

La Estrategia Nacional del Medio Ambiente es uno de los instrumentos de la Política Nacional del Medio Ambiente 2012, que tiene como gran objetivo revertir la degradación ambiental y reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático.

La Estrategia Nacional del Medio Ambiente la integran cuatro estrategias nacionales:



# Estrategia Nacional de Biodiversidad 2013

## SOBRE LA ESTRATEGIA NACIONAL DE BIODIVERSIDAD 2013

La vida en nuestro planeta se expresa en la gran diversidad de especies (animales, plantas, hongos, microorganismos), en las variaciones dentro de cada especie o diversidad genética, y en los distintos ecosistemas tales como: desiertos, tierras cultivadas, bosques, matorrales, pastizales, ríos, quebradas, lagos, lagunas, esteros, bahías, mares e incluso ecosistemas urbanos como parques y las mismas ciudades.

La extraordinaria diversidad biológica o biodiversidad presente en los ecosistemas, especies y genes que se encuentran dentro de nuestro pequeño territorio es un patrimonio nacional y mundial de innegable importancia económica, social y cultural que merece ser objeto de atención especial.

De hecho, la Ley del Medio Ambiente exige elaborar la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y actualizarla periódicamente (Art. 69). Esa estrategia también es una respuesta al compromiso que asumió El Salvador cuando ratificó, en 1994, la Convención sobre Diversidad Biológica que pide elaborar “*estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica*” e integrar “*la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales*” (Art. 6).

La primera Estrategia Nacional de Biodiversidad data de 1999, de modo que la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2013, es la segunda. La nueva Estrategia refleja las priorida-

des de la Política Nacional del Medio Ambiente 2012 que se trazó como grandes metas “*Revertir la degradación ambiental y reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático*”.

La Estrategia Nacional de Biodiversidad 2013 ofrece un marco y orientaciones específicas para la definición, con la más amplia participación de la sociedad salvadoreña, de planes específicos que formarán parte de su Plan de Acción.

La Estrategia reconoce que la degradación ambiental y los factores que la generan, junto con el cambio climático, son las principales amenazas a la biodiversidad en El Salvador. Además, considera que al revertir la degradación ambiental no solo se mejoran las condiciones para conservar nuestra riqueza biológica, sino que también se reduce la enorme vulnerabilidad del país frente al cambio climático.

Nuestra biodiversidad es un activo importante para la calidad de vida de nuestra población y para nuestro desarrollo actual y futuro. Sin embargo, se ha venido deteriorando:

- Ecosistemas agrícolas –cafetales, parcelas de granos básicos, cañaverales, etc. – enfrentan problemas de enfermedades, prácticas inadecuadas que degradan el suelo y afectación por la creciente variabilidad climática.
- Ecosistemas acuáticos como ríos, lagos y lagunas están contaminados al punto que algunos están perdiendo la capacidad de sostener la vida acuática. Los desequilibrios en otros provocan que especies invasoras vegetales y animales se propaguen sin control.



- Ecosistemas costero-marinos como manglares que sustentan la pesca y son una barrera de protección frente al cambio climático se degradan, al igual que esteros, bahías y playas, afectando así la vida de muchas especies, los medios de vida de muchas familias, y las posibilidades de sustentar el desarrollo económico en la franja costera.
- Ecosistemas boscosos como bosques de galería en las riberas de los ríos están desapareciendo; muchos parches boscosos están rodeados por un ambiente hostil que anula sus funciones ecológicas básicas y los procesos de regeneración natural que adquirieron importancia en los años ochenta y noventa, ahora se están revirtiendo.

Ante este dramático panorama, continuar profundizando el deterioro de nuestros ecosistemas no es opción pues, ello significaría profundizar nuestra fragilidad y vulnerabilidad. Es un escenario donde los ecosistemas simplemente serían incapaces de suministrar los servicios necesarios para un funcionamiento adecuado de la sociedad y economía y garantizar una calidad de vida aceptable para la población en el territorio.

La Estrategia Nacional de Biodiversidad 2013, por el contrario, apunta a un escenario alternativo en el que El Salvador emprende procesos masivos de restauración y conservación inclusiva de ecosistemas en todo el país, de modo que los ecosistemas recuperan la capacidad de sostener nuestro desarrollo actual y futuro. Ello supone un acento especial en el suelo y sus usos como veremos a continuación.

## El papel crítico del suelo y su biodiversidad

El suelo se compone de partículas minerales, espacios vacíos que contienen aire o agua, materia orgánica y de una multitud de organismos vivos, cuyo tamaño varía desde las más pequeñas bacterias unicelulares y hongos hasta los más complejos gusanos, lombrices, insectos y pequeños vertebrados.

En la medida que esos organismos comen, crecen, se reproducen y se mueven a través del suelo, hacen posible tener agua limpia, plantas saludables y aire limpio.

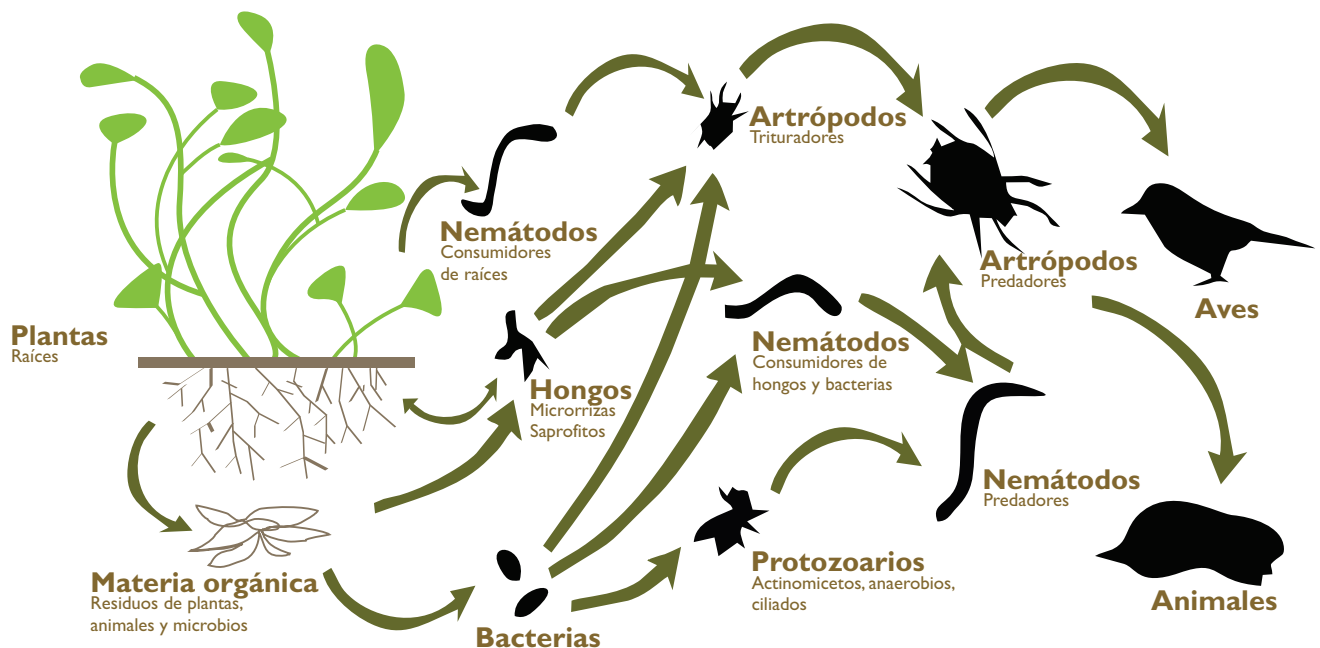
Los organismos del suelo descomponen compuestos orgánicos como el estiércol, residuos de plantas y pesticidas, impidiéndoles entrar en el agua y convertirse en contaminantes. Capturan el nitrógeno y otros nutrientes que de otro modo podrían entrar en las aguas subterráneas, y lo fijan de la atmósfera, poniéndolo a disposición de las plantas. Muchos organismos mejoran la agregación del suelo y la porosidad, aumentando así la infiltración y la reducción de la escorrentía. Los organismos del suelo se alimentan de las plagas, de los cultivos y son alimento para otros animales.<sup>1</sup>

La materia orgánica del suelo juega también un papel crucial. Además de ser almacén de energía y nutrientes para las plantas y otros organismos, resulta clave para la retención de humedad. De hecho, un aumento de la materia orgánica en el suelo de 0.5 a 3% duplica la capacidad de retención de agua.<sup>2</sup> En la materia orgánica del suelo también se almacena más carbono que en la atmósfera y toda la vegetación juntas, por lo que su liberación hacia la atmósfera es un factor importante en el calentamiento global y el cambio climático.

## Ecosistemas predominantes en El Salvador y sus implicaciones para la biodiversidad

Los ecosistemas agrícolas o agro-ecosistemas representan de lejos el principal uso del suelo en El Salvador. Aunque no se cuenta con datos precisos y actualizados sobre los usos del suelo en El Salvador, el Mapa de Uso de Suelo 2010, elaborado por la Universidad de El Salvador y PROCAFE, es una buena referencia para fines indicativos. Según los datos provenientes de ese mapa, unas tres cuartas partes del territorio nacional estarían siendo ocupadas por agro-ecosistemas (ver tabla no. 1).

## Red Alimentaria del Suelo



<sup>1</sup> Elaine R. Ingham. The Soil Food Web. En: Soil Biology Primer. Disponible en línea en: [http://soils.usda.gov/sqi/concepts/soil\\_biology/biology.html](http://soils.usda.gov/sqi/concepts/soil_biology/biology.html) .

<sup>2</sup> Hudson, B.D. Soil organic matter and available water capacity (1994). Journal of Soil & Water Conservation, 49 (2), pp. 189-194.



Por ello, la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2013 enfatiza la transformación de prácticas en el agro pues ellas son sobre-determinantes para la biodiversidad. Si no se masifican las buenas prácticas en la caficultura, los cultivos de caña y granos básicos y en la ganadería, nuestra riqueza biológica quedará reducida a pequeñas islas desconectadas e incapaces de sostenerse dentro de un entorno tóxico y hostil.

Tabla no. 1

<b>El Salvador: Usos de suelo, 2010</b>		
<b>Tipo de Ecosistema</b>	<b>Miles Ha</b>	<b>%</b>
<b>Agroecosistemas</b>	<b>1,556</b>	<b>74</b>
Granos básicos	405	19.3
Café	212	10.1
Caña	114	5.4
Pastos	220	10.5
Principalmente agrícolas	263	12.5
Mosaico de cultivos y pastos	242	11.5
Cultivos anuales asociados con cultivos	79	3.8
Otros agroecosistemas*	21	1
<b>Manglares, bosques y arbustos</b>	<b>345</b>	<b>16.4</b>
Manglares	36	1.7
Bosque de galería	15	0.7
Coníferas	45	2.1
Bosque siempre verdes	43	2
Bosque caducifolio	41	1.9
Bosques mixtos, incluyendo semi caducifoleos	83	4
Plantaciones	3	0.1
Vegetación arbustiva	79	3.8
<b>Ríos, embalses y otros humedales de agua dulce</b>	<b>46</b>	<b>2.2</b>
Ríos y embalses	29	1.4
Lagos, lagunas y lagunetas	17	0.8
<b>Urbanos</b>	<b>90</b>	<b>4.3</b>
Tejido urbano continuo	41	1.9
Tejido urbano discontinuo	39	1.9
Otros tejidos urbanos (precario, progresivo y otros)	10	0.5
<b>Otros ecosistemas</b>	<b>65</b>	<b>3.1</b>
Vegetación herbácea natural	31	1.5
Praderas pantanosas	6	0.3
Roquedal y lavas	7	0.3
Vegetación espinosa	3	0.2
Espacios con vegetación escasa	3	0.1
Otros	15	0.7
<b>Total</b>	<b>2,102</b>	<b>100</b>

\* Palmeras oleíferas, sistemas agroforestales, frutales, morrales en potreros, platanales y bananeras, cultivos irrigados, cultivos herbáceos, piña y hortalizas.

Fuente: basado en datos del Mapa de Uso de Suelo. Universidad de El Salvador (Facultad de Ciencias Agronómicas) – PROCAFE. Basado en Imágenes ASTER 2010.

Entre los ecosistemas boscosos, el bosque salado o manglar cubre menos del 2% del territorio, pero tiene una extraordinaria importancia. Es sitio de alimentación, refugio, reproducción y cría de muchas especies de crustáceos, moluscos y peces; criadero principal de camarones marinos, cuyas larvas migran del mar abierto al manglar que le provee sustancias ricas en nutrientes y protección frente a los depredadores. Precisamente, son los manglares de El Salvador los más extensos del pacífico de Centroamérica, junto con el sistema arrecifal Los Cóbano, que en gran medida sustentan la producción pesquera, no solo de El Salvador, sino también la de Guatemala y Nicaragua. Por lo tanto, la restauración y conservación inclusiva de los manglares es de primordial importancia ambiental, económica y social.

Los bosques de galería en las riberas de los ríos cubren menos del 1% del territorio nacional. Su recuperación y expansión es crucial, porque son un importante hábitat para muchas especies y mejoran la conectividad biológica dentro del territorio, además, por las otras funciones esenciales que desempeñan: protegen contra la erosión, los desbordamientos, las inundaciones, filtran los residuos orgánicos y agrícolas manteniendo así la calidad del agua y brindan protección en contra de la erosión y de las inundaciones, también mejoran la calidad de los suelos.

Los otros ecosistemas boscosos y leñosos presentes en el país, excluyendo el café que se ha considerado entre los agroecosistemas, cubren un 14% del territorio pero se caracterizan por su alta fragmentación y degradación. Por lo tanto, para mejorar la conectividad biológica y recuperar la capacidad de regulación hídrica, más que campañas tradicionales de reforestación, se requiere de un esfuerzo decidido para recuperar el suelo y ampliar la vegetación permanente, lo que supone fundamentalmente la transformación de las prácticas en la agricultura y la ganadería.

Los ecosistemas acuáticos – ríos, embalses, lagos y lagunas – representan apenas 2% del territorio, pero son esenciales para muchas comunidades locales y sustentan actividades vinculadas a la recreación, pesca y turismo. También proporcionan servicios de hábitat para una amplia gama de especies de plantas y animales, incluidas las aves migratorias. Además, son claves para retener y exportar sedimentos y nutrientes, depurar las aguas, reponer las aguas subterráneas y proteger contra crecidas e inundaciones.

Muchos de estos ecosistemas están conectados a través de ríos y sus bosques de galería, a la vez funcionan como amortiguadores de inundaciones. También constituyen importantes rutas para flujo de especies, algunas con importancia comercial y alimenticia. Un caso de esta conectividad se da con la almeja de agua dulce que hace diez años existía en la Laguna El Jocotal, desaparecida después por las severas inundaciones en la zona ocurridas en los últimos años. Sin embargo, se espera que otra población de la Laguna de Olomega, recolonice El Jocotal a través de la migración de peces (en sus branquias) por el río Grande de San Miguel. Estas almejas son parte de la dieta de las aves que observadores y turistas intrépidos se



animan a observar en la Laguna El Jocotal. Actualmente se desconocen otras funciones o usos de esta especie.

Los humedales se han degradado debido a la contaminación por desechos sólidos, aguas residuales sin tratar, agroquímicos y prácticas de extracción insostenible de sus recursos. La carga de nutrientes promueve un desarrollo de algas y plantas invasivas sofocándolos con graves consecuencias para la pesca artesanal y otras actividades. La extracción de arena y roca de los ríos erosiona los suelos y sedimenta los humedales. Especies invasoras de fauna, tala e incendios también inciden en la degradación de los humedales.

El Salvador cuenta con muchos ríos alterados por extracciones, erosión y contaminación por aguas residuales y desechos sólidos, y por la pérdida de bosques ribereños. Estas alteraciones han incrementado la susceptibilidad a inundaciones.

Un aspecto que llama la atención es que los tejidos urbanos ya ocupan más del 4% del territorio nacional. Por la forma en cómo se ha desarrollado la expansión urbana, su impacto en el resto de ecosistemas ha sido muy negativo, es por ello que el ordenamiento del desarrollo urbano futuro y los procesos mismos de recuperación de los ecosistemas urbanos, son temas que merecen una mayor importancia.

## ESTRUCTURA DE LA ESTRATEGIA NACIONAL DE BIODIVERSIDAD 2013

La Estrategia Nacional de Biodiversidad 2013 se articula alrededor de tres ejes fundamentales con sus líneas prioritarias de acción, cinco temas críticos e igual número de requerimientos institucionales.

		EJE 1	EJE 2	EJE 3
TEMAS CRÍTICOS	Sensibilización	<b>Integración estratégica de la biodiversidad en la economía</b>	<b>Restauración y conservación inclusiva de ecosistemas críticos</b>	<b>Biodiversidad para la gente</b>
	Investigación	Líneas prioritarias	Líneas prioritarias	Líneas prioritarias
	Educación y formación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agricultura: café, cacao, frutales, granos básicos y ganadería</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manglares y ecosistemas de playa</li> <li>Ríos y humedales</li> <li>Bosques de galería y otros ecosistemas boscosos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rescate de prácticas tradicionales de conservación de los recursos genéticos.</li> <li>Derechos de aprovechamiento de los recursos biológicos.</li> <li>Opciones económicas locales.</li> </ul>
	Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pesca y acuicultura</li> <li>Turismo</li> </ul>		
	Financiamiento			
REQUERIMIENTOS INSTITUCIONALES	Coordinación interinstitucional			
	Fortalecimiento institucional			
	Gobernanza local y modelos de gestión			
	Monitoreo, reporte y verificación			
	Legislación, normativa y regulación			

## EJES DE LA ESTRATEGIA

### Integración estratégica de la biodiversidad en la economía

Aunque muchas actividades económicas dependen críticamente de la biodiversidad y del buen funcionamiento de los ecosistemas, esa dimensión todavía está largamente ausente en la forma como se desarrollan las actividades económicas y en su desempeño. La Estrategia Nacional de Biodiversidad busca corregir esta situación, mediante la integración de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, particularmente en tres sectores: agricultura, pesca y turismo.

#### Biodiversidad y agricultura

La producción agrícola es altamente dependiente de la biodiversidad y los intentos de desconectarse de ella a través de la intensificación en el uso de agroquímicos y las tecnologías asociadas a la “*revolución verde*” tarde o temprano muestran sus límites con plagas más resistentes, la pérdida de productividad, la pérdida de suelo, la alteración de los ecosistemas y la generación de problemas de salud por la creciente toxicidad en el ambiente.

La biodiversidad en el suelo es particularmente crítica para la agricultura y desempeña otras funciones esenciales. La diversidad y abundancia de los organismos del suelo mantienen su estructura y calidad, su fertilidad y productividad. Los hongos, las bacterias, las lombrices de tierra, los insectos y otros invertebrados, juegan un papel clave y vital en el mantenimiento de la humedad del suelo, en la descomposición de residuos, materia orgánica y el ciclo de los nutrientes, la conversión del nitrógeno atmosférico en una



forma orgánica y su consecuente reconversión a nitrógeno gaseoso. La asociación simbiótica entre los hongos con las raíces de las plantas forma micorrizas, las cuales son claves y esenciales para mejorar la absorción del agua y los nutrientes por las raíces de las plantas.

A pesar de que la biodiversidad del suelo juega un papel clave en la producción agrícola, ésta es poco estudiada, comprendida, valorada y protegida, siendo constantemente amenazada por la utilización de malas prácticas y los efectos de la intensificación agrícola y uso de la tierra. Las prácticas no sostenibles de uso del suelo utilizadas en la agricultura convencional caracterizadas por la sobre-labranza, quemas de rastrojos, el uso excesivo de los agroquímicos, como los pesticidas, herbicidas y fertilizantes químicos, y sobrepastoreo afectan las comunidades de organismos del suelo y consecuentemente su calidad y productividad, amenazando la producción de alimentos y la seguridad alimentaria. La pérdida de biodiversidad en el suelo también reduce la presencia de insectos, arañas, hongos y otros organismos de la vida silvestre que son clave para el control biológico de plagas. También se reducen las poblaciones de aves, murciélagos, abejas, mariposas y otros insectos que polinizan los cultivos.

Por lo tanto, la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2013 se propone una agricultura resiliente y sostenible, más amigable con la biodiversidad y resiliente a la variabilidad climática, que incluya la expansión de la agroforestería con un aumento significativo de la cobertura vegetal permanente e incorpore prácticas de conservación de suelo, el uso reducido de agroquímicos, el mejoramiento de pastizales y la estabulación parcial del ganado. La Estrategia incluye lineamientos específicos para la ganadería y los principales cultivos: granos básicos, café y caña, así como para el cacao, dado el interés actual de reactivar su producción.

### Granos básicos

La Milpa - cultivo tradicional de maíz, frijol y calabaza, asociado con una amplia variedad de plantas comestibles – fue una invención mesoamericana que ha sustentado la alimentación sana y diversa de grandes poblaciones de manera sostenible.

La palabra Milpa se deriva del vocablo del náhuatl *milli*, parcela sembrada y *pan*, encima o en, por lo que significa “*lo que se siembra encima de la parcela*”.<sup>3</sup> Su primer componente vegetal, la calabaza, según registros arqueo-botánicos está presente desde hace 10,000 años; el maíz domesticado asociado con la calabaza se encuentra desde más de 6,000 años, en tanto que el frijol se sumó desde hace 4,000 años.<sup>4</sup>

La Milpa puede ser un sistema biodiverso y agroecológico, que puede producir una diversidad de alimentos a lo largo del año (maíz, frijol, sorgo, ayote, pipián, otros), en contraste con los monocultivos, que solo ofrecen un tipo de producto final y a veces solo durante ciertos períodos. La milpa puede albergar plantas medicinales que están disponibles a lo largo del año en caso de necesidad y otras que son el hábitat de gran cantidad de insectos, la mayoría de éstos benéficos, contribuyendo así a la biodiversidad necesaria para el desarrollo mismo de los cultivos. Además, proporciona otros beneficios como la retención de agua en el suelo y aporte de materia orgánica.

El conocimiento tradicional y las prácticas utilizadas en la milpa indígena todavía se conservaban en el altiplano guatemalteco entre los indígenas cakchiqueles, tal como lo constató Helda Morales en Patzún (Chimaltenango) en los años noventa.<sup>5</sup> En sus entrevistas, los agricultores indígenas mencionaron la presencia de 18 grupos de insectos en sus milpas pero no los consideraban plagas. Las tres primeras razones eran: 1) Que el daño se evitaba con las prácticas agrícolas (65% de los entrevistados); 2) Que los insectos no comían mucho (24%); y 3) Que la milpa era fuerte.



Mazorca de maíz, Joya de Cerén.

En El Salvador, se encontraron vestigios de milpa en el sitio arqueológico Joya de Cerén, Patrimonio Mundial de la Humanidad. Actualmente, ese agroecosistema que seguimos llamando “milpa” se ha simplificado pues normalmente solo incluye maíz y frijol o maíz y maicillo. Además, se abandonaron las prácticas tradicionales y se adoptaron prácticas muy negativas para el suelo y la biodiversidad como el uso intensivo de agroquímicos, quema de rastrojos y una ausencia generalizada de prácticas de conservación de suelo y agua.

Como a la producción de granos básicos se destina casi la quinta parte del territorio el impacto de esas prácticas negativas es muy significativo. Es importante destacar que esas prácticas no se limitan a suelos ya degradados, pues también se encuentran en suelos menos degradados aledaños a fincas cafetaleras, como en la Cordillera del Bálsamo.



Ladera para cultivo de granos básicos, Cordillera del Bálsamo.

<sup>3</sup> Linares, Edelmira y Bye, Robert (2011). “¡La milpa no es solo maíz!”. En: Álvarez-Buylla Rocas, Elena y Otros (Editores), “Haciendo milpa, la protección de la semillas y la agricultura campesina.”, Universidad Nacional Autónoma de México.

<sup>4</sup> Ibid.

<sup>5</sup> Morales, Helda y Perfecto, Ivette; (2000). “Traditional knowledge and pest management in the Guatemalan highlands.” *Agriculture and Human Values* 17 (1): 49-63.



Una evolución de la milpa hacia un sistema agroforestal que resulta particularmente relevante para El Salvador, se deriva de una práctica ancestral lenca observada y posteriormente apoyada bajo un proyecto de seguridad alimentaria de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en Lempira Sur (Honduras). En este sistema agroforestal, conocido como Quesungual, en honor a la comunidad en Honduras donde se observó por primera vez, se combinan granos básicos (maíz intercalado con frijol y sorgo), vegetación natural como cobertura entre los cultivos, arbustos, árboles dispersos, frutales y árboles madereros de alto valor. En la época seca se podan los árboles y los arbustos y se dejan a una altura de 1,5 a 2 m. Se cubre el suelo con el material de la poda y se retiran las ramas y troncos que pueden usarse como leña o como postes. Los agricultores logran una densidad ideal manejando la regeneración natural. Los fertilizantes químicos, solamente se usan cuando se cultiva maíz o sorgo como primer cultivo.<sup>6</sup>

La adopción del sistema Quesungual en el sur de Honduras redujo la erosión de 92 toneladas de suelo por hectárea por año en parcelas con prácticas de tala y quema a 18 toneladas, una reducción del 80%. Las mejores condiciones del suelo vuelven el sistema más resistente a los fenómenos climáticos extremos. Por ejemplo, durante la sequía de 1997 en Lempira Sur, los agricultores que continuaron el sistema de tala y quema perdieron sus cosechas; en cambio, los agricultores del sistema Quesungual experimentaron pérdidas menores en su producción de maíz. Al año siguiente, muchos agricultores perdieron sus cosechas por segunda vez por las torrenciales lluvias provocadas por el huracán Mitch pero, los agricultores de Quesungual produjeron casi la misma cantidad que el año anterior. La misma situación se repitió en Octubre 2011 a raíz de la Depresión Tropical 12E.<sup>7</sup>

Tabla no. 2

Erosión del suelo bajo agroforestería y bajo otros usos de la tierra		
Uso de la tierra	Pendiente de ladera (grados)	Erosión (ton/ha/año)
Tala y quema	35	92
Pastizales usando fuego	37	87
Labranza de conservación	34	26
Café de sombra	37	19
Bosques húmedos bajos monteses	32	20
Sistema agroforestal Quesungual*	38	18

\* Granos básicos, árboles dispersos, estiércol y paja.

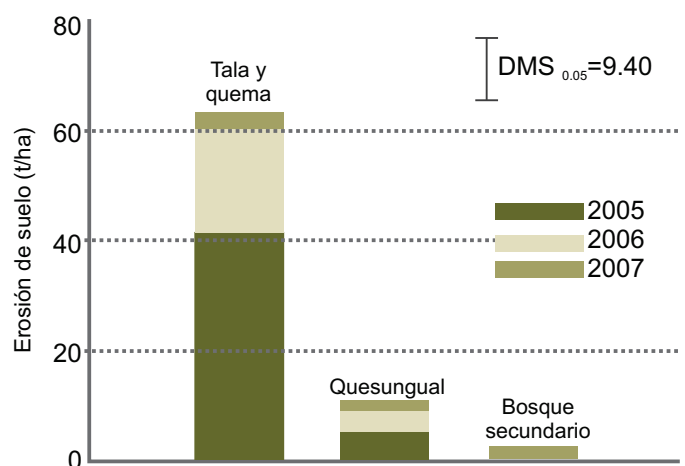
Fuente: L. Alvarez, 2002. Proyecto Lempira Sur. Citado en documento del Proyecto GEF-Banco Mundial "Servicios Ambientales de El Salvador". Documento Banco Mundial 31003-SV, Abril 2005.

Más que el exceso de lluvia y humedad, es la retención de agua en el suelo que hace atractivo este sistema agroforestal para los agricultores, en el corto plazo. Este sistema retiene 15% más de agua en el suelo durante el mes más seco (abril) que en el sistema de tala y quema, una diferencia equivalente a 20 mm de precipitación, lo que significa que los cultivos pueden mantenerse 20 días más sin lluvias, una diferencia de la que



depende el éxito o el fracaso de un cultivo en climas erráticos donde ocurren períodos de sequía durante la temporada de lluvias.<sup>8</sup> El aumento de la humedad del suelo se explica por el mayor contenido de materia orgánica en el suelo. Además, al detenerse la erosión del suelo casi por completo, la pérdida de nutrientes fue diez veces menor en el sistema Quesungual que en el sistema de tala y quema.

Es urgente masificar este tipo de prácticas en El Salvador, sobre todo ante la creciente variabilidad climática que ha revelado dramáticamente la vulnerabilidad de los cultivos de granos básicos con las prácticas prevalecientes. Bajo esas prácticas, los cultivos no solo no resisten lluvias intensas y prolongadas, ni períodos de sequía, sino que provocan un alto nivel de degradación del suelo, con altos costos por la pérdida de biodiversidad, reducción de la fertilidad del suelo y de su capacidad de retener humedad. Suelos desprovistos de vegetación permanente y sin prácticas de conservación son también más susceptibles a deslizamientos. La falta de capacidad de infiltración y regulación hídrica también provoca mayores crecidas e inundaciones. En la franja costera, la erosión provoca tasas alarmantes de pérdida de suelos, así como la sedimentación de esteros y puertos, afectando la productividad de los manglares y el funcionamiento de la infraestructura portuaria.



GRÁFICA 1. En comparación con la tala y quema, el Sistema Agroforestal Quesungual protege el suelo al reducir marcadamente la su erosión: 87, 84 y 67% menos después de 1, 2 y 3 años, respectivamente. FUENTE: CIAT (2010). "Sistema Agroforestal Quesungual: Una Opción Eco-Eficiente para Agricultores de Escasos Recursos". Hoja Informativa No. 10.

<sup>6</sup> Luis Alvarez e Ian Cherrett. "El Sistema Agroforestal Quesungual: Una alternativa a la tala y la quema". LEISA Revista de Agroecología. Diciembre 2002.

<sup>7</sup> Comunicación personal de Ian Cherrett.

<sup>8</sup> Luis Alvarez e Ian Cherrett. Op. Cit.



## Ganadería

El ganado bovino fue introducido en las Américas durante el período colonial. Al inicio, la ganadería aprovechó los ecosistemas de sabanas naturales. Sin embargo, después empezó a utilizar tierras que no reunían condiciones apropiadas para su desarrollo.<sup>9</sup>

De acuerdo al Mapa UES-PROCAFE de Uso del Suelo 2010, los pastos representaban un 10.5% del territorio nacional y los mosaicos de cultivos y pastos otro 11.5%, lo que en conjunto representarían una ocupación de más de la quinta parte del territorio.

Históricamente, el cambio de uso de suelo para la ganadería se realizó mediante el fuego para eliminar la cobertura vegetal existente e introducir los pastos como alimento para el ganado. En este camino se introdujeron especies de origen africano conocidas como pasto Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) y pasto Guinea (*Panicum máximum*) que luego se diseminaron a través del fuego y el viento.<sup>10</sup> Esta forma de reproducción de pastos aún se utiliza en todo el país para mantener y aumentar las zonas de alimento para el ganado, manejado de una manera extensiva, muy poco eficiente y altamente degradante de los suelos.

Aunque hubo un descenso de hato ganadero bovino durante el conflicto armado de los años ochenta, posteriormente se recuperó, de modo que el Censo Agropecuario 2007-2008 incluso reportó 50,000 cabezas más que en 1971.

Según este Censo, habían 59,462 ganaderos en el país con un hato bovino de 1,042,931 cabezas. Del total de ganaderos, un 58% eran de subsistencia; es decir, sin acceso a una tecnología apropiada para su producción, en aspectos tales como la genética y la sanidad animal, además de ser los que utilizan los suelos menos apropiados para este tipo de explotación.

Es imprescindible, mejorar sustancialmente las actuales técnicas de producción bovina, altamente dependiente del pastoreo extensivo, entre los ganaderos de subsistencia mediante la masificación del uso de sistemas agro-silvo-pastoriles, la estabulación o semi-estabulación del ganado y el uso de razas genéticamente adaptadas a la región. Lo agro-silvo-pastoril implica incorporar cultivos (granos básicos y hortalizas), pastos y árboles de diferente propósito (forrajeros, frutales o maderables) en un solo sistema de producción. De esta manera se puede aumentar la productividad del ganado en su doble propósito – leche y carne –, requiriendo menos ganado en la misma área. Este sistema, no solo mejora la condición económica de los productores, sino también el suelo, la biodiversidad y la generación de otros beneficios ambientales.

En El Salvador, impulsar esta propuesta se torna crítico dado que mucha de la producción ganadera en el país es realizada por pequeños productores de granos básicos de subsistencia, con un hato ganadero pequeño, disperso en todo el territorio nacional, incluyendo las áreas montañosas.



Tabla no. 3

### El Salvador:

#### Cantidad y tipo de ganaderos, 2008

Tipo de ganadero	Cantidad	
Tecnificado	502	0.8%
Semi-tecnificado	24,467	41.1%
Subsistencia	34,493	58.0%
<b>Total</b>	<b>59,462</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Lizano M. y Pérez R. (2012). "Sanidad e Inocuidad Pecuaria en Centroamérica y República Dominicana: El Salvador", RUTA. Elaborado con base a datos del Censo Agropecuario 2007-2008

## Caña de azúcar

Cuando se introdujo el cultivo de la caña de azúcar en la época colonial, se hizo a pequeña escala para su consumo local y la producción de alcohol. Actualmente, es un cultivo comercial que ocupa una extensión significativa. Para la zafra 2011-2012, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) reportó una superficie cultivada de 101,691 manzanas (71,071 ha), equivalentes a 3.4% del territorio.

Aunque, en el país todavía se maneja cierta diversidad en las variedades cultivadas, la tendencia ha sido hacia la estandarización con unas pocas variedades de alto contenido de azúcar que necesitan plantarse a pleno sol para obtener sus máximos rendimientos.

La producción se maneja bajo dos modalidades: a) Modalidad convencional con alto uso de insumos químicos que van desde herbicidas hasta madurantes, cuando la caña se destina hacia los grandes ingenios para producir azúcar; b) Modalidad orgánica tradicional sin uso de insumos químicos cuando la caña se destina a molineras o trapiches para producir dulce de panela.

La modalidad orgánica tradicional se ubica principalmente en los valles centrales, históricamente de molineras, con áreas más antiguas de cultivo, sistemas de producción más tradicionales-manejados por los propietarios de la tierra- que se dedican no sólo al

<sup>9</sup> Murgueitio E., Cuartas C. y J. Naranjo (2008). "Ganadería del futuro: información para el desarrollo". Fundación CIPAV, Colombia.

<sup>10</sup> Parsons, J. (1972). "Spread of African Pasture Grasses to the American Tropics", Journal of Range Management Vol. 25, No. 1.



cultivo de caña, sino que realizan diversas actividades agropecuarias y donde se hace la corta en verde sin quemar. En esta zona, se encuentran productores que reconocen los beneficios que significa este sistema para la conservación del suelo. Los propietarios ponen como condición a los arrendatarios que no quemen, ya que los cogollos se utilizan como alimento para el ganado, lo que lo vuelve un sistema integrado y más eficiente.



Brote de caña luego de zafra convencional con quema.



Brote de caña luego de zafra verde sin quema.

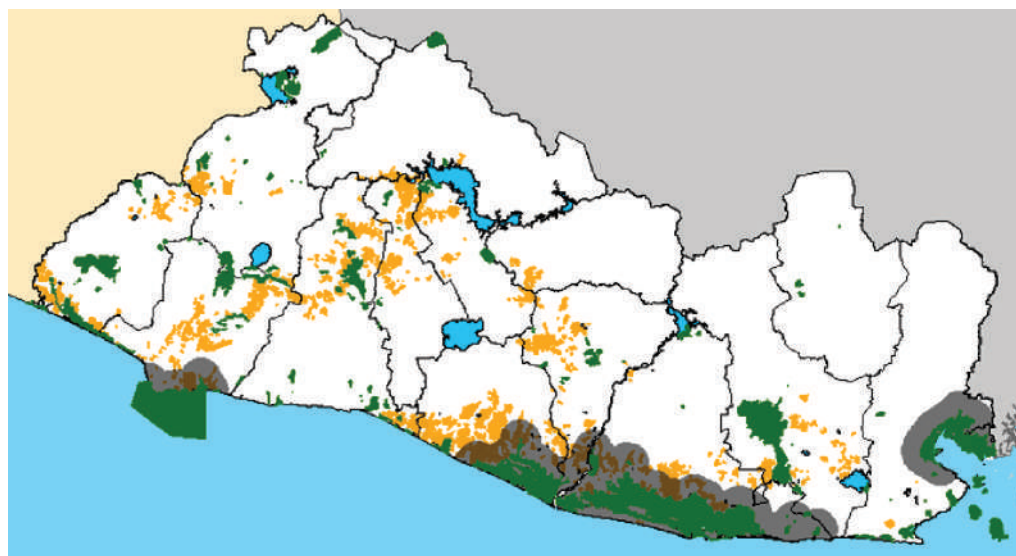
Por otra parte, se cuenta con la modalidad convencional presente en casi todas las zonas cañeras pero, principalmente, en la zona costera, donde se han establecido nuevas plantaciones dentro y más allá de las áreas anteriormente dedicadas al cultivo del algodón, a partir de la unificación de miles de parcelas de tierras propias y alquiladas por los ingenios. De esta manera, se ha constituido un gran sistema monocultivo de producción convencional con alto uso de agroquímicos, incluyendo madurantes, orientado a obtener la máxima producción de caña posible y percibir las mayores ganancias. En esta zona es poco frecuente encontrar un productor de caña que tenga una finca integrada con otras actividades agropecuarias (ganado, frutales, granos básicos, otros).

Las prácticas agronómicas del cultivo de la caña de azúcar utilizadas actualmente en El Salvador se basan en tecnologías altamente dañinas a la salud, suelos y el medio ambiente. De éstas, las de mayor impacto negativo son la quema y el uso de agroquímicos.<sup>11</sup> Por ejemplo: el control químico de malezas en el cual se emplean herbicidas que matan la biodiversidad del suelo, la aplicación de madurantes para favorecer la concentración de sacarosa, para lo cual se utilizan sales de glifosato que tienen categoría de herbicidas.

También, la quema del cultivo antes de la cosecha y la requema del rastrojo posterior a la misma, reduce la oportunidad de la creación de biomasa y protección del suelo por parte de los rastrojos.

El escurrimiento e infiltración de los agroquímicos a una escala tan grande en las tierras más fértiles del país (planicie aluvial) constituye un impacto degradador de gran magnitud, afecta también ecosistemas cercanos como los manglares. De hecho, una quinta parte de la caña de azúcar se encuentra en las zonas de amortiguamiento de manglares (ver mapa). Es importante destacar, que muchas de las áreas de cultivo de caña convencional se ubican en zonas de recarga acuifera, tanto en la zona costera como en los valles intermedios.

Ante esta situación, para poder sostener la producción cañera sin profundizar su impacto degradante a gran escala, es urgente ordenar el cultivo y promover el cambio de prácticas del cultivo convencional de caña hacia un sistema de producción que respete los manglares, protejan los recursos hídricos y conserve la biodiversidad, principalmente la del suelo. Esto es posible, tal como lo demuestran las experiencias del cultivo de caña orgánica a gran escala en Paraguay y Colombia.



Áreas de cultivo de caña y zonas de amortiguamiento de manglares y sistema arrecifal Los Cóbamos

## Café

El agro-ecosistema de café es el sistema agroforestal por excelencia en El Salvador y su superficie sigue siendo significativa. El Mapa de Área Cafetalera 2010 elaborado por Beltran y Alfaro con base a imágenes satelitales ASTER de los años 2008-2009 y verificación de campo,<sup>12</sup> estableció un área de 174,481 hectáreas

<sup>11</sup> MARN (2011). Evaluación Ambiental Estratégica de la producción de biocombustibles en El Salvador.

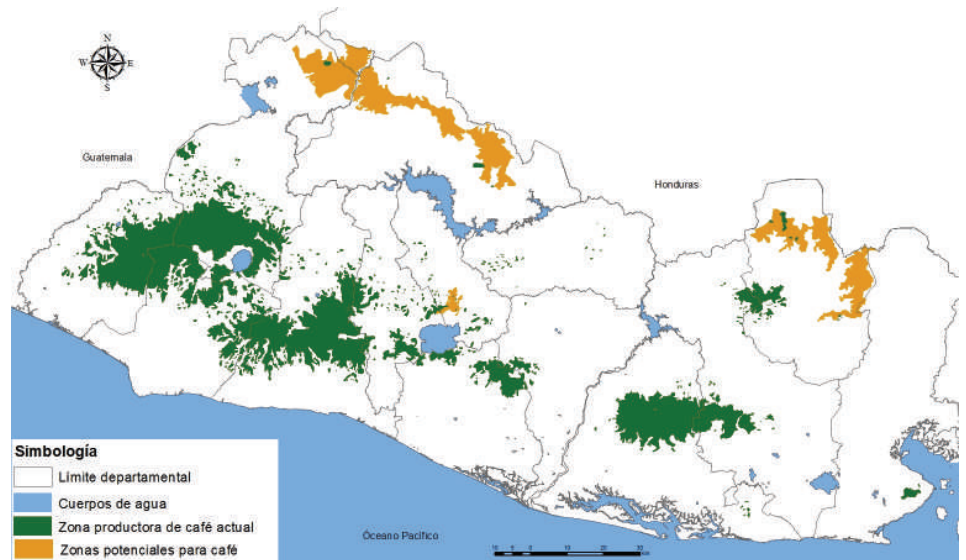
<sup>12</sup> Arévalo, M; Méndez, D. (2011). "Análisis multitemporal en las zonas cafetaleras de El Salvador y su impacto en el desarrollo socioeconómico." Tesis Ing. Agr. Universidad de El Salvador. Este dato contrasta con las 211,845 ha o un 10% del territorio nacional establecidas en el Mapa de Uso del Suelo 2010 de UES-PROCAFE. El dato más confiable es la cifra menor ya que en el Mapa de Uso de suelo del 2010, la verificación de campo fue mucho más limitada.





(8.3% del territorio nacional), en tanto que el Consejo Salvadoreño del Café registraba una superficie cultivada para Mayo 2013 de 118,538 hectáreas, aunque esa cifra no cubre la totalidad de fincas cafetaleras en el país.

El agro-ecosistema de café en El Salvador en un 95% corresponde a café bajo sombra y se maneja bajo dos modalidades: convencional y orgánica. La modalidad convencional utiliza agroquímicos como fertilizantes y pesticidas para el manejo del café con impactos negativos sobre la calidad del agua, pero también en la biodiversidad pues, junto con las especies dañinas se eliminan otras que son beneficiosas creando condiciones más favorables para el brote de enfermedades. La modalidad orgánica utiliza fertilizantes y pesticidas naturales libres de agro-tóxicos químicos. Ello permite conservar la biodiversidad, incluyendo la del suelo, infiltra agua limpia de tóxicos, se adapta mejor al cambio climático y es más resistente al ataque de plagas y enfermedades. Además, genera mayor empleo ya que los insumos se producen en las mismas fincas.



Fertilización de cafetal con abono orgánico. Cooperativa Santa Adelaida, Cordilla del Bálsamo.

Mapa: Zonas productoras y áreas potenciales para el cultivo de café en El Salvador.

Fuente: Arévalo, M; Méndez, D. (2011). "Análisis multitemporal en las zonas cafetaleras de El Salvador y su impacto en el desarrollo socioeconómico." Tesis Ing. Agr. Universidad de El Salvador.

Tabla no. 4

**Café en El Salvador** (Número de productores y fincas, área cultivada en manzanas a Mayo 2013 y porcentaje de fincas afectadas por roya, según Encuesta de octubre-noviembre 2012)

	Alotepec Metapán	Apaneca Iamatepec	El Bálsamo Quezaltepec	Tecapa Chinameca	Chinontepec	Cacahuatique	Total
<b>Productores</b>	<b>596</b>	<b>8267</b>	<b>3476</b>	<b>2585</b>	<b>1872</b>	<b>908</b>	<b>17704</b>
Bajo	113	4722	2311	1766	1491	376	10779
Media	375	2998	1046	787	359	505	6070
Estricta altura	108	547	119	32	22	27	855
<b>Fincas</b>	<b>728</b>	<b>14,403</b>	<b>5,652</b>	<b>3,906</b>	<b>2,617</b>	<b>1,225</b>	<b>28,531</b>
Bajo	131	7,903	3,700	2,536	2,090	497	16,857
Media	478	5,516	1,752	1,317	501	680	10,244
Estricta altura	119	984	200	53	26	48	1,430
<b>Area cultivada (mz)</b>		<b>85,242</b>	<b>47,972</b>	<b>19,793</b>	<b>8,168</b>	<b>5,966</b>	<b>169,606</b>
Bajo	368	36,829	28,002	10,840	6,305	1,695	84,039
Media	1,616	40,384	18,760	8,573	1,713	3,116	74,161
Estricta altura	482	8,028	1,210	381	150	1,155	11,406
<b>Porcentaje de fincas afectadas por Roya</b>		<b>52%</b>	<b>49%</b>	<b>66%</b>	<b>30%</b>	<b>63%</b>	<b>51%</b>
Bajo	--	45%	50%	69%	48%	68%	54%
Media	25%	52%	46%	63%	24%	67%	51%
Estricta altura	23%	45%	59%	84%	--	48%	52%

Altura sobre el nivel del mar: Bajo: 0-800 metros; Media: 800 – 1200 metros; Estricta altura: más de 1200 metros. (1 manzana = 0.7 hectárea)  
Fuente: Consejo Salvadoreño del Café.



Dentro del agro-ecosistema de café bajo sombra se ha identificado una gran diversidad de árboles, aves, pequeños mamíferos, reptiles y anfibios.<sup>13</sup> Sin embargo, falta por identificar su mayor diversidad, la de insectos y organismos del suelo. El café bajo sombra también protege el suelo contra la erosión y permite la recarga de mantos acuíferos, y la regulación hídrica. Es fuente de fruta, leña y madera para muchos hogares y a la vez captura carbono, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático global.

La crisis actual generada por la roya es un buen momento para pensar estratégicamente el futuro del café en El Salvador y evitar respuestas de corto y mediano plazo que comprometan esos beneficios tan críticos para el país.

En primer lugar, se debe evitar la conversión del café de sombra a variedades de sol intensivas en el uso de agroquímicos, tal como se promovió en Centroamérica a finales de los años setenta y en los ochenta.

En ese entonces, la noción de “modernización” y financiamiento de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) se promovió el reemplazo de variedades tradicionales como el *Bourbón* con otras variedades como el *Caturra* que tenían mejores rendimientos si se les aplicaba fertilizantes químicos, así como la eliminación de la sombra que se suponía contribuiría a detener la expansión de la roya al exponer los cafetos directamente al sol.<sup>14</sup>

En El Salvador, el conflicto armado y la reforma agraria obstaculizaron esa “modernización” al punto que todavía más del 95% del café está cultivado bajo sombra. Según el Consejo Salvadoreño del Café, las variedades *Bourbón* y *Pacas* (variedad salvadoreña proveniente de una mutación natural del *Bourbón*) representan el 97% del área total

cultivada de café. El restante 3% incluye *Pacamara* (híbrido salvadoreño resultante del cruce entre *Pacas* y *Maragogipe*) y otras variedades en mucha menor cuantía como: *Caturra*, *Catuai* y *Catisic*.<sup>15</sup> En contraste, en Costa Rica las variedades *Caturra* y *Catuai* ya representaban el 72% del parque cafetalero para 1987.<sup>16</sup>

En segundo lugar, debe frenarse la conversión de fincas de café existentes a otros usos que supongan su deforestación. Según un estudio realizado con base a imágenes satelitales LANDSAT de 1990 y 2000 por la organización *Resources for the Future* con el apoyo del Laboratorio de Propulsión a Chorro (Jet Propulsion Lab) de la NASA, la deforestación en zonas cafetaleras entre esos años fue del 13%, lo que representó una pérdida de 24,700 hectáreas: 14,000 en la zona occidental, 7,500 en la zona central y 3,200 en la zona oriental.<sup>17</sup> Aunque no se cuenta con cifras actualizadas sobre la deforestación, es evidente que ese proceso ha continuado desde entonces.

En tercer lugar, debe fomentarse la ampliación del cultivo del café bajo sombra en zonas con potencial, sobre todo en el norte del país que actualmente tienen una participación muy pequeña. Al respecto, es importante destacar que en el Concurso Taza de Excelencia 2013, el primer lugar fue obtenido por un pequeño cafetalero de Chalatenango.

En cuarto lugar, debe promoverse un cambio de prácticas para eliminar el uso de agro-tóxicos químicos y masificar la producción orgánica y el control biológico de plagas. Ello mejoraría las condiciones para conservar la biodiversidad, incluyendo aquella esencial para la propia producción cafetalera, garantizar otros beneficios ambientales y como un aspecto cada vez más crítico, una mejor adaptación del café al cambio climático.



Café bajo sombra y conversión a café de sol, Cordillera del Bálsamo.

<sup>13</sup> El Proyecto Café y Biodiversidad (PROCAFE 2000) identificó 209 especies de árboles nativos y 21 exóticas; 188 especies de aves, incluyendo 37 migratorias; 31 especies de pequeños mamíferos; y unas 26 especies de reptiles y 8 especies de anfibios. (Consejo Salvadoreño del Café. “El Cultivo del Café en El Salvador 2012”).

<sup>14</sup> Rice R. y Ward J. (1996). “Coffee, Conservation, and Commerce in the Western Hemisphere”. Smithsonian Migratory Bird Center. Washington.

<sup>15</sup> Consejo Salvadoreño del Café. “El Cultivo del Café en El Salvador 2012”

<sup>16</sup> Alejandro Renjifo. “El Café en Costa Rica”. Organización Internacional del Café.

<sup>17</sup> Allen Blackman y Otros (2006). Pérdida de los Bosques en las Áreas de Cultivo del Café de Sombra en El Salvador



## Cacao

El agro-ecosistema de cacao, al igual que la milpa, tiene raíces ancestrales en El Salvador, lo que fue aprovechado por los colonizadores españoles para convertir la zona de Los Izcalcos en la más preponderante de la época colonial.<sup>18</sup>

Actualmente, la siembra de cacao se ha reducido a su mínima expresión con plantas aisladas y asociadas principalmente a sistemas de patio. Dentro del área cultivada sobresale la Hacienda La Carrera (Usulután) con 227 manzanas (159 ha)<sup>19</sup> y existen otras 260 manzanas (182 ha) distribuidas entre unos 125 productores, principalmente en el occidente y centro del país.

En los cacaotales de América Latina se han reportado de 47 a 70 especies arbóreas en Ecuador y México;<sup>20</sup> 88 especies de aves en México y Ecuador;<sup>21</sup> 80 especies de macro-invertebrados del suelo en Colombia<sup>22</sup> y una evidente diversidad y arreglos de cultivo en Centroamérica.<sup>23</sup> Lo anterior lo convierte en uno de los agro-ecosistemas de mayor importancia potencial para la conservación y manejo de la biodiversidad del país y la región.

En El Salvador hay interés de parte de productores nacionales, filántropos internacionales y la cooperación internacional para reactivar y expandir el cultivo del cacao. Con las tendencias de aumento de la demanda en el mercado, el cacao podría ser alternativa para territorios con características agroecológicas apropiadas y ello representa una extraordinaria oportunidad y debe aprovecharse al máximo. Sin embargo, debe garantizarse que ese proceso de expansión se desarrolle de forma adecuada.

En primer lugar, debe evitarse establecerlo como un monocultivo o en sistemas sin sombra, pues con el paso del tiempo se deteriora el cultivo y se pierde la fertilidad del suelo.<sup>24</sup> El cultivo del cacao debe ubicarse más bien sobre suelos ricos en materia orgánica y en asocio con otras plantas frutales o maderables y bajo un manejo forestal. Ello disminuye la aparición de enfermedades del mismo, mantiene la fertilidad natural del sistema de producción, compensa los periodos secos y conserva la biodiversidad.<sup>25</sup>

Lo anterior presenta gran relevancia para la realidad ambiental de El Salvador, que contiene zonas cafetaleras en zonas de bajo que son propicias también para el cultivo de cacao, considerando la cobertura arbórea ya establecida. Se estima que El Salvador cuenta con un área potencial cercana a las 45,000 hectáreas para el cultivo de cacao de alto valor y altos rendimientos bajo diferentes arreglos agroforestales. Una ventaja adicional del cultivo de cacao es que puede producirse con poco uso de insumos, generando mínimos residuos contaminantes para el agua, suelo, flora o fauna, lo que permite obtener diferentes tipos de certificación, retribuyendo mejores precios a los productores.

En segundo lugar, deben evitarse las variedades importadas y más bien promover las variedades criollas de cacao fino o de aroma que son muy valoradas comercialmente en el mundo. En el área rural y en muchos patios urbanos y suburbanos, existe una rica diversidad expresada en ecotipos y materiales de diferentes colores, tamaños, sabores, calidades, resistencia a plagas y enfermedades y con diferentes rangos de adaptación, constituyendo una riqueza invaluable y una fuente de recursos potencia-

les para la nación. El Salvador tiene sobre esa base gran potencial para desarrollar los cacaos finos de aroma. Por lo tanto, es esencial, su rescate y conservación mediante programas de conservación (*in situ* y *ex situ*), así como las actividades de investigación y fomento.



## Biodiversidad y pesca

Los ecosistemas acuáticos sustentan una importante actividad pesquera en El Salvador. De acuerdo a CENDEPESCA, en 2012 la producción pesquera nacional alcanzó 36,127 toneladas métricas con un valor de \$70.6 millones de dólares. El 81% de ese valor correspondió a la pesca marina - dividida casi igualmente entre la pesca industrial y la pesca artesanal, un 6% a la pesca artesanal continental, un 11% a la acuicultura continental y un 2% a la acuicultura marina.

Cabe destacar el número de pescadores artesanales: 27,600, según encuesta

<sup>18</sup> David Browning (1982). "El Salvador. La Tierra y el Hombre". p.110-113.

<sup>19</sup> BCIE. 2007. "Manual de oportunidades: Cacao amigable con la biodiversidad en América Central. Oferta de cacao amigable con la biodiversidad en Honduras y El Salvador".

<sup>20</sup> León y Guiracocha (2006). "Diversidad vegetal asociada a cacaotales de dos zonas agroecológicas en la región litoral del Ecuador". Salgado-Mora, Ibarra, Macías y López-Báez (2007). "Diversidad arbórea en cacaotales del Soconusco, Chiapas".

<sup>21</sup> Ibarra, Arriaga y Estrada (2001). "Avifauna asociada a dos cacaotales tradicionales en la región de Chontalpa, Tabasco, México".

<sup>22</sup> Marín, Feijoo y Peña (2001). "Cuantificación de la macrofauna en un suelo vertisol, bajo diferentes sistemas de manejo en el Valle del Cauca, Colombia".

<sup>23</sup> Aliphath, Mario M. (2009). "Huertos y cacaotales Mayas: Un análisis agroecosistémico". En: XXII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala (editado por J.P. Laporte, B. Arroyo y H. Mejía), pp.267-275. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

<sup>24</sup> Asociación Naturland (2000). "Agricultura Orgánica en el Trópico y Subtrópico. Cacao".

<sup>25</sup> Dostert N, Roque J, Cano A, Torre A, Weigend M. (2011). "Hoja Botánica: Cacao". Proyecto Perú Biodiverso. Museo de Historia Natural-Universidad Mayor de San Marcos.





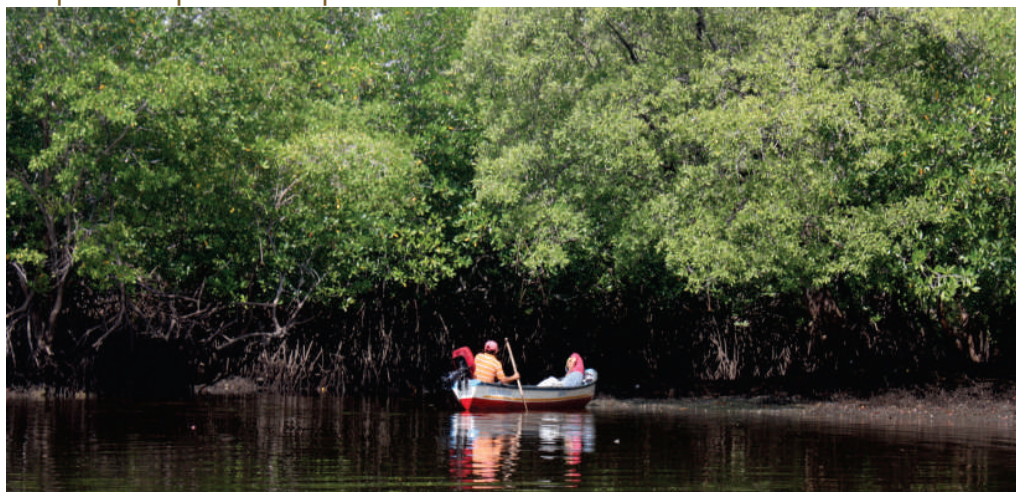
de OSPESCA realizada en 2009-2011, de los cuales solamente 5,040 pescaban más allá de las 5 millas marinas; 14,160 lo hacían dentro de las primeras cinco millas marinas; 3,137 pescaban en lagunas costeras; 3,730 pescaban en lagos y 1,272 en ríos y otros lugares.

Aunque El Salvador cuenta con una zona económica exclusiva correspondiente a las 200 millas marinas (370 km) desde la línea de costa, que representa cinco veces la superficie territorial del país, la pesca marítima sobreexplota las primeras tres millas marinas, mientras no se aprovecha todo el potencial pesquero en el resto de esa amplia zona exclusiva.

Varios estudios subrayan que el rendimiento máximo sostenible (RMS) de la biomasa potencial en El Salvador es mayor a la actualmente pescada.<sup>26</sup> Entre las especies subaprovechadas se encuentran las anguilas, el atún negro, jureles y las sardinas. Se estima un RMS de alrededor de 12 mil toneladas métricas de sardina, 25 mil toneladas métricas de otras especies incluyendo plateadas, y diversos jureles y macarelas.<sup>27</sup> Además hay especies de profundidad que se puede capturar, tales como langostinos para los que se estima un RMS de alrededor de 13 mil toneladas métricas al año, pero que requieren unas modificaciones al equipo de pesca industrial existente.<sup>28</sup> Adicionalmente, al sector procesador le interesa diversificar los productos procesados para la exportación incluyendo sardinas enlatadas, anguila y atún. Sin embargo, la captura actual de esas especies no justifica la inversión en nuevas plantas de procesamiento, lo cual constituye una restricción a la expansión del sector.

Por el contrario, la sobre explotación que se da en las primeras tres millas marinas está haciendo disminuir la pesca de algunas especies como: mero, pargo, robalo, corvina, tiburón, camarones, moluscos y crustáceos, afectando con ello su disponibilidad en cantidad y calidad. Otras prácticas negativas son la captura de especies juveniles que no poseen la talla comercial, el uso de mallas y redes prohibidas, pesca con explosivos, venenos y arrastre que afectan a otras especies y sus hábitats de reproducción.

Otro aspecto crítico es el escaso reconocimiento de la importancia que tiene el ecosistema de manglar para sustentar la pesca marina. Los manglares son sitios de alimentación, refugio, reproducción y cría de muchas especies de crustáceos, moluscos y peces; son los criaderos principales de camarones marinos, cuyas larvas migran del mar abierto al ecosistema de manglar que le provee sustancias ricas en nutrientes y protección frente a los depredadores; son hábitat claves para conchas, cangrejos y peces importantes para los medios de vida local y para peces y camarones de agua dulce que migran a estos bosques en las primeras etapas larvales.



Los manglares liberan nutrientes hacia el mar (hasta los 100 metros de profundidad) que sustentan la productividad primaria de la zona marina, incidiendo significativamente en la cadena trófica de especies comerciales y no comerciales, y repercuten, tanto en pesca industrial, como en la pesca artesanal. Precisamente, son las extensiones significativas de manglar en la Bahía de La Unión, la Bahía de Jiquilisco y el sistema arrecifal de Los Cóbano que en gran medida sustentan la mayor parte de producción pesquera de El Salvador, Guatemala y Nicaragua. Donde hay degradación marcada de los manglares como en la Barra de Santiago y en el Estero de Jaltepeque, su aporte para la pesca se ha reducido significativamente.

Los manglares en El Salvador se han venido degradando por: a) el incremento desordenado y no planificado de salineras y camarones dentro de los manglares; b) contaminación por agroquímicos, desechos sólidos, vertidos domésticos e industriales; c) erosión debido a prácticas agrícolas y pecuarias insostenibles en las partes altas y medias de las cuencas, que provocan el azolvamiento de esteros y bahías; d) tala indiscriminada y conversión de bosque salado a tierras agrícolas para plantaciones de caña de azúcar y granos básicos; f) expansión de asentamientos humanos; y g) proyectos urbanísticos y turísticos que irrespetan la integridad del manglar y ecosistemas costeros asociados, tales como lechos de pastos marinos y estuarios.

El bosque salado pasó de 100,000 hectáreas en los años cincuenta a unas 40,000 en la actualidad: 38,534 poco intervenidas y unas 2,000 afectadas por azolvamiento o deforestación.

<sup>26</sup> Instituto de Investigaciones Marinas en Bergen (1988) "Prospecciones de los Recursos Pesqueros de la Plataforma Pacífica entre Colombia y el Sur de México 1987", Bergen, Noruega. y JICA/MAG/CENDEPESCA (2002) "El Estudio sobre el Desarrollo de la Pesca Artesanal en El Salvador, Anexo", Septiembre 2002.

<sup>27</sup> Basado en datos de López, J. (2002) "Presencia de Sardina en la Costa de El Salvador", CENDEPESCA, San Salvador.

<sup>28</sup> López, J. Salazar, L. Orellana y J. Cárdenas (2005) "Estimación de la Captura Sostenible del Langostino (Pleuroncodes planipes) en El Salvador, Informe final", CENDEPESCA, San Salvador.



Además, dentro del bosque salado se encuentran 2,052 hectáreas intervenidas para acuicultura y producción de sal: 61% (1,249 ha) en la Bahía de Jiquilisco; 30% (611 ha) en Bahía de La Unión y en Estero de Jaltepeque 9% restante (125 ha) y Los Cóbanos (66 ha). El cultivo de camarón se da principalmente en Bahía de Jiquilisco, en tanto que la producción de sal se genera principalmente en Bahía de La Unión.

La construcción de los pequeños estanques camaroneros tiene un fuerte impacto sobre los manglares, ya que se interrumpen los flujos hídricos naturales por el levantamiento de bordas (brechado) o por azolvamiento de canales por sedimentación.



De hecho, la rentabilidad de las camaroneras dentro del manglar no toma en cuenta los beneficios perdidos por la destrucción del manglar que no se percibe como costo. Según un estudio de valoración económica del manglar de la Bahía de La Unión realizado a mediados de los noventa y cuyos datos fueron actualizados por su autora para 2011, el valor potencial del ecosistema manglar en El Salvador asciende a \$18,515 dólares anuales por hectárea: \$17,810 dólares es el valor para la pesca marítima y apenas \$57 dólares es el valor neto para salineras y camaroneras.<sup>29</sup>



Por lo tanto, no tiene mucho sentido económico ni ambiental seguir incentivando salineras y camaroneras dentro del manglar, sino más bien su formalización y/o reconversión hacia usos alternativos sostenibles, mientras se fortalecen los

esfuerzos orientados hacia la restauración de manglares con la participación decidida de los actores locales. De hecho, la actual gestión del MARN, inició un proceso de normalización y otorgamientos de concesiones para esas actividades a los antiguos concesionarios del MAG, pero con un Permiso Ambiental que establece medidas de mitigación y compensación ambiental en pro de la conservación y restauración de del manglar.

Acciones de saneamiento ambiental y de ordenamiento ambiental de las zonas de manglar son también esenciales para garantizar su papel trascendental de soporte para la pesca, así como una apuesta fuerte por la pesca artesanal marina para que pueda salir más allá de las primeras tres millas marinas con embarcaciones con mayor autonomía en mar abierto y artes de pesca apropiadas. Ello permitiría labores de pesca con períodos más largos y la captura de nuevas especies de alto valor comercial (atún, langostino, lenguado, jureles, sardinas, macarelas, entre otras). Si adicionalmente se invierte en muelles artesanales para el desembarque y Centros de Acopio y Servicios que permitan manipular la captura con buenas prácticas y establecer la cadena de frío desde la pesca hasta el consumidor final, la pesca artesanal marina dejaría de ser una actividad precaria.

La pesca en embalses, lagos y lagunas enfrenta una problemática especial por la fuerte alteración ecológica que han sufrido y cuyos impactos todavía no han sido adecuadamente estudiados. Es importante recordar que desde los años 50 se introdujeron en lagos y lagunas especies exóticas de Carpa espejo, Tilapia y Guapote tigre. Estas dos últimas son especies invasoras que desplazan a las especies nativas provocando en muchas ocasiones, la extinción local de especies.

Según el inventario realizado en 2005 por el Plan Regional de Pesca y Acuicultura Continental (PREPAC) las dos especies más capturadas en los lagos de Guija, Coatepeque e Ilopango fueron la Tilapia y el Guapote Tigre, seguidas muy de lejos por algunas nativas como la Mojarra Negra y el Ejote. Debido a que la liberación, cultivo y uso de especies exóticas invasoras como la Tilapia es una práctica arraigada que continua en la actualidad con un fuerte respaldo por los beneficios que se perciben de ese esfuerzo, sería importante realizar estudios integrales en profundidad para evaluar los impactos ambientales, sociales y económicos de esa práctica.

Los desequilibrios ecológicos también se evidencian en otras invasiones biológicas que acarrear serios problemas para la pesca artesanal en embalses, lagos y lagunas. El elevado nivel de nutrientes o contaminantes en esos ecosistemas provoca la proliferación de Jacinto de Agua en esos ecosistemas acuáticos, que dificulta la navegación, incrementa los esfuerzos de pesca e impide la entrada de luz hacia la lámina de agua con la posible caída de la productividad primaria de los ecosistemas. Algunos cuerpos de agua afectados por la presencia de esta planta son los embalses Cerrón Grande, 5 de noviembre y 15 de septiembre, así como las lagunas de Metapán, Olomega, El Jocotal y El Espino.

<sup>29</sup> Basado en Gammage S. (1997) "Estimating the Returns to Mangrove Conversion: Sustainable Management or Short Term Gain?", IIED, Londres y datos del (MARN).



Otro caso grave es la proliferación del Pato Chanco o Cormorán Neotropical cuyo aumento poblacional ha provocado un incremento en la depredación de peces en los humedales, generando una confrontación con los pescadores locales. La población de aves sobrepasa los 30 mil en el embalse Cerrón Grande y se estima que cada adulto consume 325 gramos de pescado al día.

En la proliferación del Cormorán en el Cerrón Grande ha incidido la gran carga de nutrientes que recibe el embalse, pues ello provoca afloramientos algales y altas densidades de moscas, cuyas larvas conocidas como gusanos sangre se alimentan del fitoplancton de las algas acuáticas y son a su vez alimento de ciertas especies de peces como Sardinias o Plateadas. Otra situación es que, la elevada carga de materia en descomposición propicia el surgimiento de grandes cardúmenes de Bagres o Juilines en las partes donde el embalse se comporta como lago.

En la época lluviosa los Cormoranes acordonan esos cardúmenes en grandes bandadas, grupos de aves se alimentan en turnos, unos persiguen y acorralan, mientras otros esperan la llegada del cardumen que es conducido a una trampa. Esta acción de miles de Cormoranes alimentándose sin frenesí, causa que los pescadores los identifiquen como grandes depredadores. Sin embargo, las sardinias y bagres no son en esencia especies de valor comercial. En la época seca al bajar el nivel del agua, el embalse se transforma en bolsas de agua donde predominan Tilapias y Guapotés, especies que sí son de alto valor económico, y en estas bolsas la estrategia de caza de los Cormoranes consiste en bucear en grupos pequeños o individualmente.

Otro aspecto importante es que los Cormoranes se han quedado sin depredadores naturales, pues aquellos que podrían serlo como serpientes, zorros y tacuazines, han sido eliminados y los mamíferos no tienen acceso a las islas en donde las aves duermen, permanecen, y sobre todo, anidan. En el año 2003 menos de 1,400 parejas reproductoras usaban una de las islas. En 2012, más de 6,000 parejas usaban la misma isla.

Adicionalmente, el Cormorán es muy adaptable a otros ámbitos fuera de los ecosistemas continentales. De hecho, ya se observan bandadas sobre el manglar en Bahía de Jiquilisco Palacio de las Aves, que ocasionan con sus defecaciones mortalidad del manglar, en su búsqueda de alimento en el estuarino, como en las zonas de producción de camarón.

Este es un claro ejemplo que muestra la necesidad de soluciones integrales a problemas complejos. Ciertamente, se requiere de un mejor manejo y control de la población del Cormorán Neotropical en lo nacional, pero esfuerzos adicionales dirigidos a restaurar integralmente los humedales son también imprescindibles.

Además de la restauración y conservación de humedales, para que la pesca pueda tener algún futuro en nuestro país, entre otras cosas, es necesario movilizar financiamiento y capacidades para fortalecer los esfuerzos, ordenar, vigilar y monitorear el aprovechamiento sostenible de las especies continentales y marinas, fortalecer las redes comunitarias y regionales de pesca y fomentar la investigación de las funciones biológicas, económicas y ambientales de las especies y ecosistemas.

## Biodiversidad y Turismo

La biodiversidad representa un activo de primer orden para sustentar diversos tipos de actividades turísticas, que pueden contribuir a una mayor valorización social de la importancia de nuestra biodiversidad e incentivar prácticas favorables a su conservación.

Agro-ecosistemas como el café, de hecho, ya han generado cierto desarrollo turístico en zonas cafetaleras. Las molineras o trapiches que producen dulce de panela es otro atractivo turístico asociado al cultivo de caña tradicional, todavía poco aprovechado. Las pequeñas fincas orgánicas diversificadas que están emergiendo pueden ser también una opción turístico-cultural interesante. Los humedales continentales, a pesar de su degradación, siguen siendo de una gran belleza paisajística, al igual que los costero-marinos y los ecosistemas de manglar, que además, cuentan con una abundancia de especies. Los ecosistemas boscosos en tierra firme también son un atractivo turístico importante.



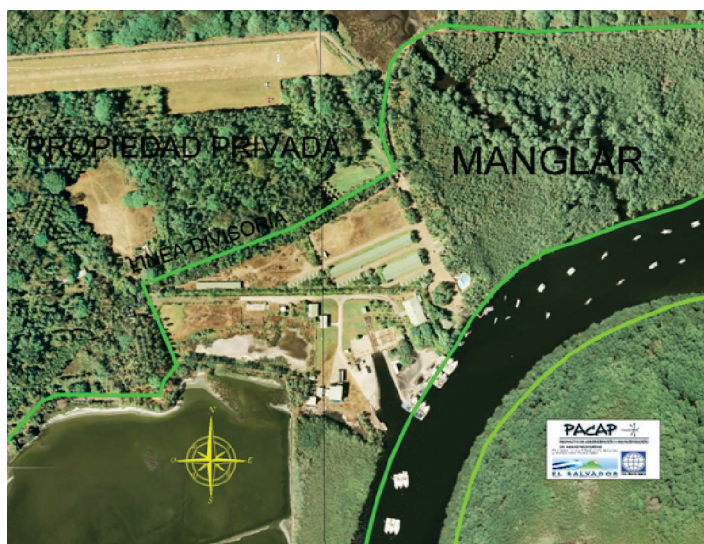
Cormorán Neotropical (pato chanco).

No siempre la actividad turística resulta amigable con la biodiversidad. Por el contrario, hay una abundancia de casos que muestran como la actividad turística ha sido un factor importante de su degradación, sobre todo cuando se incentivan inversiones turísticas con enfoques poco integrales y perspectivas de corto plazo, sin tomar, en cuenta sus impactos en los ecosistemas, que son la propia fuente de sustentación de la actividad turística.

Esto resulta especialmente crítico en la zona costera donde se encuentran ecosistemas frágiles como manglares, dunas y vegetación de playa. En esa zona, es crítico ordenar el desarrollo turístico, para evitar que la infraestructura turística como las marinas, la construcción hotelera y los proyectos turísticos urbanísticos terminen destruyendo los activos ambientales de los territorios en los que se inserta, sobreexplota los recursos locales, provoca conflictos, genera contaminación y altera negativamente el paisaje, socavando los atractivos que lo sustentan.



<sup>31</sup> Basado en Gammage S. (1997) "Estimating the Returns to Mangrove Conversion: Sustainable Management or Short Term Gain?", IIED, Londres y datos del (MARN).



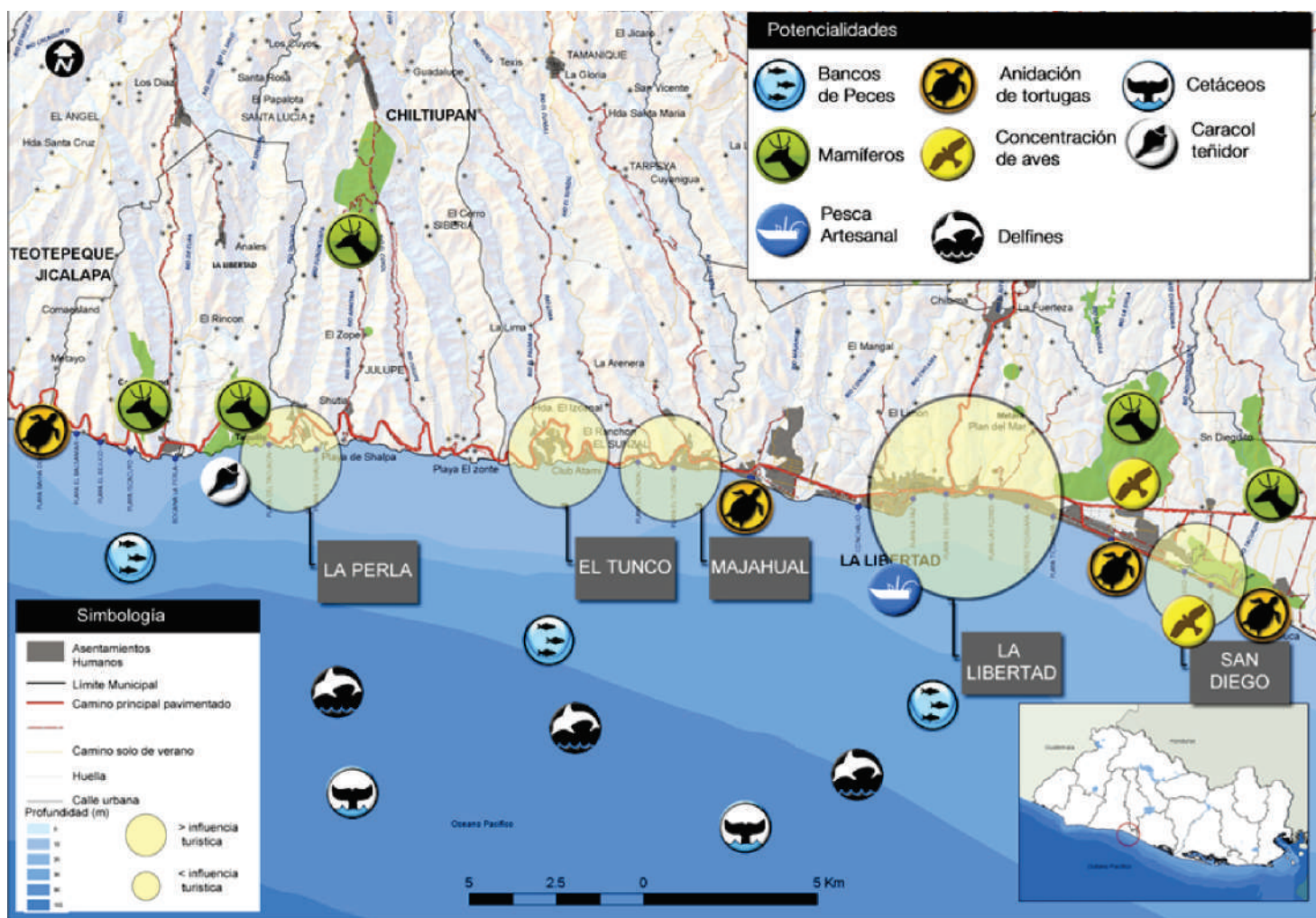
Deforestación de manglar para el establecimiento de una marina.

El Salvador tiene una importante demanda turística de parte de los salvadoreños en el país y en el exterior, y también de turistas internacionales ávidos de ambientes poco degradados o restaurados, que sean también depositarios de su herencia histórico-cultural.

En ese sentido, actividades turísticas que valoran los distintos ecosistemas y las prácticas productivas y de manejo sostenible que se desarrollan en ellos, puede ser un importante

elemento aglutinador que fortalezca otras iniciativas locales y territoriales como la producción agrícola orgánica, la pesca artesanal y la fabricación de artesanías. La diversidad de ecosistemas con los que cuenta El Salvador en espacios muy compactos, permite establecer circuitos turísticos de corto recorrido que vinculen, por ejemplo, montaña y mar, con todo lo que ello implica en términos de ofertas de servicios, incluyendo el consumo y comercialización de alimentos producidos en la proximidad, especialmente los procedentes de la pesca artesanal y la agricultura local para su venta en áreas turísticas. Un atractivo turístico con especial potencialidad en el segmento de salvadoreños residentes en el exterior lo constituye la producción y venta de “productos agrícolas de tradición-nostalgia” (horchata, pacayas, queso, pinolillo, atol, tamales, pan dulce, etc.), que pueden proveerse desde territorios próximos a las áreas turísticas.

El desarrollo de polos y rutas turísticas bajo esta lógica fomentaría ofertas turísticas complementarias cercanas territorialmente, aprovechando el potencial turístico de los recursos naturales y la biodiversidad (reservas naturales, pesca recreativa, buceo, avistamientos de ballenas, delfines, aves, reptiles, etc.), así como la oferta local de gastronomía, cultura y artesanías, de modo que se amplíen las posibilidades de dinamizar económicamente los diversos territorios con sus particulares ecosistemas y atractivos turísticos-naturales, con una oferta distinta, variada y de mayor calidad.





Un desarrollo turístico de ese tipo también permitiría movilizar recursos e incentivos para acciones de saneamiento ambiental tan necesarias en muchas localidades e impactaría positivamente en el desarrollo económico local si se apoyan las iniciativas de pequeñas y medianas empresas que se enmarquen en la lógica apuntada.

La franja costero-marina es particularmente apropiada para este tipo de desarrollo turístico. Por ejemplo, en una línea de costa de apenas 25 km que abarca tres municipios (Jicalapa, Tamanique y La Libertad) se intercalan acantilados; playas de bolsillo de hasta 1 km, cuevas y terrazas sumergidas; un fondo marino rocoso con pequeños arrecifes atractivos para buceo; el Estero de San Diego y elevaciones de hasta 1,000m en la Cordillera del Bálsamo en una distancia promedio de 20 km desde la línea de costa. En el extremo occidental se encuentra el Área Natural Protegida Complejo Taquillo (243 ha), con un bosque paralelo a la costa, desfiladeros, acantilados y riscos de más de 70 m de altura frente al mar que contienen vegetación caducifolia y especies florísticas de farallón. En el extremo oriental, se encuentra el Parque Walter Thilo Deininger (732 ha).

La existencia de extraordinarios activos naturales en una corta distancia de la franja costera se repite con diversas variantes a lo largo de la costa, y ello puede permitir impulsar una oferta de actividades turísticas complementarias cercanas territorialmente a partir del alto potencial turístico de los recursos naturales y la biodiversidad de las distintas zonas (visitas a reservas naturales, avistamientos de ballenas, delfines, aves, reptiles, pesca recreativa, arrecifes, buceo, surf, etc.), a través de diversas modalidades turísticas, así como la oferta local de gastronomía, cultura y artesanías, de modo que se amplíen las posibilidades de oferta y dinamización económica de la franja costera y territorios próximos.

Se trata en definitiva de garantizar la sostenibilidad en el largo plazo de un desarrollo turístico que se sustente en la conservación de los activos ambientales y que no comprometa su propia base de sustentación. Un desarrollo turístico inclusivo que integra a la población local y a los diferentes actores locales y nacionales, que considera tanto las potencialidades, como las vulnerabilidades y riesgos, que protege los medios de vida locales y garantiza el acceso a los recursos de la población local, más que restringir su acceso, que contribuye a reducir la pobreza y las presiones sobre la biodiversidad.

## Restauración y conservación inclusiva de ecosistemas críticos

Aunque los agro-ecosistemas son los ecosistemas dominantes dentro de la matriz ecológica de El Salvador, los otros tipos de ecosistemas desempeñan funciones críticas dentro de esa matriz. Por su importancia, la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2013 le otorga una especial atención a tres sistemas ecológicos: manglares y ecosistemas de playa; ríos y humedales y ecosistemas forestales y bosque de galería.

### Manglares y ecosistemas de playa

Los manglares, como ya vimos, son claves para la pesca industrial y artesanal, pues en buena medida son su base de sustentación. Son también barreras naturales que amortiguan el impacto de inundaciones y tsunamis, previniendo la erosión de las costas. Junto con ecosistemas asociados como los lechos de pastos marinos y estuarios, resultan muy eficaces en la mitigación del cambio climático pues capturan de la atmósfera hasta cinco veces más carbono que los bosques tropicales terrestres.

La vegetación de playa se caracteriza por algunas plantas rastreras y arbustos. Una de sus funciones es estabilizar la zona de transición entre playa arenosa y tierra firme, su alteración causa severa erosión, como ocurre en la playa El Espino en Usulután.



Junio 2010



Febrero 2011



Mayo 2011





Sin embargo, la vegetación de playa ha sido poco valorada en el país y ha quedado reducida a pocas hectáreas semialteradas en parches a lo largo de la costa del país. Algunas playas con remanentes de esta vegetación en el país son Bola de Monte, Los Cóbano, Punta San Juan, Isla San Sebastián, El Icacal e Isla Zacatillo.

La pérdida de manglares y vegetación de playa tiene impactos muy negativos, entre ellos: caída de las poblaciones de mariscos y peces que sirven para comercio y alimento de comunidades costeras; disminución de la capacidad de esos ecosistemas para prevenir erosión, inundaciones, marejadas; alteración de hábitat clave para la anidación de tortugas marinas que utilizan la vegetación de playa; afectación de la dinámica de costas, acelerando los procesos de erosión; afectación de arrecifes, farallones, acantilados, playas rocosas, pastos marinos, bocanas, esteros y ríos; afectación de las migraciones e inmigraciones poblacionales de fauna.

Esos impactos destacan la importancia de conservar los ecosistemas remanentes de playa y de los esfuerzos de mayor envergadura para proteger y restaurar los manglares que resultan tan críticos para el país. Es preciso notar, sin embargo, que los esfuerzos de “reforestación” o “siembra” de manglar bien intencionados terminan frecuentemente en fracaso. En contraste, en la Bahía de Jiquilisco y en la Barra de Santiago, ya se está aplicando con bastante éxito el enfoque de Restauración Ecológica del Manglar. Este enfoque consiste en un proceso de seis pasos en el que se trabaja con las comunidades locales para:

1. Conocer tanto las especies individuales como la ecología del conjunto de especies de mangle que ocurren naturalmente en el sitio, prestando especial atención a sus patrones de reproducción, distribución y establecimiento exitoso;
2. Entender los patrones hidrológicos normales que controla la distribución, establecimiento y crecimiento exitoso de las especies de manglar objetivo;
3. Evaluar las modificaciones del ambiente del manglar que se ha producido y que actualmente impiden su recuperación natural.
4. Seleccionar zonas de restauración con posibilidades de éxito mediante la aplicación de los pasos anteriores, tomando en cuenta la mano de obra y recursos disponibles, así como la solución de las cuestiones de propiedad y uso de la tierra que fuesen necesarias para garantizar la conservación del sitio a largo plazo;
5. Diseñar el programa de restauración en los sitios seleccionados para restaurar la hidrología apropiada en el manglar;
6. Sembrar plántulas o candelas de manglar solamente después de determinar a través de los pasos anteriores que el restablecimiento natural no proporciona la cantidad de plántulas, la tasa de estabilización o la tasa de crecimiento necesarias para el éxito del proyecto.<sup>30</sup>



Desazolve de canales en manglares de Barra de Santiago, con participación de comunidades locales.

Naturalmente, no tiene sentido impulsar esfuerzos de restauración del manglar, si al mismo tiempo no se reducen las presiones que lo han degradado o que pueden profundizar su degradación, aspectos que se discutieron previamente en las secciones sobre Caña de Azúcar, Biodiversidad y Pesca, y Biodiversidad y Turismo.

### Ríos, humedales y arrecifes

El Salvador cuenta con importantes humedales (lagos, lagunas, bahías, esteros y pantanos) que son claves para retener y exportar sedimentos y nutrientes, depuran las aguas, reponen las aguas subterráneas y protegen contra crecidas e inundaciones. Los humedales son esenciales para los medios de vida de muchas comunidades locales y sustentan actividades vinculadas a la recreación, pesca y turismo, y también proporcionan servicios de hábitat para una amplia gama de especies de plantas y animales, siendo especialmente importantes como hábitat a las aves, incluidas las especies migratorias que hacen uso de ellos durante sólo parte del año. El país también posee muchos ríos a diferentes niveles altitudinales entre 0 a 2000 metros, destacándose el río Lempa, cuya cuenca abarca cerca del 75% de la superficie del país.

El Salvador cuenta con seis humedales reconocidos internacionalmente bajo la convención RAMSAR: el Lago de Güija, las lagunas de Olomega y Jocotal, el Embalse del Cerrón Grande, el Estero de Jaltepeque y la Bahía de Jiquilisco. Próximamente, se espera incorporar a esa lista la Barra de Santiago y Bahía de La Unión.

Entre los arrecifes se destaca el sistema Arrecifal de Los Cóbano, el cual comprende arrecifes rocosos de aproximadamente 20,000 hectáreas que presentan la mayor diversidad biológica marina en el país. Constituye un punto importante en la conectividad de ecosistemas marinos costeros del Pacífico Tropical Oriental, ya que es el único hábitat para los corales del litoral Pacífico de Mesoamérica entre México y Costa Rica. Es un reservorio de especies que funciona como fuente de “exportación” hacia otras zonas aledañas y como zona de protección, alimentación y reproducción para numerosas especies de peces, crustá

<sup>30</sup> <http://mangroveactionproject.org/map-programs/restoration/steps-to-successful-ecological-restoration>.



ceos y moluscos de alto valor comercial; constituyendo un banco genético de muchas especies de algas marinas promisorias como fuente directa de alimento y materia prima para diversas industrias. Los Cóbanos actúa como barrera física de protección de la costa en contra de la constante acción erosiva del mar, gracias a los procesos de calcificación, representa un importante sumidero de carbono; un importante refugio y sitio de descanso y alimentación de especies migratorias ballenas jorobadas y tortugas marinas.

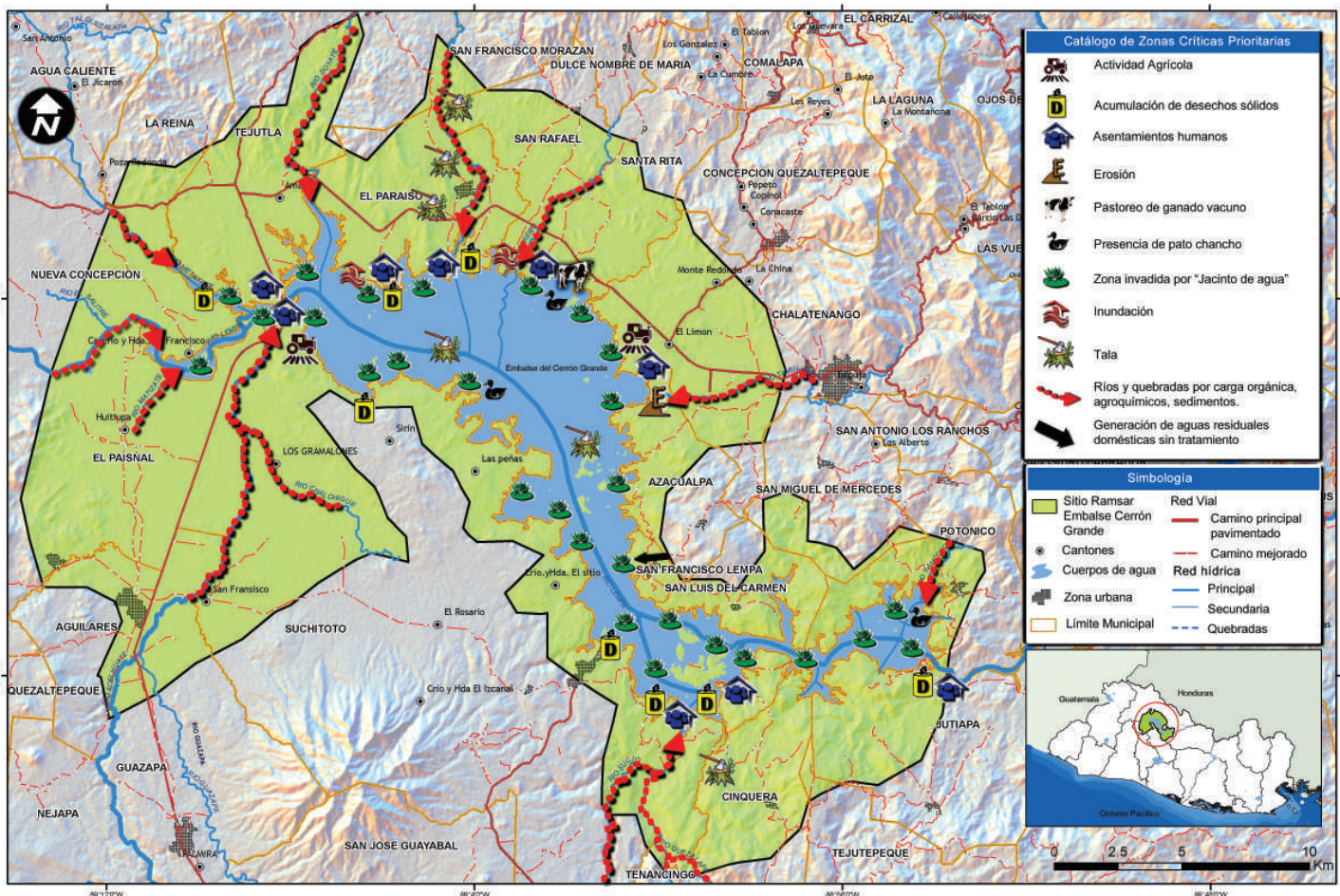
Los ríos, humedales y el sistema arrecifal se han degradado por la contaminación generada por desechos sólidos, aguas residuales sin tratar, agroquímicos y prácticas de extracción insostenible de sus recursos. La pesada carga de nutrientes que termina en lagos y lagunas, promueve un desarrollo de algas y plantas invasivas en los humedales que amenaza con sofocarlos y generaría graves consecuencias para la pesca artesanal y otras actividades. La extracción no controlada de arena y roca de los ríos provoca erosión de suelos que se depositan en los humedales, sedimentándolos. La presencia de especies invasoras de fauna, tala e incendios son otros factores que inciden en la degradación de los humedales.

Este grado de deterioro multi-causal, exige un abordaje integral en las actividades de restauración y conservación, implementando estrategias de intervención que potencien la

participación de los actores locales. El MARN ha coordinado y apoyado esfuerzos para proteger los humedales, bajo el Programa Nacional para el Mejoramiento de los Humedales en El Salvador.

El MARN ha caracterizado el estado de conservación de los humedales RAMSAR del país y ha identificado los sitios y zonas más críticas que requieren una intervención inmediata. Ya se cuenta con información para cada humedal sobre los puntos de contaminación por desechos sólidos y descarga de aguas residuales (agrícolas, industriales y domiciliarias), presencia de especies invasoras de flora y fauna, sectores con mayor presencia poblacional, una identificación de lugares de riesgo frente a fenómenos naturales y sitios con recurrencia de quema y tala de árboles.

Esta información está plasmada en el “Catálogo de Mapas de Zonas Críticas Prioritarias en Humedales RAMSAR de El Salvador” y en un amplio proceso participativo, que involucró a los actores locales más relevantes en cada humedal. Se ha formulado una estrategia y plan de acción para la restauración de estos ecosistemas, bajo un enfoque holístico que tiene como principales componentes: el manejo integral de los desechos sólidos y aguas residuales, la investigación, la gobernanza y la educación ambiental, la gestión de la vida silvestre, el manejo de información y la gestión del financiamiento.



Zonas críticas en el humedal Cerrón Grande



## Bosques de galería y otros ecosistemas forestales

Durante muchas décadas, en El Salvador se impulsaron políticas agrícolas que redundaron en la conversión de sus zonas boscosas hacia producción agrícola. Los sucesivos ciclos de producción agrícola desde la explotación del añil hasta finales del siglo XIX, el cultivo intensivo de café a partir de 1838 culminando con la expansión del cultivo del algodón en 1950 que se mantuvo hasta mediados de los años ochenta, causaron una severa deforestación en el país.

Aunado a eso, se promovió un tipo de agricultura que dependía de crecientes niveles de agro-químicos y otras prácticas no sostenibles, lo que a su vez causó una fuerte erosión y pérdida de suelo fértil, contaminación del suelo y agua, pérdida de biodiversidad y grandes alteraciones del paisaje. En las últimas décadas, han sido los desordenados procesos de urbanización la principal causa de deforestación.

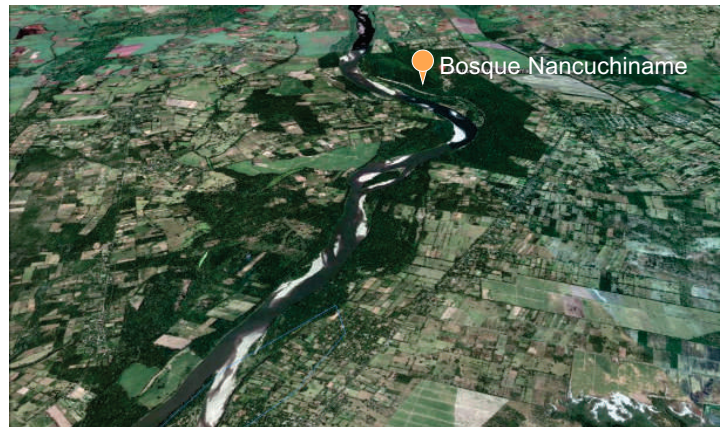
Ante esta situación, la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2013 le apuesta a: la conservación de los últimos relictos de ecosistemas boscosos; la masificación de prácticas agroforestales en los agro-ecosistemas como se plantea anteriormente; la rehabilitación de bosques de galería; el establecimiento de bosques energéticos recuperando la conectividad ecológica y la conservación/restauración de bosques secundarios dedicados a la protección de áreas críticas.

La restauración y conservación de los bosques de galería, resulta particularmente importante. Los bosques de galería son formaciones de árboles, arbustos y especies herbáceas que se desarrollan en los márgenes de los ríos, conformando redes continuas de vegetación natural de gran importancia ecológica, ya que funcionan como corredores biológicos interconectando diferentes ecosistemas.

Los bosques de galería también inciden favorablemente en la calidad del agua, pues actúan como filtros entre el río y

ambientes agrícolas adyacentes, impidiendo el flujo/arrastre de agroquímicos y productos orgánicos utilizados como insumos agrícolas y desechos agropecuarios, además de amortiguar algunos de los procesos de sedimentación. También controlan la erosión de los márgenes de los ríos, proveen protección contra las inundaciones, ayudan a mantener la capacidad hidráulica de los ríos y protegen los puentes.

A pesar de brindar todos esos importantes servicios, los bosques de galería constituyen uno de los ecosistemas más castigados por la actividad antrópica en el país, al sufrir continuos procesos de deforestación y degradación, principalmente, por la expansión de las actividades agrícolas y aplicación de prácticas no sostenibles, y por crecimiento urbano y construcción de infraestructura, la ganadería, la extracción de leña y madera y pequeños proyectos de generación de energía hidroeléctrica. En el año 2008, el MARN evidenció que el país muestra una falta de cobertura arbórea en un 67% de los márgenes de los principales ríos (pérdida bosques de galería).



Alteración del bosque de galería en las riberas del río Lempa.

## Biodiversidad para la gente

La población más pobre y vulnerable es la que también guarda una relación más directa de la biodiversidad, pues en buena medida sus medios de vida dependen de ella. Grupos que por mucho tiempo estuvieron excluidos, como el caso de los pueblos indígenas, son también depositarios de saberes y prácticas de conservación de recursos genéticos presentes en variedades de plantas. Con ese foco en los más vulnerables y excluidos, bajo este eje se proponen tres líneas prioritarias de acción:

- Rescate y promoción de prácticas tradicionales de conservación de recursos genéticos.
- Reconocimiento de derechos de acceso y aprovechamiento a los recursos biológicos.
- Opciones económicas locales basadas en la biodiversidad.

### Rescate y promoción de prácticas tradicionales de conservación de recursos genéticos

La región mesoamericana es reconocida mundialmente como uno de los principales centros de origen y domesticación de muchos cultivos.

En este ámbito, El Salvador cuenta con muchas variedades de maíz, frijol, tomate, chiles, cacao, yuca y cucurbitáceas (como calabazas, pepino y melón) y plantas de interés medicinal o industrial como el añil (Índigo), bálsamo y el tempate. Entre los frutales se destacan las variedades de frutas nativas, como:

jocotes (género *Spondias*); nances (género *Byrsonima*), anonas (género *Annona*), mamey (género *Mammea*), aguacate (género *Persea*), zapotes, mamey y nísperos (géneros *Manilkara* y *Pouteria*), guayabas y arrayanes (género *Psidium*).

El Banco de Germoplasma del Centro Nacional de Tecnología Agrícola y Forestal (CENTA) mantiene una colección de 195 variedades criollas de frijol y 40 variedades criollas de maíz y en mucho menor grado de distintas variedades de cucurbitáceas y especies de interés medicinal e industrial, así como de algunos frutales.



Aunque esa modalidad de conservación *ex situ* es una estrategia invaluable de conservación de los recursos fitogenéticos, es importante reconocer que la mayor parte de la riqueza de recursos genéticos en nuestro país se encuentra *in situ* en las manos de las comunidades indígenas y pequeños agricultores, quienes mantienen una gran variedad de cultivos en sus parcelas y huertos caseros.

Los agricultores tradicionales mantienen e impulsan sistemas dinámicos de producción de semilla que incluyen actividades de selección, validación empírica, almacenamiento e intercambio, que a su vez, les permite obtener nuevas variedades y sustituir las agotadas en un proceso de permanente innovación de los cultivos. Los pueblos indígenas, los campesinos y los pequeños productores han desarrollado y cultivado especies vegetales apropiadas para la agricultura, utilizando saberes, innovaciones y prácticas tradicionales, contribuyendo al mantenimiento de la agro-biodiversidad, incidiendo en la seguridad alimentaria y en la salud comunitaria.

Los sistemas de producción utilizados han permitido adaptar las plantas y cultivos a diferentes condiciones ecológicas - tipos de suelos, regímenes de lluvia, temperatura, altitud - que les permite responder y/o atender a las necesidades nutricionales y culturales.

En tal sentido, es vital revertir la pérdida de conocimientos y prácticas ancestrales sobre el manejo de los recursos genéticos y la biodiversidad que permiten su preservación, pues ello impacta negativamente en la disponibilidad de los mismos, reduciendo las posibilidades de diversificación y uso futuro de variedades y especies vegetales como alternativas para proveer de alimentos o de medios para el sostenimiento de las familias, sobre todo en las actuales condiciones de variabilidad climática, con aumento o escasez de lluvia, inundaciones y nuevas y más feroces plagas, que ya están ocasionando daños en cultivos y pérdidas económicas significativas para las familias que dependen de ellos.

Por lo tanto, bajo esta línea prioritaria se promoverán iniciativas de valoración y rescate del conocimiento y las prácticas tradicionales sobre la conservación y uso de los recursos fitogenéticos de interés socioeconómico y cultural, como estrategia para disponer de prácticas y opciones tecnológicas que permitan enfrentar el cambio climático, atender las demandas de producción y disposición de alimentos en la búsqueda de una agricultura resiliente y sostenible en el país.

En plena consistencia con las disposiciones que contiene el Convenio sobre la Diversidad Biológica, Artículo 8 y disposiciones conexas, se deben respetar, preservar y mantener los conocimientos, innovaciones y prácticas de las comunidades indígenas y las comunidades locales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes. Esto permitirá la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad, promoviendo su aplicación ampliada con la aprobación y participación de quienes poseen esos conocimientos, innovaciones y prácticas y fomentando que los beneficios derivados de la utilización de los mismos se compartan equitativamente.

Todo ello debe concretarse en planes y esfuerzos formales de rescate, disseminación, promoción y apoyo de los conocimientos tradicionales sobre conservación y uso sostenible de especies prioritarias con el involucramiento pleno de las comunidades indígenas y locales, los pequeños agricultores y otros actores relevantes.

## Derechos de aprovechamiento de los recursos biológicos

La economía y bienestar de muchas comunidades locales depende en buena medida del acceso y aprovechamiento de los recursos biológicos y la creciente degradación de estos recursos está afectando la economía y calidad de vida de las comunidades locales. Por lo tanto, se deben impulsar iniciativas de conservación y uso sostenible de especies prioritarias de interés socioeconómico y cultural, involucrando a los actores locales y otros actores relevantes.

Con especial importancia se debe trabajar en la zona costero-marina, donde más de 20,000 pescadores desarrollan sus actividades y se registran entre 5,000 y 6,000 curileros y puncheros y entre 2,000 y 3,000 recolectores de huevos de tortugas.



El MARN acompaña procesos de organización comunitaria y autorregulación con las comunidades que aprovechan los recursos de los manglares y que se dedican al marisqueo de bivalvos y cangrejos en las zonas de Bahía de la Unión, Estero de Jaltepeque, Barra de Santiago y en la parte occidental de Bahía de Jiquilisco.



El mapa muestra la distribución de moluscos (curiles, ostras, caracoles y casco de burro) importantes activos naturales vinculados a medios de vida de comunidades costeras. Se destaca la importancia de los manglares de Barra de Santiago, Estero de Jaltepeque, Bahía de Jiquilisco y Bahía de La Unión como sitios de alta concentración poblacional.

Estos procesos se fundamentan en estudios e investigaciones previas sobre el estado de conservación de los recursos, incluyendo los datos sobre las características poblacionales y morfométricas, los cuales fueron realizados con la participación de los actores locales (puncheros y curileros); un inventario de las prácticas y artes de recolecta y pesca utilizadas por las comunidades; un inventario de los curileros y puncheros, especificando las especies aprovechadas por cada uno de ellos. En este proceso es de suma importancia la toma de acuerdos comunitarios sobre el uso y aprovechamiento de los recursos, fundamentados en principios de sostenibilidad.

Estos acuerdos abordan la regulación espacio-temporal de las actividades a fin de lograr metas establecidas de protección, manejo y aprovechamiento, definiendo las tallas permitidas y números máximos permisibles, y adoptando directrices de zonificación y en algunas ocasiones, periodos de veda. Se considera que estos procesos permitirán impulsar, en forma más efectiva, las acciones locales tendientes al uso y aprovechamiento sostenible de estos recursos y al mantenimiento de los medios de vida de las comunidades locales de la zona.

### Opciones económicas locales basadas en la biodiversidad

Muchas de las especies de la vida silvestre son utilizadas por los salvadoreños para diferentes fines, desde la alimentación, uso medicinal, ornamentales y mascotas, y para elaborar artesanías, pequeñas microempresas y con fines industriales. Sin embargo, con el fin de garantizar el uso sostenible y la sostenibilidad de las actividades, es necesario apostar a la investigación y estudio serio y sostenido de los recursos, que permita generar información relevante para la toma de decisiones y planificación en biodiversidad.

Algunas investigaciones y estudios especializados han mostrado el gran potencial y riqueza de la biodiversidad de El Salvador y específicamente al nivel de recursos genéticos y bioquímicos. Estudios desarrollados por la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador que han evidenciado la enorme riqueza bioquímica e interés farmacológico de varias especies de plantas nativas del país, identificando interesantes metabolitos secundarios que poseen actividad citotóxica, antiviral, antimicrobiana, inmunosupresora e insecticida.

La Escuela de Biología de la Universidad de El Salvador ha desarrollado varios estudios y caracterizaciones de especies de plantas con interés alimenticio, mostrando el gran potencial de la flora salvadoreña. Con relación a los recursos fitogenéticos de interés para alimentación y agricultura.

El Centro Nacional de Tecnología Agrícola y Forestal

(CENTA) ha desarrollado trabajos de mejoramiento genético, obteniendo variedades promisorias de maíz, frijol, sorgo y yuca. Existen varias instituciones académicas y empresas nacionales y extranjeras que han expresado su interés en desarrollar trabajos de bioprospección con fines científicos y comerciales. Se tiene interés en la diversidad genética que presentan las variedades salvadoreñas de tempate (*Jatropha curcas*), y las especies de microorganismos que viven en ambientes acuáticos hipersalinos. También se han estudiado enzimas y proteínas de microorganismos marinos con resultados satisfactorios que demuestran el gran potencial industrial de éstos.

Un estudio preliminar realizado por el Museo de Historia Natural de la Secretaría de Cultura identificó 34 plantas que son utilizadas en la producción de artesanías de El Salvador, entre estas se encuentra el morro, el nacazcol, el pito, el conacaste, el añil, el carao, la caoba, el níspero etc.

El árbol de Ojushte, antiguamente muy extendido en la región y hoy reducido a pocos relictos. Su importancia radica en las cualidades nutricionales (proteína, fibra, vitamina b, potasio, calcio y hierro) de su fruto y semilla, aún mayor que el maíz, trigo o arroz y de la que se pueden preparar diversos alimentos, incluso mucho tiempo después de secada y almacenada. Asimismo, sus hojas y ramas sirven de forraje al ganado, sobre todo durante la época seca. Su resistencia a sequías y huracanes, lo hacen adecuado ante los impactos que provocan su ocurrencia y su vasto sistema de raíces sirve de protección a cuencas y manantiales. Tradicionalmente, la población campesina que conoce de sus bondades, hacen tortillas de sus frutos en tiempos en que el maíz escasea, como uno de sus usos básicos. En el país existen, desde hace algunos años, programas y acciones para rescatar el Ojushte, principalmente, como medio para contribuir a la seguridad alimentaria de la población más vulnerable.

El proceso de elaboración de la cerámica negra de Guatajiagua, está asociada a la utilización de semillas del árbol de Nacazcol (*Caesalpinia coriaria*). Heredada del pueblo indígena Lenca, la práctica tradicional utilizada por los artesanos de Guatajiagua es una manifestación de identidad sociocultural que ha mantenido su producción y productividad para atender las necesidades y demandas locales, bajo esquemas de uso sostenible del recurso biológico que sustenta esa actividad.





Debido al atractivo y particularidad de la cerámica con coloración pardo oscuro a negro, su alto valor cultural, la oportunidad de crecimiento de las microempresas, y que aparentemente muestra una gran potencial para entrar en los mercados de Norteamérica y Europa, el pueblo de Guatajiagua ha recibido apoyo financiero y técnico de Gobiernos amigos y donantes para impulsar la actividad y aumentar los niveles de producción y de “calidad” del producto. Debido a que esto puede conllevar a un aumento de la presión ejercida sobre la especie de Nacazcol, las iniciativas y proyectos de apoyo a la producción de la

cerámica negra de Guatajiagua debe incluir un componente de conservación, manejo y aprovechamiento sostenible del Nacazcol, como condición indispensable para lograr la sostenibilidad de la actividad artesanal.

En este sentido, se deben impulsar las actividades de investigación, estudio y caracterización del estado de conservación de especies prioritarias, como el Nacazcol, a fin de establecer las directrices de conservación, manejo y aprovechamiento sostenible de estos importantes recursos biológicos, y orientar las actividades y prácticas que se basan en el uso de los componentes de la biodiversidad.

## TEMAS CRÍTICOS

La Estrategia Nacional de Biodiversidad representa un desafío de gran envergadura. Exige conjugar múltiples recursos, conocimientos, capacidades y organización, así como disposiciones individuales y colectivas para crear y habilitar condiciones cuyo alcance no se reduce a la introducción de unas cuantas mejoras puntuales sino que exige de un compromiso nacional que conduzca al país a un nuevo nivel de capacidades. A continuación se describe una serie de temas críticos requeridos para esa transformación.

### Sensibilización

En la sociedad salvadoreña ya existe una sensibilidad importante pero limitada frente a temas relacionados con la biodiversidad; en particular, especies carismáticas de vida silvestre, los procesos de deforestación y la contaminación de los cuerpos de agua. Esa sensibilidad todavía no llega a sopesar en su justa dimensión el papel vital que juega la biodiversidad para el bienestar social y la sostenibilidad de las actividades económicas, en particular aquellas relacionadas con la agricultura, la pesca y el turismo.

Frecuentemente, ante el profundo deseo de tener resultados visibles e inmediatos y movilizar a la población, se desconoce la complejidad de los problemas y se proponen respuestas, como los reiterados llamados a realizar campañas de reforestación, que si bien encuentran resonancia e incluso respaldo, en realidad poco hacen para revertir la profunda y generalizada degradación ambiental que afecta nuestros ecosistemas.

La conservación de nuestro patrimonio biológico exige transformaciones profundas en las prácticas prevalecientes en todos los rubros agrícolas, la ganadería, la acuicultura, la pesca y el turismo. Identifica los principales factores que degradan y dificultan la recuperación ecosistemas críticos como manglares, humedales y bosques de galería. Destaca la importancia de la biodiversidad para los grupos más pobres y excluidos, a la vez que reconoce el papel fundamental que juegan en el rescate de nuestra diversidad biológica-cultural.

Será necesario un gran esfuerzo de sensibilización para que la ciudadanía, empresarios, inversionistas, actores locales, organizaciones de la sociedad civil y tomadores de decisión se involucren en serio en el complejo y multifacético esfuerzo que supone la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2013, asumiendo compromisos concretos en los ámbitos específicos que más directamente les competen o les afectan.

### Educación y formación

La Estrategia Nacional de Biodiversidad 2013 adopta un enfoque que exige importantes ajustes en los programas de formación de profesionales en nuestro país. Supone introducir nuevos paradigmas para la gestión ecológico-social de paisajes complejos como los que prevalecen en nuestro país.

Se requieren especialistas en mantenimiento y restauración de ecosistemas de diversos tipos y nuevos cuadros técnicos que promuevan nuevos modelos de gestión participativa, incorporando nuevas teorías, tendencias y abordajes en gestión de la biodiversidad y agrobiodiversidad, y en las temáticas y asuntos emergentes como, la restauración y conservación de la biodiversidad del suelo, el acceso a los recursos genéticos, propiedad intelectual y biodiversidad, la gestión de especies invasoras, el manejo seguro de la biotecnología, el derecho ambiental internacional, entomología, biología molecular y bioinformática.

En el caso de los profesionales de las ciencias agronómicas, es necesario reorientar su formación, abandonando las viejas tecnologías altamente depredadoras de la revolución verde, para incluir una formación más orientada por la agroecología a fin de contar con un sólido núcleo de profesionales capaces de promover agro-ecosistemas mejor integrados ecológicamente con el resto de ecosistemas presentes en el territorio, más resilientes frente al cambio climático y más amigables con la biodiversidad.

Los profesionales que trabajan en otras áreas como la pesca y el desarrollo turístico también requieren de una formación que les permita comprender mejor la importancia de la biodiversidad para sustentar esas actividades económicas e integrar estratégicamente esa dimensión en su trabajo profesional cotidiano.

Profesionales con una sólida formación en ciencias sociales también son necesarios para incorporar de forma sustantiva la participación social y comunitaria en las actividades de



restauración y conservación inclusiva, y para apoyar el fortalecimiento de la gobernanza local y la aplicación de modelos de gestión local de la biodiversidad. En este sentido, es necesaria la formación en diversas especialidades de la geografía humana, la sociología y la antropología para evaluar las políticas de desarrollo y entender mejor los conflictos y las propuestas locales de conservación y uso sostenible de la biodiversidad.

### Investigación

Las decisiones que guían la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en El Salvador requieren de una comprensión amplia e integral de la biodiversidad a los tres niveles jerárquicos - ecosistemas, especies y genes - y en un pleno entendimiento de la incidencia y relación que tienen las dinámicas y funciones de los ecosistemas con la economía del país, el desarrollo local, el bienestar de las comunidades rurales altamente dependientes de la biodiversidad, y de la sociedad en general. Esto exige enfoques de investigación multi-disciplinarios.

La investigación y gestión del conocimiento sobre biodiversidad se debe también alinear con las prioridades nacionales y locales, lo que exige que se aplique un abordaje más integral que contemple una evaluación y análisis completo de las políticas, planes y programas de desarrollo.

Es fundamental que se promueva la investigación y la innovación científica y tecnológica en los asuntos de inventario, restauración, conservación in-situ y ex-situ, y aprovechamiento de los recursos genéticos y de las especies prioritarias, mejorando las capacidades institucionales y de recursos humanos, y los sistemas de generación, sistematización y diseminación del conocimiento de la biodiversidad. Particular importancia debe darse al estudio y monitoreo de la biodiversidad del suelo, debido a su alta relevancia y relación con la fertilidad del suelo, producción agrícola y con la agricultura resiliente, así como a las interacciones ecológicas que se dan dentro de los agroecosistemas que son tan importantes en el control biológico de plagas.

De especial relevancia para El Salvador, son las investigaciones que examinan los impactos del cambio climático sobre la estructura y funcionamiento de los ecosistemas y el papel de la biodiversidad y la conectividad ecológica en la adaptación al cambio climático. El estudio de cómo afectan a la biodiversidad las interacciones entre el cambio climático y los otros factores de cambio ambiental como el deterioro y fragmentación del hábitat o la contaminación también es muy relevante. De igual forma, resulta de particular interés el estudio y control de las especies exóticas invasoras con potencial de causar daños irreversibles a los ecosistemas e impactos negativos en los niveles social y económico.

### Tecnología

La Estrategia Nacional de Biodiversidad 2013 debe promover la innovación y aplicación de tecnología sobre los usos tradicionales y no tradicionales de la biodiversidad, la conservación de los recursos genéticos, incluida la aplicación de conservación a través de huertos caseros, la bioprospección, la gestión de los ecosistemas y agroecosistemas, incluyendo la adopción de tecnología adecuada para la gestión ambiental del territorio, para la agricultura sostenible y resiliente que además de garantizar unos niveles elevados de producción, permita la adaptación al Cambio Climático. Entre otras técnicas y opciones tecnológicas para una agricultura sostenible están la promoción de intercultivos, la agroforestería, las rotaciones, utilización de cortavientos, el no arado, el compostaje y la aplicación de abonos verdes y adición de materia orgánica.

Un aspecto clave para implementar la Estrategia es la adopción y transferencia de tecnología apropiada, la cual inicia con el establecimiento de entornos adecuados, que incluyen políticas y reglamentación específica sobre derechos de propiedad intelectual, capacidades institucionales y de recursos humanos que permitan hacer una adecuada selección y manejo de las tecnologías.

Además, se deben adoptar nuevas metodologías y tecnologías aplicables a los estudios de la biodiversidad en distintos niveles jerárquicos. Por ejemplo, la aplicación de las tecnologías de la Ecología de Paisajes, con herramientas SIG, Ortomapas e imágenes de satélite, los estudios dirigidos al funcionamiento de ecosistemas, las evaluaciones de las dinámicas poblacionales de especies prioritarias. Al nivel genético, los estudios y caracterización del germoplasma nativo necesitan incursionar en las tecnologías de biología molecular y genómica, y tecnologías adecuadas que garanticen el uso y aprovechamiento sostenible de los recursos biológicos, terrestres y acuáticos.

### Financiamiento

Las transformaciones tan profundas que demanda la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2013 no serán posibles si no se moviliza el financiamiento necesario a la escala adecuada con las metas que se tracen en el Plan de Acción de la Estrategia Nacional del Medio Ambiente.

En forma prioritaria en materia de financiamiento y movilización de recursos, se debe apostar estratégicamente a una agenda integrada y articulada entre Biodiversidad y Cambio Climático, impulsando iniciativas sinérgicas de adaptación y mitigación basada en ecosistemas, que permitan el acceso a mecanismos financieros y fuentes internacionales tanto en el marco del Convenio sobre la Diversidad Biológica, como bajo los mecanismos que se están estableciendo en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.



## REQUERIMIENTOS INSTITUCIONALES

La Estrategia Nacional de Biodiversidad 2013 representa un desafío institucional de gran envergadura pues exige mecanismos eficaces de coordinación al interior del Estado, incluyendo los gobiernos locales; un significativo fortalecimiento institucional del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y de ciertas unidades en otros ministerios; el fortalecimiento de la gobernanza ambiental local; un robusto e integral sistema de monitoreo, verificación y reporte; así como legislación, normas y regulaciones coherentes que se aplican eficazmente.

### Coordinación interinstitucional

La puesta en marcha de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2013 requiere de una efectiva coordinación interinstitucional dentro del gobierno central y una articulación estratégica y operativa con los gobiernos locales.

La armonización de políticas sectoriales y la eficaz coordinación de las instituciones gubernamentales resulta particularmente crítica. En tal sentido, resulta particularmente crítico avanzar en la coordinación y la adopción de enfoques compartidos entre los ministerios de Medio Ambiente, Agricultura y Ganadería, Salud, Turismo, Economía, Hacienda, las instituciones financieras gubernamentales como el Banco de Desarrollo de El Salvador (BANDESAL), el Banco de Fomento Agropecuario (BFA) y los fondos ambientales como el Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES) y el Fondo de la Iniciativa para las Américas (FIAES).

### Fortalecimiento institucional

El enfoque adoptado por la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2013 y los nuevos espacios de actuación que demanda, exige un proceso sustantivo de fortalecimiento de las capacidades del MARN y de las instituciones contrapartes. En el caso específico del MARN, es necesario fortalecer sus capacidades para que pueda asumir plenamente su mandato y responsabilidad legal en materia de gestión de los recursos naturales renovables (flora, fauna, agua y suelo) y para que pueda impulsar eficazmente la Política Nacional del Medio Ambiente 2012 y la Estrategia Nacional del Medio Ambiente 2013, con sus cuatro estrategias nacionales interrelacionadas que la conforman: Biodiversidad, Cambio Climático, Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental.

### Gobernanza local y modelos de gestión

Una condición necesaria para el éxito de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2013 es el desarrollo de modelos de gestión, restauración y conservación inclusiva de ecosis-

temas, y de especies prioritarias. La integración de las comunidades locales en la gestión de ecosistemas claves y especies de interés y en la conservación in-situ potenciaría las capacidades locales en la conservación y uso sostenible de los recursos. Esto no solo ayudará a mejorar la conservación de la diversidad biológica, sino que puede también contribuir a mitigar la pobreza, mejorar la seguridad alimentaria y el bienestar de los sectores de poblaciones rurales y comunidades locales.

### Monitoreo, reporte y verificación

El desarrollo de un Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) robusto e integral que permita dar seguimiento al avance en la implementación de los planes asociados a la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2013 es esencial para evaluar la efectividad de las acciones y actividades de conservación y restauración, y coordinar las actividades de generación y sistematizar la información sobre el estado de conservación de especies y ecosistemas, las dinámicas poblacionales, actividades de uso y aprovechamiento de los recursos biológicos y de especies prioritarias.

### Legislación, normativa y regulación

Aunque El Salvador ya cuenta con legislación importante en materia ambiental, hay ciertas incoherencias y vacíos en materia de biodiversidad que deberían subsanarse con un nuevo capítulo sobre ese tema en la Ley del Medio Ambiente, o en su defecto con una Ley de Biodiversidad.

Por otra parte, la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2013 ofrece orientaciones clave para el desarrollo de las Directrices Ambientales sobre uso del suelo que mandata la Ley del Medio Ambiente la elaboración de planes en el marco de la Ley de Ordenamiento y Desarrollo Territorial, la Evaluación Ambiental Estratégica de planes, políticas y programas, y la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental de proyectos de inversión.



**MARN** Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Una gestión enérgica, articulada, inclusiva, responsable y transparente

**Para mayor información:**

Teléfono: (503) 2132-9418

<http://www.marn.gob.sv>

para comentarios: [enb@marn.gob.sv](mailto:enb@marn.gob.sv)