
Atmósfera y ozono

La vida en la tierra está confinada a una delgada capa que envuelve la superficie: la biosfera. Esta capa es el resultado de la interacción de suelo, la flora, la fauna, el agua y finalmente, el aire.

Sin embargo, el ser humano mediante diferentes actividades ha provocado la perforación del escudo protector, cuyas consecuencias son graves. Sin la capa del ozono, las pequeñas fracciones de la energía radiante que produce el sol, llamada luz ultravioleta, pueden dañar las moléculas biológicas. Por fortuna, el ozono filtra casi toda la radiación UV pero desafortunadamente, el grosor cada vez disminuye más.

Por otro lado, la actividad humana también está acentuando el calentamiento global. Desde la revolución industrial, la humanidad interfiere con el proceso natural, liberando dióxido de carbono y otros gases con efecto invernadero a la atmósfera, a una velocidad mayor de la que estos pueden ser absorbidos en forma natural por los sumideros. En tercer lugar, las emisiones aéreas contaminantes tienen también un impacto local, particularmente notable en el ámbito urbano, con graves consecuencias sanitarias.

En esta sección se presenta primeramente un análisis de la contaminación aérea urbana, y el papel de la flota vehicular. De segundo, se describe el estado de las emisiones de gases con impacto en el calentamiento global así como sus fuentes. Se analizan las emisiones del sector residencial, comercial, industrial y agrícola.

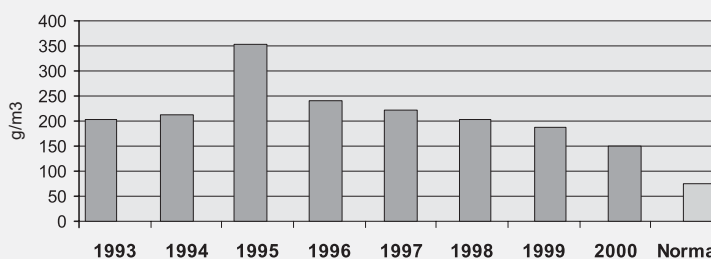
Contaminación aérea urbana

Para el Gran Área Metropolitana y específicamente para algunos puntos del centro de San José, se ha medido el monóxido de carbono, principal precursor del efecto invernadero. Así, la Organización Mundial de la Salud recomienda un máximo de 100 miligramos por metro cúbico en el aire para períodos no superiores a 15 minutos; 60 miligramos por metro

cúbico en el aire para 30 minutos, 30 miligramos por metro cúbico en el aire para una hora, y 10 miligramos por metro cúbico en aire para períodos de 8 horas. En puntos de medición como en el Teatro Nacional y el Hospital San Juan de Dios se registraron promedios anuales de monóxido de carbono superiores a la norma, aunque desde 1997, con tendencia a la baja (Contraloría General de la República, 2001).

En lo que respecta al total de partículas en suspensión, a pesar de que la concentración del total de ese contaminante empezó a disminuir desde 1995 en la ciudad de San José, la concentración anual continúa superando la norma recomendada por la Organización Mundial para la Salud.

Concentración anual de partículas en San José



Fuente: Alfaro, 1999

Por su parte, el dióxido de nitrógeno, cuya principal fuente de emisión son los procesos de combustión tanto de fuentes móviles como estacionarias, está considerado como uno de los principales precursores de la precipitación ácida en las zonas urbanas e industriales. Sin embargo, las mediciones realizadas durante los últimos años reflejan que este contaminante aún se encuentra por debajo de la norma de la Organización Mundial de la Salud.

En lo que respecta al plomo, uno de los tóxicos que más efectos adversos tiene sobre la salud y de mayor prevalencia, particularmente en los niños, las mediciones efectuadas han mostrado una reducción drástica de 1,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 1993 a 0,012 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 1998. Esto

último se debe a la salida del mercado de la gasolina con plomo desde 1996 (Contraloría de la República, 2001).

Lo importante de los niveles registrados de concentración de los contaminantes, es que si bien algunos aún no han alcanzado niveles críticos, se debe tener en cuenta que para la salud humana, cualquier sustancia que se incorpore al organismo de manera permanente, tarde o temprano, llega a tener un impacto sobre el ser humano, en especial en los niños y los ancianos.

La flota vehicular: el mayor emisor de contaminantes

El sector transporte comprende las emisiones de vehículos utilizados en vías terrestres y marítimas. El transporte utiliza grandes cantidades de diesel y gasolina que deben ser importados, ya sea como petróleo crudo o en su estado final para uso. Por su parte, el sector industrial utiliza diesel y búnker en sus procesos de generación de calor y fuerza motriz principalmente, lo que incide en la emisión de gases.

Los factores de emisión se tomaron para vehículos sin un sistema controlador de emisiones, pues de acuerdo a los resultados del estudio sobre el recorrido medio anual y tenencia de catalizadores, en el país, la mayoría de vehículos no tienen instalado el catalizador, o bien, si en un momento dado lo tuvieron, éste se encuentra en mal estado o fue eliminado del vehículo (IMN, 2000).

En el año 1996, el total de vehículos en circulación en Costa Rica fue de 482 985, de los cuales 371 620, son vehículos de gasolina. No obstante, por sus características, el consumo de diesel y gasolina en transporte fue muy parecido, produciéndose emisiones de dióxido de carbono similares para ambos combustibles. La emisión total de este gas fue de 2 623 gigagramos, de los cuales, el 51,4 por ciento fue emitido por el consumo de gasolina y un 48,6 por ciento fue por el consumo de diesel, siendo un 2,6 por ciento emitido en transporte marítimo.

Por otra parte, otro factor que debe ser considerado en relación con el efecto acumulativo de la concentración de los contaminantes, es que a mayor cantidad de vehículos, mayor es el consumo de combustible. Aunque los vehículos reciban un adecuado mantenimiento y posean las últimas innovaciones tecnológicas, un mayor número de vehículos en circulación produce, necesariamente, mayor consumo de combustibles y una mayor concentración de contaminantes.

Entre 1987 y 1998, se presentó un crecimiento acelerado de la población vehicular del país. A partir del año 1989, el crecimiento de la flotilla vehicular ha sido casi lineal y ascendente, a tal grado que entre 1987 y 1998 el parque automotor se duplicó. Generalmente, una de las causas de este incremento significativo en el número de vehículos, es la ausencia en el país de un eficiente sistema de transporte público, que incentive la disminución en el uso de vehículos particulares, así como algunas políticas económicas que afectan la degradación del aire (Contraloría General de la República, 2001).



Si comparamos la evolución de la cantidad de vehículos en el país con el consumo de combustibles, tenemos que entre los años 1985 y 1998, su consumo aumentó 3,2 veces, o sea, en mayor proporción al crecimiento del parque automotor (Contraloría General de la República, 2001).

El deterioro en la calidad del aire por el aumento en las emisiones de contaminantes del sector transporte, se origina en un comportamiento social compatible con las políticas públicas vigentes en esta ma-

teria: el aumento en la demanda por viajes en automóviles particulares. Los incentivos presentes en estas políticas son compatibles con un mayor uso del automóvil, lo cual aunado a otros problemas presentes en el sector transporte, como la calidad de la infraestructura vial y modalidades alternativas de transporte poco atractivas, así como a problemas en otros sectores como la deficiente planificación urbana, el crecimiento en extensión de las ciudades y la lenta adopción de nuevas tecnologías, dan como resultado el aumento de contaminantes en el aire por emisiones vehiculares.

El crecimiento en el total de emisiones depende de lo que pase también con la calidad del combustible, el tipo de motor y edad de la flota, la congestión vehicular y el transporte público. Las repercusiones de la calidad del combustible son notables en la salud humana, cuyos dos problemas serios son las emisiones de plomo y dióxido de azufre. La hipertensión, la pérdida de potencial intelectual, la muerte prematura y los problemas respiratorios son efectos que se asocian al plomo y al azufre.

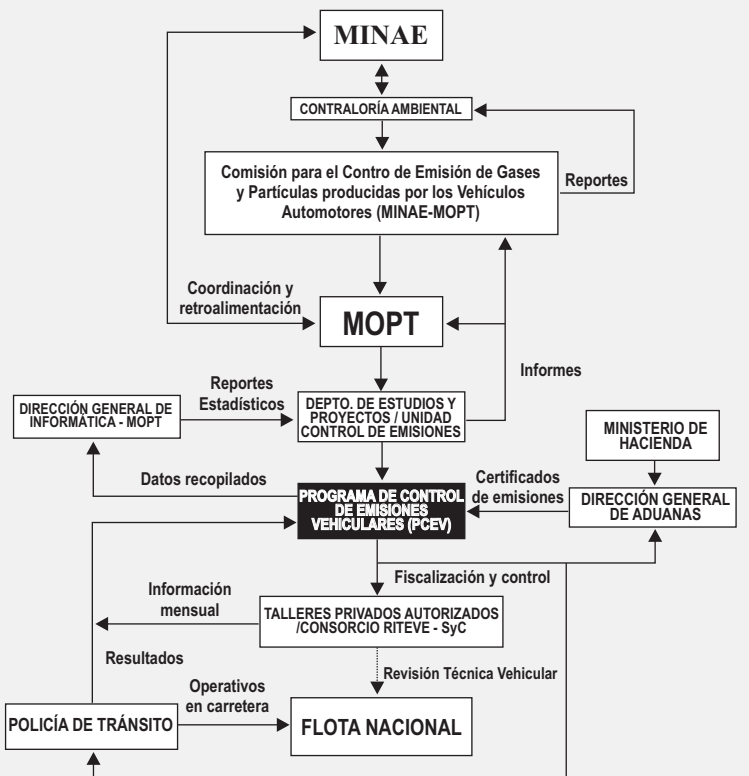
Una proporción importante de la importación de vehículos de modelo reciente es de origen coreano, cuyas emisiones se han catalogado como críticas. En este caso, la asociación entre modelos más recientes y mejor tecnología se debilita. De igual manera, la congestión vehicular se relaciona con el deterioro en la calidad del aire ya que los vehículos contaminan más a bajas velocidades y mayores arranques. La congestión hace que aumenten las emisiones vía un incremento en el consumo de litros de combustible por kilómetro-pasajero. Agréguese a este respecto el déficit de infraestructura vial que sufre Costa Rica. A menores velocidades de tránsito, mayores emisiones contaminantes y un aumento en el tiempo y costo de viaje. Por otro lado, el transporte público masivo reduce las emisiones totales al reducir los litros de combustible por pasajero-kilómetro (Contraloría General de la República, 2001).

Emisiones

Se depende de muchas maneras de los combustibles a base de carbono; se conducen automóviles y otros vehículos impulsados por motores de gasolina o diesel; se utiliza la electricidad producida por centrales que consumen derivados del petróleo durante alguna parte del año; se quema madera, carbón vegetal, gas natural y carbón mineral para cocinar, para las prácticas agrícolas y las industriales. La utilización de combustibles fósiles no solo aumenta la concentración de dióxido de carbono, sino que también es la principal fuente de otros contaminantes del aire (IMN, 2000).

Aunado a este consumo desmedido de combustibles fósiles, la deforestación de tierras para la agricultura y otros fines, ha ejercido importantes efectos. En primer lugar, reduciendo la cantidad de carbono absorbido por los bosques y contribuyendo al aumento del dióxido de carbono atmosférico. Además, aumenta también las emisiones de metano procedentes del sue-

Componentes e interrelaciones en el sistema de control de emisiones



Fuente: Contraloría General de la República (2001)

Contaminación del aire originada en el transporte y efectos sobre la salud

Característica	Contaminante	Fuente	Impacto en la salud
Calidad del combustible	CO	CO: emisiones.	CO: disminución del oxígeno en la sangre.
	HC	HC: emisiones.	HC: precursor del ozono (ozono: enfermedades respiratorias, asma, irritación de ojos, restricción de actividades).
	Pb	Pb: Plomo en gasolina.	Pb: Hipertensión, pérdida de potencial intelectual, muerte prematura.
	SOx	SOx: azufre en gasolina, diesel.	SOx: Enfermedades respiratorias, muerte prematura.
	PM	PM: del azufre en gas/dies.	PM: Enfermedades respiratorias, asma, bronquitis crónica, muerte prematura.
	VOC	VOC: emisiones evaporadas.	VOC: algunos son cancerígenos, también son precursores fotoquímicos del smog.
Congestión	CO	CO aceleración frecuente, bajas velocidades.	CO: Reducción del oxígeno en la sangre.
	HC	HC: aceleración frecuente, bajas velocidades.	HC: precursor del ozono (enfermedades respiratorias, asma, irritación de ojos, restricción de actividad).
	CO ₂	CO ₂ : aceleración frecuente, bajas velocidades.	CO ₂ : gases invernadero.
	PM	PM: Bajas velocidades	PM: enfermedades respiratorias, asma, bronquitis crónica, muerte prematura.
Año de la flota	CO	CO: autos viejos y de pobre mantenimiento.	CO: disminución del oxígeno en la sangre.
	HC	HC: autos viejos y de pobre mantenimiento.	HC: precursor del ozono.
	CO ₂	CO ₂ : autos viejos, menos eficientes en consumo.	CO ₂ : gases invernadero.
Tamaño flota	Todos	Contribuye a la congestión.	Ver arriba.
Condiciones de las carreteras	CO	Disminución en velocidades de tránsito, máquinas sobrecargadas.	CO: Disminución del oxígeno en la sangre.
	HC	Efectos similares a la congestión.	HC: precursor del ozono (enfermedades respiratorias, asma, irritación de ojos, restricción de actividad).
	CO ₂	Reducción en eficiencia del combustible.	CO ₂ : Gases invernadero.
	PM	Carreteras no pavimentadas o con mal mantenimiento aumentan el PM.	PM: enfermedades respiratorias, asma, bronquitis crónica, muerte prematura.

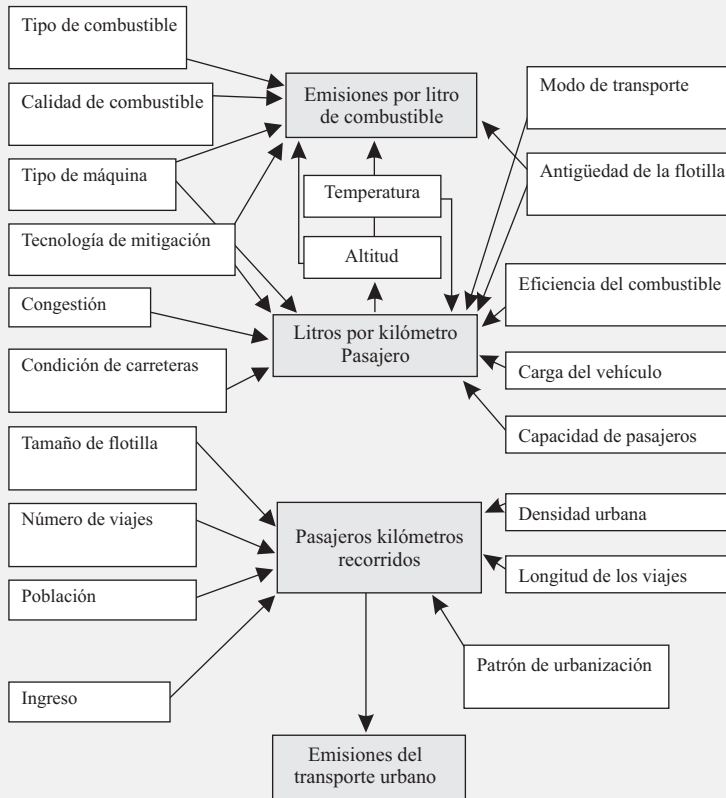
Fuente: Heil y Pargal (1998) en Contraloría General de la República, 2001

lo y de las actividades agrícolas, las cuales también liberan pesticidas tóxicos como el bromuro de metilo, los cuales permanecen en nuestro entorno atmosférico por muchos años, causando deterioro a los ciclos biológico naturales, la capa de ozono, el suelo y el manto acuífero.

La mayor parte de los clorofluocarbonos producidos en el mundo se utiliza en refrigeradores, congeladores, aires acondicionados, aerosoles, plásticos expansibles que tienen múltiples usos en la construc-

ción, la industria automotriz y la fabricación de envases, la limpieza y funciones similares. La estructura estable de estas sustancias, no sólo les permite ser poderosos gases de efecto invernadero, sino que también los convierte en contribuyentes a la disminución del ozono estratosférico. Como consecuencia, el dióxido de carbono ha aumentado su concentración atmosférica promedio de 280 partes por millón a 358 partes por millón y la concentración de otros gases como metano y óxido nitroso con un potencial de calentamiento ma-

Emisiones del transporte urbano de pasajeros principales determinantes y vínculos



Fuente: Heil y Pargal (1998) en Contraloría General de la República, 2001

por que el del dióxido de carbono, ha aumentado en los últimos doscientos años (IMN, 2000).

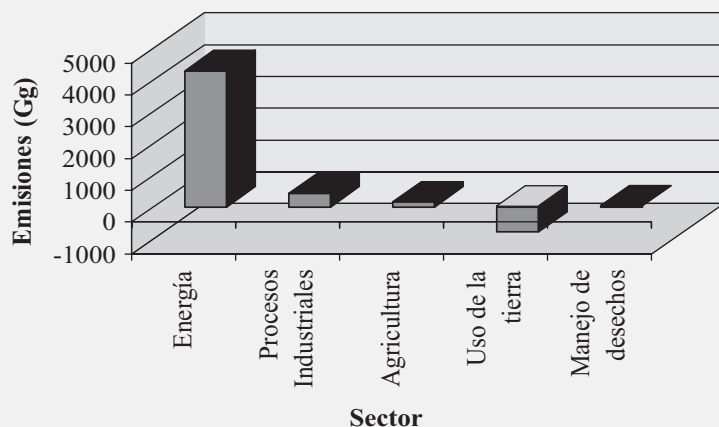
Ciertamente el desarrollo tecnológico, así como el desarrollo industrial, se han dado a costa de un deterioro ambiental, afectando profundamente las condiciones atmosféricas. Entre las consecuencias más graves de las distintas formas de contaminación de la atmósfera a escala mundial figura el calentamiento climático debido al incremento de las concentraciones de los gases de efecto invernadero, que a su vez implica cambios en fenómenos océano-atmosféricos como *El Niño*, así como en la intensidad de la actividad ciclónica tropical. Otra consecuencia fundamental es la disminución de la capa estratosférica de ozono.

Como seguimiento a la Convención Marco sobre el Cambio Climático proclamada en mayo de 1992, Costa Rica demostró liderazgo a nivel mundial y lanzó un ambicioso programa que incorpora los principios del desarrollo sostenible en los programas de diferentes instituciones de gobierno. Así, Costa Rica publicó en 1996 el primer inventario de emisiones de gases con efecto invernadero (GEI), tomando como referencia el año 1990. El mismo estuvo a cargo del Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica, que coordinó un grupo integrado por expertos de diferentes instituciones, utilizando las guías del Panel Intergubernamental de Cambio Climático.

Sector de generación térmica

En el sector de generación térmica, la electricidad es producida en un alto porcentaje mediante fuentes renovables, principalmente energía hidroeléctrica y geotérmica, y en menor proporción energía eólica y otras. Sin embargo, en períodos climáticos adversos o influidos por el incremento en la demanda, se requiere la producción de energía en centrales térmicas que consumen una cantidad considerable de combustibles. Para la generación de electricidad, el búnker y el diesel son los combustibles más usados y en un menor grado el bagazo. El búnker y el diesel cada uno aportó en dióxido

Emisiones totales por sector



de carbono un 96 por ciento de las emisiones, seguido por el monóxido de carbono con un 2 por ciento, y los demás gases aportaron un 2 por ciento de las emisiones (IMN, 2000).

Sector residencial y comercial

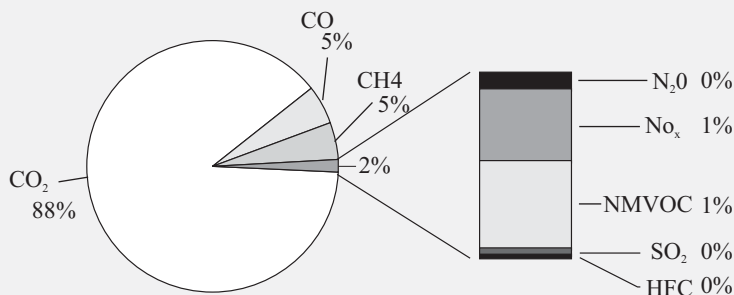
En el sector residencial el consumo de combustibles obedece a necesidades de cocción, principalmente. Los combustibles más utilizados son la leña, el carbón vegetal, el gas licuado, el queroseno y la gasolina. Los dos últimos son utilizados para otros fines: por ejemplo, el queroseno para algunos casos de enfriamiento y la gasolina para producir fuerza motriz.

En el sector comercial se deben satisfacer necesidades energéticas en equipo de oficina, iluminación, cocción, refrigeración, generación de calor y fuerza motriz, siendo la electricidad la fuente de energía que satisface estas necesidades. En la cocción se utiliza además el gas licuado y la leña. En la generación de fuerza motriz se utiliza la gasolina y el diesel, principalmente en restaurantes, hoteles y sodas.

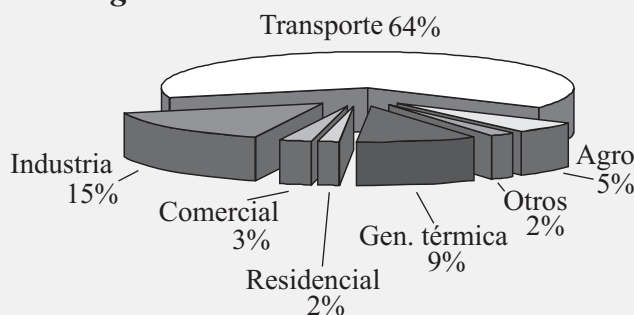
Sector industria

En el sector de procesos industriales, se identificó la producción de cemento como una de las fuentes más importantes por sus emisiones de dióxido de carbono. Además, se estimaron los gases emitidos por la producción de cal, la utilización de carbonato sódico, la industria del vidrio, la producción de ácido nítrico,

Emisiones netas por tipo de gas



Distribución porcentual de las emisiones del sector energético



la producción de bebidas alcohólicas y alimentos, y la utilización de halocarburos (IMN, 2000).

La producción de bebidas alcohólicas genera emisiones de hidrocarburos debido a la fermentación de las materias primas en el proceso. La producción de cerveza generó 38 toneladas de hidrocarburos mientras la producción de alcohol produjo 84 toneladas de emisiones de hidrocarburos volátiles

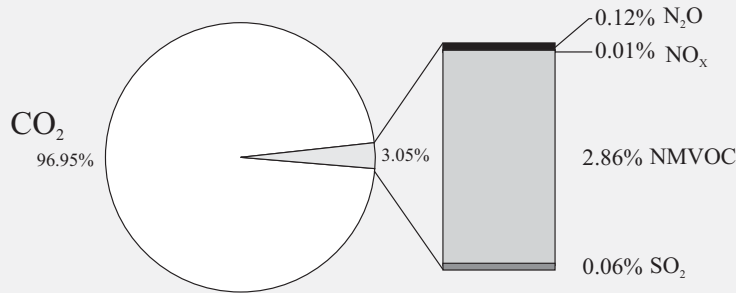
El tostado de café emitió 9,5 toneladas de hidrocarburos volátiles, el procesamiento del azúcar contribuyó con 3 327 toneladas y la melaza 1 312 toneladas para un total de 4,64 gigagramos de hidrocarburos volátiles emitidos en el procesamiento de estos tres productos.

En 1996, Costa Rica importó un total de 724 toneladas de halocarburos, por lo que las emisiones potenciales de estos productos corresponden a esta misma cantidad de producto. Las emisiones totales

Obligaciones nacionales en el control de sustancias que agotan la capa de ozono

Fecha en que empezó(ará) el cumplimiento	Disminución en la importación de los CFCs	Importaciones de CFCs viables
1 de julio de 1999	Al promedio de 1995-1997	180 toneladas
1 de enero de 2005	En un 50% del promedio de 1995-1997	90 toneladas
1 de enero de 2007	En un 85% del promedio de 1995-1997	27 toneladas
1 de enero de 2010	Eliminación total de CFCs	0 toneladas
1 de enero de 2010	Eliminación total de BrMe	0 toneladas
1 de enero de 2030	Eliminación total de los HFC	0 toneladas

Distribución porcentual de las emisiones por tipo de gas en el sector procesos industriales



en este sector corresponden a 430,2 gigagramos, de las cuales las emisiones de dióxido de carbono del proceso de producción de cemento totalizaron 411,6 gigagramos (IMN, 2000).

Sector agrícola

El sector agrícola presenta emisiones de diversas fuentes, producto tanto del manejo como de la combustión. Así, la ganadería y los animales domésticos producen la emisión de metano debido a la fermentación entérica y manejo de estiércol. Los animales rumiantes son los mayores productores de metano. Se calculó, para cada estado fisiológico y por sistema de producción, la emisión de metano en función del consumo de alimento, la calidad de la dieta, el peso vivo, la ganancia de peso, la producción de leche, el estado de crecimiento y la población animal de cada categoría. El total obtenido para el año 1996 fue 119,74 gigagramos (mil toneladas) de metano por fermentación entérica y las emisiones por manejo de estiércol contabilizaron 2,01 gigagramos de metano, lo que representó un total de 121,75 gigagramos (121 746 toneladas) de metano. (IMN, 2000).

En el cultivo de arroz inundado se produce emisión de metano cuando la materia orgánica se descompone por la ausencia de oxígeno. La producción de arroz anegado en Costa Rica ha representado cerca del 20 por ciento del área total sembrada de este cultivo en los últimos años, y en 1996 fue de 17 544 hectáreas.

En Costa Rica, se presentan áreas de pastizales en la zona del Pacífico Seco. El crecimiento de los pastizales es controlado por la alternancia de las estaciones climáticas, y es en la estación seca cuando se

presenta mayor riesgo de incendios, principalmente de origen antropogénico. De acuerdo con la información de la evaluación de áreas quemadas obtenidas de las imágenes de satélite de 1996, 6 120 hectáreas fueron afectadas por quemaduras, totalizando 49 toneladas de metano, 1 295 toneladas de monóxido de carbono y 22,6 toneladas de óxidos de nitrógeno.

En las labores agrícolas generalmente se produce gran cantidad de desechos, y es común que los desechos de ciertos cultivos se utilicen en la generación de energía, como es el caso de la cascarilla de café, bagazo, cascarilla de arroz y otros, mientras el mayor porcentaje se deja en el campo para su descomposición. Se realizó una estimación para los cultivos de maíz, arroz, frijol y caña de azúcar, con un total de 0,5 gigagramos de metano, 10,51 gigagramos de monóxido de carbono, 0,012 gigagramos de óxido nítrico y 0,445 gigagramos de óxidos de nitrógeno.

Los suelos agrícolas pueden emitir o absorber gases como óxido nítrico, dióxido de carbono y metano. Las emisiones de óxido nítrico se producen por la aplicación de fertilizantes sintéticos, manejo de estiércol y fijación biológica de nitrógeno del suelo. Los resultados obtenidos muestran una emisión de 7,62 gigagramos, que representa un 4 por ciento del total de este sector.

La acción humana hace que el carbono almacenado en los bosques sea liberado a la atmósfera cuando se le cambia el uso al bosque, razón por lo cual se estimó la emisión o absorción de dióxido de carbono producidos en prácticas de manejo del bosque como cambios de biomasa en bosques y otros tipos de vegetación leñosa; la conversión de bosques y praderas y el abandono de tierras cultivadas.

Además, se calculó la liberación inmediata de otros gases producto de la combustión de biomasa *in situ* de bosques talados, cambios de biomasa en bosques y en otros tipos de vegetación leñosa. Se estimó la cantidad de carbono fijado mediante el área de plantación y la tasa de crecimiento anual de cada especie. La fracción de carbono de la biomasa seca fue calculada en 0,45, de acuerdo a dos estudios realizados en

Costa Rica, específicamente en robledales y en plantaciones de melina, pochote y teca. La biomasa extraída de las plantaciones en 1996 fue estimada en alrededor de 100 000 metros cúbicos, lo que representa alrededor de 50 000 toneladas.

Absorción de dióxido de carbono en plantaciones forestales

Especie	Área plantada Kha	Absorción de dióxido de carbono en gigagramos
Melina	47,33	1.132,3
Eucalipto	9,70	232,2
Teca	14,62	193,0
Pino	4,27	81,0
Ciprés	4,91	81,0
Laurel	17,04	191,2
Pochote	20,33	228,1
Jaúil	1,66	21,9
Terminalia ivorensis	2,48	51,2
Otras	16,83	188,8
Subtotal	139,17	2 400,6
Cosecha comercial	—	82,5
Total	—	2318,1

Emisiones por tratamiento de desechos industriales y municipales

En rellenos sanitarios, Costa Rica cuenta con estadísticas de deposición de desechos sólidos, por lo que este valor fue utilizado en la evaluación de emisiones. Estos desechos contienen un 80 por ciento de material biodegradable, estimándose las emisiones de acuerdo con su cantidad total. La fracción de metano en el gas de los vertederos se tomó en 0,5, de acuerdo con análisis hechos al gas emitido en uno de los rellenos sanitarios de Costa Rica. El metano producido no es recuperado ni se considera la presencia de oxidación de metano en valores apreciables siendo emitido a la atmósfera en su totalidad. El valor de emisión de metano en 1996 fue 37,3 gigagramos (IMN, 2000).

Para la estimación de las emisiones a partir de las aguas residuales, se dividió en aguas residuales domésticas y comer-

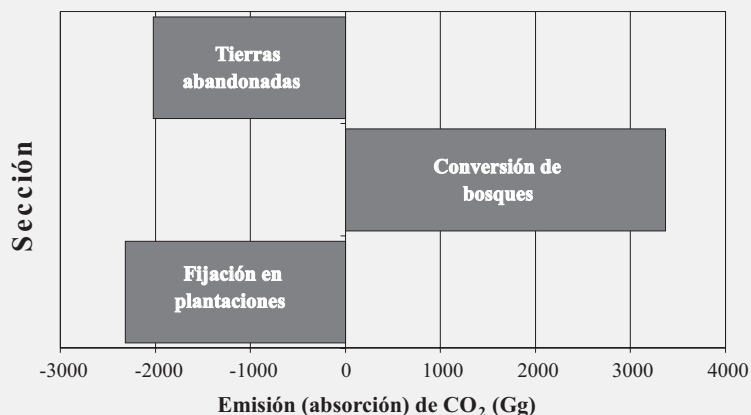
ciales, y efluentes industriales. El volumen de aguas residuales domésticas se calculó donde éstas son descargadas en los ríos, con base en la población de áreas urbanas; en la población rural se estimó donde se utilizan fosas abiertas o sépticas y en el caso especial de Puntarenas, en la planta de tratamiento de aguas negras. Se consideró que la emisión de metano de las aguas descargadas a los ríos y de fosas abiertas es despreciable: los resultados fueron de 0,595 gigagramos de metano.

En lo referente a aguas industriales, las principales empresas en Costa Rica son procesadoras de alimentos. Se evaluaron las emisiones de metano generadas en plantas procesadoras de fertilizantes, cerveza, alcohol, productos cárnicos, procesamiento de pollo, azúcar, melaza, aceites y grasas, café y papel. Para el cálculo de las emisiones de metano derivadas de aguas residuales en las industrias costarricenses, se llevó a cabo una investigación del volumen de aguas residuales generado en las principales empresas productoras.

Los valores de demanda química de oxígeno fueron suministrados por las empresas productoras para cada una de las diferentes actividades.

Se supuso una fracción de los efluentes tratados en 20 por ciento y un factor de conversión en metano del 90 por ciento como se sugiere en la metodología del Panel Intergubernamental de Cambio Climático. También se tomó el valor por defecto de 0,25 kilogramos CH₄/kilogramos de demanda química de oxígeno

Emisión o absorción de dióxido de carbono por cambio de uso de la tierra



como la capacidad máxima de producción de metano, obteniendo un total de 3,55 gigagramos de metano.

Las emisiones por manejo de desechos ascendieron a 41,4 gigagramos de metano que corresponden a 90 por ciento por rellenos sanitarios y 10 por ciento por manejo de aguas residuales.

Gases potenciales de calentamiento

Con el fin de evaluar la emisión relativa de gases, se estimaron los potenciales de calentamiento para horizontes temporales de 20 y 100 años. El sector agrícola y el de manejo de desechos se vuelven muy importantes cuando se estiman las emisiones en equivalentes de dióxido de carbono debido al alto potencial de calentamiento del metano con respecto a este gas.

Impactos en la atmósfera, el mar y los organismos vivos

Ciertamente el desarrollo tecnológico, así como el desarrollo industrial, se han dado a costa de un deterioro ambiental. Entre las consecuencias más graves de las distintas formas de contaminación de la atmósfera a escala mundial figura el calentamiento climático debido al incremento de las concentraciones de los gases de efecto invernadero, que a su vez implica cambios en fenómenos océano-atmosféricos como *El Niño*, así como en la intensidad de la actividad ciclónica tropical, y, segundo, la disminución de la capa estratosférica de ozono.

En el caso del calentamiento global o cambio climático, que se refiere a la elevación de la temperatura terrestre, los cambios no se desarrollan de manera

rápida. Las investigaciones científicas han podido comprobar que la temperatura promedio del planeta se ha incrementado desde el año 1900 entre 0,5 y 1,1 grados centígrados. Aunque esta variación térmica no parezcan ser motivo de gran preocupación, una ligera alteración del clima planetario puede resultar catastrófica, razón por la cual, si las condiciones de emisiones de gases con efecto invernadero se mantienen, los estudios científicos prevén que el calentamiento global tendrá un impacto negativo en los seres que habitan el planeta, incidiendo en áreas como la salud, la alimentación, el recurso agua, suelo, los recursos forestales, la biodiversidad, los recursos costeros y la infraestructura, entre otros.

De acuerdo con las investigaciones realizadas, el incremento de la temperatura global puede aumentar la severidad de eventos extremos. Así, las sequías pueden prolongarse en algunas regiones y las lluvias intensificarse en otras. Las tormentas e inundaciones pudieran agravarse, y los huracanes ser fenómenos más dañinos. Las enfermedades y la muerte relacionadas con el calor pueden aumentar vertiginosamente.

Según la Organización Mundial de la Salud, el calentamiento mundial pudiera asimismo extender el campo de acción de insectos transmisores de enfermedades tropicales como la malaria y el dengue. Además, al reducirse las fuentes de agua dulce por cambios en el régimen de precipitaciones de lluvia y nieve, aumentarían tanto las enfermedades transmitidas a través del agua y el alimento, como los parásitos.

La elevación de la temperatura y los cambios en las precipitaciones pondrían en peligro los bosques, los manglares y los pantanos, que actúan de filtros del aire y el agua, y los incendios forestales podrían ser más frecuentes e intensos.

Emisión relativa de gases de efecto invernadero con respecto a su potencial calentamiento global, para un horizonte de 20 años. Año referencia 1996

Gas	Emisión gigagramos	Potencial de calentamiento global Horizonte 20 años	Total relativo	Contribución relativa en porcentaje
CO ₂	3.583,5	1	3.583,5	21,6
CH ₄	185,8	56	10.404,8	62,7
N ₂ O	7,4	280	2.072,0	12,5
HFC	0,724	746	540,1	3,2

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional, 2002.

Emisión relativa de gases de efecto invernadero con respecto a su potencial calentamiento global, para un horizonte de 20 años. Año referencia 1996

Gas	Emisión gigagramos	Potencial de calentamiento global Horizonte 100 años	Total relativo	Contribución relativa en porcentaje
CO ₂	3.583,5	1	3.583,5	35,9
CH ₄	185,8	21	3.901,8	39,1
N ₂ O	7,4	310	2.294,0	22,9
HFC	0,724	293	212,1	2,1

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional, 2002.

El calentamiento global también supondría el deshielo de grandes extensiones polares, por lo que el nivel del mar subiría. Los habitantes de las zonas costeras bajas tendrían que desplazarse a otros lugares, a menos que se realizaran obras costosas para contener el mar. Algunas islas quedarían completamente sumergidas. Gran cantidad de infraestructura hotelera y turística se vería afectada permanentemente.

Por su parte, el aumento de radiación ultravioleta (UV-B), causa serios problemas a la salud humana, a la agricultura y al medio ambiente. Estudios realizados han demostrado que en zonas de alto riesgo, las tasas de incremento de cáncer en la piel aumentan dos por ciento por cada uno por ciento de pérdida en la capa de ozono, por lo que un deterioro de un diez por ciento en esta capa, podría resultar en un aumento de 300 000 casos de cáncer en la piel y hasta de 1,75 millones de casos adicionales en cataratas de los ojos cada año.

Otro efecto particular de la exposición a los rayos UV-B, es la pérdida de respuesta del sistema inmunológico, lo que nos hace más vulnerables a otras enfermedades.

Bajo condiciones de laboratorio se ha podido comprobar que los UV-B inhiben el crecimiento de las plantas, incluyendo cultivos de importancia económica como soya, algodón y muchos árboles. Esto reduce

los rendimientos y puede alterar la diversidad de los ecosistemas terrestres. También se ha encontrado que causa un desarrollo anormal en peces y anfibios, reduce la productividad del fitoplancton, base de la cadena alimenticia oceánica, por lo que se reduciría la biodiversidad de los océanos.



Capítulo 2. Políticas y respuestas ambientales más relevantes.

Políticas y respuestas ambientales más relevantes

Las grandes tendencias mundiales están llevando a las sociedades modernas a un consumismo desenfrenado, y por lo tanto, a un acelerado deterioro del ambiente por un lado y por el otro, a un aumento inmensurable de las presiones nacionales e internacionales para combatir tal degradación ambiental. Esta es la paradoja que hay que enfrentar diariamente.

Las respuestas ambientales de tan diversa índole que en esta sección se exponen muestran, de una forma u otra, las tareas que están siendo llevadas a cabo por el Estado, y entre este y las organizaciones no gubernamentales y la sociedad en general. Evitar la contaminación aérea; impedir el consumo innecesario del agua; interpellar a los gobiernos locales, nacionales e internacionales; denunciar la tala ilegal; prevenir los incendios forestales; adquirir conocimientos en procura de una mejor formación ambiental, entre otras, constituyen responsabilidades de los costarricenses hoy, pero también de todos los habitantes del mundo.

El MINAE, como ente rector del ambiente en Costa Rica, y durante más de 15 años de existencia, ha venido ensayando diversas respuestas según las urgencias de los tiempos. Se ha fallado en algunas pero se ha tenido éxito en muchas otras, llevando al país a ostentar un lugar de privilegio en el reconocimiento internacional por la conservación de la naturaleza. Sin embargo, tras diez años de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro, pareciera que los retos y respuestas institucionales son más apremiantes en busca de la sostenibilidad de la especie humana en el planeta.

Acuerdos multilaterales ambientales

Costa Rica es signatario de nueve de diez de los acuerdos multilaterales ambientales más importantes, y de varios acuerdos de orden regional o subregional. Entre los acuerdos de carácter global se destacan los siguientes:

- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).
- Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural y Natural Mundial.
- Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono.
- Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan a la capa de ozono.
- Convención sobre Humedales de Importancia Internacional, especialmente como hábitat de aves marinas (Convención Ramsar).
- Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.
- Convención sobre Diversidad Biológica, Nairobi.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Nueva York y el Protocolo de Kioto de esta Convención.
- Convención de Basilea sobre Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación.
- Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en Países con Sequías Severas y/o Desertificación, particularmente en África.

Entre los acuerdos regionales o subregionales, es necesario mencionar los siguientes:

- Protocolo sobre la Cooperación en el Combate de Derrames de Petróleo en la Región del Gran Caribe.
- Convención Centroamericana para la Protección del Ambiente.
- Protocolo sobre Áreas y Vida Silvestre Especialmente Protegidas de la Convención para la Protección y Desarrollo del Ambiente Marino en la Región del Gran Caribe.
- Convención para la Conservación de la Diversidad Biológica y la Protección de Áreas Silvestres Prioritarias en América Central.
- Acuerdo Regional sobre el Movimiento Transfronterizo de Desechos Peligrosos.

- Convención Regional para el Manejo y Conservación de Ecosistemas Forestales Naturales y el Desarrollo de Plantaciones Forestales.
- Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible.

Tierras

La Convención de Lucha contra la Desertificación se ratificó en 1998, constituyéndose en ese mismo año un comité nacional asesor del MINAE (por

Principales acuerdos ambientales internacionales ratificados por Costa Rica (a febrero de 2002)

Acuerdo y fecha de adopción	Año de ratificación por Costa Rica
Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Washington, 3 de marzo de 1973	1975
Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural y Natural Mundial, 23 de noviembre de 1972	1977
Convención para la Protección y Desarrollo del Ambiente Marino en la Región del Gran Caribe	1983
Protocolo sobre la Cooperación en el Combate de Derrames de Petróleo en la Región del Gran Caribe	1983
Convención Centroamericana para la Protección del Ambiente	1989
Protocolo sobre Áreas y Vida Silvestre Especialmente Protegidas de la Convención para la Protección y Desarrollo del Ambiente Marino en la Región del Gran Caribe	1990
Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono	1991
Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan a la capa de ozono	1991
Convención sobre Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Marinas (Convención Ramsar), Ramsar, 2 de febrero de 1971	1992
Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, Bahía de Montego, 10 de diciembre de 1982	1992
Convención para la Conservación de la Diversidad Biológica y la Protección de Áreas Silvestres Prioritarias en América Central	1992
Acuerdo Regional sobre el Movimiento Transfronterizo de Desechos Peligrosos	1992
Convención Regional para el Manejo y Conservación de Ecosistemas Forestales Naturales y el Desarrollo de Plantaciones Forestales	1993
Convención sobre Diversidad Biológica, Nairobi, 22 de mayo de 1992	1994
Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible	1994
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Nueva York, 9 de mayo de 1992	1994
Convención de Basilea sobre Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación, Basilea, 22 de marzo de 1989	1995
Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en Países con Sequías Severas y/o Desertificación, Particularmente en África, París, 17 de junio de 1994	1998

Fuente: Observatorio del Desarrollo, Universidad de Costa Rica.

decreto ejecutivo modificado en 2001). Esta Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras (CADETI) produjo en el año 2000 un primer informe nacional sobre la implementación de la Convención en el país (Ver página siguiente).

Bosques

Aunque no existe un acuerdo multilateral en el tema de los bosques, Costa Rica participa activamente en el Foro Intergubernamental de Bosques, donde se impulsa la “Iniciativa Costa Rica-Canadá”, en el marco de la categoría III del Programa de Trabajo, relacionada con arreglos y mecanismos internacionales para fomentar la gestión, conservación y desarrollo sostenible de bosques de todo tipo.

También en el marco de la Conferencia de las Partes de la Convención de Cambio Climático, hemos tenido un papel muy activo en el reglamento de las normas del Protocolo de Kioto en defensa de los bosques. En el año 2001, en las reuniones de Bonn y Marrakesh, Costa Rica logró que por primera vez se incluyeran en los acuerdos normas sobre aforestación y reforestación que nos valieron el reconocimiento internacional de ser nombrados uno de los diez miembros de la Junta Directiva Mundial de los Mecanismos de Desarrollo Limpio.

Biodiversidad

Costa Rica es parte de la Convención para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Naturales de los Países de América (publicada en como ley N° 3763 en octubre de 1966, pero firmada en 1940), así como de la Convención de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica (1992, ratificada en 1994).

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), adoptado en la Cumbre de la Tierra realizada en Río de Janeiro en 1992, fue ratificado por la Asamblea Legislativa en 1994. El convenio busca la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica y la distribución justa y equitativa de beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos. Este Convenio cubre lo referido a especies, recursos genéticos y ecosistemas y Costa Rica lo pone en práctica legalmente mediante la Ley de Biodiversidad N° 7788 de abril de 1998.

Con el apoyo de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), a partir de 1997, se ha logrado que representantes de la región mesoamericana y principalmente de los Puntos Focales del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CONADIBIOS), se reúnan antes de cada conferencia de las partes para coordinar una posición regional sobre los temas a discutir.

La designación de un Punto Focal es uno de los compromisos que el país adquirió al formar parte del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Con ello se coordina, facilita y divulga la implementación de los asuntos del Convenio en el ámbito nacional. Desde junio de 1999, el Sistema Nacional de Áreas de Conservación asume las funciones de Punto Focal.

Entre las principales acciones desarrolladas debe mencionarse el trabajo en torno a las estrategias nacionales de biodiversidad, conservación y uso sostenible de la biodiversidad, y a los informes de país (I y II) que dan razón entre otros, de lo actuado por el país, en relación con los artículos 6 y 8 del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

Otro aspecto importante de mencionar en la Convención de Biodiversidad es el artículo 8, cuando se habla de conservación *in-situ*, que incluye los ecosistemas marino – costeros. Esta preocupación se refleja bien en la Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad, donde se define como un asunto estratégico el establecimiento de una estrategia nacional para el desarrollo y protección de los recursos costeros y oceánicos. Específicamente, se establece el desarrollo de instrumentos técnicos e institucionales para la adecuada gestión del recurso marino costero; la revisión, mejoramiento y aplicación de un marco jurídico integrador de las disposiciones legales sobre el recurso marino – costero; la incorporación de los recursos marinos – costeros como parte del entorno diario de la población nacional. Para cada una de estas políticas se establecieron estrategias, acciones y responsables, así como actores relevantes.

La Convención Ramsar busca la conservación y uso racional de los humedales, por medio de la acción nacional y la cooperación para contribuir con el logro de desarrollo sostenible. Como una medida de protección y conservación a los humedales, a finales del año

2001 se presentó ante la Asamblea Legislativa, un proyecto de “Ley de recurso hídrico”. Con este proyecto, se pretende corregir muchas de las deficiencias actua-

les en cuanto al manejo de cuencas, del recurso agua y de los humedales, aspecto al que se volverá adelante (Ver también en el Capítulo 1 la sección sobre Aguas).

Antecedentes de la Convención de Lucha contra la Desertificación

La relevancia de una Convención sobre este tema y la urgencia de hacer algo para enfrentarlo, a pesar de que estuvo en gestación más de 20 años antes de consolidarse internacionalmente, tiene como antecedente más inmediato la grave crisis causada por las sequías en las décadas de 1960 y 1970, en los países de África Occidental (1973, cinco años de sequía en el África Subsahariana. www.rtve.es/tve/programo/avana/tvas2407.htm) y el Sahel (incluye Cabo Verde, Mauritania, Mali, Nigeria, Chad, Burkina Faso, Guinea Bissau, Gambia).

A pesar de que en ese momento la investigación existente sobre desertificación, era apenas básica (Thomas y Middelton, 2000), se convoca la Conferencia de las Naciones Unidas de Nairobi en 1977; para los acuerdos tomados en esta conferencia se consideraron principalmente las condiciones biofísicas que causaban la desertificación y el temor ante la expansión de los desiertos.

En ese momento, el problema de desertificación, el agua y las hambrunas, se centraba en África y ésta probablemente fue la causa de que se entendiera por desertificación “...la disminución o destrucción del biológico de la tierra y puede desembocar en definitiva en condiciones de tipo desértico. Constituye un aspecto del deterioro generalizado de los ecosistemas y ha reducido o liquidado el potencial biológico, es decir, la producción vegetal y animal, con múltiples fines, en un momento en el cual es necesario aumentar la productividad para mantener a un número creciente de personas que aspiran al desarrollo”.

Si bien es cierto una definición no limita las acciones que de ella se desprendan, a partir de ahí se canalizan muchos recursos; por esas mismas razones, en ese momento, se perdieron muchos más en proyectos que no cumplieron con sus objetivos, tales como las “barreras verdes” para los países africanos. Tampoco los países africanos, que venían saliendo de décadas de crisis políticas estaban preparados para elaborar propuestas que tuvieran una incidencia efectiva ante los problemas de tierra, agua y alimentos en gran parte del continente y, para agravar el problema, del total de recursos destinados a contrarrestar los problemas de la desertificación, menos del 10 por ciento fueron destinados a programas de lucha o investigación a largo plazo (Thomas y Middelton, 2000).

La década de 1980, no fue distinta en lo que se refiere al combate a la desertificación y más bien, la crisis económica mundial empuja a reducir los recursos para el desarrollo como parte de la estrategia de los procesos de globalización, esto ha implicado que se redujeran los recursos destinados a los países en desarrollo y se empezara a promover la movilización de recursos domésticos.

Este hecho ha sido particularmente grave para los países donde no llega la cooperación internacional, en este momento la mayoría de los países recurren a fondos públicos o préstamos blandos de los organismos financieros internacionales que cada vez son más escasos.

En 1990, un informe del Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA) en Nairobi, se recomienda adoptar una nueva definición que va a analizar la “...desertificación/degradación de la tierra (...), en el contexto de la evaluación, la degradación de la tierra en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas derivadas de los efectos negativos de actividades humanas. Con arreglo a ese concepto, la tierra incluye el suelo y los recursos hídricos locales, la superficie de tierra y la vegetación o cultivos. La degradación entraña una reducción del potencial de recursos debido a un proceso o combinación de procesos que actúan sobre la tierra. Esos procesos incluyen la erosión hídrica, la erosión eólica y la sedimentación por esos agentes, la reducción a largo plazo de la cantidad o diversidad de vegetación natural, y la salinización o sodificación”. Esta delimitación del problema, centra los términos del debate en problemas biofísicos y las consecuencias que pueda tener para el sistema productivo. Además, los países como el nuestro que no tienen “zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas”, quedan fuera de las posibilidades de recibir recursos y cooperación internacional.

Un año después, el Consejo de Administración del PNUMA, con una visión más integral que incorpora la influencia de las fluctuaciones climáticas y la capacidad de recuperación de los suelos, va a considerar la desertificación como “...la degradación de la tierra en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas derivadas fundamentalmente de los efectos negativos de actividades humanas”, lo que no implica un avance en beneficio a nuestros países.

Por su parte, la FAO propone una definición un tanto más integral que considera la desertificación como “...la expresión general de los procesos económicos y sociales, así como de los naturales e incluidos por el hombre, que rompen el equilibrio del suelo, la vegetación, el aire y el agua, ruptura que ocasiona la disminución o destrucción del potencial biológico de la tierra, la degradación de las condiciones de vida y la expansión de los desiertos” <http://www.fao.org/docrep/V0265S/v0265s00.htm#Contents>. Sobre ello, la misma FAO reconoce que esta definición expresa poco la interacción entre los elementos climáticos y las actividades humanas que suelen ser un factor determinante del inicio de los procesos de desertificación, pero puede servir como base para criterios aceptables.

De previo, se elaboró un Programa Nacional de Humedales y se definió la política de conservación y protección correspondiente.

Costas y mares

El Convenio para la Protección y Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe, también conocido como Convención de Cartagena, fue adoptado en 1983 y entró en vigor en 1986. Actualmente, 21 países son parte contratante y se prevé la adopción de protocolos más específicos tales como el relativo a la cooperación para combatir los derrames de hidrocarburos, aquel relacionado con las áreas y vida silvestre especialmente protegidas (SPAW) y el de la contaminación procedente de fuentes y actividades terrestres (LBSMP).

Por otro lado, la Convención Internacional de las Tortugas Marinas fue ratificada en 1997. Con ello, se ha dado la conservación de la tortuga en los parques nacionales Tortuguero y el marino Las Baulas y en el Refugio de Vida Silvestre Ostional. Esta Convención compromete al país a destinar y buscar recursos financieros y humanos para proteger tan importantes especies.

Por su parte, la Convención para la Protección del Medio Marino de la Región del Gran Caribe y su protocolo relativo a la cooperación para combatir los derrames de hidrocarburos, obliga a concertar acuerdos bi o multilaterales para resguardar el ambiente, principalmente, los ecosistemas exóticos o vulnerables que se ubiquen dentro del área de influencia de la misma.

En febrero del 2002, se firmó el Convenio de Cooperación para la Protección y el Desarrollo Sostenible de las Zonas Marinas y Costeras del Pacífico Nordeste. A pesar de que no ha sido ratificado, ya es un documento vinculante en nuestro accionar en el océano Pacífico. Este convenio pretende, entre otros, la coordinación a nivel regional para adoptar las medidas necesarias para prevenir, reducir, controlar y evitar la contaminación del medio marino y las zonas costeras. De tal forma que, se asegure el ordenamiento ambiental sostenible en las zonas marinas y costeras y un desarrollo efectivo de sus recursos.

Atmósfera

La Convención Marco sobre Cambio Climático (CMCC) fue firmada por el gobierno en 1994, con ratificación parlamentaria en 2000. En el contexto de la Convención Marco de Cambio Climático y el protocolo de Kyoto, se ha desarrollado una política destinada a fortalecer las “actividades de implementación conjunta” y los “mecanismos de desarrollo limpio” previstos en el protocolo, con el fin de establecer relaciones de cooperación entre países que desarrollan actividades tendientes a la reducción de los gases de efecto invernadero y aquellos que generan en mayor medida tales emisiones (países industrializados). Desde 1996 se impulsa un proyecto de mejoramiento de la capacidad nacional para la reducción de emisiones de gases con efecto invernadero.

En 1993, como parte de los esfuerzos regionales para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, Costa Rica ratificó como Ley N° 7513, el Convenio Regional sobre Cambios Climáticos, suscrito por los países centroamericanos en ciudad de Guatemala. Este convenio pretende promover a nivel regional, políticas y medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, que contribuyan al desarrollo sostenible de los países de la región.

En abril de 1994, los gobiernos de Costa Rica y del Reino de los Países Bajos suscribieron un Convenio de Desarrollo Sostenible que representó una verdadera innovación en materia de cooperación técnica internacional. No sólo se inscribió en la línea del verdadero desarrollo humano sostenible, sino que incorporó un instrumento de ejecución del convenio integrado por el gobierno, la academia, la empresa privada y la sociedad civil representada por las organizaciones no gubernamentales (FUNDECOOPERACIÓN). Al vencerse en su primera etapa, y luego de arduas negociaciones, el convenio fue prorrogado por un plazo que vence en el año 2007 y por un monto de 17 millones de florines (7,7 millones de euros). Sus áreas temáticas incluyen esta vez género y recursos costero-marinos por haberlo planteado así el MINAE y FUNDECOOPERACIÓN.

En este año 2002 se ratificó en la Asamblea Legislativa el Protocolo de Kyoto. La ley está en trámite de publicación.

Ordenamiento jurídico e instituciones

La Constitución Política de la República de Costa Rica consagra en su artículo 50 el derecho constitucional de toda habitante a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el cual, con su reforma en junio de 1995, reza lo siguiente:

“El Estado procurará el mayor bienestar a todos los habitantes del país, organizando y estimulando la producción y el más adecuado reparto de la riqueza. Toda persona tiene derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Por ello, está legitimada para denunciar actos que infrinjan ese derecho y para reclamar la reparación del daño causado. El Estado garantizará, defenderá y preservará ese derecho. La ley determinará las responsabilidades y las sanciones correspondientes”.

La reforma al artículo 50 de la constitución política es un paso que puede tener la mayor trascendencia en la futura configuración institucional del país. Frente al derecho constitucional a la propiedad privada, y en tensión con este derecho, la nueva reforma establece el derecho de la ciudadanía a “un ambiente sano”, limitando constitucionalmente la libertad de acción atribuida de previo al propietario privado.

Por su parte, la Ley Orgánica del Ambiente (N° 7554, 1996) da contenido jurídico al nuevo principio constitucional, estableciendo la rectoría del Ministerio de Ambiente y Energía en el campo ambiental, la obligatoriedad de realización de estudios de impacto ambiental en todo proyecto de desarrollo, así como una secretaría técnica en el MINAE para regular y aprobar estos estudios. La nueva ley crea además instancias de consulta y participación local y regional para asuntos relacionados con el manejo de los recursos naturales, incluyendo el bosque, denominados Consejos (Locales o Regionales) Ambientales.

Tanto la reforma al artículo 50 de la constitución, como la Ley Orgánica del Ambiente, refrendan la Ley General de Salud. Ley No. 5395 del 30 de octubre de 1973 y sus reformas, donde se declara la salud de la

población de interés público. La ley establece en su articulado algunas obligaciones y prohibiciones dirigidas a la preservación del medio ambiente y sus elementos, y en su artículo 262 indica que toda persona natural jurídica está obligada a contribuir a la promoción y mantenimiento de las condiciones del medio ambiente, natural y de los ambientes artificiales que permitan llenar las necesidades vitales y de salud de la población. Prohíbe toda acción, práctica u operación que deteriore el medio ambiente natural o que alterando la composición o características intrínsecas, especialmente del aire, el agua y el suelo, produzcan una disminución de su calidad y estética, y haga a tales bienes inservibles para algunos de los usos a que están destinados o cree éstos para la salud humana o para la fauna o la flora inofensiva al hombre. Con respecto a los desechos sólidos indica que los que provengan de las actividades corrientes personales, familiares o de la comunidad y de operaciones agrícolas, ganaderas, industriales o comerciales, deberán ser separados, recolectados, acumulados, utilizados cuando proceda y sujetos a tratamiento o dispuestos finalmente por las personas responsables, a fin de evitar o disminuir en lo posible la contaminación del aire, del suelo o de las aguas.

Tierra

Hasta el momento, las acciones de ordenamiento territorial existentes se enmarcan en diversos instrumentos: planes de manejo en áreas de conservación, zonificación agropecuaria, planes reguladores, zona marítimo terrestre, proyectos de manejo de cuencas. Sin embargo, hay desarticulación de acciones entre las instituciones públicas involucradas: Ministerio de Ambiente y Energía, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ministerio de Salud, Ministerio de Vivienda y Urbanismo y municipalidades, entre otras.

El Ministerio de Ambiente y Energía impulsa, en el marco del Sistema Nacional de Áreas de Conservación, la elaboración de políticas de control y protección, fomento, áreas silvestres protegidas, forestales, educación ambiental, biodiversidad y manejo del fuego.

La Ley de Biodiversidad (1998), al proponerse como objetivo integrar la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en el desarrollo de políticas

socioculturales, económicas y ambientales, con la participación de todos los sectores sociales, introduce también un enfoque favorable al ordenamiento territorial, al establecer el SINAC como sistema de gestión y coordinación de para el uso sostenible del territorio.

Como consecuencia de la protección ambiental se han dado limitaciones al uso del suelo, tal como lo muestran múltiples fallos de la Sala Constitucional. Se mezcla una serie de principios entre los que está la libertad privada, con las potestades públicas y las regulaciones sociales que requieren contar con precisiones determinadas, a fin de lograr la mejor armonía y provecho de la planificación. El papel del Estado consiste en definir los parámetros de la planificación para buscar cumplir con la mejor disposición de lo habitado, y garantizar condiciones adecuadas para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Las autoridades administrativas a cargo de la planificación del uso del suelo (ordenamiento territorial) en Costa Rica son las Municipalidades y la Dirección de Urbanismo del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo.

Como instrumento para la zonificación y limitaciones a la propiedad privada está el plan regulador, lo cual es constitucionalmente posible. De acuerdo con los lineamientos de la Sala Constitucional, el plan indicado debe entenderse como el límite formal de los grandes lineamientos, normas técnicas o directrices generales conforme a las cuales deben los gobiernos locales elaborar sus respectivos planes reguladores y los reglamentos de desarrollo urbano correspondientes.

Es de esa forma que, en el ámbito del ordenamiento territorial, la Sala Constitucional ha mantenido la prioridad del gobierno local respecto del ordenamiento territorial, y sostiene que en consonancia con lo dispuesto en los artículos 169 y 170 de la Constitución Política y la Ley de Planificación Urbana, la titularidad primaria en materia de planificación urbana corresponde a las municipalidades, lo cual ha sido plasmado en los artículos 15 y 19 de esa ley.

Es importante puntualizar que la misma Sala Constitucional ha valorado las condiciones que debe reunir el Plan Regulador para imponer dichas limitaciones, las cuales son de proporcionalidad y razonabilidad.

El artículo 69 de la Constitución Política de la República de Costa Rica establece la obligación de explotar los recursos de forma racional, al establecer lo siguiente: *“Los contratos de aparcería rural serán regulados con el fin de asegurar la explotación racional de la tierra y la distribución equitativa de sus productos entre propietarios y aparceros”*.

Además de estos preceptos constitucionales, nuestro país ratificó en 1994 el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y el Convenio sobre la Diversidad Biológica, y sus anexos 1 y 2, y en 1998 la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los Países Afectados por Sequía Grave o Desertificación. Estos compromisos multilaterales le establecen al país obligaciones sobre el uso racional de sus recursos, los cuales son de superior cumplimiento según nuestra legislación.

Metodología para la determinación de la capacidad de uso de las tierras de Costa Rica, Decreto Ejecutivo N° 23214- MAG- MIRENEM, 1994.

Este decreto surge de la necesidad de crear divisas, aunado a un incremento en la demanda de alimentos para mantener la población y una disminución en la disponibilidad de tierras agrícolas, lo cual obliga al empleo de sistemas agropecuarios y forestales que logren un máximo beneficio sin causar deterioro en los recursos naturales.

Por ello es que se consideró que el proceso de planificación tendiente al desarrollo de sistemas sostenibles requiere de un adecuado inventario de los recursos suelo y clima, que en forma integral pueden combinarse para establecer un sistema de capacidad de uso de la tierra. En atención a esto y a unificar las diferentes metodologías preestablecidas por el Centro Científico Tropical y el Servicio Nacional de Conservación de Suelos y Agua se publica este decreto el 13 de abril de 1994. Se busca clasificar la capacidad de usos de las tierras en tres niveles: clases, subclases y unidades de manejo.

Ley de uso, manejo y conservación de suelos, N° 7779 del 30 de abril de 1998. Por haberse publicado recientemente esta ley incluye dentro de la legislación costarricense conceptos y principios innovadores y es la que podría indicarse que en gran medida facilita

el cumplimiento de las obligaciones contraídas por nuestro país con la firma de la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía. Su fin fundamental es proteger, conservar y mejorar los suelos en gestión integrada y sostenible con los demás recursos naturales mediante el fomento y la planificación ambiental adecuada.

De acuerdo con esta Ley, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) deberá coordinar junto con el MINAE y las demás instituciones en materia de manejo y conservación de recursos ambientales la elaboración del *Plan Nacional de Manejo y Conservación de suelos* para las tierras de uso agroecológico, el cual tendrá lineamientos generales que serán de carácter vinculante y acatamiento obligatorio en cuanto realicen o ejecuten programas o proyectos que incidan en el uso de tales tierras. Este plan tiene por objeto el mejoramiento y desarrollo conservacionista de los sistemas de uso de los suelos.

Reglamento de la Ley de uso, manejo y conservación de suelos, Decreto Ejecutivo del 21 de marzo del 2001. Este reglamento declara de interés y utilidad pública la acción estatal o privada para el manejo integrado y sostenible de los suelos en armonía con los demás recursos y riquezas naturales en todo el territorio nacional, con el fin de proteger, conservar y mejorar los suelos, evitar la erosión y degradación por las diversas causas naturales y artificiales.

Parte de los objetivos de este reglamento son:

- Impulsar el manejo, la conservación y recuperación de los suelos en forma sostenida e integrada con los demás recursos naturales.
- Establecer los mecanismos apropiados para utilizar el recurso suelo en forma racional, en concordancia con los lineamientos de la legislación vigente en materia de ordenamiento territorial.
- Facilitar los mecanismos para la acción integrada y coordinada de las instituciones competentes en la materia.
- Promover la planificación, por medio de inventarios ambientales, para el aprovechamiento balanceado entre la capacidad de uso y el potencial productivo, mejorando con ello las condiciones de vida de la población.
- Fomentar la participación activa de las comunida-

des y los productores, en la generación de las opciones sobre el manejo y conservación de los suelos.

- Fomentar la agroecología, como forma de lograr convergencia entre los objetivos de la producción agrícola y la conservación de los recursos suelo y agua.
- Incentivar toda práctica y manejo integral y sostenible del suelo.

Esta legislación abarca una gran diversidad de competencias del MINAE. No se pretende señalar que el Ministerio ha logrado cumplir a cabalidad sus obligaciones. Es conocido que, por razones económicas, políticas y de recursos humanos, han existido limitaciones fuertes para un cumplimiento cabal de su mandato.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería coordina la elaboración del Plan Nacional de Uso, Manejo y Conservación de Suelos, en áreas críticas del país y con participación pública y privada. Entre las acciones relevantes en este marco está la fase final del proyecto Ministerio de Agricultura y Ganadería-FAO sobre fomento y aplicación de prácticas de conservación y manejo de tierras, que incluye fortalecimiento de capacidad técnica de 8 000 productores líderes en 79 microcuencas.

Plan de Ordenamiento Ambiental, Decreto Ejecutivo N° 29393- MINAE. Alcance N° 34 a La Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. El Plan de Ordenamiento Ambiental (POA) es un instrumento orientador que facilitará la administración de los refugios nacionales de vida silvestre, las zonas protectoras y las reservas forestales, ya que señala prohibiciones, limitaciones y uso permisibles de las posibles actividades a desarrollar en estas áreas silvestres protegidas. Es producto de una directriz de acatamiento a la modificación del Artículo 37 de la Ley Orgánica del Ambiente, en el cual se indica que las propiedades privadas incluidas en este tipo de áreas silvestres, deberán ser sometidas al Plan de Ordenamiento Ambiental, mientras se incorporan al patrimonio forestal del Estado, es decir, hasta que se realice la respectiva compra o expropiación, cuando la misma proceda.

El Plan fue elaborado por una comisión multidisciplinaria e interinstitucional, que realizó un proce-

so de consulta, búsqueda, construcción y actualización de información valiosa, el cual permitió señalar las actividades más comunes que se pretenden realizar en estas zonas de protección, los impactos que generan estas actividades y las medidas correctivas que deben considerarse en el caso de que sean aprobadas las respectivas solicitudes de trámite. Por otro lado, considera las amenazas naturales actuales y potenciales dentro y cerca de las áreas silvestres protegidas, así como la legislación ambiental vigente y las implicaciones en el uso racional de los recursos y el desarrollo de proyectos en las mismas.

Entre la información analizada y considerada en el Plan, está la descripción del entorno biofísico de las actividades socioproductivas y la problemática de cada unidad sujeta de estudio, el mapa digital de cada área silvestre protegida, las redes hídrica y vial, la división geográfica administrativa, los asentamientos del Instituto de Desarrollo Agrario, los proyectos de generación y co-generación eléctrica, los mapas de capacidad de uso de suelo, de cobertura forestal y de amenazas naturales, así como un análisis exhaustivo del ordenamiento jurídico vigente.

El documento ofrece una guía básica para apoyar la resolución de solicitudes de actividades que se pretendan realizar en las áreas consideradas en el POA; también incluye un análisis esquematizado del marco legal ambiental, que en conjunto con los indicadores de seguimiento serán elementos que faciliten las decisiones de los responsables de las áreas de conservación. Para cada una de las 49 áreas silvestres protegidas analizadas se obtuvieron tres mapas temáticos: el de conflicto de uso de la tierra, el de actividades productivas y el de amenazas naturales, así como el análisis estadístico particular y general del conflicto de uso. Con esos elementos la administración podrá definir prioridades, aprobar, condicionar, limitar o prohibir, si es necesario, actividades diversas que sean propuestas actualmente o en el futuro y también le permitirá proponer incentivos o desincentivos, modificaciones y hasta la eliminación de algunas acciones que se han estado desarrollando, según sea el caso.

Creación del Centro Nacional de Información Geoambiental (CENIGA), Decreto Ejecutivo N° 29540 del 1 de julio del 2001. Este decreto se originó del Convenio Ministerio de Ambiente y Energía –

Refinadora Costarricense de Petróleo, aprobado el 26 de julio de 1996, para el Desarrollo del Programa Sistema de Acción Territorial para la Toma de Decisiones en el Sector Energía. El CENIGA está adscrito a la Dirección de Hidrocarburos del MINAE y tiene como principal actividad, acopiar y distribuir datos geoespaciales. Con ello se busca construir una plataforma que funcione como asesora y orientadora en la toma de decisiones.

Bosques

Ley Forestal y su reglamento, Ley N° 7575 del 5 de febrero de 1996. Con base en esta Ley, es el Ministerio de Ambiente y Energía el que rige el sector forestal y realiza las funciones de la Administración Forestal del Estado, mediante la regionalización de las Áreas de Conservación (anteriormente citadas). Su objetivo es velar por la conservación, protección y administración de los bosques naturales y por la producción, el aprovechamiento, la industrialización y el fomento de los recursos forestales del país destinados a ese fin, de acuerdo con el principio de uso adecuado y sostenible de los recursos naturales renovables. Según la Ley Forestal, los bosques se pueden aprovechar solamente si cuentan con un plan de manejo que contenga el impacto que pueda ocasionar sobre el ambiente. La Administración Forestal del Estado lo aprueba según criterios de sostenibilidad certificados de previo, conforme a los principios de fiscalización.

Principios, criterios e indicadores para manejo forestal y la certificación en Costa Rica, Decreto Ejecutivo N° 27388- MINAE del 18 de setiembre de 1998. Este decreto se publica con el fin de que el aprovechamiento y manejo de bosques se realice en forma voluntaria con base en los criterios e indicadores de sostenibilidad que establece este decreto.

Dentro de sus principales principios se encuentra el que establece el deber de ajustar el manejo forestal a las leyes nacionales, tratados y acuerdos internacionales ratificados por Costa Rica que regulan la actividad forestal.

Instituciones en el campo forestal

Institución	Características
Administración Forestal del Estado	<p>La administración del recurso forestal le corresponde a Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), perteneciente al Ministerio de Ambiente y Energía, y sus funciones están establecidas en la Ley Forestal N° 7575 y su reglamento. El SINAC se conformó en el año de 1995, como resultado de la unificación de tres instancias anteriores, la Dirección General Forestal, la Dirección de Parques Nacionales y la Dirección de Vida Silvestre. Administrativamente el SINAC, está constituido por 11 unidades territoriales denominadas Áreas de Conservación, que abarcan la totalidad del país. Mediante esta división se ejecuta el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, ubicados dentro de los terrenos públicos y privados. Para la prestación de servicios se han definido tres áreas sustantivas: Fomento, Control y Protección y Áreas Protegidas. Estas áreas cuentan con el apoyo de una serie de unidades técnicas, que forman parte de la Dirección del SINAC, tales como: mercadeo, proyectos, sistemas de información, financiamiento, calidad, fomento, control y protección, áreas protegidas, cuya función principal es facilitar la gestión que realizan las áreas de conservación, con el fin de brindar servicios de calidad al usuario.</p>
Oficina Nacional Forestal	<p>Creada por la Ley Forestal N° 7575, como un ente público no estatal y con personería jurídica propia. Su junta directiva está compuesta por:</p> <ul style="list-style-type: none">• Dos representantes de organizaciones de pequeños y medianos productores• Dos representantes de los industriales de la madera• Un representante de los comerciantes de la madera• Dos representantes de las organizaciones de comerciantes de la madera• Un representante de los artesanos y productores de muebles• Un representante de otras organizaciones forestales <p>Sus principales funciones estratégicas son:</p> <ul style="list-style-type: none">• Concertar y representar los intereses del sector privado• Planificar el desarrollo estratégico del sector• Generar condiciones marco amigables a largo plazo• Promover mecanismos de coordinación y negociación con el sector público• Elaborar propuestas de políticas forestales• Promover la valoración del bosque• Gestionar recursos financieros para el sector• Apoyar las gestiones de las organizaciones del sector
Fondo Nacional de Financiamiento Forestal	<p>Instancia estatal, con personería jurídica instrumental e independencia operativa, creada por la Ley Forestal N° 7575, cuyo propósito es financiar mediante crédito u otros mecanismos de fomento, el pago de servicios ambientales, el manejo del bosque, la reforestación, los viveros, la recuperación de las áreas desprovistas de vegetación, la industrialización y comercialización de productos forestales.</p> <p>El FONAFIFO es dirigido por una junta directiva constituida por cinco miembros: dos representantes del sector privado nombrados por la Oficina Nacional Forestal, dos representantes del sector público designados uno por el MINAE y otro por el MAG y un representante del Sistema Bancario Nacional.</p>
Oficina Costarricense de Implementación Conjunta (OCIC)	<p>Se creó en 1995 mediante la firma de un convenio de cooperación entre el Ministerio de Ambiente y Energía y la Coalición de Iniciativas de Desarrollo (CINDE). Su función principal es la venta internacional de servicios ambientales, entre ellos la comercialización de reducciones de emisiones de gases de efecto de invernadero, para lo cual se diseñó un instrumento financiero denominado CTO (Certified Tradable Offsets).</p> <p>Los avances logrados por la OCIC en el campo de la implementación conjunta le han valido el reconocimiento internacional y la aprobación de cuatro proyectos forestales por parte de la Secretaría de la Comisión de Cambio Climático. Dos de los proyectos elaborados tienen relevancia en el ámbito nacional:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto de Consolidación Territorial y Financiera de los Parques Nacionales y Reservas Biológicas de Costa Rica • El proyecto Forestal Privado, mediante el cual el Estado, sector privado y FONAFIFO fortalecerán las actividades de reforestación, manejo y protección de los bosques.
Consejos Regionales Ambientales y Consejos Regionales de Área de Conservación	<p>Los primeros se crean por la Ley Orgánica del Ambiente N° 7554, como instancias adscritas al MINAE, con la función de constituirse en el órgano máximo regional para el análisis, la discusión, la denuncia y el control de las actividades, programas y proyectos es materia ambiental. Los segundos se crean en la Ley de Biodiversidad N° 7788, como el ente encargado en el ámbito regional de apoyar al Sistema Nacional de Áreas de Conservación en la administración del área de conservación. Ambos consejos estarán integrados por representantes de los distintos sectores presentes en el área de conservación.</p> <p>Actualmente son muy pocas las áreas de conservación que cuentan con el apoyo de estos consejos, principalmente por la falta de claridad en la representación de algunos sectores. En el caso de los que crea la Ley de la Biodiversidad, su existencia fue impugnada constitucionalmente argumentándose que algunas de las funciones asignadas riñen con otras leyes generales y con competencias que únicamente puede ejecutar el Estado.</p>
Colegio de Ingenieros Agrónomos	Es el órgano encargado de fiscalizar el ejercicio profesional de los ingenieros forestales. Su accionar se rige por las disposiciones de la Ley Orgánica del Colegio de Ingenieros Agrónomos N° 7221 y la Ley Forestal N°7575. Esta última ley le concede a los regentes forestales fe pública para los aspectos relacionados con la ejecución de los planes de manejo.
Cámara Costarricense Forestal	Fue creada en 1994. Actualmente cuenta con 100 asociados de los cuales 95 son empresas y 5 son organizaciones forestales regionales. Las empresas están conformadas por reforestadores, dueños de bosque, comercializadores industriales y comercializadores de servicios forestales. Dentro de sus funciones le corresponde impulsar iniciativas de modernización y reconversión industrial y abrir oportunidades de negocios para facilitar el acceso al mercado internacional de productos de la madera.
Junta Nacional Forestal Campesina	Se creó en 1989, con el fin de coordinar las organizaciones de pequeños y medianos productores forestales. Cuenta con 56 organizaciones de base y 5 organizaciones regionales, agrupando a 21 773 productores forestales de pequeña y mediana escala. Su función principal es integrar, fortalecer y representar a las organizaciones campesinas para lograr su participación en el desarrollo a través del uso adecuado de los recursos naturales.

Fuente: MINAE, (2002).

Biodiversidad

Ley de Conservación de Vida Silvestre y su reglamento, Ley N°. 7317 del 21 de octubre de 1992.

Esta ley tiene por objetivo regular la vida silvestre, la cual para los efectos de esta ley está conformada por la fauna continental e insular que vive en condiciones naturales temporales o permanentes en el territorio nacional, y la flora que vive en condiciones naturales. La Dirección General de Vida Silvestre (DGVS) del Ministerio de Ambiente y Energía, dentro de sus funciones, recomienda el establecimiento y administra los refugios nacionales de vida silvestre, fomenta el establecimiento de refugios de vida silvestre y de fincas cinegéticas en propiedad privada. Con respecto a la

educación y sensibilización la DGVS promueve y ejecuta programas de educación e investigación sobre el uso racional de los recursos naturales renovables en el país. Promueve y ejecuta investigaciones en el campo de la vida silvestre.

Esta misma Ley determina que es competencia de la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS-SINAC) administrar, supervisar y proteger los humedales y que la creación y delimitación de los humedales se hará por decreto ejecutivo según criterios técnicos. (Art. 7).

Finalmente, dentro de las sanciones, esta ley establece la prohibición de arrojar aguas servidas, aguas

negras, desechos o cualquier sustancia contaminante en manantiales, ríos, quebradas, arroyos permanentes o no permanentes, lagos, marismas y embalses naturales o artificiales, esteros, turberas, pantanos, aguas dulces, salobres o saladas.

Ley de Biodiversidad, N° 7788 del 30 de abril de 1998. Esta ley tiene por objeto regular el uso y conservación de la biodiversidad así como la distribución justa de los beneficios derivados del uso de la biodiversidad. Busca, además, integrar la conservación y el uso sostenible de los elementos de la biodiversidad en el desarrollo de políticas socioculturales, económicas y ambientales, así como promover la participación activa de todos los sectores en la conservación y el uso ecológicamente sostenible de la biodiversidad, para procurar la sostenibilidad social, económica y cultural.

Dentro de sus criterios se cita que el uso de los elementos de la biodiversidad deberá garantizar las opciones de desarrollo de las futuras generaciones, la seguridad alimentaria, la conservación de los ecosistemas, la protección de la salud humana y el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos.

El Convenio de Diversidad Biológica, firmado en 1992, establece que cada parte contratante debe indicar los procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación de impacto ambiental de los proyectos que puedan tener efectos adversos para la diversidad biológica, en miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos, y cuando proceda, permitir la participación del público en esos procedimientos.

La Ley de Biodiversidad indica que, a juicio de la Oficina Técnica de la CONAGEBIO (Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad), se solicitará una evaluación de impacto ambiental (EIA) de los proyectos propuestos cuando se considere que puedan afectar la biodiversidad.

Aguas

Existe un conjunto importante de leyes que regulan el uso del recurso hídrico, aunque con problemas en su implementación por conflictos de competencias o falta de capacidad para el monitoreo y control de las acciones reguladas.

Ley de Aguas N° 276 del 27 de agosto de 1942 y sus reformas. De acuerdo con el artículo 50 de la Ley Orgánica del Ambiente, el agua es de dominio público y su conservación y uso sostenible son de interés social. Por su parte, la Ley de Aguas, que es anterior a esta Ley Orgánica y por tanto, está derogada en lo que se le oponga, define que el dominio público del agua no se pierde ni se ha perdido cuando por ejecución de obras artificiales o de aprovechamientos se alteren o hayan alterado las características naturales.

Esta misma Ley establece la necesidad de una autorización para el aprovechamiento de las aguas públicas. La autorización la concede el Departamento de Aguas del Ministerio de Ambiente y Energía, según el procedimiento indicado en la Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos y en la misma Ley de Aguas.

Ley N° 2726 del 14 de abril de 1961 de Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA). Dentro de los varios cometidos establecidos en el artículo 1 de su Ley Constitutiva, el AyA tiene el objetivo de dirigir, fijar políticas, establecer normas, realizar y promover el planeamiento, financiamiento y desarrollo de todo lo relacionado con el suministro de agua potable y recolección y evacuación de aguas negras y residuos industriales líquidos, lo mismo que el aspecto normativo de los sistemas de alcantarillado pluvial en el área urbana.

Específicamente le corresponde al AyA: dirigir y vigilar todo lo concerniente para proveer a los habitantes de la República de un servicio de agua potable, recolección y evacuación de aguas negras y residuos industriales líquidos y de aguas pluviales en las áreas urbanas; y promover la conservación de las cuencas hidrográficas y la protección ecológica, así como el control de la contaminación de las aguas.

En la Ley Constitutiva del Instituto se establece como obligación sufragar los gastos que demanden la conservación, ampliación y seguridad de los bosques que sirvan para mantener las fuentes de agua, y en las propiedades de las Municipalidades donde asuma los servicios de agua y alcantarillado. Según lo señalado en su ley constitutiva, le compete al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados: normar y fijar políticas, evacuar, tratar y disponer de los desechos de

aguas pluviales; y establecer en forma conjunta con el Ministerio de Ambiente y Energía lo concerniente al manejo de cuencas geográficas, así como con otras instituciones como el Ministerio de Agricultura y Ganadería, y Ministerio de salud en cuanto a contaminación.

Ley N° 8023 de Ordenamiento y manejo de la cuenca alta del río Reventazón. Esta Ley ofrece un espacio importante en materia de uso sostenible de los recursos en la cuenca y marca un paso que motiva el interés de políticos y otros actores para tener un marco de política general en materia de gestión integrada de cuencas.

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA), Ley N° 6877 del 18 de julio de 1983. Tiene un papel muy importante en el establecimiento de sistemas de riego, avenamiento y protección contra inundaciones, para lograr el desarrollo agropecuario del país, así como procurar el aprovechamiento óptimo y justo de los recursos tanto superficiales como subterráneos en las actividades agropecuarias del país.

Debe velar por la prevención, corrección y eliminación de todo tipo de contaminación de las aguas de los distritos de riego, así como por la determinación, en conjunto con el Ministerio de Agricultura y Ganadería, del uso potencial del suelo y otros recursos naturales en las áreas y regiones del país, en las que sea factible establecer distritos de riego y avenamiento.

Atmósfera

Ley N° 7200 de 1990. Se promulgó para la utilización racional y uso alternativo de fuentes de energía, en la cual se permite a las entidades privadas participar en la generación eléctrica, utilizando únicamente recursos renovables de energía como el procesamiento de desechos sólidos y orgánicos, y la generación hidráulica, geotérmica y eólica. Esta normativa fue reformada en 1995, mediante la Ley N°

7508. Además, se crea vía Decreto Ejecutivo, la Comisión Nacional de Conservación de la Energía, adscrita al Ministerio del Ambiente y Energía, con el fin de preparar y ejecutar un programa nacional de conservación de la energía.

Reglamento para control de emisiones de gases y partículas producidas por vehículos automotores, creado en 1994 mediante Decreto Ejecutivo. Regula y controla los gases contaminantes y de efecto invernadero. Asimismo, establece límites para la emisión de óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metanos, monóxido de carbono y humo a los transportes automotores, y hace obligatoria la revisión técnica vehicular.

Instituciones en el campo atmosférico y de cambio climático

En concordancia con los compromisos asumidos en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y su Protocolo (Kyoto, 1997), Costa Rica ha avanzado en la consolidación de un marco institucional para lograr el desarrollo de proyectos en el ámbito de sus mecanismos.

En 1995, se firmó un convenio de cooperación entre los sectores gubernamental y privado. Así, se creó la Oficina Costarricense de Implementación Conjunta (OCIC). La Oficina fue creada por Decreto Ejecutivo N°25066-MINAE. Tiene como objetivo general, coordinar y ejecutar todas las acciones y programas tendientes a definir la política nacional de implementación conjunta, como apoyo de las metas nacionales de desarrollo sostenible, así como su posterior negociación internacional, impulsar actividades relacionadas con el comercio de los derechos de emisión de carbono, con base en los acuerdos originados en la Conferencia de las Partes (COP) de la CMCC celebrada en Kyoto.

La Oficina Costarricense de Implementación Conjunta es la entidad oficial designada ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en representación del país y el MINAE. El Instituto Meteorológico Nacional actúa como Punto Focal ante el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC).

En 1998, se creó una serie de órganos estatales como el Consejo Nacional Ambiental, la Secretaría Técnica Ambiental, la Contraloría Ambiental y el Tribunal Ambiental Administrativo, que son los instrumentos de ejecución y aplicación de este conglomerado orgánico de normas. Todo este conglomerado de instrumentos jurídicos, ha permitido apoyar y fortalecer las medidas nacionales que regulen las emisiones de gases a la atmósfera y nos enlacen con los esfuerzos internacionales de mitigación del cambio climático.

Ese mismo año, se creó vía decreto ejecutivo y como parte integral del SINADES, la Comisión Consultiva de Cambio Climático, cuyo objetivo es concertar y mantener un diálogo permanente entre todos los sectores de la sociedad, sobre las políticas y medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

Ley de Uso Racional de la Energía, N° 7447 y su Reglamento creados en 1994 y 1995, respectivamente. Establece la obligatoriedad de ejecutar programas que acaten dicha ley en empresas de alto consumo, así como el control de los equipos y las instalaciones que permitan el ahorro de energía. Además, obliga al MINAE a fijar índices energéticos por actividad económica, calculados a nivel de empresa, como el cociente entre el monto pagado por consumo y el valor anual agregado de la producción, expresado ambos en unidad monetaria.

Con la **Ley Forestal (N° 7575)** que incorpora el concepto de Pago de Servicios Ambientales (PSA) se financia un impuesto selectivo de consumo a los hidrocarburos, que son la principal fuente de emisiones de gases a la atmósfera. En su artículo 3 inciso (K), se definen los servicios ambientales que inciden directamente en la protección y mejoramiento del medio ambiente, entre otros, los que contribuyen a la mitigación del cambio climático. Además, faculta al Estado para comercializar los beneficios de fijación de carbono y de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a aquellas actividades que se enmarquen en este programa.

Reglamento sobre Rellenos Sanitarios creado en 1998. Es la alternativa técnica para prevenir, en beneficio y protección de la salud pública, los problemas sanitarios y de contaminación de los cuerpos de agua, suelos y atmósfera, atribuibles a una disposición inadecuada de los desechos sólidos.

Políticas

La Estrategia de Conservación para el Desarrollo Sostenible (ECODES) de Costa Rica, publicada en 1990, ya incluía como uno de sus componentes el desarrollo de una Estrategia Nacional de Biodiversidad, la cual se venía gestando de manera paralela enfocada en tres puntos fundamentales: salvar, conocer y usar. La unión de estos tres elementos en un ciclo se venía dilucidando internacionalmente en la Estrategia Mundial de Conservación de la Biodiversidad, en cuyo desarrollo nuestro país tuvo participación directa.

El 9 de mayo de 1994, en el Foro del Bosque a la Sociedad, el Gobierno propone convertir a Costa Rica en un proyecto piloto de desarrollo sostenible. En ese

momento se fortalecieron acciones que ya eran parte del quehacer político y del pensamiento costarricense en materia de conservación de la biodiversidad y desarrollo social, y también se promovieron actividades novedosas, como parte del cumplimiento de los compromisos adquiridos con la firma de las convenciones y acuerdos regionales. En ese mismo año, se creó el Sistema Nacional de Desarrollo Sostenible (SINADES) (Decreto Ejecutivo N° 23671), como un órgano de articulación de las acciones y estrategias requeridas para promover el desarrollo sostenible. El Plan de Política Ambiental (PPA), promulgado en 1996, incluye la estrategia de “salvar, conocer y usar” en lo relacionado con biodiversidad.

Por otro lado, el Plan Nacional de Desarrollo Humano Sostenible 1998-2002 “Soluciones para el siglo 21” fomenta el conocimiento, la valoración, protección y uso sostenible de los recursos naturales.

La institucionalidad de carácter intersegmental se expresa en el Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible (CONADES), la Comisión Consultiva Intersegmental para el Desarrollo Sostenible (CCI) y la Fundación para el Desarrollo Sostenible (FUNDECOOPERACIÓN), esta última designada Punto Focal Operacional para el GEF en el país.

Otras estrategias relacionadas, lideradas por el MINAE-SINAC y formuladas también por medio de procesos de amplia participación, son la Estrategia Nacional de Investigación en Biodiversidad y Recursos Naturales (1998-1999); la Estrategia Nacional de Educación y Extensión Ambiental (1998); la Estrategia Nacional de Manejo del Fuego en Costa Rica (2000); la Estrategia Costarricense para la Sostenibilidad, sin concluir (ver la sección especial en este informe); el proceso de Políticas forestales-Plan Nacional de Desarrollo Forestal (2000); la Política de Humedales en Costa Rica (2000).

Género y ambiente: primeras experiencias

El trabajo que la Oficina de Género del MINAE ha desarrollado representa la principal iniciativa que existe a escala nacional en cuanto a género y ambiente. En este eje transversal de trabajo del MINAE se promovieron seis proyectos que involucraron aproximadamente 622 mujeres, la mayoría en condiciones de

pobreza. Ellas se beneficiaron con recursos financieros, capacitación, asistencia técnica, materia prima y herramientas para la producción.

Fondo de apoyo financiero para mujeres en condición de pobreza con énfasis en las zonas marino-costeras: Se contempló la colocación de 100 millones de colones en donaciones para 47 iniciativas productivo-ambientales a cargo de mujeres. Se financiaron actividades como agricultura orgánica, viveros forestales, plantas ornamentales, plantas medicinales, producción de miel y reciclaje, entre otras.

Comercialización de productos elaborados por grupos de mujeres: El proyecto Fortalecimiento institucional convenio Instituto Mixto de Ayuda Social-FUNDECOOPERACIÓN para el desarrollo de proyectos socioproductivos sostenibles en mujeres en condiciones de pobreza y pobreza extrema, iniciado octubre 2001 –mayo 2002) seleccionó 10 grupos para apoyarlos en actividades como elaboración de pinolillo, abono orgánico, productos orgánicos, pastes, champús y cremas con plantas medicinales. En este momento, se realizan gestiones para colocar los productos en el comercio.

Establecimiento de un taller de marroquinería en cuero de pescado en la Provincia Puntarenas: Contó con el financiamiento de FUNDECOOPERACIÓN por un monto de 36,5 millones de colones.

Desarrollo de productos turísticos y una alianza para el establecimiento de una ruta agroecoturística: Beneficia a unas 30 mujeres pertenecientes a los asentamientos del Instituto de Desarrollo Agrario. FUNDECOOPERACIÓN financia por un monto de 35 millones de colones.

Promoción de la participación de las mujeres en el sector forestal: Se asignó 14 millones de colones al proyecto, el cual se orienta a fortalecer en aspectos técnicos y de comercialización, iniciativas forestales impulsadas por mujeres. Se benefician aproximadamente 70 mujeres.

Componente de género del proyecto Ecomercados-FONAFIFO: El propósito es promover una mayor participación de mujeres en el Progra-

ma de Pagos por Servicios Ambientales. La meta es aumentar en un plazo de 5 años, un 30 por ciento de mujeres en el Programa. El plan de trabajo contempla la capacitación en liderazgo y gestión ambiental. Se espera beneficiar unas 100 mujeres.

Tierras

En el país, el sector gubernamental, el académico y las organizaciones no gubernamentales reconocen la importancia del problema de los suelos. Ejecutar programas de acción de lucha contra la desertificación o la degradación requiere de un trabajo institucional conjunto.

Ante ese panorama y la necesidad de contar con una instancia de coordinación para cumplir con los compromisos adquiridos por el Gobierno de Costa Rica, en 1998, se creó por decreto ejecutivo la Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras (CADETI). Con carácter interinstitucional sirve de órgano participativo de consulta y de elaboración de instrumentos técnicos, científicos, de ejecución y asesoría. Uno de los compromisos fundamentales de esta Comisión es la elaboración del Programa de Acción Nacional (PAN) y la coordinación de las políticas entre las diferentes instituciones y organismos, junto con el sector de las organizaciones de la sociedad civil.

La Comisión ha venido creando espacios de participación a través de talleres y la elaboración de informes para la recopilación de la información existente, así como acciones preliminares para la construcción de una base de datos con información. Actualmente, se ha propuesto como meta la elaboración de un mapa de erosión sufrida como instrumento metodológico.

Por otra parte, las instituciones del sector agropecuario han desarrollado acciones bajo un esquema de sistemas productivos sostenibles y competitivos. Son de gran aporte instituciones como el Ministerio de Agricultura y Ganadería y el Consejo Nacional de Producción con programas como el Nacional de Agricultura Conservacionista, el de Agricultura Orgánica y el de Reconversión Productiva. Los dos primeros se focalizan en acciones de adaptación y difusión de tecnologías amigables con el ambiente; el tercero, se orienta principalmente en la dotación de recursos bajo un

esquema de crédito y fondos no retornables, para el desarrollo de proyectos que presenten organizaciones de productores en la línea de producción sostenible. En el campo de la agricultura orgánica, se están impulsando acciones de plaguicidas ecológicos, manejo integrado de plagas y educación ambiental. Además, hay importantes iniciativas en curso en lo relativo a la certificación y mercadeo de la agricultura orgánica, tales como “sellos verdes” y aplicación de la normativa ISO-14000.

Por otro lado, se formó una comisión nacional integrada por el MINAE-UNA-MAG-UCR-empresa privada que busca eliminar el uso del bromuro de metilo, plaguicida utilizado en el cultivo del melón y las flores, en cumplimiento de los compromisos asumidos en el Protocolo de Montreal sobre sustancias que agotan la capa de ozono. Recientemente se emitió un reglamento para establecer límites y plazos en este campo, y se firmó un convenio con el PNUD dando inicio al proyecto de eliminación, cuyo costo total es de \$7 millones.

En relación con aportes de las instituciones del sector agropecuario para el manejo sostenible de los recursos naturales existen iniciativas como el programa “Limpiemos nuestros campos” de la Cámara de Insumos Agropecuarios, cuyo objetivo es identificar y establecer un sistema efectivo de recolección y utilización de envases plásticos de agroquímicos, con el fin de utilizarlos como combustible alternativo para alimentar hornos de la Industria Nacional de Cemento.

Bosques

Plan Nacional de Desarrollo Forestal

Costa Rica ha hecho notables progresos en las últimas décadas en la consolidación del marco institucional, actualización de políticas, y la creación de mecanismos e instrumentos para la expansión y manejo de sus bosques y recursos naturales.

El manejo de los bosques se ha caracterizado por la creación de mecanismos novedosos, como las negociaciones de deuda por naturaleza, el pago de servicios ambientales a los propietarios del bosque, la certificación en la legislación forestal o la venta de créditos de carbono, entre otros.

El proceso de análisis de las políticas forestales se inició a finales de 1998 con un Foro Nacional convocado por la Oficina Nacional Forestal (ente de representación del sector privado), la Universidad para la Paz y el Proyecto Regional Forestal del PNUD (PROFOR). Este foro tuvo por objetivo especificar los frentes importantes de progreso en la política forestal y sus implicaciones futuras.

Para darle seguimiento a las recomendaciones del Foro, se constituyó una Comisión Interinstitucional de Políticas Forestales, la cual formuló políticas forestales “a prueba de cambios de gobierno”. Tras un largo proceso en junio del 2000, el MINAE oficializó las políticas forestales y con ello, el Plan Nacional de Desarrollo Forestal (PNDF).

Este Plan se caracteriza por ser integral, flexible, participativo y sobre todo, concertado. Consta de seis grandes áreas de acción, a saber: ordenamiento de las tierras forestales; competitividad y posicionamiento del sector forestal; seguimiento, control y evaluación de la sostenibilidad de las actividades forestales; instrumentos y mecanismos de financiamiento; sistemas de información y, fortalecimiento y coordinación Interinstitucional.

Asimismo, haber incorporado los mecanismos, criterios y propuestas de acción de manejo sostenible del bosque, en el PNDP, salidos del proceso IFF-IPF (Foro Intergubernamental de Bosques y Panel Intergubernamental de Bosques) de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, asegura el monitoreo futuro dentro del marco global, regional y nacional. Igualmente, identifica vacíos que requieren ser corregidos, de manera que queden incluidos temas de interés, definir una línea base para el monitoreo y comparar los avances con otros países.

Hay que considerar que el proceso de formulación e implementación de las políticas forestales y el Plan Nacional de Desarrollo Forestal, se ha financiado con recursos de la cooperación internacional (Proyecto PROFOR del PNUD, la FAO, el Banco Mundial y el Banco Alemán de Desarrollo KfW), pero principalmente con recursos propios de las instituciones y organizaciones participantes, y de los fondos del presupuesto nacional y de la venta de servicios ambientales a

empresas nacionales que se benefician de estos (empresas generadoras de energía hidroeléctrica y distribuidoras de agua para consumo humano, principalmente).

Por su parte el Estado costarricense, ha designado a 985 funcionarios para el manejo de los recursos naturales, y asigna un presupuesto de US\$14 millones anuales, para su operación. Específicamente, en el Programa de Pago de Servicios Ambientales, se han invertido fondos por un monto de US\$58,3 millones, entre 1995 y 2001, lo cual ha permitido proteger y manejar 314 mil hectáreas de bosque. Eno obstante, los fondos disponibles son insuficientes para desarrollar todas las acciones previstas en el plan, principalmente las que carecen de recursos del presupuesto nacional y que tampoco pueden ser financiadas con fondos provenientes del sistema integral de servicios ambientales impulsado por el país.

Sistema Nacional de Certificación Forestal

Por iniciativa del sector privado, con la idea de responder a las demandas internacionales para mejorar el ordenamiento forestal y de contribuir con herramientas y mecanismos viables para la Administración Forestal del Estado (AFE), desde 1994 se planteó la creación del Sistema Nacional de Certificación Forestal, dirigido por una Comisión Nacional de Certificación Forestal, que sería la encargada de recomendar a la AFE los principios, criterios e indicadores (PC&I) para manejo forestal sostenible.

El Sistema Nacional de Certificación Forestal busca garantizar la permanencia y adecuada utilización de las áreas boscosas, mejorar los mecanismos de control y establecer estándares nacionales consecuentes con el manejo forestal sostenible.

Aún cuando desde finales de 1998 se publicaron por primera vez los Principios, Criterios e Indicadores, hasta hoy, a pesar de los esfuerzos realizados por la Comisión Nacional de Certificación Forestal, ha sido imposible poner en operación el Sistema Nacional de Certificación Forestal y no se ha logrado la acreditación de ningún certificador forestal. Una de las razones es que no se han dado las condiciones necesarias para desarrollar un mercado de productos forestales certificados donde se auspicie la certificación forestal como un instrumento de mercado.

Relacionado con el tema de certificación forestal, Costa Rica ha sido uno de los primeros países de América Latina en certificar unidades de manejo forestal a través del sistema internacional del Consejo de Manejo Forestal, conocido por sus siglas en inglés como FSC. Actualmente, se cuenta con 15 unidades de manejo certificadas con más de 78 000 hectáreas, demostrando un interés particular de los propietarios y empresas forestales nacionales por el buen manejo y la certificación forestal. Del área certificada a través del FSC, el 62 por ciento corresponde a plantaciones principalmente de melina (*Melina arborea*) y teca (*Tectona grandis*) y un 38% corresponde a bosques.

Como resultado del trabajo de la Comisión Nacional de Certificación, se han generado tres decretos ejecutivos. El primero, del 2 de noviembre de 1996 establece los “Principios, Criterios e Indicadores para manejo forestal y la Certificación Forestal” (N° 27388). El segundo dicta los “Principios, Criterios e Indicadores para el Manejo Sostenible de Bosques Secundarios y la Certificación Forestal en Costa Rica”, del 29 de julio de 1999 (N° 27998). El tercero constituye un manual de procedimientos para la acreditación de certificadores forestales, y es del 17 de marzo de 1999 (N° 27695).

Categorías que propone el Plan Nacional de Desarrollo Forestal para áreas boscosas

Para el ordenamiento de las áreas que deben estar cubiertas de bosque, el Plan Nacional de Desarrollo Forestal propone una agrupación en cuatro categorías:

	Porcentaje del territorio nacional
Parques Nacionales y Reservas Biológicas	12
Otras áreas de protección absoluta	8,7
Áreas en bosque a manejar	20,2
Áreas de recuperación, reforestación y regeneración	28,0

Fuente: Barrantes, 2001.

Según la Ley Forestal 7575, una competencia de la Administración Forestal del Estado (AFE) es encausar acciones relativas a la prevención y control de incendios forestales. Inició con la conformación de la Comisión Nacional sobre Incendios Forestales (CONIFOR), y uno de los frutos más importantes fue la Estrategia Nacional sobre el Manejo del Fuego de Costa Rica, que rigió desde 1997 hasta el año 2001. A mediados de 2000, se evaluó, se actualizó y estableció su vigencia hasta el 2005. Las acciones más relevantes tienen relación con la atención de incendios forestales dentro de las áreas silvestres protegidas, la capacitación de brigadistas voluntarios y las campañas de educación y prevención de los incendios forestales.

Dentro de los problemas más importantes que se han detectado se tiene la falta de los comités regionales, como instancias de coordinación y seguimiento de

acciones; el poco apoyo y seguimiento a los bomberos forestales, y la falta de investigaciones sobre el tema que ayuden a la toma de decisiones así como a sistematizar información sobre la ocurrencia de incendios forestales.

Corredor Biológico Mesoamericano en Costa Rica

El Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) se plantea como una estrategia que busca integrar los esfuerzos de los sistemas regionales en cada país y tener un mayor impacto sobre la conservación de la biodiversidad regional.

En Costa Rica, la motivación principal del CBM es “promover la conservación y uso sostenible de la biodiversidad desde una perspectiva mesoamericana, para el beneficio de la sociedad”. En este sentido, se elaboró un documento que recopila la información de los corredores biológicos, entendidos como las iniciativas que buscan la conectividad de zonas boscosas protegidas permitiendo el flujo genético de los organismos.

Entre las diferentes propuestas de corredores documentadas, se intenta establecer el intercambio genético mediante la conservación de cobertura boscosa continua; mediante prácticas productivas que logren mantener coberturas vegetales; o la restauración de la cobertura vegetal entre las zonas.

Muchos de los corredores propuestos se fundamentan en la conservación de especies de gran tamaño o que se encuentran al final de la cadena trófica, y por lo tanto, necesitan de territorios más extensos para su sobrevivencia. Otros, fundamentan la necesidad de conectividad por las migraciones de algunos animales como mariposas y aves con migraciones altitudinales y latitudinales.

Hay diferentes actores que participan en la consolidación de los corredores en el país. Esta diversidad de actores se refleja en las estrategias utilizadas para la conso-

Unidades de Manejo Forestal (UMF) certificadas en Costa Rica bajo el sistema del Consejo de Manejo Forestal (FSC).

El Forest Stewardship Council (FSC) es una organización internacional sin fines de lucro, constituida en México, y que cuenta en la actualidad con unos 517 miembros o asociados en 60 países (información al 30 de setiembre del 2001). Su objetivo principal es promover el manejo forestal y lo realizan a través de la promoción de la certificación de bosques y de los productos de bosques certificados. Realiza su función por medio de la acreditación de empresas certificadoras, sobre las cuales ejerce una evaluación y monitoreo constante para garantizarse que trabajen con sistemas confiables y uniformes que merezcan el sello y endoso del FSC.

Nombre de la UMF	Tipo de Proyecto	Área (ha)
PORTICO	Bosque Nativo	8 252
FUNDECOR	Bosque nativo	16 653
	Plantaciones forestales	898
Fundación TUVA	Bosque nativo	500
Balsa Tica, S.A.	Tropical mixed forest	3 500
Forestales Internacional	Natural	300
Ston Forestal	Plantaciones forestales (<i>Gmelina arborea</i>)	22 673
Flor y Fauna S.A.	Plantaciones forestales	2 788
Bosques de Puerto Carrillo S.A.	Plantaciones forestales (<i>Tectona grandis</i>)	3 785
Corporación Buen Precio S.A.	Plantaciones forestales	2 662
ECO Capital	Plantaciones forestales	385
ECO Directa, S.A.	Plantaciones forestales	1 121
Germano Costarricense, S.A.	Plantaciones forestales	1 200
Reforestation Group International	Plantaciones forestales	90
Tropical American Tree Farms	Plantaciones forestales	2 629
Reforestación Industrial Los Nacientes	Plantaciones forestales (<i>Gmelina arborea</i>)	10 948
TOTAL		78 384

Fuente: Jhaury Pizarro Obando, RNT, 2001.

Modelos de incentivos utilizados en diferentes períodos para fomentar los proyectos de reforestación, manejo y protección del bosque

Incentivo forestal	Período de aplicación	Área en hectáreas	Características
Deducción del impuesto de la renta	1979 – 1991	35.597,00	Deducción del impuesto de la renta para personas físicas o jurídicas que desarrollen plantaciones forestales
Certificado de Abono Forestal	1988 – 1995	38.086,98	Dirigido a personas físicas o jurídicas que desarrollen proyectos de reforestación.
Certificado de Abono Forestal por Adelantado (CAFA)	1988 – 1995	33.818,30	Dirigido al fomento de plantaciones forestales desarrolladas por pequeños y medianos productores, asociados a cooperativas, centros agrícolas cantonales, asociaciones de desarrollo.
Reforestación con recursos propios	1988 – 1995	16.071,00	Deducción de impuesto territorial, protección contra precarismo y deducción de impuesto de renta sobre las ganancias que resulten de la comercialización de productos provenientes de las plantaciones.
Otros incentivos relacionados al manejo y protección del bosque			
Certificado de abono forestal para el manejo del bosque(CAF)	1992 – 1995	22.120,40	Dirigido a personas físicas o jurídicas que se dediquen al manejo de bosques.
Certificado de abono forestal de protección de bosque	1995	22.199,78	Dirigido a personas físicas o jurídicas que se dediquen a la protección de bosques.

Fuente: MINAE-SINAC.

lidación de los corredores, que no son excluyentes entre sí. Entre ellas encontramos:

- Corredores biológicos “*sensu stricto*” que buscan la compra de los terrenos y la restauración de la cobertura vegetal. Un ejemplo es el Corredor Rincón – Cacao, parte del Área de Conservación Guanacaste.
- Corredores con poblaciones humanas desarrollando actividades productivas. Aquí los diferentes promotores trabajan en el mejoramiento y sostenibilidad de las prácticas productivas y en la concientización e integración de la población a los objetivos del corredor. Por ejemplo, las comunidades del Corredor Tortuguero.
- Corredores donde los diferentes productores, organizaciones u otros, tienen acceso a diferentes formas de incentivos que estimulan la protección de la cobertura vegetal existente. Es el caso del pago de servicios ambientales (PSA) dirigidos por las áreas de conservación a estas zonas de interés, los proyectos de ecoturismo y las zonas de interés de recarga hídrica, entre otros. Por ejemplo, en el corredor Talamanca - Caribe.
- Corredores establecidos legalmente mediante de-

creto o leyes. Por ejemplo, los Corredores Fronterizo Costa Rica - Nicaragua, La Mula y Barbudal.

- Proyectos regionales como el caso del Gran Corredor Chorotega que integra siete iniciativas para dar cobertura a toda la región.

La mayor parte de los corredores biológicos en Costa Rica se encuentran a un nivel de propuesta. Por ahora existen 39 iniciativas, y se han destacado veinte como las de mayor consolidación y desarrollo. Las restantes 13 se han planteado como “ideas” en proceso de establecimiento. (Ver mapa del Corredor Biológico Centroamericano, sección Costa Rica, en el Anexo 2).

Biodiversidad

Rehabilitación y restauración de ecosistemas

En lo que se refiere a la rehabilitación y restauración de ecosistemas degradados y recuperación de especies amenazadas existe un marco legal que incluye normas nacionales (como la Ley Forestal, la Ley del Ambiente, la Ley de Biodiversidad, la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos) e internacionales, como el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)

y el Convenio de Lucha contra la Desertificación que ampara estas medidas, así como diversas políticas, entre las cuales puede mencionarse el Plan Nacional de Desarrollo Forestal (ver la sección sobre *Bosques* en este capítulo). Las obligaciones derivadas de estas normas y políticas están siendo llevadas a cabo por comisiones de trabajo como la Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras (CADETI) y la Comisión Nacional de Certificación Forestal. El pago por servicios ambientales sirve para promover la recuperación de ecosistemas degradados mediante proyectos que generan información científica sobre recuperación, como en los parques nacionales Manuel Antonio y Palo Verde y los humedales de Caño Negro.

Para la protección de especies y poblaciones amenazadas se han establecido regulaciones como el Decreto de Vedas que se publica anualmente, así como el decreto CITES-MINAE, que se mencionó en el capítulo anterior. En cuanto a introducción, control o erradicación de especies exóticas que amenazan la biodiversidad, se han establecido algunas medidas, especialmente relacionadas con agricultura, salud (importancia médica) y ganadería (especies plaga y transmisores de virus). La Ley de Vida Silvestre establece ciertas medidas de prevención (cuarentenas, por ejemplo). Ello no obstante, este es un tema incipiente, sobre el que no se han dado los espacios de discusión que permitan reflexionar sobre su importancia, especialmente en relación con los posibles impactos sobre la biodiversidad.

Para armonizar la utilización actual con la conservación de la biodiversidad, muchos esfuerzos han resultado en políticas establecidas o acciones concretas. Uno de ellos es la conceptualización de áreas de conservación y su implementación por parte del SINAC. Otro es la promoción de conciencia ciudadana sobre la trilogía de salvar, conocer y usar (estrategia que sigue el país desde finales de 1980 y se refleja en la Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad). Están los programas de promoción turística que visualizan al país como “verde”, fortaleciendo las acciones de ecoturismo, de agricultura orgánica y los premios otorgados al sector privado como al público, a entidades o grupos.

Las anteriores acciones han dado como resultado experiencias en conservación y uso sostenible de la

biodiversidad, las cuales han sido reconocidas internacionalmente. Un ejemplo es la atención de solicitudes expresas o puntuales al SINAC para dar cooperación horizontal, mediante giras demostrativas, visitas a otros países y de otros países, entre otros, tanto con países de la región mesoamericana como sudamericana y de otros continentes.

Acciones de conservación in-situ

El decreto de creación del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), promulgado en 1995, instituye la idea de unidades regionales de conservación, de la Administración Arias Sánchez, unificando el Servicio de Parques Nacionales, la Dirección General Forestal y el Departamento de Vida Silvestre bajo el mando del SINAC. El Sistema de Áreas de Conservación divide el país en once áreas desconcentradas para el manejo y protección de los recursos naturales, y crea un marco institucional para involucrar a las municipalidades y los organismos privados locales en el diseño y administración de estas políticas. Las áreas de conservación son: Guanacaste, Tempisque, Arenal-Tilarán, Arenal-Huetar Norte, Tortuguero, Pacífico Central, Cordillera Volcánica Central, Amistad Pacífico, Amistad Caribe, Osa e Isla del Coco.

Para la selección, establecimiento y gestión de las áreas silvestres protegidas existe un amplio marco legal y el SINAC cuenta con políticas elaboradas y revisadas. Las propuestas del proyecto GRUAS en torno a ordenamiento territorial con fines de conservación de la biodiversidad constituyen una directriz adoptada por el SINAC. Se ha utilizado para la ampliación de áreas silvestres protegidas, el otorgamiento de pago por servicios ambientales y el establecimiento de corredores biológicos.

Existe además un sistema de monitoreo que mide la gestión de las áreas silvestres protegidas y las actividades en las zonas de amortiguamiento. Este sistema ha sido implementado durante los últimos cuatro años, y se ha sistematizado en una base de datos que ha permitido desarrollar experiencias, análisis y discusión para fomentar la cultura institucional. Lamentablemente no incluye un monitoreo biológico. El monitoreo se ha realizado principalmente en parques nacionales y aunque ha cubierto solo cerca de la mitad de la extensión territorial que cubren todas las áreas silvestres protegi-

das del país, los resultados son significativos para una valoración inicial.

La conservación *in-situ* se ha enfocado principalmente a promover la protección de ecosistemas y hábitat naturales y en menor grado al mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales. En este sentido, las principales acciones de la conservación *in-situ* se han orientado a la promoción de un desarrollo sostenible en las zonas adyacentes a las áreas silvestres protegidas, a la rehabilitación y restauración de ecosistemas degradados y a la protección de especies y poblaciones amenazadas. Para ello, se ha promovido el co-manejo, el ecoturismo, la capacitación de guías locales, las iniciativas de corredores biológicos, las reservas privadas, la educación ambiental y el pago de servicios ambientales, entre otras acciones. (Ver mapas de las áreas silvestres protegidas y el Sistema Nacional de Áreas de Conservación en Costa Rica, en el Anexo 2).

Pago de tierras adeudadas: La sostenibilidad económica de un sistema de nacional de áreas silvestres protegidas, cuya administración el artículo 32 de la Ley Orgánica del Ambiente confía al MINAE, es una de las mayores preocupaciones desde 1998.

Fue importante la tarea de determinar y cuantificar las sumas aún adeudadas por el Estado a los antiguos propietarios de fundos hoy en parques nacionales. A finales de 1998 se publicó un documento que contiene información detallada al respecto y que puso de relieve la preocupante situación de que para ese año el Estado todavía adeudaba alrededor de un 15 por ciento de las tierras declaradas como parques nacionales y reservas biológicas.

Con la idea de hacer que los parques nacionales sean cada vez más nuestros, se planeó una campaña nacional de recolección de fondos que casi a punto de ser lanzada hubo de detenerse por el incendio criminal que sufrió el monumento nacional de la casona de Santa Rosa, parte integrante del Parque Nacional Santa Rosa. La construcción de Santa Rosa, que se logró en un tiempo récord (el incendio ocurrió en mayo del 2001 y la Casona abrió de nuevo sus puertas el 20 de marzo del 2002), no permitió entonces lanzar esa otra necesaria campaña nacional para pagar los parques que queda como tarea pendiente.

Ello no obstante, entre 1999 y 2002, el gobierno de la República canceló ocho mil ochocientos treinta millones de colones (alrededor de 25 millones de dólares), distribuidos de la manera siguiente: seis mil millones por el pago íntegro y recuperación de la soberanía nacional en Santa Elena; mil novecientos millones por el Parque Nacional Barbilla; ciento cincuenta millones por el cerro Las Vueltas; y trescientos millones para terminar de cancelar las muy antiguas deudas del Parque Nacional Cahuita. Para este pago en Cahuita se contó con la colaboración de la organización internacional The Nature Conservancy (TNC).

Dentro de los mismos esfuerzos se inscribe la emisión de una ley que permitió reconstituir el fideicomiso que con participación de la comunidad del cantón Aguirre, la Municipalidad y el MINAE, pagará en su totalidad en tierras aún adeudadas en el Parque Nacional Manuel Antonio.

Fideicomiso de las áreas silvestres protegidas: No obstante los instrumentos financieros previstos en la Ley de Biodiversidad para el mantenimiento del sis-

Tenencia de la tierra por categoría de manejo

RESUMEN DE LA TENENCIA DE LA TIERRA POR CATEGORÍA DE MANEJO

CATEGORÍA DE MANEJO	Área total(Ha)	Area(ha) Propiedad Estatal	Porcentaje(%) Propiedad Estatal	Area(ha.) Propiedad Privada	Porcentaje(%) Propiedad Privada	MONTO ADEUDADO (dólares)
Parques Nacionales	624 081	555 204	89	68 877	11	\$48 417 931,03
Reservas Biológicas, Monumento Nacional y Reservas Naturales Absolutas	23 300	12 896	55	10 404	45	\$6 275 862,07
TOTAL	647 381	568 100	88	79 281	12	\$54 937 931,03

FECHA : SINAC, Junio 2001.

tema de parques nacionales, su impugnación constitucional por la Contraloría General de la República en 1998 (a pocas semanas de haberse promulgado la ley) imposibilitó su establecimiento.

Ello no impidió, sin embargo, el desarrollo de otras acciones para dotar al SINAC y en especial a los parques nacionales y a las reservas biológicas- de los recursos indispensables para su adecuado financiamiento. La principal acción en este campo ha sido dar los pasos necesarios para la creación del Fideicomiso de las Áreas Protegidas, que ya fue aceptado por la Contraloría General de la República. El fideicomiso –que se espera esté en operación a finales del 2002-, canalizará el total de los recursos obtenidos de la visitación y de los ingresos obtenidos por el timbre de parques nacionales, así como de los bienes y servicios que brindan las áreas silvestres protegidas (ASP). Ello permitirá al SINAC utilizar en forma más eficiente esos recursos para el mantenimiento de las áreas silvestres, en lo relativo a los programas de manejo y administración de las mismas.

Acciones de conservación ex-situ

Excepto por algunos programas de cría de aves (*Ara sp*), no existen en el país establecimientos concebidos *sensu stricto* como programas de conservación de fauna *ex-situ* (Drews, 2001).

Algunos sitios dedicados al rescate de fauna silvestre (Zooave, Profelis) reciben animales donados o decomisados, apoyando la gestión del SINAC. Existen varias instituciones públicas y privadas que mantienen colecciones de fauna y flora tanto silvestres como domesticadas, especialmente con fines agrícolas y forestales. En cuanto a flora silvestre decomisada, varios jardines botánicos como el Lankaster, reciben especímenes.

A nivel institucional, el SINAC carece de posibilidades técnicas, financieras y de infraestructura para cubrir esta función, que va en aumento y es parte del quehacer diario. Para algunas áreas de conservación como la Cordillera Volcánica Central, que alberga cerca del 60 por ciento de la población costarricense, el tema de la fauna desplazada es inmanejable.

La conservación *ex-situ* se ha enfocado principalmente a especies, muy poco a la protección de

ecosistemas y hábitats naturales. En este sentido, las principales medidas que se han tomado se orientan a la recuperación y rehabilitación de las especies amenazadas y a la reintroducción de las mismas en sus hábitats naturales en condiciones apropiadas.

La investigación es escasa y ha estado especialmente relacionada con reproducción, manejo, rehabilitación y liberación de especies en peligro o amenazadas. Se han realizado algunos esfuerzos en el desarrollo de tales técnicas en los centros de rescate.

A pesar de que Ley de Vida Silvestre y su Reglamento lo contemplan, no se cuenta en el país con instalaciones para la conservación *ex-situ*, aunque está en proceso de negociación una propuesta de cooperación con el Gobierno de Japón, para planificar y establecer un centro de investigación nacional.

Las principales medidas que el país ha tomado para la recuperación y rehabilitación de las especies amenazadas y a la reintroducción de las mismas en sus hábitats naturales en condiciones apropiadas son:

Reintroducción: En Costa Rica se ha avanzado en el desarrollo de experiencia y técnicas de reproducción en cautiverio de lapas rojas (*Ara macao*) y su liberación, con el fin de establecer poblaciones silvestres en lugares donde se extinguieron. Los tres proyectos independientes de liberaciones de lapas rojas han sido iniciativas del sector privado (Hilburn y Higgins, 2001). Otros ejemplos de reintroducciones más extendidos y con algún grado de éxito, se tienen en tortugas marinas (por ejemplo Refugio de Vida Silvestre Ostional), y de agua dulce (por ejemplo Caño Negro) e iguanas. En estos proyectos están involucrados, las ONGs, el SINAC y existe una activa participación de las comunidades. En plantas, el Jardín Lankaster es la única entidad que está haciendo reintroducciones (Chávez, 2001, comunicación personal).

Reproducción de especies amenazadas: Se destaca la experiencia en reproducción *in vitro* de orquídeas, principalmente en manos de aficionados a este grupo de plantas y para fines comerciales. Este acervo de conocimiento técnico será de gran valor, si en el futuro se requiriera reintroducir alguna especie amenazada de orquídeas a su hábitat natural (Drews, 2001; Obando, 2001).

Se han dado casos de reproducción de especies amenazadas de fauna en cautiverio, por ejemplo, de felinos en algunos centros de rescate o zoológicos; lapa roja y verde en ZOOAVE y Amigos de las Aves. Sin embargo, con excepción de las lapas, estos son casos aislados y que no responden a un programa estructurado de reproducción con fines de reintroducción.

Para pocas especies se ha determinado la necesidad real de iniciar tal tipo de programa para el fortalecimiento de poblaciones silvestres o su establecimiento en áreas de distribución histórica donde ha desaparecido. En torno a la subespecie de mono tití, endémica de Costa Rica, se ha dado el debate y por lo menos dos talleres que analizan, entre otras cosas, la necesidad de iniciar un programa de conservación *ex-situ*. Las opiniones a este respecto difieren.

Zoocriaderos: Por tradición costarricense, desde hace muchos años, especialmente en las áreas rurales, se han criado y reproducido en cautiverio varias especies de fauna silvestre, como por ejemplo: el tepezcuintle (*Agouti paca*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el chanco de monte (*Dicotyles tajacu*) y la guatuza (*Dasyprocta punctata*). Las razones son numerosas; una de las principales es su carne, especialmente la de tepezcuintle, y para mascotas (Hernández, 2001).

Los zoocriaderos de tepezcuintles, especie altamente cazada en el país por la calidad de su carne y como tradición familiar, representan alrededor del 60% de los zoocriaderos inscritos en el SINAC. Existen cerca de 200 inscritos, sin embargo, se estima que hay un subregistro porque se calcula el número entre 400 y

Marco institucional para la gestión de la biodiversidad

Le corresponde al MINAE la rectoría en materia de conservación y uso sostenible de la biodiversidad del país, y más específicamente al SINAC como encargado de propiciar el manejo y la conservación responsable de los recursos naturales, con el fin de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del país. Esta institución es además el “Punto Focal” del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

Dentro del Ministerio de Ambiente y Energía, la Oficina Nacional de Implementación Conjunta (OCIC) y el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) juegan un papel relevante en el financiamiento de acciones de conservación y uso sostenible de los bosques.

El Gobierno designó como “Punto Focal Operacional” para el Fondo para el Medio Ambiente Mundial conocido como GEF por sus siglas en inglés, a la Fundación para el Desarrollo Sostenible (FUNDECOOPERACION) y que está conformada por los cuatro segmentos de la Sociedad (Gubernamental, Empresarial, Académico y Organizaciones no Gubernamentales). Para dar cumplimiento a su función de coordinación de acciones en materia de Biodiversidad, se creó una Comisión Ad Hoc que asesora técnicamente al Punto Focal.

Por otro lado, la Ley de Biodiversidad (1998) estableció la Comisión Nacional de Gestión de la Biodiversidad (CONAGEBIO) como un órgano desconcentrado del MINAE, responsable entre otras cosas de controlar el acceso a los recursos de la biodiversidad nacional y del seguimiento a la Estrategia Nacional de Biodiversidad, en coordinación con el Consejo Nacional de Áreas de Conservación.

En materia agrícola, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) es la institución rectora, responsable del desarrollo y conservación de los recursos genéticos agrícolas y pecuarios, para lo cual cuenta con órganos adscritos como la Oficina Nacional de Semillas (ONS), la Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos (CONAREFI) y la Comisión Nacional de Bioseguridad.

Las instituciones de educación superior, particularmente las estatales, han jugado un importante papel en el desarrollo del conocimiento sobre la biodiversidad del país. Las organizaciones de la sociedad civil han sido determinantes en el proceso nacional de conservación y desarrollo de los recursos de la biodiversidad. La Fundación de Parques Nacionales (FPN), establecida en 1977 con el objetivo de apoyar el desarrollo de los parques y reservas biológicas, es un buen ejemplo de esto; lo mismo que la Fundación Neotrópica (FN), la cual en los últimos años ha centrado sus esfuerzos en proyectos de desarrollo en zonas de amortiguamiento de los parques y reservas. El INBio, una organización privada de interés público, se establece en 1989 con el fin de apoyar la labor que realiza el Estado dirigida a conocer y explorar nuevos usos para la biodiversidad nacional.

En cuanto a organizaciones de la Sociedad Civil, el número de asociaciones conservacionistas en el país supera las 300, con variantes en cuanto a áreas específicas de trabajo y ámbito geográfico que abarcan.

En los últimos años, la Red Costarricense de Reservas Privadas, la Unión de Cámaras y Asociaciones de la Empresa Privada (UCCAEP), la Mesa Nacional Indígena y la Mesa Nacional Campesina, han sido también de gran importancia en la promoción de un uso sostenible de la biodiversidad.

600 criaderos. Curiosamente, es una especie cuya reproducción actual es poco rentable. No existe un programa de reintroducción a su medio natural, ya que falta investigación al respecto. Algunos criaderos los han liberado en sus fincas o en zonas donde son escasos o sencillamente, inexistentes.

A principios de los años de 1980, se inició el auge de la cría en cautiverio de mariposas, actividad enmarcada en las políticas nacionales de desarrollo sostenible y de participación comunal, cuyo crecimiento en pocos años ha colocado al país en primer lugar en exportación de mariposas vivas en América Latina, aumentando así las exportaciones nacionales de productos no tradicionales. Actualmente, está en alrededor de 100 000 pupas por año. Son muchas las familias que se benefician con esta actividad, principalmente asociaciones de mujeres. Es común que el mariposario sea parte de un proyecto más amplio, que se ofrece como un producto ecoturístico.

Hacia los años de 1990, inició la cría en cautiverio de los psitácidos (loras, cotorras, pericos y lapas). Esta actividad tiene fines de conservación principalmente y, con excepción de las lapas, ha tenido poco éxito. Posteriormente, se instalaron varios proyectos para la cría de anfibios y reptiles: caimanes (*Caiman crocodilus*), cocodrilos (*Crocodylus acutus*), iguana verde (*Iguana iguana*) y tortuga de río (*Pseudemys scripta*), así como varias especies de serpientes venenosas nativas como la terciopelo (*Botrops asper*) y la boa (*Boa constrictor*). La gran mayoría de estos criaderos está en manos de extranjeros.

Acceso a recursos genéticos: Costa Rica inició sus experiencias formales en el tema desde 1992, en el marco del convenio MINAE-INBIO. A la Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad, (CONAGEBIO), creada por Ley de Biodiversidad en 1998, le corresponde analizar el acceso a recursos genéticos *ex situ*, acción que requiere de mayores esfuerzos para su control y manejo. Aunque la CONAGEBIO inició labores desde febrero de 1999, se le asignó presupuesto estatal a partir del año 2001, que empezará a ejecutar en el 2002. El acceso a recursos genéticos *ex-situ* requiere de mayores esfuerzos para su control y manejo. Actualmente, se está en el proceso de implementar lo establecido en la Ley, específicamente las Normas de Acceso y Distribución de Beneficios.

Con la reunión de Ministros del Ambiente de América Central, a inicios del 2001, y la aprobación del Protocolo Centroamericano de Acceso a los Recursos Genéticos, la experiencia de Costa Rica, sin duda alguna, será de mucha utilidad para los hermanos países centroamericanos.

Son varias las organizaciones privadas, centros de investigación e instituciones que llevan a cabo proyectos que involucran el acceso a la biodiversidad. De éstas, sólo el INBio con el MINAE, y más recientemente el Centro Científico Tropical y la Organización Estudios Tropicales, han desarrollado experiencias desde hace varios años en acuerdos y contratos entre grupos interesados y el Estado.

La Mesa Nacional Indígena y la Campesina, en coordinación y con el apoyo de la CONAGEBIO, financiado por el INBio, inició en octubre del 2001 un proceso de consulta para la determinación de los derechos comunitarios *sui generis* establecidos en la Ley de Biodiversidad (finaliza en mayo del 2002). Los resultados serán incorporados en las normas de acceso.

Agua

En Costa Rica no existe un manejo integral de los recursos hídricos, con excepción de experiencias relativamente recientes en el ámbito de ciertas cuencas de particular importancia en el país. El problema es tanto de orden legal, como de gestión administrativa y de decisión política. Los organismos rectores y gestores del agua operan de manera fragmentada y bajo diversas leyes, sin que exista una unidad de decisión y concertación para el diseño y puesta en práctica de las políticas. El resultado de esta desorganización es la duplicidad de funciones y la competencia entre las distintas entidades, de tal forma que las medidas establecidas no logran el impacto deseado en el manejo y conservación del recurso hídrico.

Las políticas públicas existentes en el país se centran primordialmente en instrumentos de “mandato y control” —como la legislación relativa a la calidad y la contaminación del agua, o las atribuciones de ordenamiento territorial de diversas instituciones y organismos públicos, incluyendo las municipalidades (ver la sección sobre *Ordenamiento jurídico* en este capítulo).

También existen algunos instrumentos que operan de manera más voluntaria, pero que igualmente contribuyen a la protección de este recurso. Entre los instrumentos voluntarios se encuentra el Programa Bandera Ecológica, el cual recompensa a las industrias que trabajan con “tecnologías limpias”. Otro instrumento importante es el “pago por servicios ambientales” (PSA; ver adelante la sección sobre *Instrumentos económicos*), que establece una compensación financiera por la conservación y la reforestación del bosque en cuencas hidrográficas que prestan servicios ambientales importantes, tales como la generación hidroeléctrica, el suministro de agua potable o la atracción del ecoturismo.

Desde 1999 se formó una comisión interinstitucional vía decreto ejecutivo, con el objeto de definir los criterios para que las instituciones las apliquen en la internalización de sus tarifas. Debido a que todavía existen limitaciones en los estudios realizados, la comisión consideró conveniente realizar en forma preliminar las estimaciones de la internalización del servicio ambiental con base en dos parámetros: el valor de captación y el valor de protección. El valor de captación está definido como el proceso de retención del agua que presta el bosque y que favorece la infiltración y percolación del agua en los suelos. El valor de protección se entiende como la inversión que hacen el Estado y los gobiernos municipales en la administración y mantenimiento de sus áreas protegidas y que incide en la protección del recurso. Las recomendaciones de la comisión no fueron oficializadas, sin embargo han servido de base para los estudios que empresas públicas de los servicios de agua están presentando a las autoridades correspondientes. En 2000, la Empresa de Servicios Públicos de Heredia se convirtió en el primer organismo nacional en impulsar este innovador enfoque, mediante el cobro de una tarifa hídrica a los clientes de la empresa, el cual se deposita en un fideicomiso que administran la misma empresa, el MINAE y el Área de Conservación de la Cordillera Volcánica Central.

La falta de un marco legal adecuado para la administración de los recursos hídricos ha motivado en 2001 y 2002 la elaboración de diversas propuestas de ley —incluyendo una por parte del MINAE—, que serán sin duda objeto de una intensa discusión pública en los próximos años. En general, las propuestas

planteadas presentan esquemas participativos con un eje de ordenamiento territorial por cuencas, ámbito en el cual ya existen en el país diversas experiencias que deberán valorarse adecuadamente para sopesar sus fortalezas y debilidades. A continuación se citan algunas de las principales experiencias en este campo.

Manejo de cuencas

En el ámbito del manejo integral de cuencas, una de las líneas de política desde los años 1980 ha sido la conformación de comisiones de cuencas: entes interinstitucionales con participación gubernamental, no gubernamental y local, para definir programas conjuntos de acción. Las comisiones más importantes se relacionan con la Gran Área Metropolitana y la cuenca del Río Grande de Tárcos, el más contaminado del país, aunque se han creado otras de importancia regional o local, sobre todo en el marco de las áreas de conservación (Arenal y Tempisque).

Plan Regional para la Gran Área Metropolitana: Uno de los principales esfuerzos de ordenamiento territorial y manejo de cuencas hidrográficas involucra a 31 municipios y 152 distritos que en 1982 desarrollaron el Plan Regional para la Gran Área Metropolitana (Brenes, 1996). Este plan establece zonas de protección en los ríos de mayor drenaje de las ciudades grandes de la GAM (Reventazón, Tiribí, María Aguilar, Torres, Bermúdez, Virilla, Grande de Tárcos, Grande de Térraba y otros). También, protege zonas agrícolas como los distritos de riego Itiquís y el del norte de Cartago, e incluye zonas de protección en varios volcanes y parques nacionales. Así, como áreas con valor escénico tales como los volcanes de Irazú, Barva y Poás, los parques nacionales Prusia y Braulio Carrillo, y los montes de la Carpintera, Pico Blanco, Salitral y Las Palomas.

Comisión Coordinadora de la Cuenca del Río Grande de Tárcos: Debido a que la cuenca del Río Grande de Tárcos cuenta con un desordenado e incontrolado crecimiento urbano, sufre de acelerada y creciente contaminación de los cuerpos de agua y existe una alta producción de desechos sólidos, en 1992 vía decreto ejecutivo, se formó la comisión coordinadora de la cuenca.

Las acciones de la comisión se han dirigido hacia la coordinación con 22 municipios involucrados en

la cuenca, con el objetivo de impulsar proyectos ambientales. Se ha promovido, elaborado y firmado un convenio de cooperación interinstitucional con la Universidad Nacional para la donación de equipo de laboratorio y apoyo a los municipios para el análisis de aguas residuales y capacitación en la toma de muestras

de aguas. Se han firmado convenios interinstitucionales entre la Municipalidad de San José, el Instituto de Acueductos y Alcantarillados, el Ministerio de Salud y el Ministerio de Ambiente y Energía. Se desarrollan programas de educación ambiental. Finalmente, de suma relevancia, actualmente se trabaja en la estrategia de

Propuestas para el manejo de los recursos hídricos: una valoración desde la sociedad civil

Ante la Asamblea Legislativa se presentaron entre noviembre de 2001 y febrero de 2002, tres proyectos de ley para la gestión del recurso hídrico. Sin embargo, en esta sección se analizan los dos que podrían tener mayor viabilidad política, el del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y la Defensoría de los Habitantes de la República (DHR).

El análisis se basa en los principios establecidos por la Comisión del Agua y Energía de la Federación Costarricense para la Conservación del Ambiente (FECON). Dichos principios constituyen la visión sobre el modelo de gestión de agua que la Comisión considera que debe impulsarse.

Cabe destacar, desde una perspectiva técnica, que ambos proyectos son muy valiosos y son esfuerzos muy rescatables, que deben servir de base para cualquier futura redacción. Sin embargo, la Comisión se opone al proceso de elaboración que ambos han llevado. El proyecto final que regule la gestión del agua, debería darse en el marco de una comisión mixta que involucre varios sectores (académicos, sociedad civil). No puede ser una iniciativa unilateral, de una sola institución.

Principios FECON	El ideal	Valoración de los proyectos de ley analizados
1. Acceso al agua potable como derecho humano.	<ul style="list-style-type: none"> • Derecho consagrado en la Constitución • Mecanismos concretos dentro de la legislación que aseguren al menos: • Que las concesiones que se otorguen no pongan en peligro este derecho, estudios técnicos, etc. • Mecanismos de cobro tarifario racionales y consecuentes con los usos (ahora pagamos más que una industria). 	<ul style="list-style-type: none"> • No está reconocido el acceso como derecho humano, pero ambos proyectos señalan como uso prioritario el consumo humano con matices diferentes. DHR ofrece más mecanismos para operativizar este enunciado. MINAE no lo hace dejando desprotegido este principio, como está actualmente. • Ambos proyectos establecen la posibilidad de cobros diferenciados de acuerdo al tipo de usuario.
2. Acceso al agua debe regirse por principios de equidad y solidaridad social.	<ul style="list-style-type: none"> • Que el principio de solidaridad se manifieste en la forma en que se concede el recurso. • Que el orden de prioridad de los usos del agua esté de acuerdo con estos principios (criterios). • Que existan mecanismos concretos en la ley que permitan hacer efectivo el orden establecido (ahora inexistentes). • Desarrollo del concepto del caudal social. • Que los mecanismos de solución de conflictos y de oposición de interesados tomen en cuenta las diferencias entre grandes proyectos y comunidades y no fomente la inequidad (audiencias por acceso y riesgo ambiental, publicaciones). • Que Evaluación de Impacto Ambiental no ponga en posición de poder a los proyectos productivos frente a conflictos por el agua. El criterio es si hay agua o hay duda no hay proyecto. • La carga de la prueba debe estar en manos de quien aprovecha el recurso. 	<ul style="list-style-type: none"> • DHR tiene un tratamiento más específico de la solidaridad pues lo trata directamente en un principio específico. El MINAE ni siquiera lo menciona. • Es un tema que no visibiliza bien y que debe reforzarse. • En ambos proyectos, algunos de los mecanismos establecidos son: MINAE, publicidad de la solicitud de las concesiones y requerimiento de criterio técnico sobre disponibilidad de agua antes de aprobar EIA. DHR no menciona EIA. • En ninguno de los dos proyectos se toca el tema de la audiencia pública para las concesiones. Tampoco existen mecanismos para oponerse a las autorizaciones que requieren instituciones públicas como el ICE, ICAA, SENARA. • MINAE permite priorización regional que podría tener efectos positivos o negativos dependiendo de los intereses y proyectos.
3. El agua debe ser de dominio público.	<ul style="list-style-type: none"> • El agua debe estar siempre en manos del Estado, el agua nunca deberá ser un bien sujeto a la propiedad privada. 	<ul style="list-style-type: none"> • MINAE declara el agua, sus fuerzas y cauces como bien de dominio público mientras que la DHR lo declara como bien público y no incluye sus fuerzas.

	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar que las normas legales fomenten inequidad en el proceso de concesión (privatización de las ganancias). • El tema de los servicios públicos ligados al recurso y su privatización. 	
4. Valoración económica del agua que se manifieste en conductas de ahorro y protección por parte de los usuarios.	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos racionales que aseguren que los fondos se reinviertan en el recurso (en su lugar). • Evaluación del cambio en la conducta. • Que no se convierta en un impuesto más. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ambos proyectos buscan balancear entre el valor económico y el ecológico del agua. También buscan que los usuarios paguen el valor real del agua y que paguen por la contaminación permitida. • En ambos proyectos, los recursos que se recaudan se centralizan en fondos, lo cual disminuye la posibilidad de reinversión en las cuencas.
5. Función ecológica del agua como fuente de vida de las especies y ecosistemas que dependen de ella.	<ul style="list-style-type: none"> • Incluir la función ecológica del agua dentro de los usos. • Definir el caudal ambiental en términos de su función y establecer mecanismos para que este se cumpla. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguno de los proyectos señala como uno de los usos del agua, la protección de ecosistemas frente a otros usos. DHR señala la recarga y reserva como uso prioritario. • MINAE introduce el caudal ambiental como afectación de la oferta del agua, esto es muy positivo. Pero no define cuál es el 'espíritu' del concepto por lo que puede perfectamente manipularse. • DHR introduce y define el concepto de caudal ecológico, pero no lo integra a la oferta del agua, solo dice que debe considerarse para la protección de humedales.
6. Utilizar la mejor infraestructura y tecnología disponible para evitar su desperdicio y contaminación.	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer sanciones para el que utiliza más agua sin permiso. • Control sobre la proporcionalidad entre lo que se pide y los usos reportados (sistema de auditorías). • Incentivos para la reutilización de agua para usos de consumo no humano (riego de canchas de golf, lavacarros). • Espíritu de prevención de la contaminación más que soluciones al final del tubo. • Se debe promover la eficiencia en el uso e incentivarla. 	<ul style="list-style-type: none"> • MINAE la enuncia y operativiza por medio del canon de vertidos. DHR tiene figura de cargos por contaminación pero su enfoque es de control y no de prevención. • Ninguno de los dos tiene mecanismos para auditar el uso para concesiones. • MINAE establece normas técnicas de re-usos. No lo fomenta o lo incentiva. • MINAE: resalta la utilización de incentivos a la importación de tecnología más limpia y de créditos preferenciales en la ley de biodiversidad y la ley orgánica. Además crea la obligación del MINAE de elaborar un informe sobre el desempeño ambiental de las empresas y publicarlo en medios de prensa.
7. *Gestión debe ser integrada, descentralizada y participativa.	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismos concretos de descentralización en la toma de decisiones (concesión-planificación decidir depende). • Indispensable vincular a otros actores como las municipalidades. • El manejo de los recursos debe ser descentralizado para facilitar la reinversión (problema de la caja única). 	<ul style="list-style-type: none"> • Ambos proyectos tienen dentro de sus objetivos la participación de la sociedad civil en el uso, manejo y conservación del recurso. Sin embargo, la operativización del principio es deficiente en el caso del MINAE. El proyecto DHR hace un intento bastante desordenado y confuso desde el punto de vista institucional. • Ambos proyectos buscan unificar la rectoría del sector hídrico en el MINAE como ente rector del agua e incluso trasladan competencias. Tienen matices diferentes, el del DHR plantea un esquema confuso y el del MINAE muy centralista y hay ninguna decisión vinculante para los organismos de participación. • Ambos plantean unidades de cuenca con participación ciudadana pero con atribuciones diferentes.

<p>*Gestión debe partir de la cuenca como unidad de planificación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Planificación del recurso y mecanismo de toma de decisiones. Indispensable elaborar propuesta detallada aquí cabe cualquier receta. 	<ul style="list-style-type: none"> MINAE parte de la cuenca para planificar el recurso (no lo vincula a la concesión). DHR plantea un esquema más integral de planificación con elementos de ordenamiento territorial.
<p>8. Adoptar el principio precautorio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Adoptar en principio y operativizarlo por medio de mecanismos concretos. 	<ul style="list-style-type: none"> Ambos proyectos lo enunciar y DHR incluye el principio preventivo pero no lo operativiza. Sin embargo, autoriza a la Autoridad Hídrica Nacional a tomar medidas preventivas para proteger el recurso.
<p>9. Grandes obras y proyectos y la prestación de servicios públicos deben estar en manos del Estado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Los servicios públicos estratégicos ligados al agua no deben privatizarse ya que es una forma de privatizar el recurso. Eventualmente se puede permitir que cooperativas u algunos privados lo puedan hacer a pequeña escala. Tema delicado en el contexto actual requiere de gran diálogo nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> DHR establece todo tipo de regulación incluso tarifarias sobre la prestación del servicio de agua potable, cierra el portillo de la privatización enunciando los únicos entes que pueden ser prestatarios. Sobre la generación privada establecen una limitación, la declaratoria de 'zona de reserva hidráulica'. Pero esta declaratoria es totalmente unilateral de la administración. MINAE no toca nada sobre el suministro de agua potable. Legaliza nuevamente el trámite de concesión para generación hidroeléctrica privada sin mayor restricción. No contempla aspectos de las servidumbres dictada por mandato de la Sala IV. Incluye solicitud de criterio técnico al ICE, lo que es un error, pues sujeta la concesión a los intereses energéticos y no a otros intereses. Municipalidades se consultan, esto es novedoso.
<p>10. Promover fuentes energéticas renovables alternativas que reduzcan o eliminen el impacto de esta actividad sobre el recurso hídrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Implica inversión en investigación e incentivos para nuevas tecnologías. 	<ul style="list-style-type: none"> Ninguno de los proyectos lo incluye. Esta contemplado en la Ley Orgánica del Ambiente, pero no se ha operativizado.
<p>11. Deben crearse mecanismos de protección de las fuentes de producción de agua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mecanismos que atiendan a la función ecológica de la propiedad, limitaciones generales que sean oponibles a todos (balance). Capacidad de aplicación, voluntad política y educación. Si los que hay se aplicarán. Es importante el tema de las sanciones. Prohibición total de aprovechamiento del recurso hídrico de parques nacional (existe gran presión caso ICE y agua para consumo). 	<ul style="list-style-type: none"> Ambos proyectos cuentan con capítulos de zonas de protección. DHR introduce limitaciones interesantes para actividades en propiedades que soportes tales zonas. También establece lista de actividades prohibidas en zonas de recarga acuífera. Establece la posibilidad legal de realizar servidumbres ambientales para la protección del recurso hídrico. El MINAE introduce la posibilidad de aprovechamiento de fuentes de agua en áreas de consumo humano cuando esto sea necesario, para asegurar el recurso a las comunidades.

Fuente: FECON.

implementación de un canon ambiental por contaminación hídrica de fuentes puntuales.

Ordenamiento y manejo de la cuenca alta del Río Reventazón: La Comisión para el Ordenamiento y Manejo de la Cuenca alta del Río Reventazón (COMCURE) fue creada mediante la Ley N° 8023 del 30 de agosto del 2000 e inició operaciones en mayo del 2001. Esta comisión se constituye en la autoridad para el manejo de la cuenca y es un organismo de máxima desconcentración, adscrito al MINAE, con personería jurídica instrumental que le permite su operación tanto legal como administrativa.

Entre las principales acciones ejecutadas está la coordinación con más de 25 instituciones y grupos de

con grupos de mujeres y jóvenes en diferentes zonas de la cuenca, permitiendo la producción de 15 especies de árboles. Además se sembraron más de 300 000 arbolitos entre más de 300 beneficiarios de la cuenca, y se han impulsado actividades de educación ambiental. Por otro lado, se redactó el Reglamento de la Ley del Reventazón, y se preparó un plan operativo para 2002, con un presupuesto combinado de las instituciones miembros por 873 millones de colones. La participación social se ha impulsado mediante el desarrollo de asambleas sectoriales para facilitar la integración de la sociedad civil.

Proyecto de Desarrollo Sostenible de la Cuenca Hidrográfica de Río Savegre: Esta cuenca es una de las que más contaminación recibe por el uso de agroquímicos en cafetales, entre otros cultivos, y presenta problemas de salud pública importantes por esta causa. El proyecto empezó a ejecutarse en 1999 con un costo total estimado de más de 663 millones de colones, con financiamiento de Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) y el Gobierno de Costa Rica.

El proyecto tiene como objetivos la conservación y regeneración de la biodiversidad de la cuenca del río Savegre; que la población de la cuenca mejore su nivel de vida; y que los actores relevantes de la cuenca sean autogestionarios de su propio desarrollo, mejoren la gestión local y participen activamente en la protección de la cuenca.

Una de las acciones más importantes bajo ejecución es la formulación de un plan de ordenamiento territorial con la participación de los agentes locales: comunidades, los cuatro gobiernos locales, instituciones públicas y distintas asociaciones y comités de la cuenca.

Por otro lado, se impulsan actividades productivas con tecnologías sostenibles en la cuenca alta, media y baja. En la cuenca alta se fomentan el uso de insumos orgánicos y biológicos, la protección y calibración de equipo para los cultivos de café, naranjilla

Proyecto de Ley del Recurso Hídrico y contaminación

En el proyecto de Ley del Recurso Hídrico presentado por el MINAE a la Asamblea Legislativa, se dedica el Capítulo II, al tema del mantenimiento de la calidad del agua. Algunos aspectos que se tocan tienen estrecha relación con el uso de tecnología adecuada, la prevención de la contaminación y el desperdicio.

Se estipula que todo ente generador que vierta aguas residuales debe contar con un permiso de vertidos otorgado por el MINAE. Se faculta al Poder Ejecutivo para que establezca una reglamentación técnica, todos los generadores deberán presentar informes técnicos. El MINAE estará obligado a elaborar un informe divulgado por los medios de comunicación con los resultados e impacto del cobro del canon ambiental por vertidos. Todas las aguas negras deberán someterse a un sistema de tratamiento, es deber de los entes administrativos que se cumplan con las normas técnicas, para lo cual deberán obtener el permiso de vertido y cancelar el canon correspondiente. Se estipula que es totalmente prohibido acumular o depositar desechos sólidos, escombros o sustancias peligrosas en los cuerpos de agua, sus márgenes y en sus zonas de protección, verter aguas que puedan afectar el recurso hídrico por su temperatura, descarga de vertidos y aguas negras y hacer cualquier vertido en los cuerpos receptores sin autorización del MINAE. El MINAE promoverá el otorgamiento de incentivos, a su vez serán acreditados los laboratorios que se utilicen para realizar de los análisis de vertidos.

productores, dando inicio a 52 proyectos en la cuenca, incluyendo la promoción de actividades en 240 fincas demostrativas, tales como cambios en la preparación de terrenos hortícolas (con el uso del arado de cincel), ganadería estabulada, uso de abonos orgánicos a partir de lombricultura, café conservacionista, frutales de altura con conservación de suelos y producción de tilapias. Se han establecido ocho viveros comunales

y mora, el establecimiento de parcelas demostrativas con grupos organizados dentro de una de las microcuencas, bajo la modalidad de mora *in vitro* de un mutante sin espinas, así como la siembra de 300 árboles de especies nativas en Santa María de Dota con participación de los niños de la escuela, entre otras. Para la cuenca media se han realizado actividades como encuestas de ganadería, diagnósticos productivos en las comunidades de los sectores alto y bajo de la cuenca media, charlas de salud animal, cursos, giras y asistencias técnicas a proyectos, entre otras. En la cuenca baja, entre otras acciones está la construcción de lombriciarios, biodigestores y el establecimiento de parcelas de forraje.

Finalmente, en el campo de la gestión y participación local, se promueve el desarrollo individual y organizativo a través de la capacitación, asesoría y seguimiento. Se procura que los participantes conozcan, analicen y cuenten con los conocimientos que les permitan resolver su problemática mediante procesos autogestionarios que garanticen el desarrollo local y el cumplimiento de los objetivos del Proyecto. Se ha brindado apoyo a vías de transporte, así como a la construcción de centros y salones de reunión comunal. También se han apoyado las telecomunicaciones, la electrificación y la construcción de acueductos rurales.

Áreas costero-marinas

Parque Marino del Pacífico

Un programa interinstitucional y multidisciplinario de desarrollo sostenible denominado “Parque Marino del Pacífico” y liderado por el MINAE, es hasta ahora el aporte más importante hecho en el tema de recursos costero marinos y biodiversidad marina. Las políticas nacionales de protección y conservación de los recursos naturales del país se han centrado en la tierra. Prueba irrefutable de ello son los parques nacionales; más de 20 de 25 son únicamente terrestres. Ni la rica biodiversidad marina del país, ni el mar patrimonial, ni los recursos costero-marinos habían sido hasta ahora prioridad en las políticas de conservación, investigación, manejo sostenible, promoción y protección de recursos naturales del MINAE.

En 1999 y dentro del marco de la Estrategia Nacional de Biodiversidad se gestó la idea de un parque

marino, que a diferencia de los dos existentes (parques nacionales Las Baulas y Ballena) fuera un programa integral de desarrollo humano sostenible.

Con el apoyo intelectual del Instituto Nacional de Biodiversidad y de la Universidad Nacional se definieron los objetivos del parque. La ley constitutiva se redactó y la aprobó la Asamblea Legislativa en diciembre del 2000 (Ley N° 8065 del 5 de febrero del 2001). Sus objetivos generales son:

- La protección y conservación de los recursos marino-costeros del litoral Pacífico, en particular del Golfo de Nicoya.
- La investigación y conocimiento de la biodiversidad marina del país.
- La capacitación de la población de la zona, en especial de los jóvenes, en nuevas formas de producción de recursos marinos (maricultura y piscicultura).
- Desarrollo socioeconómico de la población (mujeres en condición de pobreza, esencialmente) a través de actividades diversas de ecoturismo.
- La recreación y el aprendizaje al visitar un pequeño acuario con las especies de la biodiversidad marina del Pacífico, incluida la isla del Coco.
- La educación ambiental, con enfoque especial de niñas, niños y jóvenes, con metodologías innovadoras como los juegos interactivos, la Internet y la biblioteca.
- La promoción del uso de tecnologías limpias para contribuir a la descontaminación del mar y para abrir nuevas fuentes de ingreso a la población con la producción de quitina a partir de los desechos de peces y camarones.

En apoyo a lo anterior, por Decreto Ejecutivo N° 29277-MINAE del 12 de febrero del 2001, se creó el Refugio Silvestre de la Isla de San Lucas (su parte terrestre); la zona de protección marino-costera en la región del Golfo de Nicoya; y el estero de Puntarenas y los manglares que lo rodean fueron declarados humedales para todos los efectos de su protección.

Para construir el Parque, que tiene su sede en la ciudad de Puntarenas, y para contribuir a realizar sus objetivos, muchas instituciones públicas y privadas aportaron recursos y personal. De igual modo se dieron las contribuciones técnicas y económicas de países

amigos como Holanda (a través del Convenio de Desarrollo Sostenible/Fundecooperación); México (Estado y Acuario de Veracruz) y España (Comunidad Autónoma y Xunta de Galicia).

En la parte económica todo ello representa una suma que excede los mil setecientos millones de colones. Sus instalaciones se inauguraron el 26 de abril del 2002. Del futuro del Parque dependerá en alto grado el desarrollo integral y sostenible de una de las regiones más deprimidas social y económicamente del país, y de una de sus mayores riquezas: su gente y su biodiversidad marina.

Programa Nacional de Humedales

Dentro de las acciones más importantes en este programa están la confección de tres fichas técnicas de nuevos sitios Ramsar; el análisis de la situación de los manglares en Costa Rica (permisos de uso de camarónicas); cinco propuestas de financiamiento con fondos Ramsar; la protección de humedales adyacentes al puente en construcción sobre el río Tempisque, en coordinación con el MOPT; la representación y participación en la comisión del proyecto de restauración de humedales en la cuenca baja del río Tempisque; el proyecto de manejo de la cuenca baja y media de río Tempisque, mediante la firma del convenio JICA-Japón-SENARA-MINAE (US\$ 2,5 millones); la realización del proyecto de manejo y restauración de humedales usados como hábitat por aves migratorias (Organización de Estudios Tropicales, museo, Ducks Unlimited); la elaboración de documento sobre las 'Políticas Nacionales de Humedales; tres talleres de consulta con puntos focales de humedales; la reorganización del Programa Nacional de Humedales y del Consejo Nacional Asesor de Humedales; la participación en eventos internacionales relacionados con el tema de humedales (Reunión Centroamericana y del Caribe Ramsar y políticas de humedales para Centro América).

Otros esfuerzos

Dentro de los esfuerzos para proteger los diferentes ecosistemas representados en los litorales Pacífico y Caribe, se establecieron varias áreas protegidas bajo diferentes categorías de manejo. Algunas son exclusivamente marinas, como los Parques Nacionales

Marinos Las Baulas y Ballena, o el caso del Parque Nacional Isla del Coco, única área protegida totalmente oceánica. También se incluye la ampliación de los límites del Parque Nacional Manuel Antonio para proteger los humedales y los manglares de Playa Rey.

Asimismo, es importante rescatar el establecimiento de la zona marítimo terrestre a lo largo de la línea de costa del país, la cual constituye una franja de tierra de 200 metros, donde los primeros 50 son zona restringida, y los otros 150 metros tienen regulaciones que de alguna forma amortiguan ciertos impactos. El freno es evidente a pesar de que por ignorancia, conveniencia o por intereses particulares se produzcan transgresiones legales, incluso de parte de las municipalidades que son las administradoras de la zona, con excepción de la que está dentro de los límites de un área silvestre protegida.

Existen varias leyes que establecen responsabilidades claras. Al MINAE le corresponde la conservación de los recursos naturales tanto continentales como marinos, mediante la Ley Orgánica del Ambiente (1995). Velar por el correcto uso de los recursos marinos, así como estudiar las diferentes especies de interés pesquero para su mejoramiento, aprovechamiento y manejo sostenible, son funciones que le corresponden al Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPECA).

Por otro lado, el país ha ratificado varias convenciones internacionales con el objetivo de conservar los recursos marinos costeros, como por ejemplo la Convención Ramsar, con la cual se han establecido diez sitios de importancia internacional, cuyo compromiso es protegerlos (Ver la sección sobre Acuerdos Multilaterales Ambientales).

El Parque Nacional Isla del Coco es un caso importante de resaltar, especialmente desde 1997, en que la UNESCO lo declaró 'Sitio de Patrimonio Natural de la Humanidad', y posteriormente en 1998, fue reconocido como 'Humedal de Importancia Internacional'. De mucha importancia es el proyecto tendiente a establecer el Corredor de Conservación Marino Isla del Coco – Isla Galápagos (Costa Rica – Ecuador). Este, fomentaría una articulación de esfuerzos científicos, políticas y estrategias de desarrollo entre los dos países. Con este corredor se pretende establecer un sistema único

de sitios de conservación y de patrimonio mundial en el Océano Pacífico Oriental, la protección de especies endémicas y un manejo de especies pelágicas, entre otros.

La investigación en Costa Rica en la zona marino-costera es muy amplia y variada. Un sondeo inicial arroja más de 1 200 publicaciones. Hay estudios enfocados hacia las especies amenazadas, como el cambute, el manatí y las tortugas marinas. Por ejemplo, el Área de Conservación Guanacaste tiene un programa marino con plan de manejo integrado. Sin embargo, en términos generales, el monitoreo es muy débil, con excepción de los esfuerzos de organizaciones no gubernamentales como el CCC en tortugas, y de la Universidad de Costa Rica en arrecifes.

Otro proyecto interesante es el de Bandera Azul, el cual constituye una iniciativa voluntaria innovadora con participación del sector turismo, orientada a promover la atracción turística por asegurar la calidad de las playas. Siempre dentro del ámbito del sector turismo, otra iniciativa es la de Certificación de Sostenibilidad Turística la cual es un arreglo voluntario entre la Comisión Nacional de Acueductos, el Instituto Costarricense de Turismo, la Cámara Nacional de Turismo, el Centro Latinoamericano para la Competitividad y el MINAE, donde se certifican en la medida que las operaciones turísticas se hagan o se acerquen al modelo de sostenibilidad ambiental. En este caso sólo para el litoral del Pacífico se han certificado 14 hoteles en Puntarenas y 12 en Guanacaste.

En este último año, en el MINAE se consideró necesario que el país contara con una metodología que haga homogéneos los criterios sobre la evaluación del daño ambiental, con el fin de responsabilizar justamente a los actores del daño ambiental causado y los costos en que se debe incurrir para restaurar el ecosistema en el momento de su alteración. La metodología pretende servir como una herramienta de apoyo a las autoridades judiciales, facilitando el establecimiento de penas y de acciones que el imputado debe cumplir para subsanar el daño efectuado. Actualmente esta metodología se está aplicando en la contaminación causada por el derrame de vinaza ocasionada a la parte baja de los ríos Tempisque y Bebedero, donde se está evaluando el costo de restauración y costo social por la pérdida de beneficios sociales asociado a la contaminación.

En cuanto a la coordinación interinstitucional, existen baches y limitaciones. Realmente, falta la coordinación interinstitucional de los diferentes sectores involucrados en el manejo de los recursos marino costeros, principalmente del INCOPECA y el MINAE. Entre ambas instituciones, existe un traslape de funciones debido a la carencia de un marco jurídico claro y homogéneo, pese a que la Sala Constitucional a través de algunos votos, aclaró las respectivas responsabilidades, como el caso de las tortugas marinas dentro y fuera de áreas silvestres protegidas. Tampoco hay un panorama claro al respecto, más bien se percibe una brecha entre la política de desarrollo que impulsa el INCOPECA y la sostenibilidad del recurso marino-costero.

Dado el vacío de conocimiento del recurso imperante, es importante fomentar la investigación. Además, debe existir un sistema de monitoreo biológico, físico y químico de estos ecosistemas (técnicas, indicadores, sistematización de información) que permita dar seguimiento a los recursos. En este punto, es importante mencionar el esfuerzo que han hecho las universidades estatales, pero aún faltan las políticas definidas y coordinadas de los entes públicos competentes.

Otro aspecto importante es el relacionado con la restauración, principalmente de humedales y manglares. Estos últimos deben ser especialmente atendidos, al ser uno de los ecosistemas más fértiles y de los cuales dependen las principales especies que se explotan en la actividad pesquera, como el camarón blanco que desova en estas zonas y que busca refugio y alimento, y otra gran cantidad de peces, moluscos y crustáceos en sus diferentes etapas del ciclo de vida. En estas actividades el progreso es muy lento por falta de recursos económicos y de investigación.

Hay que generar un concepto más integrado en el manejo de los recursos costero-marinos, ya que no se circunscribe solamente al manejo del área silvestre protegida, sino que por su naturaleza están sumamente relacionados con las actividades que suceden en las partes altas, medias y bajas de las cuencas. Esto complica el manejo, ya que requiere una coordinación muy efectiva con las diferentes instituciones, organizaciones no gubernamentales y comunidades relacionadas.

Atmósfera y ozono

Las estipulaciones de la Convención Marco de Cambio Climático (CMCC) establecen que es responsabilidad de las partes realizar periódicamente los inventarios de emisiones. En este marco, Costa Rica a través del Instituto Meteorológico Nacional, suscribió a finales de 1996 el Proyecto “Mejoramiento de la Capacidad Nacional para la Reducción de Emisiones de Gases con Efecto Invernadero”, con dineros del Fondo Global Ambiental y a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Entre sus objetivos estaban: desarrollar capacidad endógena, aplicar metodologías para determinar y monitorear emisiones por fuentes y absorción por sumideros de gases de efecto invernadero en el país, e identificar un portafolio de opciones de mitigación, incluyendo una lista de proyectos potenciales.

Con base en los resultados de este proyecto, Costa Rica presentó en el año 2000, en la sexta Convención de las Partes de la CMCC, la Primera Comunicación Nacional, la cual incluía el segundo inventario de emisiones de gases del país, tomando como referencia el año 1996.

Con base en esta Primera Comunicación Nacional se determinó que el diseño de una estrategia nacional de cambio climático requiere un entramado de políticas y medidas orientadas hacia las áreas prioritarias identificadas en los inventarios nacionales de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero, y sus proyecciones; así como integrar en un todo armónico aquellas áreas de políticas prioritarias de la agenda ambiental nacional, entre otras, la protección, conservación y manejo de los recursos naturales, la contaminación del aire y del agua; el manejo de desechos sólidos y el uso de agroquímicos.

Estas políticas deberán además ser compatibles con las leyes y sus reglamentos sobre el tema, y ser consistentes con los planes nacionales de desarrollo establecidos para los diferentes sectores de la economía costarricense.

Como resultado de los inventarios, se están dando pasos para la reducción de emisiones, principalmente a través del cambio tecnológico. La Oficina Costarricense de Implementación Conjunta (OCIC) ha coordi-

nado una serie de proyectos de reconversión, como el de Consolidación Territorial y Financiera de los Parques Nacionales y Reservas Biológicas de Costa Rica (PAP), que tiene como objetivo la protección de aproximadamente 550 mil hectáreas correspondientes a tierras que han sido declaradas parques nacionales o reservas biológicas, pero que no son parte del patrimonio estatal según el Registro Nacional de la Propiedad. Este proyecto no avanzó en 1998, por lo que en el 2001 se presentó oficialmente al gobierno de Estados Unidos de América sin que a la fecha se haya recibido respuesta oficial.

La Oficina Costarricense de Implementación Conjunta, también ha impulsado el Proyecto Forestal Privado (PFP). Consiste en un compromiso entre el gobierno y las organizaciones forestales para sembrar anualmente 15 millones de árboles en aproximadamente 15 mil hectáreas de plantaciones forestales, aprovechar en forma sostenible 7 mil hectáreas de bosques naturales y proteger al menos 50 mil hectáreas de bosques en recuperación. También impulsa los mecanismos de comercio de los derechos de emisión, el mecanismo para un desarrollo limpio y las actividades conjuntas, producto del Protocolo de Kyoto. Los elementos clave del Protocolo se pueden sintetizar de la siguiente forma:

- Establece límites jurídicamente vinculantes para los países incluidos en el Anexo 1 (principalmente países industrializados) con respecto a sus emisiones de seis gases de efecto invernadero en relación con las emisiones de 1990, sobre la base de un promedio quinquenal entre 2008 y 2012.
- Permite a las partes cierta flexibilidad con respecto a la ejecución de sus compromisos a nivel nacional mediante actividades sancionadas específicamente con una posibilidad de ejecutar actividades adicionales.
- Ofrece flexibilidad en el contexto internacional, permitiendo el uso del comercio de los derechos de emisión y otros mecanismos, inclusive proyectos conjuntos entre los países en desarrollo y desarrollados.
- Tiene un alcance global ya que cubre las emisiones por las fuentes y la absorción por los sumideros de gases de efecto invernadero, en todos los sectores, salvo algunas restricciones en materia de cambios en el uso de tierras y silvicultura.

Luego del fracaso parcial de la Conferencia de las Partes de la Convención de Cambio Climático (COP6) en La Haya (Holanda) en noviembre del 2000, las posibilidades de éxito del Protocolo de Kyoto se vieron muy gravemente amenazadas con el rechazo tajante del gobierno de Estados Unidos del presidente Bush, al inicio del 2001. Pese a ello, Costa Rica, a través del MINAE y la Oficina de Implementación Conjunta, contribuyó activamente en Nueva York, Bonn y Marrakesh a que al final de la COP6 (Bonn) y la COP7 (Marrakesh) lograran avances notables que tienen de nuevo en pie las posibilidades y objetivos del Protocolo, y se logró que por primera vez se reconociera mundialmente que la emisión de gases con efecto invernadero es un problema mundial que requiere una respuesta mundial.

El reconocimiento internacional del papel de Costa Rica se refleja en el nombramiento del Dr. Franz Tattenbach, negociador por nuestro país junto con el grupo MINAE, como miembro de la Junta Directiva mundial del Mecanismo de Desarrollo Limpio. Gracias a los acuerdos ayudamos a que la comunidad internacional tomara conciencia, y se abrió ya de manera concreta la posibilidad de implementar el Mecanismo. Costa Rica, de nuevo a la vanguardia, firmó en marzo con el gobierno de Holanda un Memorando de Entendimiento, sólo meses después de los acuerdos de Marrakesh. Este Memorando coloca en el mercado internacional la venta certificada y cuantificada de proyectos precalificados costarricenses de producción de energía limpia que podrán ser adquiridos por el gobierno y las empresas privadas holandesas para cumplir con sus compromisos de reducción de emisiones. Los proyectos costarricenses fueron presentados por el Instituto Costarricense de Electricidad y por pequeñas empresas privadas de producción de energía.

Dichos proyectos en su totalidad han sido aprobados en una primera fase precalificatoria de selección y han pasado a ser parte de la cartera holandesa de potenciales suplidores de reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero. Para el 21 de noviembre del 2002 se espera la publicación internacional con los resultados finales de la licitación y por consecuencia la adjudicación de contratos de compra de reducciones de emisiones a ser utilizadas por Holanda como parte de sus compromisos de reducción.

Estos siete proyectos nacionales precalificaron entre más de 100 que se presentaron a la ronda abierta por el gobierno de Holanda. El éxito histórico de los esfuerzos nacionales por ganar espacios y resultados concretos en el ámbito de los países del Anexo I del Protocolo de Kyoto, responde a nuestra decisión de no darnos por vencidos ante los obstáculos. Cuando nuestro programa inicial (1997-1998) de certificados de carbono fijado en los parques nacionales no pudo avanzar por la negativa de países que se han opuesto tenazmente a la normativa que regula los bosques, buscamos nuevos espacios. Los encontramos en los medianos y pequeños proyectos, públicos y privados, de producción de energía limpia. Este camino de desarrollo sostenible puede conducirnos muy lejos si sabemos seguir caminando por él.

En 1995, en la “Ley Orgánica del Ambiente”, Ley N° 7554, se sintetizan los modernos principios de la legislación internacional en un todo orgánico que vincula la actuación de las instituciones estatales y particulares. En su artículo 99 se determina que “el aire es un patrimonio común” y que “las emisiones directas o indirectas, visibles o invisibles de contaminantes atmosféricos, particularmente los gases de efecto invernadero y los que afectan la capa de ozono, deben reducirse y controlarse de manera que se asegure la calidad del aire”.

En virtud de lo anterior, para Costa Rica el tema de cambio climático es relevante por la convergencia que existe entre los objetivos y prioridades nacionales de desarrollo humano sostenible, con aquellas medidas que podrían enmarcarse bajo una política congruente y responsable de cambio climático.

De acuerdo a la información que arrojan los inventarios de gases y los análisis de vulnerabilidad realizados por el Instituto Meteorológico Nacional, Costa Rica debe trabajar sobre las emisiones del sector transporte, dado que es el principal medio de movilización de carga como de personas y es muy dependiente de los hidrocarburos. Existen tres factores que influyen en las emisiones de gases: la red de carreteras, la flota de vehículos y la regulación del transporte. Estos emiten el 65 por ciento de la totalidad de gases del país, haciéndolo el sector más importante para enfocar la reducción o utilización eficiente de los combustibles.

Igualmente, quedan aspectos en los cuales se puede mejorar, como por ejemplo crear índices nacionales para los inventarios de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero o que deterioran la capa de ozono. Se debe solicitar al sector académico, realizar la investigación pertinente para conocer la dinámica de estos gases a nivel nacional.

Es urgente contar con los recursos financieros, logísticos y de personal, para hacer cumplir la legislación y reglamentación ambiental vigente, contemplando la penalización y sanción de la liberación de compuestos contaminantes y persistentes en la atmósfera, siendo que el MINAE tiene una responsabilidad compartida en hacer cumplir lo que se menciona en la Ley Orgánica del Ambiente (7554), que en parte dice, “La presente ley procurará dotar a los costarricenses y al Estado de los instrumentos necesarios para conseguir un ambiente sano y ecológicamente equilibrado”.

En el recuadro se presentan las principales acciones bajo estudio en curso en el ámbito de la mitigación de emisiones vehiculares. Otros proyectos im-

portantes en el campo de la energía se describen a continuación.

Plan Nacional de Energía 2000-2015. El Plan está orientado a asegurar el abastecimiento de la energía necesaria para el desarrollo integral de la sociedad costarricense. Tiene como principios básicos: Primero, mantener el papel del Estado en las actividades relacionadas con el aprovechamiento de los recursos energéticos. Segundo, asegurar que el desarrollo energético contribuya a mantener el equilibrio social, económico y político. Tercero, resguardar la soberanía nacional de la excesiva dependencia externa de insumos estratégicos. Finalmente, mantener y mejorar la calidad de vida de la sociedad costarricense

Proyecto eólico Tejona: Costa Rica cuenta con un potencial significativo para el desarrollo de este tipo de energía. De manera que el MINAE a través de la Oficina Costarricense de Implementación Conjunta promovió este concepto. Con la operación del Proyecto Eólico Tejona (ubicado en Tilarán Guanacaste) se espera la generación neta anual de unos 100 GWh. La

Alternativas de mitigación en el sector transporte

Se está estudiando la posibilidad de desarrollar un proyecto piloto en transporte eléctrico, cuyo principal objetivo es la utilización de buses eléctricos en el centro de la capital de Costa Rica y en otras ciudades, así como la utilización de motos y vehículos eléctricos, a fin de que se involucre a los empresarios del transporte masivo en esta novedosa tecnología, mediante la participación del proyecto y la implementación de incentivos y regulaciones adecuadas, que permita la sustitución progresiva de los vehículos de combustión interna por vehículos eléctricos. Además, se espera establecer programas educativos, de investigación y de capacitación en las instituciones de enseñanza para el desarrollo de la tecnología eléctrica, que pueda adaptarse mejor a nuestras necesidades y características.

La sustitución de combustible es otro proyecto piloto actualmente en ejecución en el país. Se está evaluando la sustitución de diesel a gas licuado (LPG), para lo cual se están estudiando las condiciones de infraestructura necesarias, así como la concienciación del público sobre las ventajas y desventajas de este tipo de tecnología.

Otra alternativa de mitigación propuesta es que se revise la política de importación de vehículos: el objetivo es orientar la importación de vehículos, de modo que la flota sea eficiente y apropiada a las condiciones del país,

y dentro de esta opción, la política de importación de taxis debido al alto recorrido promedio anual de estos vehículos, y las regulaciones especiales que rigen su importación.

Se recomienda promocionar el uso de motocicletas por ser un medio de transporte más eficiente y menos costoso que el automóvil, principalmente en el caso de los mensajeros.

Una de las principales medidas de mitigación propuestas es el mejoramiento de la red vial, especialmente en el Gran Área Metropolitana, con el objetivo de eliminar puntos de congestión, mejorar la calidad y el ancho de la superficie de rodaje en rutas importantes, para que los vehículos puedan circular a velocidades más eficientes. También sería importante identificar proyectos de mejoramiento y construcción de vías que reduzcan distancias y tiempos de viaje, y descongestionen vías con bajos niveles de tráfico. La modernización del sistema de semáforos es primordial, ya que permitiría optimizar la circulación de vehículos en las áreas urbanas más congestionadas.

Una propuesta que tiene como objetivo reducir la necesidad de viajar al Área Central Comercial de San José desde las zonas periféricas para realizar trámites en instituciones de servicios públicos, es la redistribución de trá-

operación evitará la emisión anual de 60 mil toneladas métricas de dióxido de carbono. Tanto el Fondo Ambiental Global (GEF) como el gobierno holandés han donado dineros para costear el proyecto cuyo monto se estima será de US\$ 17 millones.

Programa Nacional de Electrificación Rural basada en fuentes de energía renovables en las áreas no cubiertas por la red: Este Programa será ejecutado por el Instituto Costarricense de Electricidad, con una duración de cinco años y la cual, beneficiará a 329 comunidades y 7 273 familias. El costo total del proyecto será de US\$ 22 216 076 y se pretende reducir las emisiones de dióxido de carbono en 213 140 toneladas mediante la promoción del uso de sistemas descentralizados de energía renovable en zonas aisladas del Sistema Nacional Interconectado de Costa Rica, para lograr en un plazo de 10 años, la total cobertura eléctrica del país.

El proyecto busca ampliar la cobertura eléctrica aplicando tecnologías punta que utilicen eficientemente los recursos naturales de las zonas beneficiadas. A la vez, reducir el impacto ambiental de los proyectos energéticos y reducir la emisión de gases de efecto invernadero. Para ello, se prevé desarrollar mecanismos de información, capacitación y participación de los distintos actores del mercado eléctrico nacional.

Instrumentos económicos

Pago de servicios ambientales

El esquema de incentivos y pago por servicios ambientales (PSA), principal instrumento económico de la política ambientalista en Costa Rica hasta ahora, se ha concentrado fundamentalmente en el sector forestal. Como resultado, desde 1979 hasta el 2000, en Costa Rica se han recuperado y conservado, aproximada-

mites de servicios públicos en el Gran Área Metropolitana. Muchas instituciones públicas ya cuentan con oficinas descentralizadas, pero tienen trámites que únicamente es posible realizarlos en la sede central, por lo que se recomienda la desconcentración de estos servicios, con lo que se reduciría el consumo de combustible y de las emisiones.

Otra propuesta para reducir la demanda de transporte en general, es incentivar la utilización de las telecomunicaciones, los servicios bancarios de internet, y el correo, en el pago de servicios de electricidad, teléfono, agua, etc., con la idea de reducir el uso de medios de transporte.

Es una opinión de consenso que debe mejorarse la calidad del servicio en autobús, con el fin de proporcionar una alternativa atractiva al usuario. La comodidad del pasajero, la confiabilidad del servicio, la seguridad y el tiempo de viaje, son aspectos que deben ser mejorados. Además, en algunas rutas se debe considerar la posibilidad del servicio expreso.

Es importante que el Gobierno tome la iniciativa en desarrollar un programa educativo para mejorar el mantenimiento y operación de los autos privados e implementar mecanismos que le faciliten a los propietarios un servicio de talleres conducente a un mantenimiento adecuado y económico. En este sentido, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes y la Dirección Sectorial de Energía han venido trabajando en diferentes campa-

ñas educativas tendientes a que el usuario, conozca la mejor forma de operación de su vehículo y la manera correcta de conducir para reducir emisiones y el consumo de combustible, así como evitar el deterioro del vehículo.

En algunos países como México, se ha venido utilizando el sistema de viaje compartido, regulando la entrada de vehículos de acuerdo al número de placa. Este programa tendría como objetivos el compartir la capacidad de los vehículos particulares, disminuir la entrada de vehículos al Gran Área Metropolitana y por ende, reducir el flujo de vehículos en corredores congestionados, a su vez permitiría aumentar la velocidad de circulación, reduciendo de esta forma el consumo de combustible.

Otra medida que se ha sugerido es la regulación de vehículos de carga al casco metropolitano, pues el transporte pesado, debido a sus características, provoca en algunos casos congestión vial que aumenta el consumo de combustible y de emisiones.

En vista de que todas estas medidas de mitigación deben ser parte de una conciencia pública, las campañas de educación a la población deben estar asociado al Programa Marchamo Ecológico, dando énfasis a los posibles cambios en la red de vías exclusivas para autobuses, programas de mejoramiento de la eficiencia de motores, información de medidas económicas de consumo de combustibles a través de la regulación de velocidades máximas y mínimas, la divulgación de medios de transporte alternativos, la necesidad de mantener limpias las carrete-

mente 426 mil hectáreas de ecosistemas boscosos. Esto implica una inversión de unos US\$ 195 millones. Asimismo, en el proceso han nacido importantes propuestas de política; las dos más recientes salieron a la luz pública en el año 2001, a saber: “Aplicación de incentivos a la conservación de la biodiversidad en Costa Rica” (año 2001) y la “Capitalización y sostenibilidad de los activos naturales y sus servicios ambientales”.

Diversos documentos como la Estrategia Nacional de Biodiversidad, las Políticas Forestales, el Plan Nacional de Desarrollo Forestal, entre otros, incluyen la aplicación de incentivos y el PSA como ejes estratégicos y como instrumentos de políticas fundamentales para promover e impulsar la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad.

El pago de servicios ambientales es uno de los mecanismos más innovadores para el mantenimiento y

recuperación de la cobertura boscosa de Costa Rica, y constituye el primer paso en el reconocimiento del valor integral del bosque. Se basa en acuerdos nacionales e internacionales para el desarrollo sostenible, y está sustentado en la Ley Forestal N° 7575.

Tomando en consideración los acuerdos de la Cumbre de Río en 1992, se incorporó en la Ley Forestal N° 7575 de 1996 el concepto de pago de servicios ambientales (PSA), con el propósito de reconocer a los dueños de bosque por los servicios ambientales que brindan a la sociedad.

El concepto de servicios ambientales se define en la Ley Forestal como: “Los que brindan los bosques y plantaciones forestales y que inciden directamente en la protección del mejoramiento del medio Ambiente”. Son los siguientes:

ras, rotondas y parques, y el incentivar los programas de arborización vial, son otras opciones a ser tomadas en cuenta en un programa de reducción de emisiones y calidad del aire en el área metropolitana.

Otra opción interesante sería la reapertura del tren eléctrico: Costa Rica cuenta con una red férrea que cubre el sector interurbano y une la capital, San José, con los dos puertos en ambas costas. Dicha red, a pesar de estar deteriorada por el abandono debido a la eliminación del tren eléctrico en 1996, puede ser rehabilitada, con el fin de utilizar nuevamente este medio de transporte que traería muchas ventajas en términos ambientales.

De acuerdo, a estas opciones, Costa Rica viene realizando esfuerzos en forma directa e indirecta. En este sentido, el gobierno ha promovido el mejoramiento de la calidad de los combustibles, es así como la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE), ha introducido en los últimos años, combustibles menos contaminantes. En 1989 se inició la venta de gasolina sin plomo y en 1996 puso a disposición una gasolina de alto octanaje, que debido a su nivel de oxigenación, permite disminuir los contaminantes emitidos por los vehículos, es de menor volatilidad lo cual contribuye a reducir las emisiones de hidrocarburos y aumenta el rendimiento del motor provocando un menor consumo de combustible. Además, dentro de los proyectos de la Refinadora se encuentra la puesta en marcha de la planta de tratamiento del diesel, lo que reducirá el contenido de azufre de este combustible,

y por lo tanto, la emisión de óxidos de azufre de los vehículos.

También es necesario mencionar, en este campo, el Convenio Interinstitucional Programa Aire Limpio y Transporte, firmado el 12 de junio de 1998. Participan el Ministerio de la Presidencia, Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Ministerio de Ambiente y Energía, Ministerio de Salud, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Instituto Nacional de Aprendizaje, Instituto Costarricense de Ferrocarriles, Refinadora Costarricense de Petróleo, Compañía Nacional de fuerza y Luz, Municipalidades de San José, Heredia, Alajuela y Cartago, Confederación Nacional de Asociaciones de Desarrollo Comunal, Cámaras Nacional y Metropolitana de Transporte, Fundación Promotora de Vivienda, Colegio Vocacional Monseñor Sanabria, CODEGAM y la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica.

El objetivo principal es lograr que las instituciones responsables por la calidad del aire refuercen su capacidad de ejecutar medidas en el sector transportes. El Programa consta de seis proyectos: revisión técnica vehicular; sistema integrado de transporte de la Gran Área Metropolitana y reordenamiento vial; corredor modelo de transporte público; vigilancia de la calidad del aire en la Gran Área Metropolitana; elaboración de las bases conceptuales para el Plan Maestro de la Gran Área Metropolitana; y fortalecimiento institucional.

- Mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (fijación, reducción, secuestro, almacenamiento y absorción).
- Protección del agua para uso urbano, rural o hidroeléctrico
- Protección de la biodiversidad para conservarla y uso sostenible, científico y farmacéutico, investigación y mejoramiento genético.
- Protección de ecosistemas, formas de vida y belleza escénica natural para fines turísticos y científicos.

El programa de pago de servicios ambientales inicio en el año 1997 con tres modalidades de pago: protección y manejo de bosques, reforestación y plantaciones forestales. Esta última modalidad corresponde a plantaciones que fueron establecidas por sus propietarios con sus propios recursos; sólo se aplicó durante 1998 y 1999, debido a la baja demanda de este tipo de modalidad. En el plazo entre 1997 al 2001, se aprobaron 290 935 hectáreas, de las cuales 17 142 hectáreas han correspondido a la reforestación. Pero, tal como se menciona en el Capítulo 1, la actividad de reforestación disminuyó en los últimos cinco años (ver el *Anexo estadístico*).

El programa ha tenido impacto y la inversión que ha realizado el Estado en los incentivos y el pago de servicios ambientales asciende a casi 20 mil millones de colones. El núcleo más importante de plantaciones forestales comerciales; con proyectos tanto de pequeña como mediana escala, se localiza en la región Huetar Norte. También se han establecido en esta región los proyectos con mayor extensión, especialmente los desarrollados con incentivos estatales a la reforestación, como el Certificado de Abono Forestal. Las plantaciones existentes están distribuidas a lo largo de los cantones entre Sarapiquí y Upala, incluyendo San Carlos, Los Chiles y Guatuso. Al interior de esta región, la mayor densidad de plantaciones de melina está ubicada en las zonas de Los Chiles, Pital de San Carlos y Coopevega.

A partir de datos recopilados por Herrera (Sage y Quirós, 2001) se ha podido estimar que entre 1987 y 1997 en la Región Huetar Norte fueron establecidas unas 33 688 hectáreas. El 27,7 por ciento del total de áreas reforestadas en el país durante el mismo período se localiza en esa región. Del total regional, más de la

mitad (17 928 hectáreas) corresponde a melina, un 15 por ciento de teca (4 843 hectáreas), y el restante 32 por ciento (10 917 hectáreas) a otras especies, especialmente laurel, eucalipto, amarillón, pino, pochote y otras especies nativas. Además, el programa ha prestado especial atención a las comunidades indígenas (Talamanca, Salitre, Ujarraz, Conte Burica, Territorio Indígena Guaymí y Cabécar).

Para dar sostenibilidad económica al programa de pago de servicios ambientales, una vez comprobado que no se iban los recursos íntegros del impuesto a los combustibles, se planteó ante el Banco Mundial y el Fondo Global Ambiental que otorgaran a Costa Rica un préstamo y una donación para financiar servicios ambientales. En un tiempo récord y con la característica de ser un proyecto cuya naturaleza y objetivos son insólitos en el Banco, el proyecto Ecomercados se aprobó. En total, el préstamo es por US \$32 000 000,00 y la donación para fortalecimiento institucional del Sistema Nacional de Áreas de Conservación y el Fondo de Financiamiento Forestal es por US \$8 000 000,00.

Con la ratificación y ejecución del convenio de préstamos y donación entre el gobierno de Costa Rica, el Banco Mundial y el Fondo Global Ambiental (GEF), se inició a principios del 2002 el desembolso de más de 13,6 millones de colones para proyectos de reforestación, manejo y protección de los bosques.

A estos recursos se deben agregar US \$8 millones (unos 2 720 millones de colones) que recibirá el país de la cooperación alemana para fortalecer los programas de pago de servicios ambientales particularmente en el Área de Conservación Arenal Huetar Norte.

Con esos dineros se superarán los niveles de inversión históricos en pago de servicios ambientales y se logrará ampliar la cobertura del área geográfica bajo la modalidad de protección de los recursos forestales.

Otros proyectos ambientales se impulsan con el apoyo de la cooperación internacional y la participación ciudadana, tales como el de Conservación y Desarrollo de los Recursos Naturales del Área de Conservación Tortuguero, el de Conservación y Desarrollo Integral de la Cuenca del Río Savegre y el de Desarrollo Sostenible de la cuenca del río San Juan (ver la sección sobre políticas en lo relativo a recursos hídricos, en este Capítulo).

Valoraciones económicas de otros servicios ambientales

Uno de los inconvenientes para la toma de decisiones ambientales es la insuficiente valoración económica de los servicios ambientales. En este sentido, MINAE ha realizado algunas valoraciones y otras están en proceso, tal como la relacionada con la belleza escénica.

Hasta el 2002, el MINAE contaba con la valoración económica - ecológica del agua y la internalización del valor de los servicios ambientales (1998), la disposición a pagar para la sostenibilidad del servicio hídrico en el sector doméstico costarricense (1998) y la estructura tarifaria hídrica ambientalmente ajustada (1999). También existen valoraciones del recurso hídrico en la Cuenca Arenal (1998) y en la cuenca del río Savegre (2001).

Como se menciona arriba, está en ejecución un proyecto piloto firmado con la Empresa de Servicios Públicos de Heredia que cobra una tarifa por servicios ambientales en el agua para aplicarla al cuidado y reforestación de las cuencas hidrográficas.

Paralelamente, se han realizado esfuerzos para identificar la necesidad de nuevos bienes y servicios de la biodiversidad por parte de los distintos sectores productivos del país. Con ello, instituciones como el MINAE desarrollarán una oferta de bienes y servicios adecuada a las necesidades actuales y futuras. Esta acción se basa en la creencia de que el aprovechamiento de productos silvestres ha significado una generación poco importante de valor agregado, ya que se ha sostenido en la extracción de material primario, con un proceso mínimo de transformación. Para darle valor agregado a estos recursos, se espera una participación investigativa decidida del sector privado como fuente de recursos financieros y de industria de productos silvestres para satisfacer una demanda específica.

Certificados de Servicios Ambientales (CSA)

Es una iniciativa para captar fondos privados y sustituir en forma gradual el uso de fondos públicos para el pago de servicios ambientales al menos en forma parcial y muy en particular en la reforestación de las fuentes de agua. Busca que las empresas e institu-

ciones asuman estos costos en proporción directa con los beneficios que reciben de los bosques. Los CSA le confieren al comprador el derecho a utilizar un distintivo ambientalista para promocionar la imagen de su compañía.

El lanzamiento oficial de los CSA tuvo lugar en marzo de 2002 en un acto realizado en Casa Presidencial. La Florida Ice and Farm y la Empresa de Servicios Públicos de Heredia fueron las dos primeras empresas en adquirir Certificados de Servicios Ambientales para el cuidado y reforestación de Río Segundo.

Proyecto Reforesta

Tiene como objetivo reactivar la reforestación en Costa Rica a través del diseño y puesta en operación de un esquema técnico, financiero y de innovación y mercadeo de los productos de plantaciones forestales que permita dar sostenibilidad al proceso de reforestación con fines comerciales en Costa Rica. Es un programa a diez años al cabo de los cuales se habrán reforestado 70 000 hectáreas.

Industrias y nuevas tecnologías

Bioprospección

La bioprospección es una forma de búsqueda de usos sostenibles a partir de la biodiversidad silvestre. En Costa Rica es realizada especialmente por universidades públicas y algunas organizaciones no gubernamentales. Cubre acuerdos con la industria y donaciones para el fortalecimiento del Programa de Bioprospección. Dentro de este programa, entre 1991 y 1999 cerca de US\$ 2,7 millones se transfirieron, en forma directa o en capacitación y equipo al SINAC y a las universidades públicas, especialmente a la Universidad de Costa Rica.

En materia de bioseguridad en la biotecnología, el Comité Nacional de Bioseguridad lleva diez años de funcionar bajo el marco del Ministerio de Agricultura y Ganadería mediante un decreto de formación y fortalecido en la Ley de Biodiversidad. La firma del Protocolo de Bioseguridad de Cartagena (en proceso de ratificación) no sorprendió al país con el control de movimientos transfronterizos. Ya existía una experiencia y capacidad nacional previa para la implementación del protocolo.

El país no está liberando ningún organismo vivo modificado con fines comerciales, ni está recibiendo ningún producto de otros países pese a las varias solicitudes, como la de las petunias que traía siete modificaciones genéticas y la del maíz con resistencia a herbicidas. Únicamente, se está en una etapa básica avanzada de investigación para algunos casos. Los criterios de rechazo se basan principalmente en el nivel de riesgo por su impacto en poblaciones silvestres. Se han aprobado a la fecha 14 proyectos. Para organismos vivos modificados de origen animal no existe investigación en el país; no hay demanda ni solicitud alguna de aplicación inmediata.

da ser elegida para estas actividades, debe cumplir con requisitos muy estrictos de estabilidad, control, capacidad técnica y marcos legales adecuados, entre muchos otros.

La transferencia de tecnología es una actividad incipiente; no se está realizando a otros países ni a agricultores. Se está en proceso de investigación básica.

En febrero 2002, por iniciativa de México, se constituyó un grupo informal para la elaboración de políticas conjuntas, muy importante para lo que ocurrirá en los próximos años en esta materia de los países megabiocdiversos. Costa Rica es uno de ellos.

Proyectos de bioprospección

Nombre del Proyecto	Empresa
Plantas ornamentales nativas del bosque y con posibilidades de comercialización	Follajes Ticos S.A.
Aprovechamiento y generación de valor agregado en la agroindustria del Carao	Industrias Caraíto S.A.
Productos para uso farmacéutico a base de ingredientes activos presentes en plantas medicinales	Laboratorios Lisan S.A.
Investigación para el desarrollo y la producción de un Biocida a partir de la madera de Quassia amara	Bougainvillea S.A.
Desarrollo de un Programa de propagación de plantas tropicales representativas de la flora nacional	Agrobiot S.A.

Fuente: INBio. 2001.

El país está generando capacidad institucional y en recurso humano nacional para la bioseguridad en el campo agrícola. Se cuenta con dos universidades que investigan el arroz y el maíz. Por su parte, la participación del sector privado aumenta y se cuenta con cinco grupos de colaboradores locales (Agrobiotecnología, UNIPO, Semillas del Trópico, Semillas Olson, DPL), y cerca de 15 suplidores de compañías transnacionales.

En materia de evaluaciones de riesgo, además de protocolos, se están generando actividades para adquirir mayor experiencia. Se realiza investigación en transformación genética en arroz (resistencia a virus de la hoja blanca), la cual inició en el 2001, y en maíz (virus del rayado fino) que ya tiene varios años. Estas investigaciones incluyen inventarios de poblaciones silvestres. Asimismo, el país es sitio de multiplicación y de selección de material de alta calidad genética en algodón, soya y banano. Esta actividad se inició hace nueve años y está en crecimiento. Para que Costa Rica pue-

Turismo sostenible

Cinco son las acciones más importantes para promover un turismo sostenible: el fortalecimiento de las áreas silvestres protegidas (infraestructura, capacitación, información), el establecimiento del Certificado de Sostenibilidad Turística (que se brinda a instalaciones hoteleras), la puesta en práctica de la Certificación Bandera Ecológica (playas), fomentar el agroecoturismo y el programa de Desarrollo Turístico Comunitario.

Los logros alcanzados en Costa Rica hacia un turismo sostenible se debe a la consolidación de algunos proyectos de orden comunitario; a la existencia de ejemplos de que bajo un buen manejo, el turismo puede financiar o apoyar significativamente a la conservación; a la incorporación de hectáreas para ser restauradas a través de la declaratoria de reserva privada (abandono o reducción de la ganadería a proyectos integrados); la puesta en ejecución de iniciativas locales e internacionales; fomentar el ecoturismo como una oportunidad para el desarrollo rural.

En ecoturismo, la información generada puesta al servicio del usuario en diferentes formatos, permite ofrecer al turista un producto con gran valor agregado, favoreciendo así la visitación. Ello a su vez, puede convertirse en una fuente de ingresos que ayuda a mantener la actividad misma de investigación con fines de conservación. Es un ejemplo de cómo el turismo planificado y bien manejado, basado en la naturaleza, puede convertirse en un medio efectivo para proteger la

biodiversidad y generar fuentes de ingreso para el desarrollo de comunidades y del país en general (MINAE, ICT, INBio, 2001).

Son numerosos, diversos, y cada vez más, los ejemplos que existen en el país de prácticas que trabajan y han tenido éxito relacionando el turismo y la conservación. Haciendo cálculos subestimados, ya que un diagnóstico comprensivo sobre este tema no existe aún en el país, podrían existir en Costa Rica más de 200 iniciativas de este tipo, entre instalaciones hoteleras con inversión nacional y extranjera, o ambas, asociaciones de desarrollo, cooperativas, proyectos comunales y familiares, incluyendo campesinos e indígenas, reservas privadas con actividades turísticas, ONG, etc.

Financiamiento para la acción ambiental

En el ámbito de la biodiversidad y de la cooperación internacional se han puesto en práctica diversas formas y mecanismos de colaboración relacionados con la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Están involucrados tanto el sector público como las organizaciones no gubernamentales. Por ejemplo, en la década de 1990, se desarrolló el primer canje de deuda por naturaleza con el Gobierno de Suecia. En ese mismo sentido, siguieron el convenio con Holanda, el del gobierno de Canadá y recientemente, el programa de conversión de deuda costarricense con el Reino de España.

Otro ejemplo de cooperación mutua es el *Acuerdo Bilateral para el Desarrollo Sostenible* entre Holanda y Costa Rica, que ha estado vigente durante cinco años y que se renovó por cinco años más improrrogables, a partir de finales de 2001. Este convenio ha financiado proyectos en cuatro programas temáticos: turismo sostenible, manejo ambiental y tecnologías limpias y agrosilvopastoril. Mediante el mecanismo nacional FUNDECOOPERACION, se ha invertido un monto aproximado de US\$ 12 millones en alrededor de 175 proyectos nacionales. (Alfaro, 2002).

Por su parte, el Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) inició acciones en 1992 y desde esa fecha ha financiado 150 proyectos. En su segunda fase operativa (2000-2001) se contemplaron 63 proyectos con un

monto máximo por proyecto de US\$ 20 000. El monto promedio de financiamiento anual es de US\$ 500 000, con un monto de cofinanciamiento mayor a un millón de dólares por año: en efectivo, mano de obra, capacitaciones, estudios de flora y fauna, marcación de senderos, entre otros, que son aportados por las comunidades, organizaciones e instituciones de apoyo (Mata, E. en MINAE, 2002).

Los proyectos financiados cubren un amplio espectro y se ubican en temáticas como: Corredores biológicos como una herramienta para la conservación de la biodiversidad; protección y recuperación del ambiente de especies migratorias; constitución de grupos y equipamiento para el control de incendios forestales; protección del bosque y de la biodiversidad; protección de la biodiversidad en cuencas hidrográficas, energía solar para cocinar, electrificación rural, uso de la biomasa; recuperación del ambiente de especies marinas mediante el establecimiento de arrecifes artificiales; manejo sostenible de recursos marino costeros; protección de las aguas internacionales; mitigación de los efectos del cambio climático; combate de la deforestación y de la desertificación, desincentivación de la generación y uso de contaminantes orgánicos persistentes, ecoturismo y promoción del transporte ambientalmente sostenible.

Durante el año 2001, el Programa de Pequeñas Donaciones del GEF brindó financiamiento a 35 nuevas iniciativas por un monto total US\$560 000.

Otra iniciativa importante en proceso es el Marco Programático en Biodiversidad, preparado por el gobierno de Costa Rica a solicitud del GEF, presentado en el 2001. El propósito es que el financiamiento de este organismo sea estratégico, integral y se dirija a las acciones de conservación y uso sostenible de la biodiversidad de la más alta prioridad para el país, con un enfoque de programa que permita un mayor impacto y la movilización de los recursos invertidos, a la vez, promueva el interés de otros organismos de cooperación.

Otras organizaciones, como FUNDECOOPERACIÓN y la Fundación CRUSA, también destinan recursos a apoyar la iniciativa privada comunitaria para el uso sostenible de los recursos ambientales. En este mismo sentido, el INBio inició un programa en el 2000 bajo el marco de un esfuerzo conjunto entre la institu-

ción y el BID, que promueve la investigación y generación de nuevos productos y servicios. El monto de la financiación es de US\$ 200 000 como promedio. En la primera etapa se han aprobado cinco proyectos.

Diversas fuentes de cooperación han contribuido con el SINAC en la búsqueda de fondos y en la ejecución de proyectos en forma coordinada para complementar y apoyar los esfuerzos de conservación en el país. De esta forma, en 1997 el SINAC contaba con 22 proyectos de cooperación internacional en ejecución. En el 2001, se ejecutaron, o iniciaron su ejecución, 36 proyectos por un monto aproximado de US\$ 17 millones.

Información ambiental

Programa de Acción Territorial

Con la idea de contar con una cartografía más moderna y de alta precisión en el país, inició el Convenio MINAE-RECOPE (Proyecto Terra). Un segundo paso será la conformación del Centro Nacional de Información Geoambiental (CENIGA). Los resultados más relevantes entre 1998-2002 del Programa son: car-

tografía digital en escala 1:25 000 del 70 por ciento del territorio nacional; transferencia de información cartográfica y asesoría a más cien proyectos de investigación y desarrollo; y creación y adscripción del Centro Nacional de Información Geoambiental a la Dirección General de Hidrocarburos mediante Decreto Ejecutivo 29540-MINAE.

Inventario Forestal Nacional

Debido a que los datos de las evaluaciones de recursos forestales de los diversos países varían, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación desarrolló el concepto Inventario Forestal Global (GFS, Global Forest Survey).

El proyecto GFS realiza un estudio piloto en Costa Rica cuyo objetivo principal es desarrollar una metodología para homogenizar la recolección de datos de inventarios forestales en países tropicales, así como incorporar las nuevas variables a la Evaluación de los Recursos Forestales de la FAO.

Actualmente el GFS se encuentra en la fase de análisis y dentro de los productos esperados están: es-

Ejemplos de proyectos en biodiversidad financiados mediante cooperación internacional, 2000

Fuente de Cooperación	Nombre del proyecto	Conservación	Generación de conocimiento	Uso sostenible	Difusión	Otros ¹
COSUDE	Silvicultura de bosques naturales	X	X	X	X	
AECI	Conservación y desarrollo integral de la cuenca del Río Savegre	X	X	X	X	X
ACDI	Conservación y Desarrollo Arenal	X	X	X	X	X
UE	Conservación del bosque y desarrollo sostenible en zonas de amortiguamiento del Atlántico Norte Costarricense	X		X		
FUNDECOOPERACION-FDF	Plan operativo integrado			X		
Gobierno de los Países Bajos	Desarrollo del conocimiento y uso sostenible de la biodiversidad de Costa Rica	X	X	X	X	X
GEF-Banco Mundial	Desarrollo de recursos de la biodiversidad	X	X	X	X	
PNUD-Capacity 21	Fortalecimiento institucional del sector forestal en Costa Rica			X	X	
DANNIDA	Programa de semillas forestales		X		X	
NORAD	Contribución al conocimiento y uso sostenible de la biodiversidad		X	X	X	X
Embajada Real de los Países Bajos	Fortalecimiento de la capacidad de gestión ambiental del ACLA-C					X

¹ Incluye apoyo a la planificación ambiental, desarrollo de capacidad nacional y otros relacionados.

Fuente de Cooperación	Nombre del proyecto	Conservación	Generación de conocimiento	Uso sostenible	Difusión	Otros ¹
Amigos de la tierra	Elaboración del plan de manejo, fortalecimiento de la guardería y actividades de uso sostenible de los RRNN en el corredor biológico del Area de Conservación Arenal-HN	X		X		X
Fundación CR-USA	Construcción de Species Home Pages de las plantas de ACG					X
GEF/PNUMA	Manejo Integrado de recursos hídricos y desarrollo sostenible de la Cuenca del Río San Juan y su zona costera	X		X	X	X
Amigos de la tierra	Conservación y uso sostenible del bosque tropical húmedo y humedales en la Cuenca del Río San Juan	X				
GEF/PNUD/-GTZ	Establecimiento de un programa para la consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano	X			X	X
GEF/PNUD	Conocimiento y uso de la Biodiversidad en el Area de Conservación Marina Isla del Coco (PDF Bloque A)	X		X	X	X
GEF/PNUD	Conservación de la Biodiversidad en el Corredor Biológico Talamanca Caribe	X		X	X	
GEF/PNUD	Apoyo a la Estrategia Nacional de Biodiversidad				X	X
GEF/Banco Mundial	Ecomercados			X		
GEF/Banco Mundial	Cacao Orgánico			X		
Prueba de eficacia del compuesto DMDP como nematocida en condiciones tropicales	BTG/ECOS – La Pacifica		X	X		
Prospección genética de enzimas industriales e investigación de diversidad genética de bacteria en diferentes medios	DIVERSA		X	X		
Apoyo a pequeñas empresas y organizaciones comunales en el uso de la biodiversidad	BID		X	X	X	
Prospección química de extractos de plantas de la biodiversidad costarricense	Eli Lilly (USA)		X	X		
Búsqueda de genes con resistencia a nemátodos	AKKADIX (USA)		X			
Validación de algunas plantas de uso potencial en el campo de la medicina humana	Fundación CR-USA		X			
Programa de conversión de deuda costarricense en proyectos de Medio Ambiente Costa Rica – España	Reino de España				X	
INBioparque	BCIE	X			X	

¹ Incluye apoyo a la planificación ambiental, desarrollo de capacidad nacional y otros relacionados.

timación de cobertura forestal total y por clases de bosques, estimación de cobertura arbórea en áreas fuera de bosque, estimación de volumen comercial, estimación de biomasa-carbono, fragmentación, composición florística y comparación de estimaciones con otros mapas de cobertura del país.

Parte de la documentación que ha generado el GFS consiste en 156 fotografías aéreas interpretadas; 156 juegos de fotografías aéreas impresas en papel fotográfico; formularios de levantamiento biofísico; encuestas del levantamiento sobre uso y manejo del bosque; base de datos de variables socioeconómicas (Excel); base de datos geográfica del levantamiento de datos (Arc-View) e informe final con los análisis realizados por CATIE.

Estudio de cobertura forestal 2000

Durante el 2001 se realizó el “Estudio de cambio de cobertura forestal para Costa Rica 1997-2000”, ejecutado por el Centro Científico Tropical y la Universidad de Alberta (Canadá) y el apoyo de FAO (ver la sección *Bosques* en el capítulo 1). Los objetivos del estudio eran estimar la cobertura de bosque para Costa Rica para el año 2000-2001 y estimar las tasas de pérdida de cobertura y crecimiento secundario para el período 1997-2000.

La metodología utilizada fue la de sensores de percepción remota, con el objetivo de obtener resultados comparables a los del estudio de cobertura realizado en 1997 (ver la sección sobre *Bosques* en el Capítulo 1).

Inventarios de especies

Existe información sobre vertebrados, plantas, insectos (Hymenoptera, Coleoptera, Diptera, Lepidoptera), nematodos, moluscos marinos y otros invertebrados menores, hongos (macro y micro). El promedio de identificación de especies para estas 22 colecciones es de 63%. En vertebrados, las especies conocidas superan el 80% de las esperadas, y para el grupo de las aves, lo esperado ya fue sobrepasado. Varias familias completas de insectos ya están descritas, y en plantas se tiene conocido cerca de un 80% de lo esperado (ver la sección sobre *Biodiversidad* en el Capítulo 1).

Costa Rica posee cerca de 50 colecciones de organismos distribuidas tanto en el sector estatal como privado, lo cual representa cerca del 66% de las colecciones reportadas hasta la fecha para Centroamérica (IMT, SIDA, Consejo Científico Sueco, INBio, 2001, en MINAE, 2002). Estas colecciones incluyen muestras de virus, bacterias, diatomeas, protozoarios (con usos médicos) y otros invertebrados (esponjas, onidarios, poliquetos, onicoforos, sipunculidos, crustáceos, nematodos), hongos (con usos médicos y general micro y macro hongos, algunas específicas para orquídeas y de razas particulares), moluscos marinos, microalgas, cianobacterias, plantas (cinco herbarios), germoplasma de importancia agrícola, artropodología médica y general, entomología médica y general, insectos de importancia económica, y de vertebrados.

Estudios ecológicos

La Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica y posteriormente la Escuela de Vida Silvestre de la Universidad Nacional, han acumulado un acervo científico de suma importancia para la ecología costarricense, no sólo como resultado de las investigaciones científicas propias y tesis de graduación, sino también por el trabajo taxonómico pionero en el país. Así, en la Universidad de Costa Rica se encuentran museos de insectos, mamíferos, aves y peces, como también un herbario de plantas que son referencia científica obligada. Asimismo, el Museo Nacional posee el Herbario Nacional, el cual sintetiza información relevante sobre las plantas identificadas en el país.

El Programa Conjunto INBio-SINAC con financiamiento del GEF-BM, está llevando a cabo estudios ecológicos con el fin de tener un estado inicial de la situación que sirva de base para un seguimiento posterior. Los estudios tienen el objetivo de aportar bases científicas para la toma de decisiones sobre el manejo y aprovechamiento de la biodiversidad. Asimismo, generan información de algunas especies, particularmente en peligro de extinción, que permita un mejor aprovechamiento por parte de las comunidades. Hasta el momento, se han tramitado 26 estudios ecológicos distribuidos en las áreas de conservación Arenal, La Amistad Caribe, La Amistad Pacífico, Osa y Tempisque (MINAE, 2002).

En cuanto a la integración de la información generada en el país sobre biodiversidad, así como en lo relativo a su divulgación y transferencia, cada institución y ONG que maneja información sobre biodiversidad (más de 60 entidades) realiza esfuerzos por sistematizar la información existente. Sin embargo, no hay un mecanismo de facilitación nacional que integre esta información de forma tal que esté disponible en diferentes formatos para los diversos usuarios. Un primer intento se realizó en los años 1997-1999 con el proyecto Biodata, que no continuó por falta de financiamiento (MINAE, 2002).

En el ámbito regional se realizan esfuerzos para el establecimiento de un Sistema de Información Mesoamericano sobre Biodiversidad (SIMEBIO), que cuenta con el apoyo de la CCAD, y el CATIE tiene la responsabilidad de su ejecución. Por su parte el Proyecto Corredor Biológico Mesoamericano inició en octubre del 2001 un proceso de sistematización de información bibliográfica sobre biodiversidad.

Formación y educación ambiental

Algunos de los logros más importantes en el tema de la educación se logran a partir de la década de 1980, inicios 1990. En esta época se formuló la Estrategia de Conservación para el Desarrollo Sostenible (ECODES, MINAE), y la elaboración del Plan Maestro de Educación Ambiental, coordinado por la Fundación Neotrópica (FN). En 1988, se crea la Comisión Nacional de Educación Ambiental (CONEA), para dar seguimiento a estos instrumentos, y desde entonces funciona casi en forma ininterrumpida.

La educación ambiental es una de las áreas prioritarias de trabajo del Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE). Desde 1990, ha trabajado en formulación y ejecución de planes y programas de educación ambiental (el primero fue el Programa de Educación Ambiental-PRODEA), y más recientemente (a partir de 1997) en estrategias y políticas que respondan a las necesidades locales, regionales y nacionales.

Por su parte, el Ministerio de Educación Pública (MEP) ha creado, a partir de 1977, diversas instancias

dedicadas a la educación ambiental, variando su alcance según el gobierno de turno, por lo cual, sumado a falta de personal y recursos económicos, su acción no ha llegado a fortalecerse adecuadamente. En el año 1990 se creó el Programa Nacional de Educación Ecológica que procuró establecer la educación ambiental como eje curricular, lo cual se ha venido fortaleciendo en los últimos años. Los currículos escolares de primero y segundo ciclo contemplan en sus libros de texto temas de desarrollo sostenible, áreas protegidas, conservación, armonía con el ambiente, reforestación, animales en cautiverio, entre otros.

A través del Convenio “Acuerdo de Cooperación entre el Ministerio del Ambiente y Energía y el Ministerio de Educación Pública para el Desarrollo de Programas y Actividades de Educación Ambiental en Costa Rica”, firmado en 1988 y actualizado en 1998, se han desarrollado sesiones de capacitación a educadores y la promoción de proyectos ambientales a realizar por éstos, además de las giras educativas para estudiantes.

El mecanismo de coordinación con el MEP se realiza a través de cada Director Regional, pero también se contacta al supervisor y al director del centro educativo. Una de las limitaciones a las que nos enfrentamos es la autorización del MEP para la realización de talleres en algunas de las subregiones, por cuanto existe la directriz de los 200 días lectivos. Los temas que se imparten a los educadores tienen relación con el recurso hídrico, el manejo de desechos sólidos, los desastres naturales, los incendios forestales, la biodiversidad, el pago de servicios ambientales y la desertificación, entre otros.

Las universidades públicas han realizado una valiosa labor. Entre las actividades que se pueden citar se encuentra la creación de la Escuela de Ciencias Ambientales en la Universidad Nacional (1973), la cual se une al esfuerzo de la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica, la cual fue creada en 1961; incorporación de la dimensión ambiental en las diferentes carreras del Instituto Tecnológico (ITCR) y la Universidad de Costa Rica; creación del Programa de Educación Ambiental en la Universidad Estatal a Distancia (UNED, 1977); y la creación del Centro de Información y Documentación Ambiental de la UNED. La creación en 1994 de la Comisión Interuniversitaria

de Educación Ambiental (CIEA, aunque venía trabajando desde 1988) por el Consejo Nacional de Rectores (CONARE).

El sector de organismos no gubernamentales ha tenido un papel muy importante desde hace más de dos

décadas. Organizaciones y fundaciones ambientalistas han dedicado gran cantidad de horas, no solo en áreas urbanas sino, y sobretodo, en zonas rurales, enseñando diferentes programas de educación ambiental. Algunas de ellas todavía mantienen actividades de relevancia.