



Comunidades locales incorporadas al Cultivo de hierbas y especies como una actividad productiva / Foto: Agronatura.

Se ha prestado poca importancia a la investigación de los componentes químicos y principios activos de plantas comestibles y medicinales. La carencia de esos conocimientos en la mayoría de vegetales de uso común, nos impide apreciar 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 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. 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. Sabemos poco 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 y fortalecimiento 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. No se coordinan esfuerzos para acelerar las etapas de validación y selección de especies prioritarias, para aprovechar la biodiversidad de manera sostenible. 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 Ciencias 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. Saber que una especie o sus productos tienen cierto grado de consumo local o externo es muy importante, además del aspecto demanda, para planificar su manejo productivo y dar prioridad a su 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 y 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 establecer con certeza

su grado de abundancia, rareza, amenaza o peligro de extinción. Esto 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 los salvadoreños general y en especial del campesinado. 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 vegetales nativos 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 y artesanales. Hay plantas utilizadas en la producción de fibras, resinas, taninos, leña, abonos orgánicos, venenos y 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 zapote. Pero en la mayoría de los casos su potencial como frutas y verduras de calidad alimenticia, medicinas de gran efectividad, ornamentos 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 y complementar la preservación de la biodiversidad, con el incremento en entradas de colectas para

los bancos genéticos. Habría además que transformar el sentido utilitarista inmediato dado a la biodiversidad, preservando plantas sin uso conocido, pero que podrían ser muy útiles en el futuro.

D. PROPUESTAS

1. **Procurar la seguridad alimentaria y mejorar substancialmente la alimentación y salud humanas de la población salvadoreña**, en particular de la 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.

La Turbococina



Fotos: René Núñez S.

Tecnología apropiada desarrollada por un salvadoreño. Este nuevo tipo de combustión requiere 30 veces menos consumo de leña para cocinar y reduce la contaminación a niveles mínimos. Premio Nacional del Medio Ambiente 1999.

A. INTRODUCCIÓN

El Salvador es un país que, por sus suelos, temperaturas y, sobre todo, su régimen y cantidad de precipitación en todo su territorio, es fundamentalmente de vocación forestal. Su vegetación natural va desde bosques secos hasta bosques nebulosos. Actualmente la extensión boscosa original se ha reducido en forma considerable. 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 más 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 han sido eliminados hasta en un 50% a la fecha².
- Por lo menos un 35% de los manglares se encuentra seriamente degradados. Ha continuado hasta hoy 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.
- Se calcula que el área de arbustos y matorrales se duplicó durante el conflicto armado, en particular por el abandono de tierras cultivadas. Sin embargo, esta alteración se ha revertido y sigue revirtiéndose 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.

Si bien la extensión de bosque natural es escasa, la diversidad de los árboles nativos merece mucha atención, ya que sus 700 a 800 especies exceden 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.

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 anuales⁷.

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

RECUADRO IV-1: ALGUNOS ASPECTOS BÁSICOS DE LA ECOLOGÍA FORESTAL DE EL SALVADOR

Los árboles no están distribuidos de manera uniforme en nuestro territorio, sino más bien existen límites de distribución para muchos de ellos. Con mucha frecuencia muestran cierta propensión 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, de transición o secundarias (como el madrecaaco, cedros, varios amates y pepetos), 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 sólo pueden establecerse bien cuando ya existe un bosque secundario. Generalmente de crecimiento más lento (y madera más dura!), pueden sin embargo crecer bien a 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.

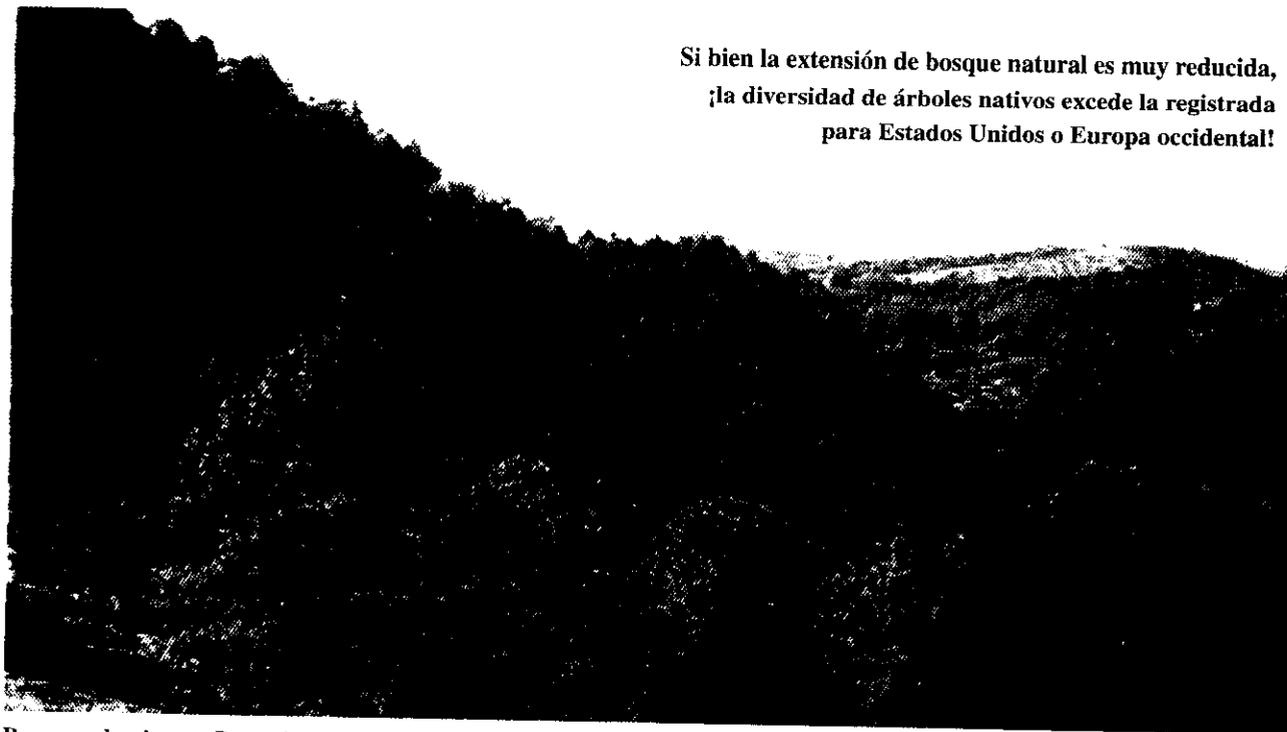
Un buen conocimiento de estas características y de muchas otras como las de los polinizadores y los dispersores de frutas y semillas es indispensable para una reforestación e industria forestal efectiva y rentable, ya que determinan dónde, cuándo y con quién hay que sembrar cada especie para lograr un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

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% es utilizado por distintas industrias como ladrilleras, salineras, panaderías, etc. El uso de madera para la construcción, tanto urbana como rural, tiene el segundo rango en términos de importancia. Finalmente, la madera para muebles, postes, durmientes, artesanías, juguetes, herramientas y demás usos constituye un poco menos del 3% del total aprovechado.

occidente. A nivel nacional, según estudios recientes, los favoritos parecen ser el madrecaaco, 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 prove-

**Si bien la extensión de bosque natural es muy reducida,
¡la diversidad de árboles nativos excede la registrada
para Estados Unidos o Europa occidental!**



Bosques de pino en Perquín, Depto. de Morazán / Foto: Raúl Villacorta.

nientes 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 son también muy evidentes.

No existe exportación de madera desde El Salvador, si bien se exportan algunos muebles de madera, en particular hechos de teca de plantación.

En contraste, sí existe una importación considerable de madera hacia nuestro país. 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). 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 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, en El Salvador fundamentalmente el bosque se cosecha y no se siembra.

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. El Salvador, junto con Haití, han sido indicados como los dos países de la región latinoamericana que menor reacción han mostrado ante la pérdida de sus recursos biológicos¹². Hay una contradicción entre esto y el

estado ambiental de ambos países, y sugiere, entre otras cosas, que la problemática requiere de un planteamiento más efectivo para 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 más 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 está 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 nispero, 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 lo deteriora y disminuye. 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 el exceso de humo), lo cual ha afectado seriamente la salud de niños y adultos en millares de hogares rurales y urbanos.
- 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. Esto es el resultado de varios factores.

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 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 a adquirir madera con "sello verde", es decir, producida en plantaciones forestales establecidas y manejadas en forma ecológica. En el trópico, esto implica el establecimien-

to 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 uniformes, notorias por su gran vulnerabilidad a plagas y enfermedades, sus menores rendimientos, y menores beneficios y mayores confrontaciones con la calidad ambiental.

En parte alimentado por el ilusorio y temporal mundo generado por tantos productos derivados del petróleo, El Salvador no ha percibido el verdadero valor de sus recursos forestales como opciones de mediano y largo plazo. Incluso sustituye productos derivados de los árboles, como el hule, por materiales sintéticos, sin reparar en la inferioridad y lo no renovable de muchos de ellos¹⁶. 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 sus reservas mundiales,¹⁷ obligará cada vez más a buscar alternativas apropiadas.

Aunque el fondo de esta problemática es complejo y variado, es necesario identificar sus principales aspectos así como los principales obstáculos para 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 más bien orientada al crecimiento de especies exóticas, al manejo de plantaciones forestales, la viabilidad de semillas y la biología de algunas plagas forestales.

Es de lamentar que, hasta la fecha las universidades del país hayan tenido muy poca o ninguna participación en la investigación y desarrollo de los recursos forestales del país. El vacío en la investigación y desarrollo de tecnolo-

gía 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 no se ha tomado en consideración 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 tropicales propias por maderas importadas de países templados (pino blanco), 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 injustificable 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 1/2 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. La aceleración del proceso es 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. Ello se debe en buena medida a 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 descansa sobre una compleja combinación de factores, entre los cuales están:

- 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 para generar masas boscosas e ingresos económicos.
3. **Es notable 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 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 sido de poco beneficio tanto para el Servicio Forestal como para la reforestación en el país.

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 punitivo, 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 hacerla más efectiva, 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 en 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 la falta de preocupación estatal por 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, los bosques requieren de normativas que permitan y aseguren su conservación y/o aprovechamiento.**

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 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 poblaciones significativas de familias en varias de los pequeños y pocos bosques que quedan. Esto se ha dado 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 costeras de alto riesgo.

La despreocupación del Estado ha reducido la perspectiva de contar con reservas forestales, programas de mejoramiento genético y recuperación de especies amenazadas y valiosas. De hecho, la escasez de bosques naturales en El Salvador es tan marcada que debe preguntarse si habrá la 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. 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. Pero la información presentada en artículos y programas educativos suele ser, vaga o fatalista, o genera más sentimiento de culpabilidad que de entusiasmo por conservar e incrementar el recurso. Inclusive, importantes y útiles textos sobre nuestros recursos naturales, 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, entre ellas:

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 sudeste 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 más livianas en el país (como la balsa) han servido para flotadores, salvavidas y modelos de avión. Las 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.

Sólo en El Salvador, los usos de la madera incluyen muebles, instrumentos musicales, juguetes, herramientas, cercados, postes, durmientes, muelles, moldes, hormas, estantes, esculturas, joyas, 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 va en aumento 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 ciertas maderas, especialmente de maderas preciosas o finas que con frecuencia provienen del trópico y 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.

Nuestra riqueza forestal ha sido desconocida y subestimada. En el apéndice 3 puede apreciarse un listado de 100 árboles maderables de El Salvador, muchos de valor comer-

cial 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 una buena porción de nuestro país 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 (por lo general los rendimientos son un poco menores en el campo). En algunas áreas urbanas se ha logrado cierto

Hasta hace poco era más rentable cocinar con cocina de gas que con cocina de leña mejorada, inclusive con cifras estimadas en unos ₡91.20 (\$11.00 aprox.) al año²³. Pero 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. Es imperativo estimar con precisión los servicios ambientales y sociales, como son la producción de agua, la recreación y las pesquerías.

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 e inclusive alimento complementario para los seres humanos y la vida silvestre²⁵.

RECUADRO IV-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 — probablemente serán heredadas de madre a hija. Su 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 30 veces mayor que la de las otras cocinas de leña mejoradas actualmente en uso. Es decir, requiere de una treintena 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 sea 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, pero su producción es todavía en esencia artesanal. Esto, más su considerable ahorro en costo y esfuerzo de recolecta de leña, la hace ya muy competitiva aún para el medio urbano, y muy prometedora 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.

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 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 IV-2).

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 dejarlos en pie sin tocar (por su contribución a la pesca y por 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.

Es probable que El Salvador reciba muchas sorpresas de evaluaciones cuidadosas de los beneficios indirectos generados por sus bosques. Mas, por el momento, parecen ser blancos de una ansiedad por eliminarlos o cambiarlos por "tierras más rentables". Sin embargo, dado lo poquísimos que queda de bosques naturales, resulta injustificable eliminar o alterar una sola manzana más. Es imperativo recuperar bosque por regeneración natural o regeneración natural modificada, especialmente en áreas propicias, como las aledañas 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 asociadas, con sus consecuentes y adicionales potenciales de uso y usufructo.

En resumen, ante un fenómeno de globalización cada vez más influyente sobre las economías nacionales, 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. 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.

2. **Establecer incentivos apropiados para catalizar una reforestación extensiva,** durante un período de transición requerido para lograr los conocimientos, experiencia, credibilidad y convicción necesarios para que avance por sí misma.
3. **Establecer, consolidar y mantener un liderazgo nacional del Estado en la investigación y desarrollo forestales:** manejo de un banco nacional de germoplasma del bosque (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, adecuadas y de largo plazo sobre la propiedad, uso y manejo de bosques naturales (ver capítulo de áreas naturales), reservas forestales y plantaciones boscosas 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.

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 de Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador" San Salvador: MARN

⁵ Banco Central de Reserva de El Salvador. 1997. Revista Trimestral N° 2, p. 59

⁶ Witsberger, D., D. Current & Archer. 1982. "Arboles del Parque Deiningering" 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. CA-TIE/ROCAP/US-AID p. 23

⁹ Current y Juárez. op. cit. N° 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 N° 519-0167-C-00-2039-00 p. 5

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

¹³ Current & Juárez. op.cit. N° 8, p. 58

¹⁴ Current & Juárez. op.cit. N° 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. N° 15, p. 13

¹⁹ en Abramovitz, J.N. op.cit. N° 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

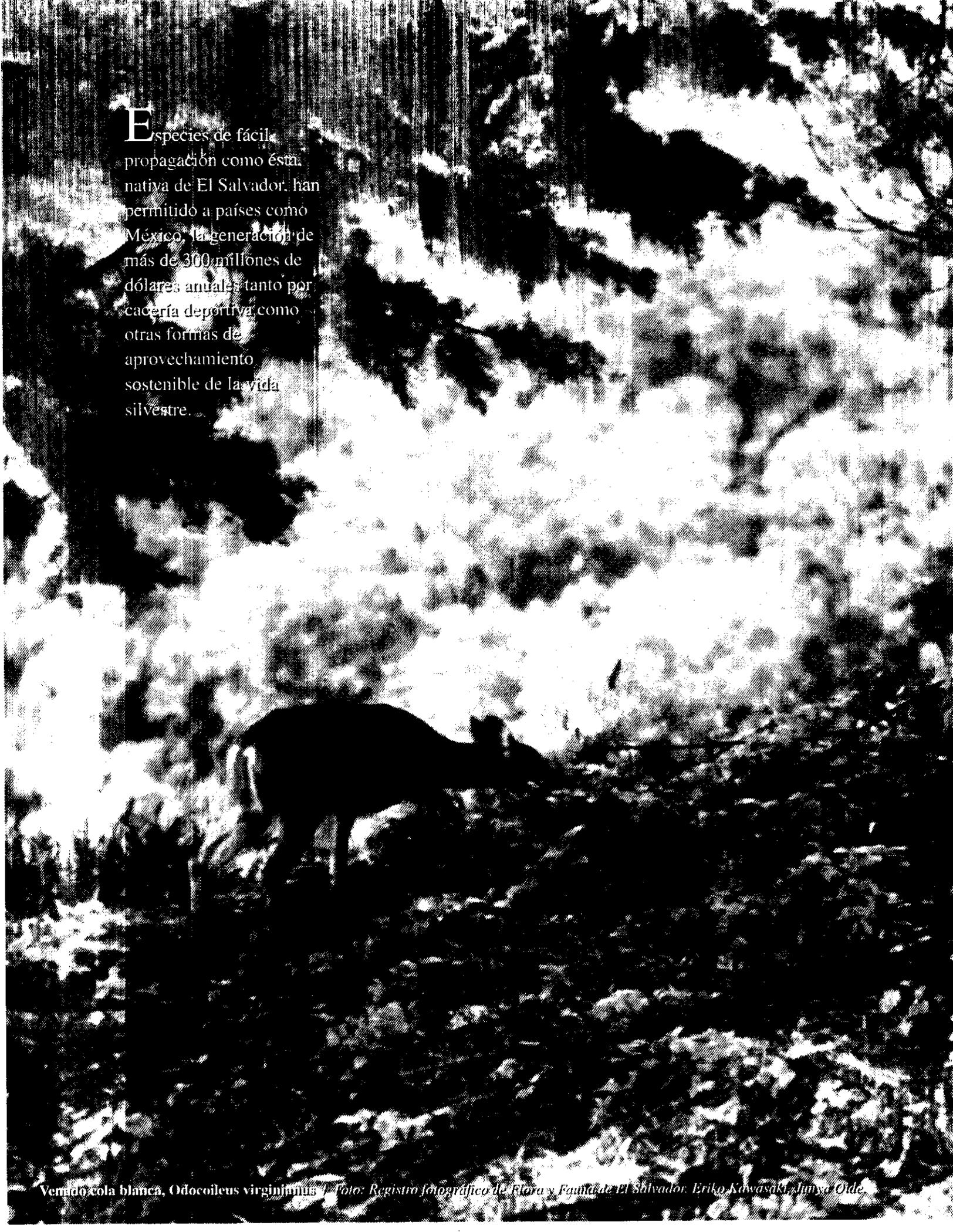
²² Castaneda, Héctor. 1998. Requerimientos Ambientales Básicos de las Especies Forestales Maderables de El Salvador. Anexo preparado para la ENB (en base al apéndice 3)

²³ Current, D. y M. Juárez. op.cit. N° 8, p. 27

²⁴ Núñez, 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 Ruitenbeck, H.J. (1992) en Abramovitz, J.N. op.cit. N° 11



Especies de fácil propagación como ésta, nativa de El Salvador, han permitido a países como México, la generación de más de 300 millones de dólares anuales tanto por cacería deportiva como otras formas de aprovechamiento sostenible de la vida silvestre.

A. INTRODUCCIÓN

Por 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 semejante a la de Belice, país que tiene una extensión similar 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

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 los vertebrados silvestres se encuentra, según PANAVIS, bajo algún grado de amenaza de extinción. La mitad de nuestras especies de aves y dos terceras partes de los anfibios se hallan en esta lista. Perder esta diversidad sería lamentable. La abundancia o disminución de las poblaciones de diversas especies de aves o anfibios es un importante indicador de deterioro o recuperación ambiental⁴.

Un porcentaje considerable de fauna nativa depende precariamente de nuestras pequeñas y muy vulnerables áreas naturales para su supervivencia, pero poco se ha estudiado el estado y comportamiento de las poblaciones silvestres en general. Aun la lista oficial de fauna bajo amenaza antes mencionada se basa 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).

todavía cuenta El Salvador están siendo diezmadas 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

La fauna está asociada de diversos modos a nuestras vidas desde tiempo inmemorial, en la alimentación, el vestuario, el deporte, la medicina o en la costumbre de poseer mascotas. Pero, a pesar de esta estrecha relación tradicionalmente los salvadoreños hemos descui-

dado las poblaciones silvestres. La colecta indiscriminada de animales y tantas otras actividades nocivas son habituales entre nosotros.

La Ley de Conservación de Vida Silvestre aprobada en 1994 no ha conseguido el efecto deseado en la conservación y fomento del aprovechamiento de la fauna. Algunos salvadoreños han iniciado esfuerzos por hacer que esto cambie, dando lugar a organizaciones civiles que apoyan gestiones de conservación y aprovechamiento de la fauna silvestre (Organizaciones civiles ambientalistas, asociaciones de zocriadores y de caza, etc.).

B. PROBLEMÁTICA Y DESARROLLO DE LA FAUNA SILVESTRE

La gran mayoría de usuarios consultados en talleres sectoriales para la elaboración de esta Estrategia destaca la sobreexplotación de los recursos, la poca consideración que se otorga a la fauna silvestre en diferentes actividades del desarrollo del país, la falta de investigación para superar la escasez de información técnica, la 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, tortu-

gas terrestres, mapaches; otro es la elaboración de manualidades con animales como sapos disecados⁵⁶. 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, 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, aparte de ser despiadadas dañando al animal capturado, no toman en cuenta los efectos en las poblaciones silvestres. El usuario suele destruir más fauna de la que pretende aprovechar o extrae 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 malas prácticas agrícolas (recuérdese el caso del algodón), vertidos de desechos tóxicos y proyectos de construcción sin consideraciones ambientales son en parte responsables del deterioro de nuestra diversidad faunística.

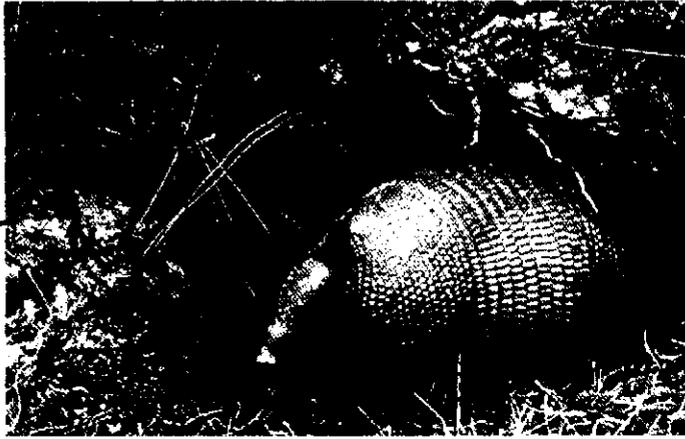
Esta falta de responsabilidad se debe probablemente a lo poco que sabemos de nuestra fauna, que no permite valorar los beneficios directos y derivados que ella provee. Además de su participación en el delicado balance ecológico de la naturaleza, con sus beneficios ambientales derivados, la fauna silvestre 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.

EL DELICADO BALANCE ECOLÓGICO

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: Como hábiles cazadores en lo alto de la cadena alimenticia, los lobos se alimentan principalmente de grandes presas 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 estos. 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 riberas 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, 564 pp



CUSUCO - ARMADILLO DE 9 BANDAS

Esta especie, proporcionó la vacuna contra la lepra, considerada incurable y devastadora. Este hecho confirma que estamos limitando nuestra propia supervivencia al eliminar nuestros recursos biológicos.

Foto: Archivos de la División de Cuarentena Agropecuaria - CITES, MAG.

LORA NUCA AMARILLA

Nuestra "lora nuca amarilla" ha sido calificada como una de las dos especies habladoras del mundo, junto con la "lora gris africana". En lugar de eliminar las pequeñas y escasas poblaciones, su propagación efectiva en cautiverio podría fácilmente convertirla en un recurso valioso del futuro



Ejemplar en Centro de Rescate de Fauna - FUNZEL / Foto: Josefina Urías, Comunicaciones MARN

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 ha 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 investigación biológica debiera proveer las respuestas.

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. 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: "sobrexplotación y desaprovechamiento". 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. Más también los animales importan en farmacia. Por ejemplo, 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 substancia en la sangre que elimina la bacteria sin afectar la garrapata. La identificación y aislamiento de esta substancia 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-hma/9804/msg00137.html

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 autores extranjeros sin que exista un mecanismo que asegure que sus estudios lleguen a los científicos nacionales⁷ (Ver capítulo de Inventarios).

Actualmente, existen varias organizaciones civiles que ejecutan proyectos relacionados con conservación de especies silvestres, 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 el marco legal carece, en su mayor parte, de los reglamentos necesarios para hacerlo operativo. Estos se encuentran en su mayoría en proceso de elaboración.

C. ESPECIES EN PELIGRO Y AMENAZADAS

La reducción de nuestra flora y fauna, así como las mayores causas de esta disminución, han sido dramática y ampliamente divulgadas^{8,9}. Sin embargo, muy pocas las medidas concretas se han tomado para detener e invertir este fenómeno. Una notable excepción ha sido la ratificación e implementación de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). La efectividad de esta Convención se debe en gran medida a la efectividad con que está logrando interceptar el mercado - en particular el tráfico ilegal - de flora y fauna.

Sin embargo, ya es necesario tomar además medidas locales objetivas y puntuales para recuperar nuestra flora y fauna amenazadas, en particular porque muchas de las especies que están desapareciendo son las más espectaculares y/o de alto valor comercial. Naturalmente, existe un reto en lograr esto al mismo tiempo que se incentiva la producción y comercialización sostenible de estos recursos. Por tanto, no se trata de cerrar mercados y usos sin necesidad. Más 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 **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 suelen ser la pérdida de hábitat apropiado y/o la persecución directa. Ejemplos salvadoreños son el león americano o puma, el águila crestada negra, 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 próximas a desaparecer, presentan poblaciones muy por debajo de lo factible y están sufriendo presiones excesivas por lo general por consumo directo, comercio, 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, con suficiente hábitat natural en canti-

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 Anexo 1).

dad 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 ó II. Para que este listado sea efectivo, será muy importante:

- Solamente incluir aquellas especies que están en palpable peligro de extinción.
- Basar el listado en consultas cuidadosas con especialistas de cada grupo.
- Obtener el 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 recuperado especies por medio de poblaciones mantenidas y reproducidas profesionalmente en cautiverio.

D. POTENCIAL DE LA FAUNA SILVESTRE

A pesar de su estado actual de deterioro, nuestra fauna silvestre 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 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 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 Unidos¹⁰ y México¹¹ los grupos de cazadores organizados son una importante fuente de financiamiento al adquirir tierras para santuarios de fauna silvestre. La cacería responsable, debidamente regulada, 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 puede servir como control al perder las especies sus depredadores naturales. Entonces, el crecimiento desmedido de sus poblaciones pudiera llegar incluso a convertirse en una limitante para otras actividades productivas. Este proceso de control, que es responsabilidad del Estado, es caro para una autoridad competente limitada en

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

Los invertebrados representan un enorme potencial de aprovechamiento en una diversidad de campos. Su utilidad en el control natural de plagas agrícolas es bastante conocido y estudiado por instituciones internacionales como la FAO (Organización de Alimentación y Agricultura) y naciona-

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 CEE condicionó la reapertura de su mercado a la comprobación de las autoridades CITES de El Salvador de que eso ya no sucedía, y que se realizan esfuerzos reales por la conservación de la especie, ya que las listas oficiales nacionales la consideran en peligro de extinción. En este caso, el aprovechamiento de un animal silvestre producido en cautiverio depende de la conservación de sus poblaciones naturales exigida por la demanda.

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 Policía Nacional Civil-División Medio Ambiente, 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, es probablemente el mayor ingreso que percibe el Estado en este campo. La Asociación de Cazadores propone que los fondos generados sean invertidos en el monitoreo y supervisión que PANAVIS debe realizar de las actividades relacionadas con la cacería.

Los zocriaderos comerciales también participan en el binomio conservación / aprovechamiento: disminuyen la presión sobre las poblaciones silvestres y hacen accesibles los beneficios directos de la fauna silvestre. Hasta el momento, el ejemplo más exitoso 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 explorado¹².

les como CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal), pero también desempeñan un papel 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 en los invertebrados del 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: 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 salvadoreñas eran preferidas en el mercado internacional por su calidad y por la respon-