la Asamblea Nacional Legislativa, el día 26 de agosto de 1941, publicado en el Diario Oficial N° 66, Tomo 13, del 21 de marzo de 1942

³ Ley de Pesca y Caza Marítima, emitida por Medio del Decreto N° 1961, emitido por la Asamblea Legislativa el día 18 de octubre de 1955, publicado en el Diario Oficial N° 204, tomo 169, del 7 de noviembre de 1955

⁴ Ley General de las Actividades Pesqueras, emitida por Medio del Decreto N° 799 de la Junta Revolucionaria de gobierno, el día 14 de septiembre de 1981, publicado en el Diario Oficial N° 169, tomo N° 272 del 14 de septiembre de 1981

⁵ Conferencia de las Naciones unidas sobre el hábitat Humano, celebrada en Estocolmo en 1972

⁶ convenio sobre Diversidad Biológica, suscrito en El Río de Janeiro el día 5 de junio de 1992, ratificado por el Decreto N° 833 de la Asamblea Legislativa, el día 22 de marzo de 1994, publicado en el Diario Oficial N° 92, Tomo N°323 del 19 de mayo de 1994.

⁷ Convenio Centroamericano de Biodiversidad, suscrito el día Internacional del Medio Ambiente, el día 5 de junio de 1992, en la II Cumbre de Presidentes Centroamericanos, en Managua, Nicaragua.

⁸ Convenio de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, aprobada en Montego Bage, República de Jamaica y entró en vigor en el año de 1994

⁹ Decreto Presidencial de la República, 23 de Agosto de 1859, Gaceta Oficial del 14 de Marzo de 1860.

¹⁰ Código Civil . Art. 587

¹¹ Decreto del Ejecutivo 13 de mayo de 1907, Diario Oficial del 18 de Junio de 1907.

¹² Decreto N°60, del 28 de Agosto de 1941, Diario Oficial N°46, Tomo 132 del 21 de marzo de 1942

¹³ Decreto Legislativo N°268, 8 de febrero de 1973, Diario Oficial N°50, Tomo 238 del 13 de marzo de 1973

¹⁴ Decreto N°38, Asamblea Constituyente, 15 de diciembre de 1983, Diario Oficial 234, Tomo 281, 16 de diciembre de 1983

¹⁵ 16 de mayo de 1986, Diario Oficial 93, Tomo 291 del 23 de mayo de 1986

¹⁶ Decreto Legislativo N°844, 14 de marzo de 1994, Diario Oficial N°96, Tomo 323, 25 de mayo de 1994

¹⁷ Decreto Legislativo N°844, 14 de marzo de 1994, Diario Oficial N°96, Tomo 323, 25 de mayo de 1994

¹⁸ Decreto Ejecutivo N°53- 17 de Noviembre de 1987, Diario Oficial N°212, Tomo 298, 18 de Noviembre de 1987

¹⁹ Decreto Ejecutivo N°20- 17 de Marzo de 1989, Diario Oficial N°103, Tomo 303, 4 de Noviembre de 1989

²⁰ Decreto Legislativo N°719- 30 de Mayo de 1996, Diario Oficial N°100, Tomo 331, 31 de mayo de 1986

²¹ Ley Agraria, Título VII, Capítulo I, artículo del 182 al 193

²² Ley de riego y Avenamiento, emitida por medio del Decreto N° 153, de la Asamblea Legislativa, el día 11 de noviembre de 1960

XV. EDUCACIÓN AMBIENTAL

A. INTRODUCCION: Marco Conceptual

La educación ambiental es el medio más eficaz y permanente para cambiar el comportamiento de las personas frente a la conservación y utilización racional de los recursos biológicos del país. El desarrollo efectivo de la educación ambiental, sugiere políticas y reformas educativas, que induzcan a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad.

La educación ambiental es y debe ser un proceso permanente en la vida de las personas. Se inicia en el seno familiar y se amplía a través del aprendizaje formal en escuelas, colegios, universidades y a nivel comunitario por medio de charlas, foros, presentaciones, conferencias, materiales informativos escritos y visuales y por la participación directa en actividades ambientalistas.

Según el Convenio sobre la Diversidad Biológica, celebrada en la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, Brasil 1996, en el componente de Educación y Conciencia Pública acuerda:

A. Convenio sobre Diversidad Biológica
1. Artículo 13 Educación y Conciencia Pública

- a. Promover y fomentar la comprensión de la importancia de la conservación de la diversidad biológica y de las medidas necesarias a esos efectos, así como su propagación a través de los medios de información y la inclusión de esos temas en los programas de educación
- b. Cooperar según proceda con otros Estados y organizaciones internacionales en la elaboración de programas de educación y sensibilización del público en lo que respecta a la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.

Tradicionalmente en El Salvador, la educación ambiental se lleva a cabo bajo tres categorías: formal, no formal e informal, diferenciadas usualmente por su funcionalidad. La educación formal es la que se desarrolla dentro del sistema educativo, abarcando todos los programas escolares, bajo la tutela del gobierno y específicamente bajo la supervisión del Ministerio de Educación (MINED). En este nivel participan todas las escuelas públicas y privadas, las escuelas técnicas y las universidades sujetas a la Ley General de Educación. La educación no formal, se refiere a los procesos educativos que se desarrollan con la participación activa de grupos específicos en actividades que buscan incidir en las

actitudes de la población. Esta se realiza en el “**aprender haciendo**”, por medio de presentaciones, charlas y ejecución de actividades ambientalistas como son la reforestación, el rescate y rehabilitación de fauna y flora silvestre, entre otros. Entre las instituciones que desarrollan la educación ambiental no formal están las organizaciones de la sociedad civil: empresa privada, cooperativas y asociaciones no gubernamentales y algunas oficinas y agencias del Gobierno de El Salvador (Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG; Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, MARN). Bajo la categoría de educación ambiental informal, se incluyen todas las actividades dirigidas al público masivo y al pueblo en general a través de información y educación en los medios de comunicación (prensa escrita, radial, televisiva) y por medio de sitios o lugares donde los visitantes “**aprenden viendo**” (parques nacionales, museos, áreas naturales, centros culturales).

Entre los principios rectores de la educación ambiental, se puede citar lo expresado por la Primera Conferencia Intergubernamental de UNESCO (1997): "La educación ambiental es el proceso que consiste en reconocer valores y aclarar conceptos con el objeto de fomentar las actitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio biofísico".

B. LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL SALVADOR - MARCO DE REFERENCIA

En El Salvador, a pesar de ser un país privilegiado en recursos biológicos, clima y suelos, se manifiesta una alta incidencia de pobreza y necesidades básicas no satisfechas. Por añadidura, pobres hábitos de higiene así como la importación y desarrollo de tecnologías generadoras de mucho desperdicio, han conllevado a que porciones considerables del ambiente salvadoreño sean adversas para la salud humana.

Hasta hace unos 40 años, la educación ambiental en El Salvador no existía y la problemática ambiental simplemente no se discutía, excepto por una campaña persistente de una ONG, “Los Amigos de la Tierra”, que insistían en su mensaje heredado de William Vogt, que para nuestro país “el mundo estaba por llegar a su fin”. Pero en 1968, su mensaje aún tenía poco acogida; el agua seguía pareciendo inagotable al igual que la pesca marina y la cacería que se practicaba en forma excesiva, parecía interminable excepto por unos pocos que buscaban caza mayor. Asimismo, se asumía que la leña siempre “se encontraría por allí” y con tanta ostra y huevo de tortuga nadie tomaba en serio que la fauna se estuviese extinguiendo. El Salvador, país

latinoamericano a la vanguardia en el deterioro ambiental, estaba por despertar.

En las décadas de los años 70's y 80's, se implementó una nueva Reforma Educativa conocida como la "Reforma de Béneke" en honor al Ministro de Educación de ese período. Para muchos sociólogos, historiadores y estudiosos del tema educativo, esta fue principalmente una modernización del sistema para apoyar la reforma económica y agraria del país que se llevaba a cabo en ese momento y de alguna manera para proporcionar mano de obra calificada en sintonía con el sistema. Dicha Reforma tuvo la concepción de estado centralista, autoritaria, reglamentarista e interventora, pero con una oferta educativa heterogénea (bachilleratos diversificados) y estaba muy apoyada en bases legales de la Ley de Educación de El Salvador de ese momento.

En el área de la diversidad biológica, los programas educativos de la Reforma Béneke, analizaron problemas básicos como el estado de la flora y fauna y las causas de su extinción. Sin embargo, el enfoque hacia la biodiversidad siguió siendo "romántico", en el sentido de que había que conservarla como gesto de buena voluntad. El valor de la biodiversidad y sus servicios hacia el hombre, así como los beneficios directos e indirectos de la naturaleza fueron conceptos que virtualmente escaparon la atención. En síntesis, se reflejaba un momento de preocupación de un país despertando ante la realidad del agotamiento de sus recursos naturales, sin comprender con mayor claridad el valor y utilidad de lo que estaba perdiendo. Lamentablemente, no se elaboraron u obtuvieron textos y materiales de apoyo para consolidar los programas educativos. No obstante bajo esta reforma, se iniciaron los primeros fundamentos que incluyeron temas concernientes a la flora y fauna, conservación del medio ambiente y los recursos naturales; a través de la asignatura denominada Ecología, impartida solamente en el Bachillerato Diversificado del área de Ciencias Naturales.

Después de 20 años de implementarse la Reforma Béneke, la cual se mantuvo sin ninguna revisión de importancia, se reconoció la necesidad de diseñar e implementar cambios en dicho sistema a inicios de la década actual. Es así como el Ministerio de Educación desarrolla cambios sustanciales, para modificar la estructura y administración del sistema educativo, el currículo y la disponibilidad de recursos que mejoren el proceso de enseñanza-aprendizaje, para adaptarse al nuevo momento histórico del país, en el cual la degradación ambiental ha empezado a amenazar el desarrollo nacional e incidir cada vez más negativamente en la calidad de vida de la población.

Algunos aspectos que buscan mejorar el desarrollo de la educación ambiental y que tiene injerencia en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad del país, son los siguientes:

La nueva currícula considera la inclusión de "Ejes Transversales", los cuales constituyen una consecución de objetivos y valores necesarios para la vida y convivencia de la población, para que cada persona se desarrolle integralmente y pueda contribuir a mejorar la sociedad del futuro. Estos Ejes Transversales son: Derechos Humanos; Educación para la Paz; Educación en Población; Educación para la salud; Educación para el Consumo; Educación para la Igualdad de oportunidades de Género y **Educación Ambiental**.

En la administración y desarrollo del eje transversal de Educación Ambiental aplicada por el MINED, cuatro de los once temas considerados se relacionan directamente con la biodiversidad: Naturaleza y medio ambiente, Nuestra áreas naturales, Conservemos las plantas y Conservemos los animales.

En la nueva currícula del Ministerio de Educación, se incluye la asignatura Ciencia, Salud y Medio Ambiente, que tiene como propósito poner en contacto a los niños y niñas desde el primer grado con la realidad natural, con las leyes fundamentales, con los fenómenos, con los procesos vitales, sus interrelaciones y cómo los seres humanos pueden desarrollar sus actividades con el propósito de mejorar la calidad de vida, proteger y conservar su medio ambiente¹. Uno de los Objetivos Generales de dicha asignatura es el "reconocer el valor de las interrelaciones entre la comunidad biológica y la acción de la población humana para mantener el equilibrio ecológico y la biodiversidad".

En el tema de Ciencias Naturales se introduce el concepto de Biodiversidad, las causas de su pérdida y las bases para la conservación de los recursos naturales y su vínculo con las áreas naturales. Para mejorar la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje, el MINED con el apoyo de organismos internacionales, ha elaborado, editado, publicado y validado material didáctico, que incorpora el tema del medio ambiente y en algunos casos el de biodiversidad: Programas de Estudio de todos los grados y niveles. Programas de Formación Docente; Texto "Historia Natural y Ecología en El Salvador", tomos I y II; Tres Guías Didácticas de Educación Ambiental, para maestros de educación básica, del primero, segundo y tercer ciclos respectivamente; La Colección Cipotes, denominada "Ciencia, Salud y Medio Ambiente", todo ello publicado en el período 1995-1998.

La descentralización administrativa es otra acción incluida dentro del proceso de reforma educativa del país² apoyada por el decreto de la Ley General de Educación, emitida por la Asamblea Legislativa en diciembre de 1996. Dicha Ley asigna al MINED las funciones normativas de la educación, y otorga responsabilidad del manejo económico a las direcciones departamentales-municipales por medio de los Consejos Directivos Escolares (CDEs), integrados por padres de familia, profesores y miembros de las comunidades. De esta manera, se reduce el tamaño de la administración central y el gasto público transfiriendo los recursos financieros directamente a los Centros Escolares a través de los CDEs, para que estos puedan resolver sus propias necesidades, (compra de materiales, mantenimiento, equipo y servicio de capacitación) según el criterio de cada Consejo.

Otro enfoque renovador es la puesta en marcha del “Constructivismo”, como base de la teoría pedagógica que sustenta el Currículo Nacional³. Con esto se procura que el aprendizaje tome en cuenta las experiencias previas del educando para promover aprendizajes significativos. El Constructivismo hace énfasis en la elaboración y desarrollo de actividades/proyectos basadas en los principios de aprender a aprender; aprender haciendo y de enseñar a aprender, participando el alumno/a como actor principal y el docente como un facilitador del proceso de aprendizaje. De esta manera, el aprendizaje y práctica sobre biodiversidad no es una tarea solitaria, sino más bien el resultado de un esfuerzo cooperativo consciente entre alumno/a y docente. Bajo esta línea, se puede ejemplarizar al maestro de la zona rural impulsando al alumno/a a utilizar sus conocimientos previos sobre los árboles y animales de su medio. Es decir, el niño expresa sus saberes, sin saber que lo sabe pero de esta forma lo descubre y lo comparte. En este proceso, el maestro facilitador, logra que el alumno/a vaya al encuentro del fenómeno y confirme sus propios saberes y conozca nuevos aprendizajes significativos.

Cabe destacar, que desde 1994 se formula en el país, con el apoyo técnico y financiero del Proyecto “Educación Ambiental y Comunicación (GreenCOM)” y coordinación inter-institucional del Ministerio de Educación y la desaparecida Secretaría Ejecutiva del Medio Ambiente (SEMA) actualmente Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), una estrategia integral de educación ambiental bajo un proceso de consulta, realización de actividades y elaboración de material educativo, en el que han participado diferentes representantes de la sociedad civil, instituciones gubernamentales, empresa privada, medios de comunicación, centros técnicos-científicos y comunidades locales en general. Asimismo, a través de este esfuerzo se ha elaborado

los “Lineamientos para una Política Nacional de Educación Ambiental”, la cual enfatiza que la educación ambiental debe incrementar valores, conocimientos y prácticas que contribuyan al uso racional del medio ambiente y al desarrollo sostenible. El proceso de elaboración de los lineamientos de la Política Nacional de Educación Ambiental se llevó a cabo bajo una consulta y validación nacional en la que participaron diferentes sectores del país y fue presentada oficialmente el 29 de noviembre de 1997.

Por otro lado, en el ámbito de la educación ambiental no formal, se ha avanzado gradualmente en la modificación de actitudes de miles de salvadoreños, por medio del esfuerzo de diferentes programas, proyectos y/o actividades desarrollados a nivel nacional. Este logro se ha dado por la labor y esfuerzo de la sociedad civil organizada (ONGs, empresa privada, cooperativas) y diferentes instituciones gubernamentales e internacionales, labor que se ha extendido hasta muchos hogares del área rural y urbana.

A la fecha, diferentes medios de comunicación local (prensa escrita, radial y televisiva) se han integrado en el proceso de formación y capacitación en educación ambiental llevando mensajes de la problemática y presentando algunas alternativas de solución. Cabe destacar que la prensa escrita ya publica artículos e ilustraciones en relación con el tema de la Biodiversidad, de algunas áreas protegidas del país con énfasis en la flora y fauna local, lo cual refleja un aporte de parte de los medios para que toda la población pueda conocer sobre la biodiversidad del país.

C. PROBLEMÁTICA

Para que los salvadoreños puedan revertir la avanzada degradación del medio ambiente, el mal uso y reducción de la biodiversidad, será necesario educar a la voluntad política, la economía, la conciencia pública y la capacidad profesional. Se vuelve imperante que todo el potencial ambiental y biológico sea conocido y apreciado por todos los sectores del país, para llegar a una despolarización – si acaso alcanzar la unión de fuerzas - en torno a un bien común.

Lo anterior plantea la premisa que “una educación ambiental efectiva supone la relación directa de la ley de causa y efecto”. Es decir, una apreciación directa entre la comprensión que manifiesta la población acerca de la problemática sobre biodiversidad y su capacidad de actuar en términos de asumir la protección y el manejo adecuado de los recursos biológicos como una responsabilidad colectiva y de obtención de beneficios generados.

En el desarrollo de la problemática de la Educación Ambiental y de la biodiversidad del país, se instalan cinco desafíos:

1. Orientar al país hacia la articulación inter institucional,
2. Reconocer la diversidad y heterogeneidad de los salvadoreños,
3. Incorporar la formación integral,
4. Lograr por medio de la educación ambiental formal, no formal e informal que la población salvadoreña participe por voluntad y convicción propia en la protección y restauración de los recursos biológicos nacionales.

Desde 1977 se ha ido desarrollando la idea de la Educación ambiental y los expertos de todo el mundo reunidos en la antigua URSS analizan el papel que puede jugar la Educación frente a los principales problemas ambientales que afronta la humanidad. En esta reunión se definió la educación ambiental como:

“El proceso a través del cual se aclaran los conceptos sobre los procesos que suceden en el entramado de la naturaleza, se facilita la comprensión y valoración del impacto de las relaciones entre el hombre, su cultura y los procesos naturales, y sobre todo se alienta un cambio de valores, actitudes y hábitos que permitan un código de conducta con respecto a las cuestiones relacionadas con el medio ambiente”

El primero de los desafíos es orientar al país hacia la articulación institucional y en general.

Los salvadoreños de la capital tienen poco en común con los campesinos de la zona costera del pacífico y menos con la población indígena que aún está presente en el país. Por ejemplo, la población indígena del país, que constituye aproximadamente un 7-9% de la población salvadoreña de acuerdo a estudios gubernamentales e internacionales, ha desarrollado para compartir y demostrar el documento denominado, “Diagnóstico de la Realidad Educativa de los Pueblos Indígenas en El Salvador”, en el que enfatizan que dicha población está radicada principalmente en el área rural de 7 departamentos del país (Ahuachapán, Sonsonate, La Libertad, San Salvador, La Paz, Moranzán y Santa Ana). Este estudio, no divulgado en todos los niveles sociales del país, concentra 17 saberes que influyen positivamente en su calidad de vida y hacen de la biodiversidad salvadoreña una función vital⁴.

Esa desarticulación también se hace evidente entre las instituciones que conforman la sociedad salvadoreña, especialmente en el sector educación.

Los centros educativos no incorporan la dimensión y valorización de la biodiversidad de El Salvador. Usualmente, los trabajos de campo e investigación relacionados a la biodiversidad a cargo de las universidades, ONGs y otras instituciones difícilmente se hacen asociadamente. La actividad pedagógica en cada nivel educativo está en sus pasos incipientes de asociar el nivel que le antecede o que le sigue, tanto en parvularia, primero, segundo y tercer ciclo de la escuela básica, media, o superior. Si nos referimos a nuestros líderes de opinión, políticos y no políticos, tienen una tendencia al discurso disociador y polarizador, con lo que afianzan la desarticulación del país.

Por lo tanto, este desafío debe orientar al país hacia la articulación institucional, la continuidad y la acumulación de experiencias positivas y de logros obtenidos hasta la fecha en el campo de la biodiversidad. Mientras esta situación tome lugar, las instituciones gubernamentales y las civiles, especialmente las que desarrollan acciones en el campo de la biodiversidad, son las llamadas a tomar la iniciativa para continuar su capacidad de articulación y acumulación de experiencias e intercambio de información como organizaciones complementarias.

El segundo desafío pendiente, es fortalecer la educación formal a través del reconocimiento de la diversidad y heterogeneidad del salvadoreño.

El sistema educativo de las dos décadas pasadas estaba enfocado bajo el supuesto que todos los salvadoreños eran idénticos para cada edad y por lo tanto, todos deberían regirse por las mismas normas y no se tomaba en cuenta para efectos de desarrollar los programas de educación la diversidad de contextos culturales, socioeconómicos, geográficos, ambientales, familiares y otros. Una alternativa para enfrentarse a la situación anterior, es la de transferir el poder normativo hacia los niveles locales de gestión educativa de gobierno, basándose en los municipios como ejes de promoción y desarrollo educativo comunal y de esta manera cada sector o municipio puede identificar su propia situación, problemas y soluciones, de acuerdo a su entorno.

En El Salvador, se han incluido esfuerzos bajo este nuevo enfoque, como es el desarrollo del Programa denominado Educación con Participación de la Comunidad (EDUCO) el cual fortalece el sistema institucional de la educación y mejora la eficiencia y cobertura de los servicios educativos mediante una estructura descentralizada y el Programa SABE, que consiste en orientar el proceso de regionalización administrativa mediante el fortalecimiento de la supervisión educativa descentralizada. En referencia a la educación ambiental, la parte más significativa

incluida en el Programa SABE es el diseño curricular y el programa de capacitación magisterial.

Investigaciones recientes han demostrado que el **tercer desafío, es incorporar la formación integral**. Es imprescindible enfatizar en la población salvadoreña qué se quiere de El Salvador y del futuro previsible. De esta manera, se puede formar nuevas generaciones ubicándolas en un mundo real, en el que se les haga ver los desafíos y comprender lo que se necesita hacer para proteger y conservar la biodiversidad y saber obtener más y mejores beneficios.

Si bien es cierto que se ofrecen algunos cursos y maestrías a nivel de la educación media, solamente algunas universidades e instituciones técnicas-vocacionales toman en cuenta la problemática ambiental. Existe una severa ausencia de programas prácticos y relevantes de manejo integral de recursos naturales que integren la conservación biológica con el desarrollo sostenible. Estos programas universitarios, que se necesitan con urgencia en El Salvador, tendrán que ofrecer una educación que tome la biodiversidad tanto a nivel regional como nacional y que desarrollen enfoques multidisciplinarios y apropiados⁵.

El desafío de la educación ambiental no formal e informal es armonizar el desarrollo económico y social de las comunidades con el mantenimiento y recuperación de la biodiversidad. Todo el éxito dependerá de los procedimientos sistemáticos y bien orientados de educación, extensión y entrenamiento⁶.

El cuarto desafío es lograr que a través de la educación ambiental formal, no formal e informal, la población salvadoreña participe por voluntad y convicción propia en la protección y restauración de los recursos biológicos nacionales y aprenda a obtener los múltiples y mayores beneficios que de ellos puedan obtenerse en forma sostenible.

En general, habrá que establecer un sistema preciso sobre la educación ambiental formal, no formal e informal a fin de garantizar el involucramiento activo de sus aportes. El desarrollo de la educación ambiental bajo el sistema formal aún está incluso, es necesario que se actualicen los textos, guías elaboradas y pensum.

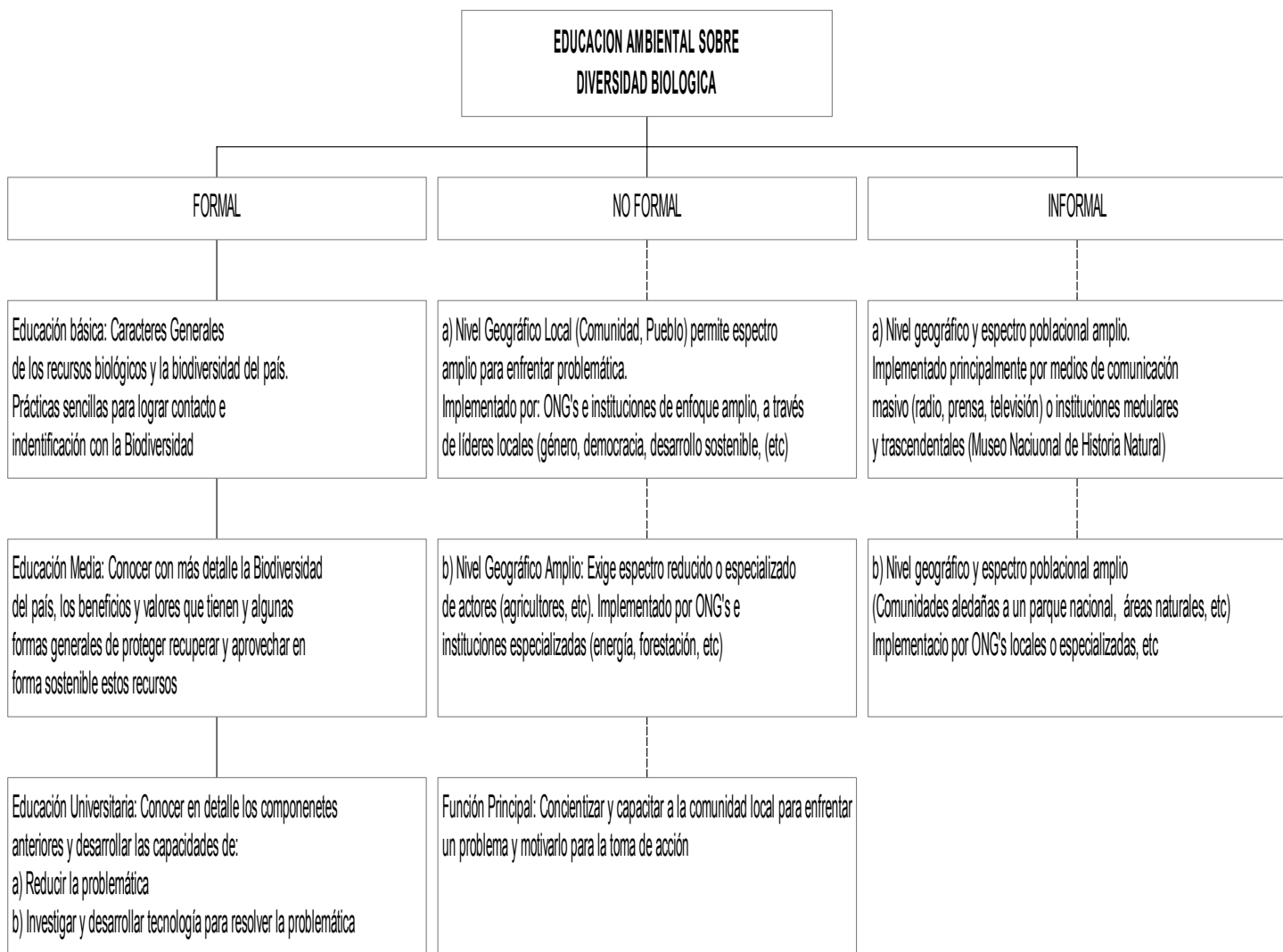
La mayoría de las instituciones que desarrollan educación ambiental informal (diferentes medios de comunicación local y centros recreo/educativos), creen tener objetivos e información concreta en cuanto a la biodiversidad se refiere, y muchas de ellas en consecuencia intentan educar en asuntos de los cuales no están preparados para abarcarlos. Por

otro lado, la mayoría de los funcionarios, técnicos y empleados que laboran en instituciones que desarrollan educación ambiental informal (en parques nacionales, museos, áreas naturales, centros culturales), que han sido capacitados en el ámbito de la biodiversidad (ya sea local o internacional), han pasado a desempeñar labores administrativas o de otras áreas perdiéndose el potencial de la experiencia, habilidades y conocimientos adquiridos.

La educación ambiental informal urge de currículo de programas sobre biodiversidad que lleve la dedicación de cobertura masiva bajo un enfoque renovado con las características de simplicidad. Investigaciones de años anteriores y recientes, nos demuestran que el gobierno de El Salvador tiene información sobre el estado de la biodiversidad, pero la visión global de la misma no la ha estudiado, ni mucho menos informado bajo un programa nacional de educación ambiental a nivel informal utilizando los diferentes medios. El beneficio en la comunicación masiva de dichos datos, no solo crea conciencia pública sino también proporciona al público la información pertinente sobre la dimensión de la biodiversidad: Comprender la problemática que está conllevando a su degradación y desaparición, valorar y saber para qué sirve y qué beneficios aporta a cada individuo, sus funciones y uso y conocer que se necesita hacer para no solamente no perder la biodiversidad sino también contribuir a su restauración y poder sacarle mayor provecho.

La mayoría de los proyectos o actividades desarrolladas en el país bajo "educación ambiental no formal" por las diferentes instituciones del sector gubernamental (MAG/PANAVIS, ISTU, MUNICIPALIDADES), Financieras (FIS, FIAES, FONAES) y de la sociedad civil organizada (ONGs, Cooperativas, ADESCOS, Empresa Privada) no ha contado con un programa o curriculum sistemático, ni personal capacitado, ni material apropiado y mucho menos han tenido dichas actividades un seguimiento adecuado. La actividad ambiental desarrollada más frecuentemente por el sector no formal a nivel nacional, ha sido la de impartir charlas y desarrollar actividades/proyectos que involucran a la población de ciertas comunidades. Los cambios de comportamiento y aumento de conciencia pública, provienen con mucha frecuencia de un desarrollo socio/económico participativo que solamente de charlas y presentaciones.

Para confrontar este desafío en forma efectiva, es indispensable en primer lugar tener más claridad sobre los objetivos y fortalezas de cada componente educativo y la complementariedad existente entre ellos. El siguiente cuadro propone una estructura o estrategia correspondiente.



Estrategia Educativa basada en fortalezas para lograr el uso en forma sostenible e incrementable de los recursos biológicos del país.

Objetivos:

- a) Detener el deterioro de los recursos biológicos y la pobreza que esto genera
- b) Generar una cultura de valoración y valorización de estos recursos
- c) Orientar a la población para que puedan proteger, restaurar, manejar y aprovechar estos recursos en función social y nacional

1. Educación Formal: formación a largo plazo, trabajando con grupos de edades y nivel económico social relativamente uniforme. Generar cambios conductuales hacia los recursos naturales y medio ambiente, lo cual, contribuirá al desarrollo nacional y local y elevar la identidad y cultura nacional
2. Educación no Formal: formación a mediano plazo, con énfasis en lo práctico y la vida diaria local. Trabaja con grupos heterogéneos en edades o niveles económicos y sociales pero que comparten un mismo entorno (comunidades, ciudades, etc). Generar un espíritu de identidad y responsabilidad local, y elevar la auto confianza en la resolución de problemas propios (acentúa papel participativo).
3. Educación Informal: formación/toma de medidas (acciones)
 - Corto Plazo: Trabaja con grupos muy heterogéneos a nivel local, regional o nacional. Busca cambiar actitudes para cambios requeridos de inmediato.

D. POTENCIAL

La educación ambiental en El Salvador a nivel formal y no formal, será más efectiva a mediano y largo plazo al promover un desarrollo basado en los principios sólidos de la ciencia aplicada, al orientar al país a saber cómo resolver sus problemas ambientales generados por las prácticas nocivas; incrementar y mejorar las tecnologías y saberes propios; identificar necesidades básicas para el bien común que den como resultado la optimización y uso sostenible de la biodiversidad del país.

La población salvadoreña, tiene la oportunidad de lograr a corto plazo cambios de actitud a través de la educación informal: Una población bien informada sobre el potencial e importancia de la biodiversidad de El Salvador, tendrá un sentido de responsabilidad para cambiar las prácticas destructivas y beneficiarse de sus propias acciones constructivas y amplias.

E. PROPUESTAS

Las propuestas descritas a continuación se encuentran enmarcadas sobre la base de los ejes siguientes: 1. Educar para que la población en general pueda asegurar una relación activa positiva con su Biodiversidad y 2. La educación como vehículo en donde el entorno político, económico y social sea capaz de contribuir a que El Salvador se proyecte con algunas ventajas competitivas en el siglo XXI.

1. Asegurar la conservación y uso sostenible de la Biodiversidad mediante la comprensión y valoración de los beneficios logrados a través del desarrollo de programas de educación, para mejorar la capacidad productiva del país y calidad de vida de su población.

2. Crear la nueva generación de formadores de formadores, con visión y enfoque actualizado, que desarrollen programas para formar maestros líderes en todos los niveles educativos, en el área de medio ambiente y biodiversidad.

3. Crear y desarrollar un programa nacional de educación ambiental en el nivel informal implementado por instituciones que reciben audiencia como Museos, Zoológicos, Parques Nacionales, Turicentros, etc. Estos programas promoverán la conservación y valorización de la diversidad biológica del país, para lograr la utilización sostenible de esta.

4. Mejorar en forma selectiva un sistema no formal de educación ambiental, para obtener modelos participativos, con una mejor inserción de la

población en los procesos de aprovechamiento y desarrollo sostenible de los recursos biológicos.

5. Actualizar, crear, publicar y distribuir a nivel nacional (bajo los diferentes programas a establecer en educación ambiental formal, no formal e informal), material pedagógico de divulgación escrito por los maestros y técnicos especializados referente a la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica en El Salvador.

6. Establecer procedimientos políticos, económicos y sociales para que se desarrolle la investigación científica a nivel nacional en torno a las prioridades nacionales y locales en materia de biodiversidad y desarrollo sostenible.

¹ MINED Fundamentos curriculares de la Educación Nacional de 1997, Ministerio de Educación, El Salvador, pp 85, 86

² Idem

³ Fundamentos curriculares de la Educación Nacional de 1997, Ministerio de Educación, El Salvador, pp 33

⁴ Fundación Raíz-Fundación Rigoberta Menchú, Diagnóstico de la Realidad Educativa de los Pueblos Indígenas en El Salvador, 1998, PNUD. El Salvador

⁵ Resultados de Seminario Taller Sectorial Educación: "Papel de la Educación en la Conservación y uso Sostenible de la Biodiversidad", 25/03/98, ENB-MARN-PNUD, El Salvador

⁶ Davenport, Russell, Educación Ambiental en El Salvador: Un Diagnóstico, 1992, PACA-CARE/USAID, El Salvador, pp 46, 47

XVI. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y PRIORIDADES

A. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La considerable diversidad de temas y enfoques contemplados por la Estrategia conllevan a muchas conclusiones y recomendaciones. Sin embargo, algunos puntos resaltan en importancia por su presencia repetida en los temas, talleres o entrevistas, o por su trascendencia evidente, la mayoría de estos cotemplados y ratificados por los diferentes artículos que conforman el Convenio Sobre Diversidad Biológica. Estas incluyen las siguientes:

1. A pesar de su considerable deterioro ambiental, El Salvador es un país sorprendentemente rico en recursos biológicos. Muchos de estos recursos, bajo un manejo y restauración adecuadas y con tecnologías eficientes y efectivas de aprovechamiento, representan opciones de considerable potencial para el desarrollo económico y bienestar de toda la población.
2. Sin embargo, tanto el Gobierno como la población en general ha subestimado considerablemente el grado de deterioro de sus recursos naturales y, en particular, los efectos que esto tiene sobre la salud, la pobreza, la violencia e inclusive las perspectivas de crecimiento y desarrollo de la Nación. En varios lugares del país la reducción de muchos recursos básicos ha sido del 90% o más solo en los últimos 25 años. La disminución de la pesca, la leña, de la madera para construcción rural, de la productividad orgánica de los suelos, del nivel y calidad de los mantos acuíferos, de la disponibilidad de plantas y animales silvestres medicinales y alimenticias -- grave como es -- no es problema exclusivo de aquellas personas cuya dependencia directa y precaria pueda no tener alternativa racional alguna en el corto plazo. Es un problema que amenaza el desarrollo, paz y bienestar de toda una Nación que aún no ha podido dimensionar la riqueza natural con que está dotada.
3. El resultado es cada vez más palpable: El esquema actual de desarrollo está conllevando a:
a) una evidente y fuerte disminución cuantitativa y

cuantitativa de sus recursos naturales, y b) un marcado y continuo deterioro de la salud, seguridad, tranquilidad y otros aspectos de la calidad de vida humana. Esto evidencia que nuestro país ha alcanzado y sobrepasado su capacidad de sostenimiento poblacional bajo el esquema actual de uso y consumo de dichos recursos naturales y del medio ambiente. Seguir ignorando esta realidad sin actuar de manera adecuada habrá de generar muchísimo más sufrimiento, pobreza, dolor y violencia en el corto plazo.

4. El desarrollo económico de la Nación parece haber perdido como objetivo central la búsqueda y obtención de calidad de vida, aparentemente asumiendo que el mejoramiento cuantitativo de una economía traerá en forma automática este bienestar. Esto ha facilitado, inducido y acelerado en forma directa el deterioro del territorio nacional, mediante el abuso y mal uso de los recursos naturales y el medio ambiente para beneficios de corto plazo. Esta forma de efímero desarrollo económico, ha adormecido al Gobierno de sus responsabilidades con el patrimonio natural y el medio ambiente, y ha generado un vacío de conocimiento, aprecio y visión de toda una población actual de salvadoreños responsable de un futuro que va mucho más allá de sus hijos y nietos.
5. Esta situación contrasta marcadamente con la riqueza en diversidad biológica aún evidente en el país, así como los usos y demandas que sobre ella existen. Esta rica diversidad de recursos alimenticios, medicinales, energéticos, industriales, artesanales y turísticos, sumada a su potencial biológico o capacidad reproductiva, sugiere claramente que las poblaciones de nuestros recursos biológicos -- y los beneficios por ellos generados -- podrían recuperarse a niveles mucho mayores de los existentes hace 50 o más años. En esta misma línea, algunas investigaciones independientes y básicas sugieren la factibilidad de sostener el doble de la población humana actual con la mitad -- o menos -- del deterioro ambiental actual . . . inclusive con mejorando de la calidad ambiental e incrementando nuestros bosques naturales y las poblaciones de nuestros recursos biológicos.
6. La Constitución, las leyes secundarias y los reglamentos actuales requieren de más precisión -- o definición -- para ser efectivos. La Constitución no resalta la responsabilidad Estatal y la función social de la biodiversidad y la calidad del medio ambiente. Las leyes secundarias no establecen un marco básico para el uso eficiente y sostenible de los recursos naturales, ni ofrecen incentivos ni apoyo para la protección, restauración, producción e

investigación de nuestros recursos biológicos. Asimismo los reglamentos – cuando existen -- no proporcionan el detalle técnico requerido para la implementación adecuada y efectiva de las leyes secundarias, ya que por lo general no reciben el esfuerzo técnico, la asignación financiera, y el respaldo político e internacional necesarios para su adecuada formulación.

7. El papel del Estado como ente normativo y principal responsable de velar por la conservación, investigación y restauración del patrimonio natural y cultural de la Nación ha sido de perfil excesivamente bajo. Es más, parece haber disminuido, en términos de acciones, en los últimos años. Al limitarse a apoyar a las ONG y al sector privado, el papel rector y dinámico del Estado hacia la biodiversidad ha sido virtualmente eclipsado y, en algunos casos, eliminado.
8. El inventario de los recursos biológicos como actividad básica a su conocimiento, manejo y desarrollo, se encuentra poco desarrollado y muy deficiente. La escasez de inventarios, colecciones científicas, publicaciones adecuadas y aun de especialistas para la identificación y descripción de los distintos grupos (taxónomos) es muy preocupante. También es notable la pobreza, la dispersión y la poca accesibilidad de la mayoría de los pocos inventarios realizados y publicados, así como la ausencia de medios adecuados de publicar y hacer accesible esta información e información nueva o complementaria. De particular preocupación es la ausencia de una institución estructurada y equipada adecuadamente para la importantísima labor de un inventario nacional, aun cuando el Museo Nacional de Historia Natural pareciera ser el candidato lógico para serlo.
9. Con excepciones esporádicas y puntuales, se ha realizado muy poca investigación básica, práctica y aplicada. Las políticas gubernamentales e institucionales tampoco sugieren mayor convicción de que esta actividad es considerada fundamental para poder salir del subdesarrollo, reducir la pobreza y obtener un nivel competitivo ante la globalización. El CONACYT carece totalmente de fondos para apoyar la investigación y desarrollo de tecnología apropiada. Las Universidades y demás instituciones científicas – tanto públicas como privadas – no han ejercido el papel medular de ellos requerido y esperado en la investigación sobre los problemas y necesidades más apremiantes del país, así como de los usos tradicionales, usos potenciales y desarrollo de tecnología apropiada para lograr cosechar beneficios muchos mayores de nuestra biodiversidad. Esto es particularmente cierto de la Universidad Nacional, cuyo papel rector en la educación e investigación nacional ha sido seriamente minimizado por factores tanto internos como externos de esta institución.
10. Mucho del temor y el recelo que existe en El Salvador por realizar investigación parece deberse a una experiencia investigativa pobre y a una subestimación de lo factible en el país, por un lado, y la desconfianza y temor hacia las tecnologías modernas por otro. El enorme potencial de la biotecnología para propagar, mejorar y aun rescatar y comercializar especies actualmente en grave peligro de extinción es solo un ejemplo de lo que capitalizamos por estas causas. Debe ya reconocerse que la inversión requerida en muchos casos es muy modesto en proporción a los beneficios obtenidos – y con frecuencia urgidos por el país -- y que una investigación bien planificada, orientada y ejecutada es la mejor inversión tanto del sector privado como del sector público para el corto, mediano y largo plazo.
11. El sector privado – en particular el sector de mayor fuerza económica – aunque parece aceptar cada vez más la necesidad de aprovechar nuestra biodiversidad en forma sostenible, todavía parece pocas veces dispuesto a hacerlo. Pero por otro lado las ONG ecológicas y ambientalistas también han evolucionado, logrando enfoques y prácticas que permiten mantener y aun incrementar la cantidad y calidad de los recursos naturales biológicos, así como conservar y mejorar la calidad ambiental. Con la ayuda del gremio científico y de un Estado normativo fuerte, es de esperarse que pueda lograrse al corto plazo, en forma concertada, que el desarrollo económico y la conservación de la biodiversidad sean nociones inseparables y complementarias para lograr la sostenibilidad – de ambos – al mediano y largo plazo.
12. Muchas ONGs, en particular aquellas con tradición y estructura adecuada, han jugado un papel muy importante – algunas veces pionero – en la protección de nuestra biodiversidad, siendo evidente la necesidad de continuar y ampliar el apoyo a estas acciones acertadas y efectivas. Sin embargo, en algunos casos la labor de las ONGs ha sustituido la labor del Estado o el de instituciones más apropiadas y llamadas a realizar ciertas tareas o cumplir con ciertas responsabilidades. La escasez de fondos para acciones ambientales prioritarias en

El Salvador sugiere la poca conveniencia de distorsionar la acción de ONGs con funciones o acciones para las cuales no están técnicamente calificadas u orientadas por sus estatutos.

13. Los organismos internacionales han apoyado algunos de los esfuerzos más efectivos y valiosos del país por conocer y utilizar mejor sus recursos naturales en general y su biodiversidad en particular. Proyectos exitosos de reforestación, conservación de suelos y restauración de fauna en nuestro país son muestras de esto. Otras acciones, como las de financiar el establecimiento de asentamientos humanos en áreas naturales de gran valor o en áreas frágiles y aun vulnerables, así como la aprobación y financiamiento de obras de gran envergadura sin estudios de impacto ambiental apropiados, son muestras de que este apoyo no siempre responde en forma apropiada a los intereses de nuestra Nación. Deben asegurarse mecanismos para que el desarrollo de nuestra Nación con ayuda externa se haga en un marco de recuperación y fomento de nuestra biodiversidad, y no en un deterioro aún mayor.

14. Resaltan los importantes avances logrados en el campo de la educación, en particular al nivel escolar o pre-universitario. Mucha de la concientización lograda con nuevos currícula, textos y enfoques de enseñanza parece estar ayudándole al país a pasar de un nivel de conciencia pasiva y tolerante a uno de convicción activa y responsable. Sin embargo, no existe una estrategia educativa complementaria entre los sectores formal, informal y no formal, ni parece existir una convicción sobre la necesidad de actualizar, mejorar y hacer más disponibles los materiales educativos ya elaborados, así como de complementarlos con materiales didácticos orientados a la práctica (como manuales de laboratorio y de trabajo de campo, etc.). Las universidades del país empiezan a palpar su responsabilidad medular y catalítica en esta etapa inicial de esfuerzo, pero no han logrado formar los cuadros profesionales requeridos para implementarla.

15. La grave problemática ambiental y económica del país subraya la necesidad de enfrentarla con los técnicos nacionales y regionales más competentes, con recursos adecuados, en las áreas respectivas – con ayuda internacional igualmente muy competente y de alto nivel – así como la necesidad de formar profesionales especializados y competentes en las muchas

disciplinas para las cuales no existen profesionales en el país, o existen muy pocos.

16. La seguridad alimentaria nacional se encuentra cada vez más amenazada por el poco esfuerzo por desarrollar variedades y técnicas de producción más acordes a las condiciones ecológicas del país, así como por una agricultura y ganadería cada vez más dependientes de insumos y variedades provenientes del exterior. La adaptación al medio ambiente local, así como la resistencia a plagas, enfermedades y parásitos predominantes en nuestro país, rara vez es considerado básico al desarrollo de variedades y razas propias de alto rendimiento. Asimismo existe poco desarrollo de una agricultura ecológica basada más en control biológico de plagas, desarrollo orgánico de los suelos (con microorganismos) y otras actividades afines como base a una agricultura eficiente y rentable. Este esquema sugiere, entre otras cosas, una vulnerabilidad muy grande, a variedades genéticamente modificados de alta homogeneidad genética y a una dependencia excesiva de aplicación simultánea de pesticidas de amplio espectro.

17. La forestación y restauración de áreas naturales, pesca y vida silvestre que el país requiere, junto con los demás beneficios asociados a estas actividades (más y mejor agua, aire, suelo, recreación y turismo, etc.) difícilmente podrá obtenerse bajo el marco político actualmente existente en El Salvador. La ausencia de acciones, investigaciones, incentivos y tecnología apropiada en esta etapa pionera parecen estar entre los principales obstáculos. Esto a la vez no parece lograrse por la ausencia de programas efectivos de investigación, así como por la ausencia de una estrategia para detener e invertir los enormes montos del costo del daño ambiental generado durante décadas de mal uso y abuso de los recursos naturales.

18. Los cuerpos de seguridad – en particular la Policía Nacional Civil Ambiental y la Marina Nacional – así como los medios de comunicación, con frecuencia han mostrado ser efectivos y valiosos elementos en la protección del medio ambiente y de los recursos naturales. Sin embargo, esto contrasta con el disminuyente control observado en los sectores del Ejecutivo tradicionalmente responsables del custodio de este Patrimonio Natural. Asimismo, no parece existir todavía mucha conciencia política sobre la relación existente entre el deterioro ambiental y la generación de la violencia. Debe buscarse que los medios educativos sustituyan cada vez más los medios coercitivos, para desarrollar la cultura

requerida para que El Salvador pueda obtener la calidad de vida que desea.

19. Parece factible y conveniente un ordenamiento territorial basado en criterios ecológicos y biológicos, además de culturales, económicos y sociales, ya que esto facilitaría de manera considerable la formulación de planes de desarrollo. De hecho, la zonificación del país en tres zonas de norte a sur resulta en una distribución más homogénea y lógica de la obtenida en la clasificación tradicional de este a oeste (zona occidental, central [y paracentral] y oriental). Se obtiene:

- a) Una zona norte montañosa, con mucho pino, roble, encino y otros árboles afines, muchos nacimientos de ríos importantes, una baja densidad poblacional y un alto potencial hidrológico, forestal y ecoturístico.
- b) Una zona central de volcanes y valles fértiles, pero también de centros urbanos e industriales densamente poblados y con mucha contaminación, y finalmente,
- c) Una zona Sur con planicies y cordilleras costeras, pero sobre todo una costa con playas, manglares y mar abierto.

Este tipo de homogeneidad ecológica habría de facilitar considerablemente el diseño e implementación de proyectos de reforestación, pesca, ecoturismo, manejo de vida silvestre y de desarrollo en general.

20. Para lograr una aplicación efectiva y eficiente de esta Estrategia, es indispensable formular cuidadosa y meticulosamente un Plan de Acción correspondiente, en el cuál sean claramente identificados los actores, el papel específico de cada actor – Estado, Universidades, ONG, Sector Privado, organismos internacionales, etc. – y las relaciones entre estos actores. Será conveniente el establecimiento de metas específicas y prioritarias así como de cronogramas razonables para su consecución. Será indispensable identificar con la mayor precisión posible la necesidad de recursos humanos y físicos requeridos para el logro de las metas y acciones y la identificación de las responsabilidades y fuentes de financiamiento correspondientes. Es necesario un seguimiento de las propuestas contenidas en esta estrategia dentro de un Plan de Revisión quincenal.

21. A pesar de la problemática, vacíos y otros señalamientos realizados, se percibe con claridad

indudable una alternativa muy positiva y optimista, basada en nuestra biodiversidad, a la pobreza y angustia actual en este país cuyas necesidades, lejos de disminuir, se están incrementando. Esto resalta lo insostenible que resulta aceptar pasivamente estas pérdidas y problemática como inevitables o insolventables, así como la necesidad de acciones inmediatas que correspondan a las responsabilidades y capacidades de todos los sectores del país, pero muy en particular del Estado y de las instituciones y profesionales más capaces como entes rectores de nuestro destino.

B. PRIORIDADES

Cada capítulo de la Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENB) para El Salvador contiene propuestas de acción sobre el tema abarcado. Estas propuestas, pocas en número, reflejan un esfuerzo por identificar aquellas acciones de mayor envergadura que son prioritarias en cada campo. Sin embargo, aun limitando el número de propuestas de cada uno de los 15 capítulos a 4 ó 5 por precisión y priorización, es necesario evaluar estas propuestas en conjunto para identificar las acciones más relevantes e imperativas de toda la Estrategia en sí. Un ejercicio de esta naturaleza permite el inicio inmediato de las acciones más necesarias y por lo general más urgentes.

Como derivados de la ENB, en principio la ejecución de estas acciones no deberá interferir con las propuestas del Plan de Acción (PA-ENB) que debe ser formulado para dicha ENB una vez finalizada. Asimismo, es necesario actuar sin sufrir atrasos indeseables durante el período de formulación del PA-ENB. Por tanto este planteamiento en ningún momento sustituye componente alguno del PA-ENB ni resta validez a las demás propuestas contenidas en la Estrategia misma.

Se han identificado cinco criterios para establecer prioridades de la Estrategia Nacional de Biodiversidad, con sus acciones correspondientes. Se considera que una propuesta es prioritaria si:

- Se generan daños irreversibles en caso de no atenderse o realizarse.
- Es una acción específica requerida para poder implementar varias o muchas de las otras propuestas.
- Señala un factor que obstaculiza significativamente a la conservación y manejo apropiado de la biodiversidad del país.
- Es una necesidad común a muchos sectores.
- Puede generar los mayores beneficios para la toda la Nación en su conjunto.

En base a estos criterios, se han identificado cinco áreas prioritarias siguientes:

- I. **Inventario de la Biodiversidad Nacional.**
- II. **Conservación**
 - A. **In Situ (en su medio natural)**
 - B. **Ex situ (fuera del medio natural)**
- III. **Formación y Capacitación**
- IV. **Investigación y Desarrollo de Tecnología Adecuada**
- V. **Lograr la operatividad efectiva del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales mediante una re-estructuración y re-definición de responsabilidades. Centralizar en este Ministerio a las unidades operativas actualmente dispersas.**

I. Inventario de la Biodiversidad Nacional.

A. Premisas. Será difícil o aún imposible apreciar y planificar la conservación, manejo y aprovechamiento sostenible y efectivo de recursos cuya existencia, reconocimiento y ubicación ni siquiera se conocen. Inclusive, la conservación de una buena parte de nuestra biodiversidad en las áreas naturales que las contienen – probablemente la principal prioridad de acción – será más difícil y menos efectiva si no se pueden caracterizar, tipificar y dimensionar las comunidades biológicas y ecosistemas naturales que representan la única opción viable para preservar estos recursos de manera adecuada al mediano y largo plazo. Por tanto, esta propuesta es prerequisite indispensable para poder implementar la mayoría de las demás propuestas.

B. Acciones Requeridas:

- 1) Diseño de un Museo Nacional de Historia Natural como entidad rectora del inventario, apropiado y muy funcional, por un equipo de profesionales de alto nivel técnico (arquitectónico, biológico y geológico) nacionales y extranjeros.
- 2) Construcción de este Museo, que deberá
 - a) Albergar las colecciones de referencia y facilidades complementarias (biblioteca, bodegas, etc.) y
 - b) Educar al país y al mundo sobre la caracterización, diversidad, función y valor de los recursos biológicos nacionales.
- 3) Diseñar, construir o ampliar un herbario nacional (¿o privado?) que albergue las colecciones de la flora nacional.

- 4) Identificar y/o formar taxónomos competentes (nacionales y extranjeros) que puedan iniciar el inventario de la biodiversidad nacional, así como a instituciones y particulares que estén dispuestos y calificados para participar.
- 5) Establecer o consolidar – con contrapartida efectiva – programas de estudio e inventario conjunto con instituciones y profesionales extranjeros reconocidos y/ o de evidente capacidad, a fin de poder realizar inventarios precisos y efectivos.
- 6) Iniciar de inmediato un inventario formal y global de nuestra biodiversidad, dando prioridad a grupos cuyo conocimiento es fundamental para acciones más trascendentales, como la clasificación de áreas naturales (árboles, moluscos, peces marinos, etc.) y producción comercial a gran escala (árboles, crustáceos, etc.).
- 7) Publicar los inventarios profusamente ilustrados y en idioma accesible al no especialista, a fin de asegurar su utilidad y aplicabilidad inmediata. Asimismo, publicar, publicar nuevamente o traducir y publicar nuevamente aquellos trabajos que ya presentan méritos de consideración para un inventario nacional.

C. Actores principales.

- 1) Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- 2) Museos y colecciones del Ministerio de Educación, CENTA y otras instituciones especializadas o calificadas.
- 3) Otras instituciones y particulares dedicados y competentes para actividades de inventario biológico.

II. Conservación

■ **In Situ (en su medio natural)**

■ **Ex situ (fuera del medio natural)**

A. Premisas: La extinción es la mayor amenaza que enfrenta la biodiversidad del país. Asimismo, la conservación en áreas naturales establecidas y manejadas con criterios ecológicos adecuados es la forma más efectiva de asegurar la perduración y aún recuperación de un alto porcentaje de nuestras especies biológicas. En muchos casos serán necesarios esfuerzos de mantenimiento, estudio y reproducción en cautiverio (zoológicos, viveros, jardines botánicos, zoológicos, etc.), en particular en los casos de especies cuyas poblaciones están muy bajas, o para las cuales en estos momentos podrían no existir condiciones adecuadas en las áreas naturales del país para su supervivencia. Es conveniente complementar estas acciones con el establecimiento adecuado de corredores biológicos y zonas de amortiguación.

B. Acciones Requeridas:

- 1) Establecer un SISTEMA NACIONAL de áreas protegidas, de propiedad estatal, que **deberá abarcar los mejores representantes de las comunidades naturales del país, con sus zonas de amortiguación y corredores biológicos complementarios.** Estas serán las áreas más importantes de conservación en El Salvador. Para esto habrá que:
 - a) Traspasar de inmediato del ISTA al Estado, bajo las condiciones originalmente solicitadas y aprobadas, saneadas de todo litigio, usurpación y uso humano, las tierras naturales afectadas por la reforma agraria en 1980/81 y separadas para su manejo como parques y reservas en beneficio de toda la Nación.
 - b) Adquirir a corto plazo y plazo inmediato las tierras necesarias para completar y asegurar la viabilidad biológica, genética y ecológica de estas áreas.
- 2) Establecer en forma paralela y complementaria un SISTEMA PRIVADO de áreas protegidas. Este estará constituido por las áreas naturales de propiedad privada, municipal e institucional. Deberán establecerse incentivos económicos y fiscales adecuados para esta crítica etapa inicial.
- 3) Diseñar y establecer un Zoológico y un Jardín Botánico Nacional con condiciones apropiadas para a) la reproducción de animales y plantas nativas cuyas poblaciones naturales precarias hacen imperativa una propagación inmediata, y b) una educación tendiente a su conservación.
- 4) Establecer incentivos y apoyo para que otras instituciones y particulares calificados puedan estudiar y procrear en cautiverio especies amenazadas, tanto para la futura restauración de poblaciones naturales como para su posible producción comercial a mediana y gran escala.

C. Principales actores:

- 1) Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- 2) Profesionales de zoológicos y jardines botánicos existentes así como otros consultores nacionales y extranjeros competentes.

III. Formación y Capacitación

A. Premisas: El inicio de programas efectivos requiere de profesionales que, en muchos casos, no existen ni pueden formarse en el país. Esto es cierto tanto para:

- 1) Formular, realizar y catalizar los programas de educación ambiental necesarios para los cambios culturales y de actitud requeridos para un desarrollo sostenible, tanto de la biodiversidad como de la Nación (en particular para “formar formadores”), y
- 2) Realizar la investigación y desarrollo de tecnología apropiada requeridos para un uso eficiente, sostenible y muy rentable de nuestros recursos biológicos.
Por tanto se basa en la necesidad ineludible de poder contar con profesionales altamente calificados y de enfoque práctico en las diversas disciplinas vinculadas a la conservación y aprovechamiento de la biodiversidad nacional.

B. Acciones Requeridas:

- 1) Identificación de las principales disciplinas o áreas en las que se requieren profesionales competentes, así como las prioridades de acción en cada área. Estas incluirán la ecología marina, la ecología de sistemas, energética, ecología agrícola, ecología urbana, ecología de áreas naturales terrestres, ecología forestal, ecología de suelos, limnología, ecología y genética de poblaciones; taxónomos de plantas, animales, hongos, algas y microorganismos libres; biotecnología y biología molecular, manejo de vida silvestre y acuicultura (policultivos); impacto ambiental, manejo de datos y sistemas de información; legislación y economía de biodiversidad; evolución y comportamiento animal, fisiología vegetal y varios otros.
- 2) Identificación de candidatos ideales sin formación, en formación o ya formados para
 - a) Apoyar su formación académica (desde bachillerato hasta doctorado o programas técnicos) o
 - b) Integrar sus servicios profesionales directamente al desarrollo de la Nación. Esto incluirá tanto la repatriación de profesionales recuperables como la canalización de las labores de los profesionales a las áreas de su formación.
- 3) Identificar los países e instituciones más apropiados para la formación de estos profesionales, según las disciplinas o especialidades, y asignar u obtener los recursos financieros para dicha formación.
- 4) Identificar o definir:
 - a) Las funciones que pueden/deben desempeñar estos profesionales
 - b) Las condiciones básicas de trabajo requeridas para la obtención de logros efectivos, y
 - c) Las instituciones o modalidades de trabajo que brindarán un entorno más productivo y efectivo para dichas labores.

- 5) Identificar entre los mejores profesionales a aquellos que sean o estén más aptos para la catalítica e importante labor de formar a formadores.

C. Principales Actores:

- 1) Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- 2) Ministerio de Educación

IV. Investigación y Desarrollo de Tecnología Adecuada

A. Premisas: Solo los salvadoreños podremos generar en forma efectiva y al corto plazo los conocimientos y mecanismos requeridos para conservar, manejar y aprovechar de manera óptima y sostenible nuestra biodiversidad en particular y patrimonio natural en general. Se puede y se debe acudir a ayuda extranjera, pero de maneras que aseguren la orientación de los resultados hacia nuestras condiciones y necesidades.

Se trata por tanto de iniciar investigaciones básicas (como los inventarios), aplicadas (como el estudio de los ciclos de vida y hábitos alimenticios de especies de valor comercial real o potencial) y prácticas (como el desarrollo de la turbococina y la turbotecnología) que contribuyan de manera directa al desarrollo de la capacidad y calidad de vida nacional.

B. Acciones Requeridas:

- 1) Establecer políticas nacionales e institucionales en las que:
 - a) Se reconoce claramente la importancia de la investigación en función social como herramienta indispensable para conseguir el desarrollo nacional y el uso sostenible de los recursos naturales.
 - b) Se adquieren los compromisos correspondientes para crear las condiciones, asignar los recursos y realizar los esfuerzos necesarios para realizarla en forma efectiva.
- 2) Establecer prioridades de investigación basadas en:
 - a) El potencial de los recursos biológicos propios del país (árboles, hierbas medicinales, etc.)
 - b) La problemática más importante y urgente de la biodiversidad.
 - c) Las tradiciones y condiciones socio-culturales del país, y
 - d) Propuestas prometedoras de instituciones y/o profesionales calificados.

- 3) Identificar los recursos humanos – que en algunos casos podrían ser extranjeros – que más capacidad reflejan o demuestran de poder encontrar solución o respuesta al planteamiento o problemática priorizada.

- 4) Contratar **por obra** (o resultado) al corto o mediano plazo.

C. Actores Principales:

- 1) Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- 2) CONACYT
- 3) Principales Universidades de El Salvador, en particular la Universidad (Nacional) de El Salvador, la Universidad Tecnológica y la Universidad Centro Americana José Simeón Cañas (UCA).

V. Lograr la operatividad efectiva del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales mediante una re-estructuración y re-definición de responsabilidades. Centralizar en este Ministerio a las unidades operativas actualmente dispersas.

A. Premisas: Ante la magnitud de la problemática ambiental y del deterioro de los recursos naturales del país y sus implicaciones, las numerosas disciplinas involucradas y la complejidad de sus múltiples interacciones, se evidencia la necesidad de una entidad rectora fuerte y efectiva para poder actuar en función de la Nación. Sin embargo, evaluaciones realizadas durante el proceso de formulación de la ENB sobre los logros y efectividad de las distintas instituciones gubernamentales responsables por el estudio, normatividad y desarrollo de los recursos biológicos del país reflejan lo siguiente:

- 1) Una dispersión institucional de esfuerzos que con frecuencia incide en duplicidad y aun conflicto considerable (MARN-MAG, MAG-MINED, MAG-MAG, etc.).
- 2) Una baja prioridad dada a los programas de biodiversidad en la mayoría de las instituciones de los Ministerios en que actualmente se encuentran (El Servicio de Parques Nacionales en el MAG, el Museo de Historia Natural en el MINED, etc.), ya que sus funciones parecen ser – e inclusive a veces son – tangenciales y no centrales a las principales funciones de dichos ministerios.
- 3) Un marcado deterioro de la capacidad ejecutora existente, en particular desde 1980. Esto incluye tanto una disminución en la cantidad como el grado de especialización del personal, infraestructura, apoyo político y proyectos y actividades en ejecución.
- 4) Una marcada apatía e inseguridad de la mayoría del personal en dichas instituciones.

B. Acciones requeridas

- 1) La integración de las principales instituciones vinculadas con la Biodiversidad Nacional a una misma institución, donde sus funciones y responsabilidades son de relevancia primaria. Estas incluirían a:
 - a) La Dirección General de Recursos Naturales (actualmente en el MAG)
 - b) El Museo de Historia Natural (actualmente en el MINED)
 - c) El Parque Zoológico Nacional (“ “ “ “)
 - d) La Dirección General de Recursos Pesqueros
- 2) También parece requerirse la integración de otras instituciones vitales para estudios de campo, que actualmente están en abierta decadencia y desprecio a pesar de su obvia importancia. Un ejemplo notorio es el Instituto Geográfico Nacional, anteriormente ubicado en el Ministerio de Obras Públicas.
- 3) La Institución más conveniente para incorporar las instituciones indicadas parece ser el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Sin embargo, esto a su vez implica la necesidad de una reestructuración y reorientación de dicho Ministerio para eliminar ciertos vacíos normativos y de ejecución que actualmente parecen generar conflicto y limitar su capacidad de actuar como entidad efectiva.

C. Actores Principales

- 1) Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- 2) Gobierno Central