

CAPITULO  
4Armonía  
con la naturaleza

## INDICE

<b>Principales hallazgos</b>	<b>239</b>
<b>Valoración general</b>	<b>241</b>
<b>Valoración de años anteriores</b>	<b>242</b>
<b>Aspiraciones</b>	<b>242</b>
<b>Introducción</b>	<b>243</b>
<b>Contexto de la gestión ambiental</b>	<b>243</b>
Costa Rica en la agenda internacional	243
Evolución de la estructura institucional del sector ambiente y energía	245
Una década importante para la participación ciudadana en la gestión ambiental	246
<b>Gestión del patrimonio</b>	<b>249</b>
Salvando la biodiversidad	249
Gestión de las áreas silvestres protegidas	251
Conocimiento de la biodiversidad	253
Usos de la biodiversidad y su contribución al desarrollo nacional	256
<b>Gestión del cambio</b>	<b>259</b>
Recursos marino-costeros	259
El recurso suelo	264
Recurso bosque	268
Recurso de las aguas continentales	272
Recurso energía	278
Evaluación de impacto ambiental: una década de funcionamiento de la SETENA	281
<b>Gestión del riesgo</b>	<b>282</b>
Amplia y constante incidencia de eventos, sobre todo pequeños y medianos	283
Importantes pero insuficientes cambios legales e institucionales	285
<b>Aporte especial Contaminación ambiental: mediciones específicas</b>	<b>293</b>

## PRINCIPALES HALLAZGOS

» Costa Rica se encuentra entre los catorce países del mundo que poseen **más del 23% de su territorio bajo alguna categoría de protección** (25,6% de protección estatal y 7,18 % privada al 2003).

» En el decenio 1994-2003, el **Inventario Nacional de Biodiversidad incorporó 15.187 especies**, para un total de 21.298 identificadas en el país. De ellas, 1.594 especies son nuevas para la ciencia.

» Después de 1990 **se crearon dieciocho de las veinticinco instituciones públicas** del sector ambiental.

» **El MINAE cuenta con menos del 1% del empleo público** para gestionar el 25% del territorio nacional.

» La visita de extranjeros a las áreas protegidas públicas no acompañó el incremento del turismo. Entre 1993 y 2003, la relación de visitantes extranjeros a estas áreas bajó del 60% a un 36% del total.

» Desde 1996, **el PSA ha incorporado 326.846 hectáreas en actividades de protección de bosque** y 71.938 hectáreas en otras modalidades.

» La proporción de madera proveniente de plantaciones forestales pasó de abastecer **cerca del 5% del consumo total en 1995 a casi el 45% en el 2002.**

» En la última década casi se alcanzó la cobertura universal en el abastecimiento de agua para consumo humano, que pasó de 92% en 1991 a 97,5% en el 2003. En este mismo período **la cobertura de agua de calidad potable creció de 50% a 79,5%.**

» Entre 1990 y el 2002 **la inversión pública social en suministro de agua decreció 3,3% en términos per cápita.**

» En los últimos veinticinco años, **la extracción de aguas subterráneas creció de 2.441 a 9.886 pozos.**

» La Compañía Nacional de Fuerza y Luz retiró, en los últimos seis años, aproximadamente 30.193 toneladas de basura de las aguas que llegan a sus centrales hidroeléctricas, con un costo superior a 200 millones de colones.

» **La flota vehicular casi se duplicó en diez años** (de 373.868 en 1992 a 689.763 en el 2002). El subsector transporte es el mayor emisor de gases de efecto invernadero; la emisión de gases pasó de 1,5 millones de toneladas en 1990 a un estimado de alrededor de 3,9 millones de toneladas en el año 2000.

» **Los hidrocarburos importados proporcionan el 70% de la energía que consume el país.** La combinación de más consumo con precios más altos provocó que la factura petrolera se duplicara en la última década. En 1994 representó un gasto de 235 millones de dólares; en 2003 ascendió a 526 millones dólares.

» Más del 80% de los plaguicidas importados entre 1991 y 2001 se clasificaron como alta o extremadamente tóxicos para peces y crustáceos.

» Entre 1993 y 2004 **se registraron 2.959 eventos naturales** que ocasionaron daños a la población y la infraestructura, afectando a cerca de 120.000 personas y 16.833 viviendas.

CUADRO 4.1

**Resumen de indicadores ambientales**

Indicadores	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
<b>Gestión del patrimonio</b>							
Área en parques nacionales (ha) <sup>a/</sup>			567.852	624.098	623.773	625.634	621.267
Área en reservas biológicas (ha) <sup>a/</sup>			21.432	21.674	21.675	21.675	21.663
Área en refugios nacionales de vida silvestre (ha) <sup>a/b/</sup>			175.524	178.189	180.034	180.642	182.473
Área en reservas forestales (ha) <sup>a/</sup>			284.133	227.834	227.834	227.834	227.545
Área en zonas protectoras (ha) <sup>a/</sup>			163.714	155.829	155.816	153.955	166.404
Área en humedales (ha) <sup>a/</sup>			88.289	66.359	77.871	77.871	65.122
Área de fincas del Estado fuera de ASP (ha) <sup>a/</sup>				15.743	15.743	15.743	15.743
Área de reserva natural absoluta (ha) <sup>a/</sup>				1.330	1.330	1.330	1.367
Área de monumento nacional (ha) <sup>a/</sup>				232	232	232	234
Tasa de variación de visitantes a las ASP (%) <sup>c/</sup>	12,8	9,1	6,9	-9,1	0,7	25,5	-7,4
<b>Gestión del cambio</b>							
<b>Uso de recursos forestales</b>							
Aplicación del PSA en manejo de bosque (ha)	9.324	7.620	5.125	0	3.997	1.999	0
Aplicación del PSA en protección de bosque (ha)	88.830	47.804	55.776	26.583	20.629	21.819	65.405
Aplicación del PSA en reforestación (ha)	4.629	4.172	3.156	2.457	3.281	1.086	3.155
Número de permisos forestales tramitados por el SINAC <sup>d/</sup>	1.320	1.961	3.448	1.343	3.135	3.423	3.768
Porcentaje de aprovechamiento anual de madera correspondiente a bosque con planes de manejo	38,7	36,5	18,7	17,9	16,7	6,7	3,0
Número de contratos forestales inscritos en FONAFIFO <sup>e/</sup>	1.531	1.021	925	501	406	329	755
Tasa de crecimiento anual del crédito forestal		-14,2	20,5	-57,8	54,0	60,0	39,8
Porcentaje asignado por el Estado al PSA del tercio recaudado del impuesto selectivo de consumo a los combustibles <sup>f/</sup>	20,0	42,0	41,5	22,9	44,5	100,0	100,0
Porcentaje de incendios forestales dentro de las ASP				17,1	16,6	6,3	19,2
<b>Uso de fauna marina <sup>a/</sup></b>							
Porcentaje de variación de la captura total de pesca <sup>c/</sup>	1,7	0,9	18,6	19,1	2,0	-9,5	-13,9
Porcentaje de pesca artesanal respecto del total	81,2	84,2	81,8	87,2	86,5	80,6	77,7
<b>Agricultura orgánica <sup>b/</sup></b>							
Área en cultivos orgánicos	6.330	9.004	9.500	8.606	8.870	9.003	9.100
Número de productores		6.100	6.000	3.569	3.720	3.900	3.970
<b>Agricultura transgénica <sup>v/</sup></b>							
Área total de semilla de soya y algodón transgénico (ha)	161,0	170,0	112,9	111,7	299,1	583,6	626,2
Porcentaje de variación del área total sembrada de semilla de soya y algodón transgénico	168,3	6,1	-33,9	-1,1	167,8	95,2	7,2
<b>Daños a la salud por efecto de contaminación</b>							
Tasa de crecimiento de las intoxicaciones por plaguicidas	16,7	-29,1	3,7	11,5	-15,3	5,1	0,3
<b>Gestión del riesgo</b>							
<b>Manejo de desechos sólidos</b>							
Contaminación del aire en San José <sup>i/</sup>							
Concentración de partículas (ug/m <sup>3</sup> )	222,5	203,2	186,8	153,7	226,3		
Monóxido de carbono (ug/m <sup>3</sup> )	12,2	10,3	10,3	14,9	14,0		
Concentración de material particulado PM10 (ug/m <sup>3</sup> )	51,0	55,0	40,0	43,0			
Dióxido de azufre (ug/m <sup>3</sup> )	86,0	47,0	75,5	154,4			
Dióxido de nitrógeno (ug/m <sup>3</sup> )	61,6	54,3	47,9	47,5			
Porcentaje promedio de cobertura del servicio de agua potable en la población				78,0	75,8	78,4	79,5

Ver notas al final del capítulo.

## VALORACION GENERAL

La exitosa política de conservación y ampliación del conocimiento del patrimonio natural, que sirvió de eje a la gestión ambiental de Costa Rica durante las décadas de los setenta, los ochenta y principios de los noventa, ha sido condición necesaria, pero no suficiente, para garantizar el desarrollo sostenible del país.

En efecto, la información evaluada a lo largo del último decenio por el *Informe Estado de la Nación* deja claro que los principales desafíos del país se encuentran fuera de las áreas de conservación y están asociados a los usos inadecuados de los recursos naturales ubicados más allá de esas áreas. Los desequilibrios en el uso afectan no solo la calidad y reposición de los recursos, sino que además generan nuevas amenazas para los mismos territorios que con tanto esfuerzo se vienen protegiendo desde hace tres décadas.

Si hace diez años los problemas de contaminación, manejo de los recursos hídricos y marinos, uso del suelo, energía, ordenamiento del territorio y trastornos relacionados con eventos naturales se empezaban a señalar con preocupación, hoy no cabe duda de que ocupan un lugar prioritario en la agenda pública nacional. La información sistematizada en este período demuestra la gravedad de la situación: en diez años aumentó la población en más de un millón de personas, especialmente en las zonas urbanas y con un patrón de expansión desordenado; creció el consumo y con él se duplicaron la producción de desechos, el número de vehículos, la emisión de gases contaminantes y la factura petrolera; hay serios problemas de alcantarillado en la GAM; se incrementaron los episodios de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, y creció la importación de plaguicidas.

Los grados de complejidad que han alcanzado estos problemas evidencian características importantes de la gestión ambiental, que producen nuevos conflictos y le impiden al país acercarse con mayor celeridad a las

aspiraciones del desarrollo humano en esta área. El primero de esos rasgos es el creciente desfase que se ha dado entre crecimiento institucional y el reconocimiento de derechos ambientales, por un lado, y el contenido económico para darles sustento, por el otro. La situación del SINAC, o la del sector hídrico, son buenos ejemplos de esta desarticulación. Costa Rica ha sido prolífica en la creación de instituciones, leyes e instrumentos, pero no ha sido capaz de generar condiciones sostenibles para su viabilidad.

Un segundo rasgo, asociado al anterior, es la debilidad en las figuras de rectoría de la gestión ambiental y la consecuente dispersión de esfuerzos en las distintas áreas del quehacer institucional (agua, suelos, contaminación, energía, prevención de desastres). El MINAE, aunque ha ganado presencia, es un actor disminuido en sus funciones, en parte porque la aspiración planteada a principios de los noventa, de hacer del desarrollo sostenible una política de Estado, no se ha conseguido. Las estrategias diseñadas en los diversos campos son novedosas y creativas, y se han abierto a la participación ciudadana, pero, a falta de lineamientos precisos de política estatal que las articulen, pierden fuerza e impacto. De igual manera, en la aspiración de mitigar los desastres provocados por fenómenos naturales mediante la capacidad de prevención, manejo y mitigación se han logrado avances puntuales, pero no hay una orientación clara de la acción pública hacia la atención de los riesgos manifiestos y la prevención de amenazas futuras.

Una tercera característica se relaciona con la falta de regulaciones y las deficiencias del control ambiental sobre las que ya existen. Los problemas arrastrados por la SETENA evidencian tal debilidad, pero ésta también se manifiesta en algunos sectores cuya legislación data del siglo pasado y en los que el cruce de competencias entre los órganos que los conforman les resta efectividad; el

sector hídrico, de nuevo, es el mejor ejemplo de esta situación. La mayoría de las instituciones que tienen responsabilidades en la protección ambiental mostraron insuficiencias en este campo durante el período analizado.

Un cuarto rasgo de la gestión ambiental son las carencias de información en áreas esenciales como contaminación o uso y distribución de la tierra. En el primer caso, los avances son desiguales en los distintos campos y hay rezagos notables de conocimiento, tal como lo refleja el estudio sobre mediciones de contaminación ambiental que se incluye, como aporte especial, al final de este capítulo. En el segundo caso la falta de un Censo Agropecuario por más de veinticuatro años ha debilitado la capacidad de planificación en este tema clave para el desarrollo nacional. No ha habido una voluntad política clara de invertir en investigación que permita conocer mejor la dimensión de los problemas y planificar sus soluciones en el largo plazo.

A la falta de conocimiento de los problemas asociados al uso de los recursos se suma la incapacidad de valorar el aporte económico del sector ambiental al desarrollo del país. Si bien en algunos aspectos se han hecho aproximaciones puntuales al cálculo de esa contribución, ello no se ha reflejado aún en las Cuentas Nacionales y, por tanto, Costa Rica no es capaz de retribuirle al sector ambiental lo que este le aporta.

El balance del desempeño ambiental del país en los últimos diez años lleva a una conclusión principal: los logros obtenidos en las décadas pasadas podrían perderse si no se invierte en ellos, pero aun cuando se desplegara un gran esfuerzo nacional para hacerlo, todavía no sería suficiente para asegurar el desarrollo sostenible en el futuro, pues han surgido nuevos problemas que no se están atendiendo adecuadamente. La gestión ambiental reciente no alcanza para enfrentar los viejos desafíos, y mucho menos para encarar los nuevos retos.

## VALORACION EN AÑOS ANTERIORES

**Séptimo Informe:** Al iniciarse el siglo XXI Costa Rica tiene un pie en el futuro y otro en el pasado. En el futuro, por su capacidad de innovar en la creación de mecanismos de valoración y custodia de su patrimonio natural, que le han merecido el reconocimiento internacional. En el pasado, dada la persistencia de serios problemas vinculados al tipo de crecimiento urbano y los escenarios de riesgo que éste genera.

**Octavo Informe:** La gestión ambiental del 2001 mostró importantes alarmas por la vulnerabilidad y deterioro del recurso hídrico; lentos avances en gestión del patrimonio e iniciativas innovadoras puntuales en la gestión del cambio. El balance general fue negativo. A pesar de

una conciencia cada vez mayor de la necesidad de una visión integral de la gestión ambiental, las respuestas institucionales continúan siendo dispersas y lentas.

**Noveno Informe:** La gestión del patrimonio en el país en el 2002 mantuvo sus fortalezas históricas, pero con un incremento en la vulnerabilidad de las políticas públicas en materia de conservación. En la gestión del cambio el balance es negativo, y en algunas áreas crítico, pues las actividades económicas y sociales siguen ejerciendo fuertes presiones sobre el patrimonio, sin que las iniciativas desplegadas para mitigarlas hayan logrado hacerlo sustancialmente. En gestión del riesgo no hay avances, situación que resulta preocupante.

## ASPIRACIONES

### >> UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES SEGUN SU CAPACIDAD DE REPOSICIÓN

La tasa de utilización de los recursos naturales es menor o igual a la de reposición natural o controlada por la sociedad, siempre y cuando esto no amenace la supervivencia de otros seres del ecosistema.

### >> NIVEL ASIMILABLE DE PRODUCCIÓN DE DESECHOS Y CONTAMINANTES

La tasa de producción de desechos y contaminantes es igual o inferior a la capacidad del ambiente para asimilarlos, ya sea en forma natural o asistida por la sociedad.

### >> REDUCIR EL DETERIORO AMBIENTAL

Medidas socioeconómicas, legales, políticas y educacionales que eviten un mayor deterioro ambiental.

### >> PARTICIPACIÓN DE LA SOCIEDAD CIVIL

La sociedad civil participa en el diseño, ejecución y seguimiento de medidas de protección y manejo responsable y sostenido de los recursos naturales.

### >> MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO DE LOS DESASTRES

El impacto de los desastres provocados por fenómenos de origen natural es minimizado, por medio de las capacidades de prevención, manejo y mitigación.

### >> EQUIDAD EN EL USO Y DISFRUTE DE LOS RECURSOS NATURALES

Existe equidad en el uso y disfrute de los recursos naturales, de un ambiente saludable y de una calidad de vida aceptable para toda la población.

### >> CONCIENCIA EN LAS Y LOS CIUDADANOS

Existe conciencia acerca de la estrecha relación entre la sociedad, sus acciones y el ambiente, y de la necesidad de realizar un esfuerzo individual y colectivo para que dicha relación sea armónica.

### >> UTILIZACIÓN DEL TERRITORIO NACIONAL

El uso del territorio es acorde con la capacidad de uso potencial de la tierra y su ordenamiento, como parte de las políticas de desarrollo en los ámbitos nacional y local.

# Armonía con la naturaleza

## Introducción

Desde 1994 el capítulo “Armonía con la naturaleza” ha venido estudiando si año a año, la sociedad costarricense utiliza los recursos naturales conforme a las aspiraciones del desarrollo humano en esta materia o si, por el contrario, los emplea de manera tal que pone en riesgo las riquezas naturales, así como las posibilidades futuras de usarlas como soporte del desarrollo.

A partir de 1996 el capítulo hilvana su análisis y balance a partir de concepto de gestión ambiental, que aglutina todas aquellas acciones, políticas y programas, públicos y privados, relacionados con la conservación y uso de los recursos naturales. A su vez este concepto se subdivide en tres dimensiones: gestión del patrimonio, gestión del cambio y gestión del riesgo, las cuales se encuentran íntimamente ligadas entre sí. La primera dimensión valora el desempeño nacional en la tarea de conservar los elementos únicos y amenazados del paisaje y la biodiversidad, así como aquellos recursos que son propiedad común de todos los habitantes. La gestión de cambio profundiza en el impacto del desarrollo sobre los recursos naturales, que se da como resultado de las transformaciones que va experimentando la sociedad costarricense. Finalmente, la gestión del riesgo evalúa las distintas acciones que realiza el país para hacer frente a su condición de escenario de múltiples amenazas naturales y humanas.

En ocasión del Décimo Informe el capítulo ofrece un balance de mediano plazo. Los temas tratados se agrupan de acuerdo con los tres tipos de gestión señalados. En el caso de la gestión del cambio, este año se incluye un aporte especial sobre el tema de la contaminación ambiental, un área de investigación que muestra rezagos importantes en el país y sobre la cual el presente Informe busca llamar la atención.

## Contexto de la gestión ambiental

### Costa Rica en la agenda internacional

### Se interiorizan las normas del derecho internacional ambiental

Durante los años noventa Costa Rica se caracterizó por desarrollar y mantener una actitud “pro-activa” y de constante participación en los principales foros ambientales internacionales. En el período 1990-2003 suscribió un total de 45 convenios en esta materia, la mayoría de los cuales han sido ratificados por la Asamblea Legislativa. De acuerdo con la Constitución Política, estos convenios son vinculantes, están por encima de las leyes y los decretos nacionales y el país está en la obligación de cumplirlos. De esta forma, en el último decenio el derecho internacional ambiental se convirtió en una fuente de derecho y en un instrumento efectivo para la interpretación de la legislación interna, aunque no siempre se han establecido en el orde-

namiento jurídico las normas necesarias para su mejor aplicación y cumplimiento. Los tratados internacionales deben ser desarrollados a nivel nacional para su correcta y efectiva implementación; sin embargo, también pueden servir, como lo ha reconocido la Sala Constitucional, para complementar la legislación interna, brindando soluciones a los problemas ambientales existentes<sup>1</sup>. Con base en estos tratados la Sala ha aceptado algunos recursos, como el interpuesto en el caso de las exploraciones petroleras en el Caribe por la ausencia de consulta a los pueblos indígenas residentes en la zona, hecho que fue impugnado de conformidad con el Convenio 169 de la OIT, sobre pueblos indígenas y tribales.

Los mayores avances logrados en los últimos diez años en el cumplimiento de los compromisos internacionales se refieren al Convenio de Diversidad Biológica, el Convenio sobre Desertificación, la Convención sobre Cambio Climático, el Convenio relativo a los Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR) y el Convenio CITES.

Asimismo, en años recientes la experiencia y los esfuerzos de conservación y manejo de los recursos naturales que ha desarrollado el país han sido objeto de reconocimiento alrededor del mundo (cuadro 4.2); algunos de ellos han sido considerados proyectos pioneros y han tenido influencia en el desarrollo de normativa internacional. Tal es el caso de los proyectos de im-

plementación conjunta para la fijación de carbono, promovidos por Costa Rica dentro de la Convención de las Naciones Unidas ante el Convenio de Cambio Climático, creada en 1992 y ratificada por Costa Rica en 1994.

### Una década de integración ambiental centroamericana

A finales del siglo XX Costa Rica se convirtió en un socio activo de la agenda ambiental centroamericana. En 1989, los presidentes del área acordaron establecer la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD). En 1991, al reformarse la Carta Fundacional de la OEA, y a través del Protocolo de Tegucigalpa y la creación del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), los mandatarios decidieron incluir el área ambiental como un subsistema de la institucionalidad de la integración regional.

En 1994, en la llamada Cumbre Ecológica, las mismas autoridades suscribieron la Alianza para el Desarrollo Sostenible (ALIDES), que se enmarca dentro de las iniciativas que impulsara la Conferencia Mundial sobre Ambiente y Desarrollo, convocada por las Naciones Unidas y celebrada en 1992 en Río de Janeiro. De esta forma, el tema ambiental quedó incorporado en la agenda política de alto nivel de los países del istmo y se pusieron en marcha procesos relevantes en este campo, entre los cuales destaca la Agenda Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, suscrita en 1992.

Otras iniciativas promovidas en el ámbito regional son el Convenio para la Conservación de la Biodiversidad y Protección de Áreas Silvestres, el Convenio Regional sobre Cambio Climático, el Convenio Regional para el Manejo y Conservación de los Ecosistemas Na-

turales Forestales y el Desarrollo de Plantaciones Forestales (CEPAL y BID, 1998). En 1996 se suscribió el Proyecto de Corredor Biológico Mesoamericano y el Sistema Arrecifal Mesoamericano. Falta, sin embargo, un mecanismo para el control efectivo del cumplimiento de estos acuerdos.

En años más recientes se han desarrollado otros espacios de coordinación regional en materia ambiental, aunque quizá no con el ímpetu de la década de los noventa. En febrero del 2003 se realizó el Primer Congreso Centroamericano de Áreas Protegidas, como un paso preparatorio hacia el Congreso Mundial de Áreas Protegidas que se celebró en Durban, Sudáfrica, en setiembre del mismo año. En la Declaración de Managua (2003) el Consejo de Ministros de Ambiente de Centroamérica acordó apoyar el fortalecimiento de los sistemas nacionales

CUADRO 4.2

#### Algunos reconocimientos internacionales obtenidos por Costa Rica a partir de los años noventa

Reconocimiento	Año	Institución o iniciativa galardonada
Once humedales declarados como sitios RAMSAR de Importancia Internacional	1991	Parque Nacional Palo Verde y Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro
	1993	Refugio Nacional de Vida Silvestre Tamarindo
	1995	Humedal Nacional Térraba Sierpe y Refugio de Vida Silvestre Gandoca Manzanillo
	1996	Humedal Caribe Noreste
	1998	Cuenca Embalse Arenal e Isla del Coco
	2001	Laguna Respingue y Manglares de Potrero Grande
	2003	Las Turberas
	Premio Biología de la Conservación, de la Sociedad de Biología de la Conservación, Estados Unidos	1994
Premio Príncipe de Asturias en Ciencia y Tecnología, España	1995	INBio
Declaración como Patrimonio de la Humanidad, UNESCO	1997	Parque Nacional Isla del Coco
	1999	Área de Conservación Guanacaste
Premio Internacional Rey Balduino para el Desarrollo, Bélgica	2000	FUNDECOR
Green Apple International Award, de The Green Organization, Inglaterra	2003	FUNDECOR
Premio a la Iniciativa Ecuatorial, del PNUD	2003	Proyecto Corredor Biológico Talamanca Caribe

Fuente: Elaboración propia con datos del SINAC.

de áreas protegidas, e instruyó a la CCAD para que elabore una Estrategia Regional de Áreas Protegidas que promueva la participación de todos los sectores sociales en la gestión de estas áreas y reconozca el aporte del conocimiento tradicional. También se destacó la contribución que realizan las áreas privadas, municipales y comunales, como iniciativas que complementan y fortalecen los sistemas nacionales de conservación.

### Evolución de la estructura institucional del sector ambiente y energía

En la actualidad el sector de ambiente y energía de Costa Rica está formado por veinticinco entidades públicas creadas mediante leyes aprobadas por la Asamblea Legislativa<sup>2</sup>. Desde el punto de vista de su organización, es

un sector complejo. El ente rector es el MINAE, y tiene a su alrededor una constelación de entidades adscritas, que son órganos especializados a los cuales la ley ha otorgado funciones específicas y cierto margen de autonomía. Así, el Ministerio preside sobre seis fondos y nueve órganos con distintos grados de desconcentración (cuadro 4.3). Pero además el MINAE es, al menos teóricamente, el rector de instituciones autónomas como el ICE, el ICAA, RECOPE y el Instituto Meteorológico Nacional. Las tres primeras forman parte del grupo de instituciones con mayor patrimonio y tamaño en el Estado costarricense.

La conformación del sector es muy reciente: dieciocho de los veinticinco entes públicos fueron creados en los últimos catorce años (cuadro 4.3). Con excepción del Servicio de Parques Na-

cionales, establecido en la década de los setenta, antes de 1990 lo que existía eran instituciones autónomas responsables de sus correspondientes servicios, sin ninguna estructura sectorial (el ICE fue fundado en 1949, el ICAA y RECOPE en 1961). Fue en la década de los noventa que se adoptó el nuevo modelo de gestión, con el MINAE como ente rector de un conjunto de órganos especializados (fondos, direcciones, órganos de desconcentración). Destaca en este período el establecimiento de entidades a cargo de la calidad del ambiente (por ejemplo la SETENA), en contraste con lo que ocurrió durante la primera ola de creación de instituciones ambientales en los años setenta, que estaba orientada especialmente a la conservación.

La adopción del modelo de gestión institucional en el sector de ambiente y

CUADRO 4.3

### Evolución de la estructura institucional del sector ambiente y energía. 1960-2003

Naturaleza de la entidad	Antes de 1950	1960 a 1969	1970 a 1979	1980 a 1989	1990 a 1999	2000 a 2003	Total
Institución autónoma <sup>a/</sup>	1	1		1	1		4
Dirección de ministerio <sup>b/</sup>			1		1		2
Fondo <sup>c/</sup>			1		5		6
Órgano <sup>d/</sup>					1		1
Ministerio <sup>e/</sup>					1		1
Órgano de desconcentración máxima <sup>f/</sup>					3	2	5
Órgano desconcentrado <sup>g/</sup>					3		3
Órgano técnico <sup>h/</sup>			1				1
Entidad pública no estatal <sup>i/</sup>					1		1
Sociedad anónima estatal <sup>j/</sup>			1				1
Total por década	1	1	4	1	16	2	25

a/ Instituciones autónomas: ICE (1949), ICAA (1961), RECOPE (1963), SENARA (1983).

b/ Servicio de Parques Nacionales - MAG (1977), DIGECA-MINAE (1990).

c/ Fondo de Parques Nacionales (1977), Fondo de Vida Silvestre (1992), Fondo Nacional Ambiental (1995), FONAFIFO (1996), Fondo Forestal (1996), Fondo Nacional de Emergencias (1996).

d/ Dirección General de Vida Silvestre (1992).

e/ MINAE (antes MIRENEM).

f/ Tribunal Ambiental Administrativo (1995), SETENA (1995), Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (1999), Comisión de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Alta del Río Reventazón (2000), Parque Marino del Pacífico (2001).

g/ Consejos Regionales Ambientales (1995), Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad (1998), SINAC (1998).

h/ Instituto Meteorológico Nacional (1977).

i/ Dirección Nacional Forestal (1996).

j/ RECOPE (1974). Esta institución fue fundada en 1961 y nacionalizada en 1974; en 1993 se transformó en sociedad anónima estatal.

Fuente: Alfaro, 2004.

energía no parece haber sido acompañada por un fortalecimiento del MINAE y de los entes especializados que preside. Así, el surgimiento de nuevas entidades no implicó un aumento en el empleo público del MINAE y de sus órganos especializados y dependientes. Comparado con el nivel de empleo de 1994, de por sí restringido, el del 2003 era prácticamente el mismo (gráfico 4.1). Además se supone que el MINAE, que con menos del 1% del empleo público está obligado a gestionar casi el 25% del territorio nacional y velar por la calidad del ambiente, debe ejercer la rectoría sobre instituciones como el ICE, RECOPE, ICAA y otros, que en conjunto representaron entre 8% y 9% del empleo estatal durante el decenio 1994-2003.

### Una década importante para la participación ciudadana en la gestión ambiental

La participación ciudadana ganó importantes espacios en la última década, tanto en el marco de la institucionalidad estatal y la formación de políticas ambientales, como en el crecimiento de espacios propios de la sociedad civil. Aunque este desarrollo no ha sido uniforme en todos los niveles, el balance es positivo, y su principal característica es el estilo “pro-activo” de esta participación en el campo ambiental.

Desde la Cumbre de la Tierra, realizada en 1992, se reconoce que “el mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados en el nivel que corresponda...” En este apartado interesa destacar algunos rasgos de la participación ciudadana, entendida como la acción organizada que tiene el efecto o la intención de influir en la sociedad, para lograr beneficios que ninguno de los involucrados podría obtener individualmente.

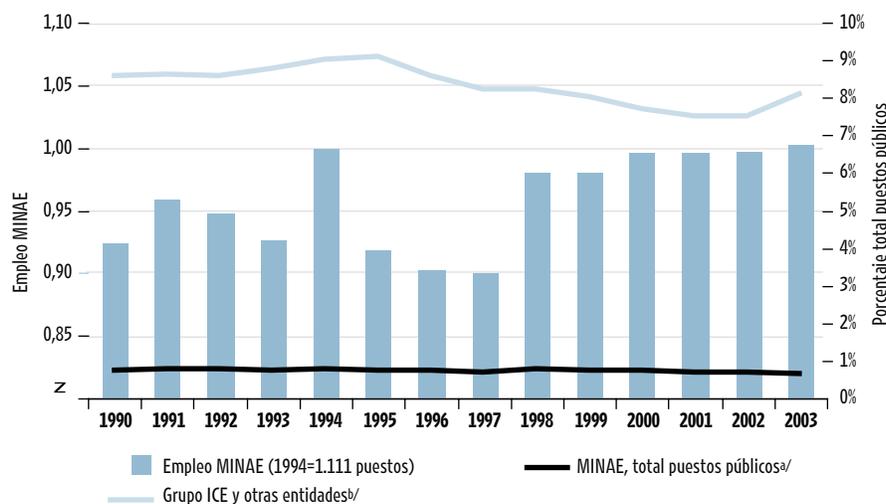
### El Estado abrió nuevos espacios de participación

En el período 1994-2003 se ampliaron las oportunidades para la participación ciudadana en la gestión institucional relacionada con la elaboración

GRÁFICO 4.1

### Costa Rica: evolución del empleo público en las principales instituciones del sector de ambiente y energía. 1990-2003

(año base 1994=100)



a/ Total de puestos públicos se refiere a los puestos registrados por la Autoridad Presupuestaria. MINAE: incluye MINAE, Dirección General de Vida Silvestre, Dirección de Geología, Minas e Hidrocarburos, Fondo Forestal, Fondo Nacional Ambiental, Fondo de Parques Nacionales y Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad.

b/ Grupo ICE y otras entidades: ICE, RACSA, CNFL, RECOPE, IMN, ARESEP.

Fuente: Alfaro, 2004.

de políticas, aunque en menor medida en el plano de la ejecución y el control. Desde 1990 se han diseñado estrategias, políticas y leyes que promueven la participación como un elemento fundamental (cuadro 4.4). Se crearon asimismo varias instancias formales con componentes participativos, como los Consejos Locales (1993), los Consejos Regionales Ambientales (1995), los Consejos Regionales de Áreas de Conservación (1998) y, en algunas áreas de conservación, Comités de Manejo y Asesoría, especialmente en la región del Caribe. En otros casos se promovieron instancias no permanentes, como la denominada Agenda XXI, en la península de Osa.

En 1998 se creó la Dirección de Sociedad Civil del MINAE, como canal de relación entre la ciudadanía y el Estado. Hasta ahora, su funcionamiento se da mediante la generación de recursos propios; aun así, ha logrado apoyar iniciativas importantes, entre ellas el

establecimiento de los Comités de Vigilancia de los Recursos Naturales (COVIRENA) en 1992, que ha consolidado la red de voluntariado más amplia de Costa Rica<sup>3</sup>. Aunque originalmente tuvo su centro de atención en las áreas silvestres protegidas, ha expandido su foco de acción a los entornos de las mismas. En la actualidad se cuenta con un total de 180 COVIRENA, 167 de los cuales están en las áreas de conservación. El ACCVC tiene el mayor número de comités, 43 (25,8% de los existentes en áreas de conservación); le siguen ACOPAC con 32, ACOSA con 24 y ACLA-Pacífico con 23. Las provincias de Alajuela y Puntarenas, en conjunto, tienen el 47% de los COVIRENA del país, en tanto las provincias de Cartago, Heredia y Guanacaste suman el 18,5%. La presencia de mujeres en estos comités es reducida: 19,3% del total de participantes (Dirección de Sociedad Civil, MINAE, 2004).

CUADRO 4.4

### Legislación y políticas gubernamentales que incorporan la participación ciudadana en la gestión ambiental. 1990-2003

Legislación o política gubernamental	Año
Estrategia de Conservación para el Desarrollo Sostenible (ECODES)	1990
Estrategia para el Uso Racional de los Humedales de Costa Rica	1992
Plan Nacional de Política Ambiental Eco-2005	1996
Ley Orgánica del Ambiente	1996
Estrategia Nacional para el Manejo del Fuego 1997-2000	1997
Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad	1997
Estrategia Nacional de Educación Ambiental	1998
Ley Forestal	1998
Ley de Biodiversidad	1998
Ley Nacional de Emergencias	1999
Plan de Acción del Programa Nacional de Agricultura Orgánica	2000
Programa Nacional de Desarrollo Forestal	2000
Estrategia Costarricense por la Sostenibilidad- ECOSOS 2000	2000
Plan de Acción de la Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad	2001
Plan Nacional de Desarrollo Forestal	2002
Agenda para las Áreas Protegidas	2002
Estrategia para el Control de la Tala Ilegal	2002-2007
Estrategia Nacional Ambiental	En proceso

Fuente: Elaboración propia con datos del SINAC.

Los COVIRENA han tomado fuerza en los espacios de gestión ambiental de las municipalidades (San José, Coronado, Escazú, Heredia, Golfito, Osa y Moravia). También se han incorporado al sistema organizaciones conformadas por mujeres, como los grupos de Puntarenas (Morales y Chira) y Guanacaste (Mujeres del Sol). Se han celebrado doce encuentros regionales, en los cuales se nombraron seis direcciones regionales de COVIRENA, y en el año 2003 se realizó el segundo Congreso Nacional de los integrantes de la red.

Además de estas instancias se han generado procesos inéditos de consulta popular, como el que se dio en la formulación de la Ley de Biodiversidad, que incluyó a varios sectores en la preparación del borrador. Adicionalmente, para asegurar el cumplimiento efectivo de la ley y fortalecer la participación de la sociedad civil, representantes de la Mesa Campesina, la Mesa Indígena, organizaciones ambientales

no gubernamentales y académicos, formaron una red de monitoreo de dicha legislación.

En el 2003 se dio un paso importante en la participación de las comunidades en la gestión de los recursos naturales de sus respectivas regiones, con la puesta en operación de los consejos regionales en las once áreas de conservación del país. Estas instancias, integradas por el director del área de conservación y por representantes de diferentes sectores sociales, tienen la potestad de definir políticas, plantear presupuestos e, incluso, destituir a funcionarios del área ambiental en sus regiones. Pese a que su conformación estaba prevista en la Ley de Biodiversidad, de 1998, no fue sino hasta el año 2003 que se oficializó su funcionamiento.

La Dirección de Género del MINAE (1998) es otra de las entidades establecidas durante el período para impulsar la participación ciudadana. A través de ella se brinda apoyo a grupos

de mujeres de todo el país, para el desarrollo de proyectos de manejo de la vida silvestre.

Algunos de los espacios institucionales creados tienen problemas operativos, carecen de competencias vinculantes y funcionan solo como órganos consultivos (Chaves, 2001). En términos de apoyo de las comunidades a la gestión de las áreas protegidas locales, si bien existen al menos seis experiencias que corresponden a lo que se ha definido como “co-manejo” (administración conjunta de las áreas protegidas), no se ha diseñado todavía una política que realmente promueva la búsqueda de modelos de gestión más sostenibles y equitativos, aunque desde el 2002 hay esfuerzos en esta línea.

No obstante algunas limitaciones que presentan las iniciativas estatales para ampliar la participación ciudadana, su existencia refleja un enfoque de la gestión gubernamental diferente al de otros períodos (1970 y 1980), en los que más bien prevalecía el enfrentamiento con las comunidades y los grupos conservacionistas (Solís et al, 2004).

### La participación ciudadana crece con independencia del Estado, pero falta articulación entre los esfuerzos

En los últimos diez años la problemática ambiental sirvió de marco para el surgimiento de un importante espectro de organizaciones y experiencias desde la sociedad civil, con independencia del Estado. Un estudio realizado para la GTZ (Buller, 1998) demuestra que las ONG con intereses ambientales superan la cifra de 10.000, incluyendo asociaciones de desarrollo y organizaciones de voluntariado, entre otras. Además se han establecido organismos de segundo grado como la FECON, que agrupa a veintisiete organizaciones de diverso tipo y que ha logrado constituirse en el principal interlocutor en materia ambiental del sector de las ONG. Otra experiencia valiosa es la Red de Reservas Privadas, que reúne a propietarios de bosques que, como colectivo, representan alrededor del 1% del territorio nacional (Solís et al, 2004).

En los noventa también surgieron varios frentes nacionales asociados a diversos temas “críticos” (bosques, minería a cielo abierto, proyectos hidroeléctricos y explotación petrolera), que lograron posicionarse como actores de relevancia en la discusión nacional sobre los asuntos de su interés. Otro hecho significativo fue la incorporación de temas ambientales en las agendas de entidades sectoriales como organizaciones campesinas, grupos indígenas, grupos empresariales<sup>4</sup> y las comunidades.

Estos sectores sociales se han integrado con gran dinamismo a los esfuerzos de conservación de los recursos naturales. Las experiencias de participación en este nivel han puesto en evidencia el importante papel de la sociedad civil, en un contexto en el cual las limitaciones de gestión y control ambiental por parte del Estado dejan espacios abiertos para una mejor articulación entre ambos tipos de actores.

### La sociedad civil es “pro-activa” e incide en las políticas ambientales

Pese a la apertura formal antes mencionada, el proceso de formación de políticas públicas aún genera decisiones conflictivas en materia ambiental. En varios casos, la participación ciudadana ha tenido una incidencia directa y decisiva en la transformación de políticas controversiales, en parte debido a que algunas debilidades de control del Estado dejan canales abiertos para esa injerencia. Aunque esto se exprese en situaciones extremas y aisladas, lo cierto es que la sociedad civil pasó del papel reactivo de las décadas anteriores, a un papel “pro-activo”, con una agenda propia y mayor capacidad de proponer alternativas y generar canales diversos para influir sobre dichas políticas. Varios ejemplos denotan estos alcances de la participación ciudadana, ya fuera del marco institucionalizado: el frente de lucha contra la minería a cielo abierto, la lucha contra la explotación petrolera en el Caribe (recuadro 4.1), el Foro Ambiental CR-USA y el plebiscito en defensa del río Sarapiquí. Este último marcó un hito como proceso espontáneo de organización, que evolucionó hacia una forma

#### RECUADRO 4.1

### La Coordinadora Antipetrolera de Talamanca: un caso exitoso de movilización e incidencia local

En 1999, la empresa Harken Holdings de Costa Rica compró una concesión de exploración y explotación de hidrocarburos en cuatro bloques, dos terrestres y dos marinos, otorgada por el MINAE en 1998, mediante la resolución R-702-98, a la empresa estadounidense MKJ Explorations Inc. En noviembre de 1999 se realizó un estudio de reflexión sísmica en un área marina de 107 km<sup>2</sup> frente a Limón. En abril de 2000, el MINAE adjudicó una segunda concesión petrolera a la empresa Mallon Oil Co., para seis bloques adicionales en el Caribe y la zona norte de la región atlántica.

A finales de 1999, líderes comunales de Talamanca convocaron a una asamblea cantonal para compartir información y organizar una red, con el objetivo de oponerse a la decisión gubernamental de autorizar la exploración petrolera en el Caribe costarricense. Participaron 37 organizaciones comunales y nacionales, así como representantes locales de diversas instituciones públicas. Como resultado se conformó la Coordinadora Antipetrolera de Talamanca (luego denominada ADELA), integrada por asociaciones de desarrollo comunal, cámaras de turismo, asociaciones de productores, comités ambientales, comerciantes, organizaciones indígenas, mujeres, miembros de la comunidad afrocostarricense, empresarios, pescadores, ONG, consejos de vecinos, pastoral social y otros. En marzo de 2000 se estableció una alianza con ELAW-CR, una red de abogados ambientalistas de alcance nacional e internacional, para recibir apoyo jurídico y técnico-científico, y se constituyó la Coordinadora Nacional Antipetrolera, conformada por representantes de Talamanca, Limón, universidades, ONG ambientales nacionales y personalidades en distintos campos: políticos, escritores y artistas. También se recibió apoyo de la Diócesis de Limón y de comunidades indígenas de Panamá.

En setiembre de 2000, la Sala Constitucional emitió el fallo 8019, anulando el otorgamiento de la primera concesión, con base en la falta de consulta previa en territorios indígenas. Sin embargo, en noviembre la Sala estipuló, mediante la

resolución 10075, que dicha anulación se refería solamente a los bloques terrestres, por lo que quedó en firme la concesión sobre los dos bloques marinos. Se intensificaron entonces las manifestaciones públicas en contra de la exploración petrolera y se presentaron alegatos técnicos ante SETENA. ADELA diseñó y ejecutó una estrategia de participación ante esta institución, y realizó acciones entre las que se destaca la exigencia de una audiencia pública en la zona.

A pesar de que la Comisión Técnica de la SETENA, en una decisión de finales del 2001, recomendó la aprobación del estudio de impacto ambiental (EIA), a inicios del 2002 ADELA se movilizó para recabar mayores criterios técnicos que permitieran rebatir esta decisión. En febrero del mismo año, el Consejo Pleno de SETENA rechazó por unanimidad el EIA del proyecto de perforación del pozo petrolero y en abril, por acuerdo unánime, la Municipalidad de Talamanca declaró una moratoria petrolera en el cantón. Posteriormente, la Administración Pacheco conformó una Comisión Tripartita (ADELA, RECOPE y el MINAE) para estudiar el proyecto de ley de derogación de la Ley de Hidrocarburos y presentar un texto sustitutivo. El MINAE inició el proceso administrativo de rescindir el contrato, basándose en el incumplimiento de la empresa con los términos del mismo, al no haber presentado un nuevo EIA.

La experiencia de ADELA es un caso en que las comunidades, mediante la organización y la movilización, logran revertir una decisión gubernamental. Entre otros factores que contribuyeron a su éxito figuran: el trabajo por consenso de amplios sectores, la organización comunal, las alianzas nacionales e internacionales, la definición de una estrategia en varios frentes (divulgación, comunicación, asesoría legal, respaldo técnico y científico), la continua investigación y la persistencia en acudir a todas las instancias disponibles.

Fuente: Elaboración propia con base en Yozell y Joseph, 2004.

de protesta civil ante los constantes problemas ambientales ocasionados por la construcción de represas en la cuenca. La comunidad se organizó en comités locales de defensa y elaboró varias propuestas para el manejo de las aguas del río, que implicaban otorgarle la categoría de monumento natural, dada su importancia histórica. En este marco, la Municipalidad de Sarapiquí sería quien liderara un plan de manejo integral y comunitario, con la asesoría del MINAE y las universidades. Los comités de defensa solicitaron una consulta popular al gobierno local. Ese plebiscito, que se realizó el 24 de setiembre de 2000, fue la primera consulta popular de carácter ambiental del siglo XXI en Costa Rica. El resultado fue el sí, tanto al manejo integral de las aguas, por medio una declaratoria de la cuenca del río Sarapiquí como Monumento Histórico Natural, como al manejo comunitario de la cuenca. La Municipalidad conformó una Comisión de Seguimiento, que se disolvió posteriormente. La voluntad popular de contar con un plan de manejo comunitario de la cuenca no se ha cumplido todavía (Solís et al, 2004).

Estas experiencias reflejan cómo desde la sociedad civil se han ido gestando iniciativas para identificar, analizar y denunciar los problemas ambientales. En los casos comentados se han desarrollado estrategias articuladas con los aspectos sociales, políticos, jurídicos, de comunicación y divulgación, que han permitido la formulación de propuestas concretas.

### Gestión del patrimonio

Los esfuerzos que Costa Rica realizó durante las tres décadas finales del siglo XX, para conservar y ampliar el conocimiento de su patrimonio natural, le permiten ocupar hoy un lugar de reconocimiento mundial. Sin embargo, en los últimos diez años los problemas de recursos y las deficiencias en la gestión de las áreas protegidas han generado en ellas crecientes vulnerabilidades, cuya atención es prioritaria para que el país no retroceda en un logro tan importante, que ha demandado un

trabajo sostenido del Estado y la sociedad civil por mucho tiempo.

### Salvando la biodiversidad

#### Fin de la expansión de las áreas silvestres protegidas

Costa Rica se encuentra entre a trece naciones del mundo que poseen más del 23% de su territorio bajo alguna categoría de protección, lo cual corresponde a la mitad de los bosques existentes en el país. En la región latinoamericana le acompañan Panamá, Belice, Venezuela y Ecuador (Obando, 2002). La superficie total cubierta por las 158 áreas silvestres que se encuentran bajo protección es de 1.301.818 hectáreas, equivalentes al 25,6% del territorio nacional, y la mitad de ellas forma parte de parques nacionales (cuadro 4.5). El establecimiento de las primeras áreas protegidas data de 1945; las 158 declaradas desde entonces se agrupan en siete categorías de manejo: 10 reservas biológicas (que incluyen dos reservas naturales absolutas), 26 parques nacionales, 63 refugios nacionales de vida silvestre, 31 zonas protectoras, 11 reservas forestales, 1 monumento nacional y 15 humedales (González, 2004). En categorías de manejo de importancia internacional se han declarado en el país 2 reservas de la biosfera (Programa MAB-UNESCO), 3 sitios de patrimonio mundial (UNESCO) y 11 sitios RAMSAR o humedales de importancia internacional (González, 2004).

El Parque Internacional La Amistad, situado en la cordillera de Talamanca, es la única área silvestre protegida de carácter transfronterizo (binacional) y la de mayor tamaño con que cuenta el país (199.147 hectáreas en la sección de Costa Rica, equivalentes a un 3,9% del territorio nacional). Para su manejo existe un convenio binacional con Panamá. Esta área protegida es, además, Reserva de la Biosfera (1982), junto con algunas reservas indígenas que la rodean y otras áreas protegidas aledañas. En 1983 fue declarada también Sitio de Patrimonio Mundial por la UNESCO (SINAC-MINAE, 2003b).

CUADRO 4.5

### Áreas protegidas en Costa Rica. 2003

(total y porcentaje)

Categoría de protección	Hectáreas <sup>a/</sup>	Porcentaje del territorio nacional <sup>b/</sup>
Parques nacionales	621.267	12,2
Reservas forestales	227.545	4,5
Refugios de vida silvestre	182.473	3,6
Zonas protectoras	166.404	3,3
Humedales	65.122	1,3
Reservas biológicas	21.663	0,4
Monumento nacional	234	0,0
Otras categorías <sup>c/</sup>	17.110	0,3
Total	1.301.818	25,6

a/ Los datos varían con respecto a los consignados en Informes anteriores para algunas categorías. Esto se debe a rectificaciones anuales o a cambios en los métodos de cálculo del SINAC.

b/ Área del territorio nacional: 5.099.873 hectáreas.

c/ Reserva natural absoluta, fincas del Estado fuera de las ASP.

Fuente: SINAC-MINAE, 2004b.

En la pasada década se llegó al final de la expansión territorial de las áreas silvestres protegidas (ASP) en Costa Rica. En la historia del desarrollo del sistema de áreas protegidas públicas, el mayor crecimiento se dio en los años setenta, con 524.467 hectáreas, y en la década de los ochenta, con 436.539 hectáreas. En el primer quinquenio de los noventa las ASP se ampliaron en 157.058 hectáreas, mientras que en el período 2001-2004 esta cifra bajó a 5.052. De estas últimas, 1.848 hectáreas corresponden a parques nacionales y 3.204 a refugios de vida silvestre, relacionados especialmente con humedales<sup>5</sup> (Jiménez y González, 2004). En el período 1994-2003 es de destacar el avance en el tema de los humedales, a partir de la Estrategia Nacional para la Conservación y el Desarrollo Sostenible de Humedales, de 1994, y la celebración de

la Conferencia de las Partes del Convenio RAMSAR en Costa Rica, en 1999 (ver más adelante).

Un logro notable en la década fue la ampliación de las reservas biológicas privadas, que complementan el sistema de ASP. Hoy en día estas abarcan más de un 1% del territorio nacional, representan cerca de 60.000 hectáreas y están cubiertas de bosque natural en un 85% (RCRNP, 2004).

Costa Rica cuenta también con importantes áreas marinas protegidas, lo que la une a un pequeño número de naciones que han dado este paso. Las áreas marinas protegidas constituyen un instrumento favorable en la protección de la biodiversidad marina y de las zonas de reproducción de especies de relevancia económica. Aunque no existen datos oficiales de la extensión total protegida en ecosistemas marinos, los estimados van desde 328 hasta 4.174 km<sup>2</sup> (Obando, 2002; Programa Estado de la Nación, 2003). El estimado más alto representa apenas un 0,7% del total del territorio marino del país. Las trece áreas marinas protegidas están distribuidas en ambas costas; el Parque Nacional Isla del Coco cuenta con cerca de 97.000 hectáreas (Obando, 2002) y el resto se encuentra en franjas alrededor de las islas del Caño y San Lucas, así como en franjas costeras de parques nacionales, refugios de vida silvestre y de la Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco. Pese a estos avances, las áreas marino-costeras no han recibido una atención proporcional a la dimensión e importancia estratégica de sus recursos para el país, ni a la complejidad e interdependencia que existe entre estos ecosistemas y los continentales (véase sección “Recursos marino-costeros,” más adelante).

En la década de los noventa se dieron además notables progresos en el análisis técnico-biológico de la representatividad de los ecosistemas en las ASP. Cuando se estableció esta modalidad de protección, los criterios obedecieron más a la observación empírica y a consideraciones de oportunidad, que a bases científicas claramente definidas o a una planificación del proceso. La urgencia por crear las áreas

protegidas se debió principalmente a la situación de crisis generada por la pérdida acelerada de la biodiversidad, sobre todo en los años setenta y ochenta. Esto requería actuar de manera rápida y con la información que se tenía en el momento (Gámez et al, 2002).

Si bien no se contaba con el conocimiento de los ecosistemas, se puede decir que, en términos generales, los criterios seguidos para el establecimiento de ASP desde el punto de vista técnico fueron correctos. En efecto, en 1994 el MINAE puso en marcha el proceso de ordenamiento territorial con fines de conservación conocido como Proyecto GRUAS (García, R., 1997), con base en la cual se llevó a cabo una revisión de la cobertura de áreas protegidas dedicadas a la conservación de la biodiversidad (parques nacionales y reservas biológicas), a fin de analizar la representatividad de los diferentes ecosistemas en ellas. Este proceso permitió determinar que, de los 53 macrotipos de vegetación<sup>6</sup> del país, 22 están debidamente representados en los parques y reservas biológicas, mientras que los 31 restantes no se protegen o muestras de ellos se encuentran en ASP con otros objetivos de manejo; incluso dos han desaparecido por completo, dado el tipo de uso que se les dio<sup>7</sup>. Respecto a la meta planteada por la iniciativa GRUAS en 1994, en el sentido de ampliar las categorías de parques nacionales y reservas biológicas a un 19,5% de la superficie del país, todavía se está lejos de alcanzarla. En el 2003 estas modalidades de máxima protección apenas representaban el 12,6% del territorio nacional, lo que dejaba pendientes 355.770 de las 998.700 hectáreas propuestas por GRUAS<sup>8</sup>.

Otro esfuerzo que se promovió en la década bajo análisis fue la creación de corredores biológicos, con los cuales se pretende restablecer o mantener la conectividad entre áreas silvestres protegidas y brindar mayor viabilidad a las especies y ecosistemas que ahí se protegen. Actualmente existen cincuenta iniciativas locales de corredores biológicos, que comprenden más del 23% del territorio nacional (11.700

km<sup>2</sup>). Algunas de estas experiencias tienen una trayectoria de más de diez años (Corredor Talamanca-Caribe), mientras otras son propuestas preliminares de conceptualización o están en diferentes fases de desarrollo, como el Corredor Paso de la Danta y el Corredor Biológico de Osa, entre Corcovado y Piedras Blancas (SINAC-MINAE 2003b).

Junto a los corredores biológicos, los territorios indígenas tienen un papel relevante en la conservación de la biodiversidad y ocupan alrededor de un 6,5% del territorio nacional (21 reservas) (Sevilla, 2003).

### Crecientes amenazas a las áreas protegidas

Las amenazas a las áreas protegidas y al recurso que resguardan son muchas y van en aumento. Su motivo más importante es la presión que ejercen las actividades económicas y las poblaciones, sea porque extraen directamente los recursos de las áreas protegidas para usufructuarlos, o porque desarrollan actividades en zonas aledañas que impactan sobre la biodiversidad protegida. De acuerdo con el SINAC, las principales amenazas son: cacería y pesca furtivas, extracción ilegal de flora y fauna, tala ilegal, incendios forestales, precarismo, aumento de la población humana y la demanda de recursos, contaminación de fuentes de agua, cambio de uso de la tierra, desarrollo urbanístico y turístico desordenado (especialmente en humedales y ambientes costeros), que provoca fragmentación del paisaje y aislamiento genético de poblaciones silvestres. La explotación de petróleo y la minería son amenazas latentes (SINAC-MINAE 2003b).

La tala ilegal es una práctica generalizada en el país. En las zonas rurales es conocida como “socola”. Aunque está prohibida por el artículo 19 de la Ley Forestal, n° 7575, se estima que, debido a esta práctica, desde el 2000 se han perdido entre 4.000 y 8.000 hectáreas de bosque por año solo en la zona de Sarapiquí (Jiménez, 2004; más información en la sección sobre el recurso forestal).

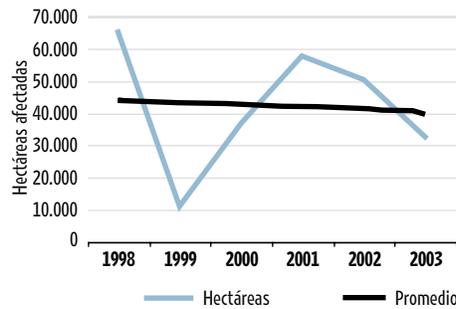
Por su parte, los incendios forestales afectan un promedio de 43.000 hectáreas por año, de las cuales cerca del 17% está dentro de ASP (SINAC-MINAE 2003b). Las áreas de conservación más perjudicadas han sido Tempisque, Guanacaste, Huetar Norte, Arenal Tempisque y Pacífico Central. Los datos muestran dos picos, en 1998 y 2001, en tanto que en los últimos tres años se observa una reducción del área afectada (gráfico 4.2).

En el periodo 1994-2003 se dieron cambios significativos en el manejo de los incendios forestales y el control de la tala ilegal. En el primer caso, a partir de 1997 se implementó la Estrategia Nacional de Manejo del Fuego, con participación de diferentes instituciones, organizaciones públicas y privadas y la sociedad civil. Los gastos en actividades de prevención y control de incendios forestales ascendieron a 246,7 millones colones en el 2002, año en que la empresa privada aportó poco más de 16 millones de colones con los mismos fines. También donaron sus servicios 802 bomberos voluntarios, un 49% de los cuales se ubicaba en el Área de Conservación Tempisque. En cuanto a la tala ilegal cabe mencionar el importante paso que dio el MINAE en el 2003, al adoptar, con el apoyo de FUNDECOR y el PNUD, la tecnología de posicionamiento global satelital (GPS), para el control de la extracción ilegal de madera y el manejo forestal<sup>9</sup>.

No obstante, la capacidad para enfrentar algunas de las amenazas más serias para las áreas protegidas, así como el impacto de las áreas urbanas y rurales sobre ellas, es aún incipiente en la mayoría de los casos. Esto lo evidencia el hecho de que, de las 927 denuncias interpuestas por el SINAC ante los tribunales de justicia en el 2003, solo un 8,5% (79) fue resuelto (SINAC-MINAE 2004b). La Fiscalía de Delitos Ambientales, por su parte, recibió 3.455 denuncias en el 2003, 1.356 de ellas relacionadas con la Ley Forestal; un 21% fue presentado en el Tribunal Segundo de Alajuela y un 18% en la zona sur del país (Fiscalía Ambiental, 2004)<sup>10</sup>.

GRÁFICO 4.2

### Costa Rica: área afectada por incendios forestales. 1998-2003



Fuente: SINAC-MINAE, 2004b.

Por lo tanto, al valorar si el país está acercándose o no a las metas propuestas de conservación, es evidente que la evaluación biológica (estado y monitoreo) y socioeconómica de los logros en esta materia constituye un desafío pendiente.

### Gestión de las áreas silvestres protegidas

En los últimos años se produjeron notables transformaciones en la estructura institucional y las políticas para la gestión de las ASP. Estos cambios fueron parte de un proceso de desarrollo ocurrido en el sector público de ambiente y energía, cuya modificación más relevante fue la definición del MINAE como ente rector en este ámbito, mediante la aprobación de su Ley Orgánica, en 1993. Posteriormente, en 1998, se creó el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), al cual se le asignó la gestión de las áreas protegidas. Al SINAC le corresponde un ingreso tributario específico, originado en la tarifa que pagan los visitantes a las ASP, cuya finalidad es asegurar su autonomía presupuestaria y garantizar su sostenibilidad.

Desde el punto de vista de la gestión de las ASP, en la última década se han desarrollado políticas y mecanismos novedosos. Se pusieron en marcha los planes de manejo de las áreas protegidas y, a partir de 1999, se

implementó el Sistema de Evaluación del Mejoramiento Continuo de la Calidad (SEMEC), que recopila, analiza y difunde datos valiosos relativos a las áreas de conservación y sus diferentes actividades. El MINAE tiene un programa de monitoreo de la gestión de las ASP, que se inició en 1997 en cinco áreas protegidas y en los años siguientes se aplicó a un promedio de veinticinco, la mayoría parques nacionales. El programa cuenta con una base de datos y funcionarios capacitados para su uso. En términos de estrategias, en 1994 la propuesta GRUAS identificó áreas potenciales para parques nacionales, así como importantes extensiones en las cuales se deberían promover acciones de conservación en propiedad privada. Esto representó el inicio de un cambio en la estrategia de conservación del país, en busca de una “corresponsabilización” de la sociedad civil o del sector privado en la gestión de la biodiversidad (MINAE e INBio, 1998)<sup>11</sup>.

En general, se puede decir que hoy el SINAC cuenta con mejores instrumentos para realizar su labor. Sin embargo, y pese a los cambios institucionales y de política pública, subsisten severos problemas en la gestión de áreas protegidas por parte de este Sistema, tal como ha sido señalado en anteriores ediciones de este Informe. Las dificultades se deben, en primer lugar, a las fuertes restricciones presupuestarias con que tuvo que operar el SINAC a lo largo de la década, a pesar de que, en principio, la ley estipula una fuente de financiamiento estable. Esta falta de recursos afectó la expansión de las áreas protegidas<sup>12</sup>. En segundo lugar, la onerosa deuda con los propietarios de terrenos que fueron comprados para ser protegidos constituyó una seria limitante para la gestión. Esta deuda, arrastrada de décadas anteriores, fue producto de la gran expansión del área protegida que se registró en esa época, y que no fue acompañada por la correspondiente movilización de recursos. Por último, las capacidades institucionales del SINAC también muestran debilidades importantes. La Contraloría General

de la República ha llamado la atención sobre aspectos tales como la insuficiencia en la aplicación de la metodología de evaluación, la falta de reglamentación para la correcta ejecución y control de concesiones para los servicios y actividades no esenciales en las ASP y la deficiencia en la gestión de compra de tierras. Sobre este último punto cabe señalar que la información no es confiable ni uniforme, y se encuentra dispersa; se han detectado casos de fincas con más de diez años de compradas que permanecen a nombre de terceros (CGR, 2001 y 2002d).

La escasez de recursos es, indudablemente, una debilidad estratégica del SINAC. Se estima que existe un guardaparque por cada 3.262 hectáreas, cifra que podría elevarse a 5.000 hectáreas debido a que buena parte del personal está contratado por fondos especiales y hasta la fecha no se le ha dado continuidad a su reconstrucción (Soto, A. 2004). El 78% de los guardaparques es pagado por el Estado y el restante 22% por diversas ONG. Únicamente un 26% de las ASP (41 áreas), tiene la presencia regular de al menos una persona (SINAC-MINAE, 2003b). Un diagnóstico de necesidades financieras del Sistema realizado

en el 2003 concluyó que se requieren 888 personas más, entre guardaparques, administrativos y personal especializado, lo que constituye un 31% más sobre el total actual de 1.937 funcionarios. Por su parte, el diagnóstico para el período 2004-2006 indica que se necesita un total de 19.000 millones de colones anuales durante esos años. Este dato, en comparación con el presupuesto del 2003, refleja un déficit de 11.000 millones de colones, es decir, alrededor del 60% de los requerimientos económicos del Sistema carece de financiamiento (SINAC-MINAE, 2003a). A pesar de estas imperiosas necesidades, existen problemas en la ejecución del presupuesto y parte del gasto asignado por el Ministerio de Hacienda se queda sin ejecutar (cuadro 4.6).

A los problemas de ejecución se suma además el hecho de que el MINAE no puede gastar todos los ingresos que genera (cuadro 4.6), debido al límite de gasto (tope presupuestario) establecido anualmente por el Ministerio de Hacienda, que se define en términos del comportamiento del gasto y no de la proyección de ingresos o ingresos reales. Si se genera un superávit, su incorporación al presupuesto supone un nuevo procedimiento que tarda varios

meses, lo que en la mayoría de los casos se traduce en períodos de ejecución muy cortos (Jiménez, 2004). La Contraloría General de la República señaló, en su informe del 2002, que la gestión del MINAE es deficiente en lo que concierne a la entrega oportuna de recursos provenientes de los impuestos y tasas, por parte de los agentes recaudadores (CGR, 2003).

Como apoyo a la gestión de las áreas protegidas, en forma paralela se han desarrollado experiencias de capacitación y manejo de fondos, como los fideicomisos con que cuentan las áreas de conservación Guanacaste (ACG), La Amistad Pacífico (ACLAP), La Amistad Caribe (ACLAC), Osa (ACOSA) y Arenal-Tempisque (ACAT).

La segunda restricción importante para la gestión del SINAC es la deuda por compra de tierras en áreas protegidas estatales, para las categorías de manejo correspondientes a parques nacionales, reservas biológicas y monumentos nacionales. Actualmente en estas tres categorías se adeuda un total aproximado de 55 millones de dólares, que corresponden al 12% de la superficie protegida en dichas áreas y que se concentra principalmente en terrenos de parques (SINAC-MINAE, 2000b).

CUADRO 4.6

### Ingresos totales, gasto presupuestado y gasto efectivo del SINAC mediante el Fondo de Parques Nacionales. 1995-2003

(millones de colones corrientes)

Año	Ingresos totales al FNP	Gasto presupuestario asignado <sup>a/</sup>	Gastos efectivos	Ingresos totales menos gasto efectivo	Presupuesto sin ejecutar
1995	984,0	1.063,6	795,1	188,9	268,5
1996	478,6	1.688,5	641,7	-163,1	1.046,8
1997	981,5	1.116,3	732,9	248,6	383,4
1998	858,2	730,0	707,8	150,4	22,2
1999	1.285,3	905,3	829,6	455,7	75,7
2000	1.613,6	1.422,5	1.125,3	488,3	297,2
2001	1.827,9	1.470,5	1.394,0	433,9	76,5
2002	2.602,3	2.056,9	1.887,8	714,4	169,1
2003	2.907,5	2.076,1	1.980,3	927,3	95,8

a/ A partir del límite establecido cada año por el Ministerio de Hacienda, según la metodología de flujo de caja definida por la STAP (2004).

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Dirección Superior del SINAC y la STAP.

Este monto podría incrementarse hasta en un 10%, dado que no se cuenta con avalúos actualizados. El 2000 fue un año significativo en este aspecto: se giraron 6.699 millones de colones, provenientes de fondos públicos, para adquirir la Hacienda Santa Elena, en el Parque Nacional Guanacaste, y comprar tierras en el Parque Nacional Barbilla (SINAC-MINAE, 2000b).

En otro orden de ideas, se han desarrollado distintos instrumentos de planificación<sup>13</sup> que contemplan acciones y recomendaciones para la gestión de las ASP. Sin embargo, un diagnóstico del SINAC reconoce un conjunto de debilidades institucionales, entre las que destacan la escasez y subutilización de la información técnica y científica para la toma de decisiones de manejo de las áreas y sus recursos, la poca prioridad que se da a los proyectos de investigación en las ASP y la necesidad de fortalecer los programas de protección y aseguramiento de la calidad en los servicios que brinda el Sistema (SINAC-MINAE, 2003b).

Actualmente solo un 11% de las áreas (5) tiene planes de manejo actualizados y vigentes, y en 12 de

ellas los planes están en proceso de formulación o empezando a elaborarse; la mayoría corresponde a parques nacionales o refugios de vida silvestre<sup>14</sup>. El monitoreo de las ASP ha ratificado la falta de promoción de la investigación y la existencia de acciones y prácticas de manejo inadecuadas para el desarrollo de propuestas de mejora. En términos generales, el monitoreo ha determinado una gestión aceptable, mas no satisfactoria, en la administración de las áreas (SINAC-MINAE, 2003b). La implementación del SEMEC ha sido lenta, y aunque se han logrado avances, problemas técnicos de equipo de cómputo, de escasez de personal, de visión de su importancia como un mecanismo de rendición de cuentas y de exactitud en la información que se brinda, entre otros, han hecho que el Sistema todavía no esté funcionando debidamente en todas las áreas<sup>15</sup>.

### Conocimiento de la biodiversidad

#### Avances en el conocimiento de especies, ecosistemas y genes

En la última década se dieron avances inéditos en el conocimiento

de la biodiversidad, gracias al convenio INBio-MINAE, a la participación de otras instituciones de investigación y al aporte de científicos nacionales y extranjeros<sup>16</sup>. Actualmente Costa Rica es reconocido entre los veinte países más ricos en biodiversidad del planeta, y si se considera la densidad de especies (número de especies por unidad de área), podría estar entre los primeros lugares en el mundo (cuadro 4.7). A finales del siglo XX ya se habían descrito cerca de 90.000 especies costarricenses, un 17% de la biodiversidad esperada para el país, estimada en no menos de 500.000 especies (Obando, 2002).

Hasta el 2003, el Inventario Nacional de Biodiversidad realizado por el INBio y el MINAE había descrito 21.298 especies, de las cuales el 71% (15.187) corresponde al decenio 1994-2003. Entre ellas se han descubierto 1.780 especies nuevas para la ciencia, de las cuales 1.594 fueron conocidas en la última década. En este esfuerzo ha sido clave el aporte brindado por cerca de trescientos taxónomos internacionales, tanto en la identificación de especies como en la capacitación de

CUADRO 4.7

### Densidad de especies de algunos grupos taxonómicos, con respecto a varios países considerados "megadiversos"<sup>a/</sup>. 2002

(especies/1.000 km<sup>2</sup>)

País	Plantas	Aves	Reptiles (km <sup>2</sup> )	Mamíferos	Anfibios	Extensión	Extensión territorial con respecto a Costa Rica (número de veces)
Costa Rica <sup>b/</sup>	199,6	16,7	4,46	4,66	3,48	51.100	
México	13,2	0,5	0,36	0,22	0,14	1.972.547	38,6
Colombia	39,4	1,5	0,42	0,40	0,50	1.141.748	22,3
Brasil	6,5	0,2	0,05	0,05	0,06	8.511.965	166,6
Indonesia	10,4	0,8	0,28	0,30	0,14	1.919.270	37,5
Australia	3,2	0,1	0,08	0,03	0,03	7.686.849	150,4

a/ Megadiversos: países que en su totalidad abarcan entre el 60% y el 70% de la biodiversidad presente en el mundo. Son doce países: Australia, Brasil, Colombia, China, Ecuador, Estados Unidos, India, Indonesia, Madagascar, México, Perú y República del Congo.

b/ Los datos toman en cuenta las 11.000 especies de plantas esperadas para el país.

Fuente: Obando, 2002.

especialistas nacionales. Este aporte se estima en más de 12 millones de dólares (Matamoros, 2004).

Para los grupos de plantas y vertebrados se conoce la mayoría de especies estimadas para el país (más del 90% de las plantas y cerca del 80% de los vertebrados) (cuadro 4.8). Para insectos, bacterias y virus aún faltan muchas especies por descubrir; de los insectos solo se conoce un 18,3%; de las bacterias un 0,8%, y de los virus un 1,6% (Obando et al, 2004).

El conocimiento de los ecosistemas es indispensable para la comprensión de su funcionamiento, así como para la identificación y priorización de las acciones que se requieren para conservarlos. Empero, subsisten vacíos de información en cuanto a su estado de salud, su funcionamiento y el de las poblaciones de especies silvestres que los componen (MINAE, 2000; Obando, 2002). Algunos avances de la década incluyen el conocimiento de ecosistemas o regiones específicas, como el bosque lluvioso de la Estación Biológica La Selva, (Mc Dade et al, 1994; Hartshorn, 1991), el bosque nuboso de la Reserva Monteverde (Hartshorn, 1991 y CCT, 2004) y el bosque seco del Área de Conservación Guanacaste

(Janzen, 1991 y ACG, 2004), así como la identificación y mapeo de los ecosistemas presentes en seis áreas de conservación (ACLAC, ACLAP, ACO-PAC, ACOSA, ACT y ACA), en el marco del proyecto Ecomapas, del IN-Bio y el SINAC.

También es limitado el conocimiento de la biodiversidad marina. Mucha de la investigación en este campo está relacionada con el interés económico (concentración de estudios en el golfo de Nicoya) en algunos elementos de la biodiversidad, como las tortugas marinas, los arrecifes de coral y, más recientemente, los mamíferos marinos. La investigación sobre ecosistemas y biodiversidad marino-costera es mucho menor en el Caribe costarricense. Además, los ambientes pelágicos y los fondos marinos no se conocen bien. Sin embargo hay avances relevantes, como el conocimiento sobre las especies de moluscos en el Caribe Sur; en la franja de línea costera que va de punta Cahuita hasta punta Mona se han descrito 59 especies nuevas para la ciencia (Magaña, 2004; Camacho, 2004) y se sabe que allí se encuentra más del 10% de las especies de moluscos marinos del continente americano. Debido a la diversidad y el

endemismo de especies halladas en la zona, se sugiere que esta podría representar un lugar único en el Caribe y posiblemente en el mundo (Magaña, 2004).

Otros vacíos importantes incluyen el conocimiento sobre el impacto que tienen las actividades humanas en la biodiversidad a nivel de especies y ecosistemas. Es probable que muchas especies se hayan extinguido sin haber sido conocidas y descritas. Igualmente existe una laguna informativa en cuanto la diversidad genética de las especies que no tienen interés agrícola o para la salud.

Entre los mayores retos en materia de generación de información destacan el logro de una coordinación más estrecha entre las áreas de conservación y las universidades estatales, institutos y ONG que realizan investigación en el país; el desarrollo de estudios que satisfagan los requerimientos específicos del manejo de las áreas y su biodiversidad, y una mayor disponibilidad de información para los tomadores de decisiones. Un ejemplo positivo de colaboración en este ámbito es el proyecto “Desarrollo de los Recursos de la Biodiversidad” (INBio-SINAC) con financiamiento del Banco Mundial. Este esfuerzo ha permitido

CUADRO 4.8

**Diversidad de especies conocidas en plantas y vertebrados, por país, según grupo taxonómico. 2004**

	Centroamérica	Belize	Costa Rica <sup>a/</sup>	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Panamá	México
Plantas	20.000	3.409	10.000	3.360	8.000	7.524	9.000 <sup>b/</sup>	9.915	26.000
Anfibios		43 <sup>c/</sup>	182	30 <sup>d/</sup>	112	111	92 <sup>b/</sup>	170	282
Aves	1.174	540 <sup>c/</sup>	857	524	669	715	673 <sup>b/</sup>	929	1.054
Mamíferos	273	152 <sup>c/</sup>	238	129	250	228	187 <sup>c/</sup>	232	439
Reptiles		125 <sup>c/</sup>	222	95 <sup>d/</sup>	231	210	170 <sup>b/</sup>	228	707
Peces de agua dulce		116	135	40	220	88	157	146	506
Totales	21.447	4.385	11.634	4.178	9.482	8.876	10.279	11.620	28.988

a/ Obando et al, 2004.

b/ CEP, 2004.

c/ CNR, 2004.

d/ CCAD, 2004a.

e/ CCAD, 2004b.

Fuente: Obando et al, 2004, con base en actualización de datos de CCAD, 2002.

efectuar estudios en cinco áreas de conservación (ACLAP, ACLAC, ACT, ACAT y ACOSA) con participación de 42 especialistas de las universidades estatales (UNA, UCR, ITCR), el CATTIE y otras organizaciones independientes. La información obtenida ha tenido impacto directo, entre otros, en el establecimiento de decretos de veda, una mejor regulación de los permisos de aprovechamiento, el pago de servicios ambientales, la reintroducción de especies silvestres (oso perezoso) y una mayor coordinación entre investigadores, instituciones, ONG, funcionarios y miembros de comunidades (INBio, 2004).

Por otra parte, en los últimos años se han hecho esfuerzos por recopilar información dispersa y ponerla a disposición de los diferentes usuarios, mediante la colaboración entre organizaciones estatales y privadas. Entre ellas sobresalen las bases de datos BINABITROP ([www.ots.ac.cr/en/binabitrop](http://www.ots.ac.cr/en/binabitrop)), que contiene 26.000 registros de publicaciones científicas sobre temas ambientales en Costa Rica; ATTA, sobre especímenes, especies y ecosistemas ([www.inbio.ac.cr](http://www.inbio.ac.cr)) y la de madeiras tropicales ([www.fundecor.org](http://www.fundecor.org)).

### Sin capacidad para evitar la extinción de especies silvestres en estado crítico

El país no se encuentra en capacidad de evitar la extinción de especies *in situ*, de acuerdo con la opinión de científicos costarricenses que identifican la destrucción del hábitat y la cacería como las principales amenazas para los recursos naturales (Carrillo, 2004; Wong, 2004 y Bolaños, 2004a). En este tema es crucial realizar estudios de línea base (estado de poblaciones en un momento dado) y establecer mecanismos de monitoreo biológico que permitan conocer la salud de los recursos naturales. También falta información científica sobre el estado de las poblaciones, principalmente de aquellas que se encuentran en estado crítico. Asimismo, es necesaria la capacitación de los funcionarios del SINAC para prevenir y mitigar el impacto que genera la pérdida de especies o

la introducción de especies exóticas a áreas silvestres, asunto de gran relevancia en el que aún no se ha incursionado.

Pese al impacto de la posible pérdida de especies, hay pocos avances en el conocimiento de las especies amenazadas y en peligro de extinción. El último decreto del MINAE con información al respecto data de 1997. Este instrumento no ha sido actualizado, aunque desde el 2002 se realizan esfuerzos en ese sentido, en el marco del programa INBio-SINAC. Según este decreto, un 45,5% de las poblaciones de anfibios está amenazado y un 1,12%, en peligro de extinción; le siguen los reptiles, con un 12% de poblaciones amenazadas y un 3,5% en peligro de extinción. Por último están las aves y los mamíferos, con 9,6% y 6%, respectivamente, de poblaciones amenazadas, y 6% y 5,5% de poblaciones en peligro de desaparecer. En general, 1.324 especies, excluyendo plantas, presentan poblaciones reducidas (13%) y 77 están en peligro de extinción (0,8%) (Obando, 2002). En cuanto a árboles, 21 especies se encuentran amenazadas y 19 en riesgo de extinción (Jiménez, 1999). Con respecto a la lista del Convenio Internacional de Tráfico de Especies, CITES, Costa Rica tiene 6 especies de anfibios, 15 de reptiles, 126 de aves y 37 de mamíferos, para un total de 184 especies incluídas (UNEP y WCMC, 2004).

Entre las poblaciones amenazadas destacan los anfibios, y las causas de su disminución aún no están claras. Desde 1990 se reveló que 23 de estas especies han sufrido menoscabo en sus poblaciones y 11 de ellas no se han observado en mucho tiempo (Cordero, 2003), como es el caso del sapo dorado (*Bufo periglenes*) de la Reserva Biológica Monteverde. La lapa verde (*Ara ambigua*) es otra especie en grave peligro de extinción en el territorio nacional, debido a la deforestación y, especialmente, a la tala ilegal del almendro (*Dipterix panamensis*), su principal fuente de anidación y sustento. De acuerdo con datos del Proyecto de Investigación y Conservación de la Lapa Verde, existen entre 25 y 35 parejas reproductivas en la zona fronteriza entre

Costa Rica y Nicaragua, pero se estima que se requieren 50 para contar con una población genéticamente saludable (Murillo, 2003). El jaguar (*Panthera onca*) es amenazado sobre todo por la caza ilegal del chanco de monte (*Tayassu pecari*), su principal fuente proteica; en el Parque Nacional Corcovado las poblaciones de jaguares pasaron de entre 75 y 125 ejemplares a entre 30 y 40 en menos de diez años (Carrillo, 2004). También se encuentran en grave peligro especies forestales como el cocobolo (*Dalbergia retusa*), el tempisque (*Sideroxylon capiri*), el ron ron (*Astronium graveolens*) y el guapinol (*Hymenaea courbaril*), para las cuales los estudios recomiendan una veda en la sub-región Nicoya (MINAE e INBio, 2002).

Algunas especies son amenazadas por la tenencia ilegal, entre ellas los pericos, las orquídeas, los monos y los felinos pequeños. Los sapitos venenosos (dendrobátidos) son la familia que se decomisa con mayor frecuencia a extranjeros que salen del país (Calvo, 2004). Solo durante las vacaciones de Semana Santa del 2003 fueron decomisados más de trescientos pericos en los operativos en carretera. Diariamente el SINAC recibe entre tres y cuatro denuncias por tenencia ilegal de vida silvestre, pero es difícil determinar si esto responde a una mayor conciencia ciudadana sobre la conservación de este recurso, o al aumento en el tráfico ilegal de especies.

Por su parte, la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) enfrenta el peligro de su captura y muerte para usar su caparazón en artesanía. Entre los años 2002 y 2003, en operativos efectuados en San José, Puntarenas, playas del Coco y Jacó, se encontraron alrededor de 50.000 piezas de carey. Durante el 2003 también fue descubierta una matanza de cocodrilos en una de las márgenes del río Caño Negro, a manos de una red de cazadores que comercializa la carne y el cuero de este animal en Nicaragua (Hernández, 2003).

Los problemas de declive y disminución de poblaciones han motivado a organizaciones de investigación a realizar esfuerzos de manejo *ex situ* con

finés de repoblamiento, reintroducción, rescate o reubicación de especies. No obstante, las iniciativas son aisladas y sus mayores obstáculos son la falta de financiamiento, de investigación aplicada, de monitoreo de poblaciones y de educación ambiental de la población costarricense (INBio y SINAC, 2004). A la fecha, los principales logros en reintroducción de especies se han dado con la lapa roja (*Ara macao*) (Ramírez, S., 2004).

En cuanto al manejo de flora y fauna silvestre en cautiverio, en el país hay 56 establecimientos autorizados: zoológicos, zocriaderos, viveros, mariposarios, centros de rescate y otros.

El SINAC no tiene, ni a nivel central ni en las áreas de conservación, posibilidades técnicas, financieras y de infraestructura para cubrir la función de rescate de fauna y flora, en especial la decomisada o llevada al MINAE. Para algunas áreas como la Cordillera Volcánica Central, que alberga cerca del 60% de la población nacional, el tema de la fauna desplazada se ha vuelto prácticamente inmanejable (SINAC-MINAE, 2002). Sin embargo, se cuenta con un recurso humano muy capacitado y las alianzas establecidas en el tema de educación entre los sectores privado, académico y estatal, se han fortalecido. Existen programas de educación biológica y ambiental en las universidades estatales y privadas. Además se encuentran en marcha importantes y diversos esfuerzos de ONG como INBio, OET, CCT, PROMAR, Fundación Neotrópica, FUNDECOR, ASEPALECO, Grupo Yiski y la Fundación de Educación Ambiental, entre otras.

### Usos de la biodiversidad y su contribución al desarrollo nacional

La valoración inadecuada de los bienes y servicios de la biodiversidad es una de las razones del deterioro ambiental. El reto de convertir los recursos en activos, como parte de la estrategia de conservación de la biodiversidad, muestra un avance notorio con el Programa Nacional de Servicios Ambientales. Empero, no ha sucedido lo mismo con el proceso de inclusión de estos activos naturales en

las Cuentas Nacionales y en la valoración económica de recursos como el agua (véase sección de aguas continentales, más adelante) y de la biodiversidad en todos sus aspectos.

Un estudio reciente (Fürst et al, 2004) determinó que en el 2002 los parques nacionales y las reservas biológicas hicieron un aporte a la economía costarricense de al menos 832,6 millones de dólares, equivalentes a un 6,1% del PIB. Esto significa que, en promedio, cada hectárea protegida bajo estas categorías de manejo aportó 1.286 dólares, lo que a su vez refleja la relevancia de su impacto en el bienestar socioeconómico del país, aunque, por otro lado, las actividades económicas beneficiadas no hayan efectuado la adecuada retribución, particularmente el turismo. Cabe aclarar que el monto indicado no incluye muchos de los aportes que se dan en forma de servicios ambientales, sino únicamente aquellos que son cuantificables. Así, una valoración más precisa de la contribución de la biodiversidad al producto turístico es aún un asunto pendiente, pese a la importancia que tiene el turismo para la economía. Se trata de un tema que contribuiría a integrar las agendas nacionales de conservación y de desarrollo, que todavía se administran en forma separada.

### Se estanca el uso turístico de las áreas protegidas

Costa Rica ha sido pionera en el llamado turismo de naturaleza o turismo ecológico, orientado hacia el disfrute de las zonas silvestres. Al finalizar la década de los noventa el turismo se convirtió en la principal fuente generadora de divisas del país (Baéz y Valverde, 1999), superando al café y el banano. Esta actividad, desde sus orígenes, ha estado ligada al recurso natural, con la gran ventaja comparativa de que en el territorio nacional se encuentra una gran diversidad biológica en un espacio reducido, además de la presencia de dos océanos, cadenas montañosas y condiciones climáticas que favorecen la existencia de una gran variedad de ecosistemas y microclimas.

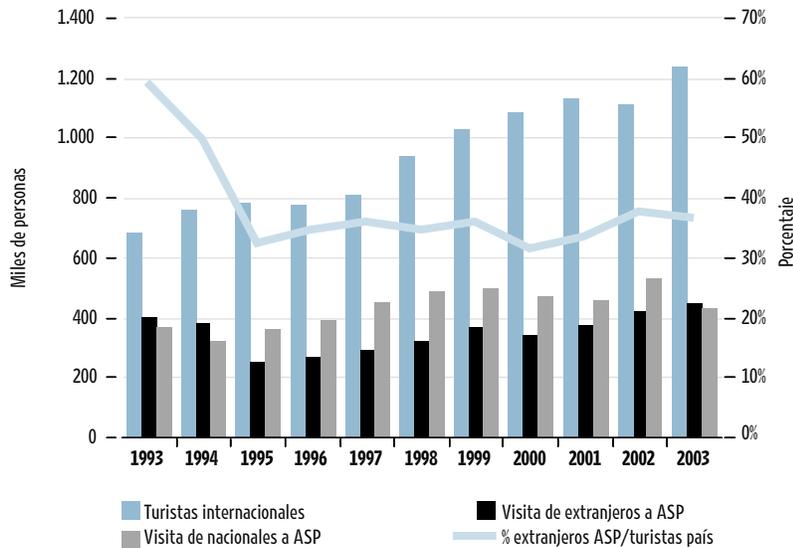
Pese al fuerte crecimiento del turismo, las visitas a las ASP no se han incrementado paralelamente. En efecto, mientras en 1993 casi el 60% de los turistas internacionales que llegaban a Costa Rica acudían a estas áreas, en el 2003 la proporción decreció marcadamente (36%). Este declive proporcional no fue del todo compensado por el aumento en la presencia de nacionales (gráfico 4.3). En términos absolutos, en el 2003 las visitas de costarricenses y extranjeros a estas áreas ascendió a 870.026 personas, un 13,8% mayor que la registrada en 1993 (772.025), lo que denota un bajo ritmo de crecimiento, cercano al 1% anual.

El monto recaudado por visitas a áreas protegidas en el 2003 (4.752 millones de colones) representa alrededor del 60% del presupuesto del SINAC para el mismo año y cerca de un 25% de sus necesidades financieras reales, según un diagnóstico realizado por la institución. Sin embargo, como ya se señaló, el SINAC no puede gastar el total de recursos generados a través de parques nacionales, pues el presupuesto asignado a partir del tope presupuestario por el Ministerio de Hacienda es menor. Casi dos tercios de los ingresos que percibe el Fondo de Parques Nacionales por concepto de tarifas de admisión provienen únicamente de tres parques: Volcán Poás, Volcán Irazú y Manuel Antonio. Ello genera un grado considerable de dependencia del SINAC con respecto a estas ASP (SINAC-MINAE, 2003b).

El país enfrenta importantes retos en materia turística. Con el fin de consolidar las políticas nacionales de conservación y uso sostenible de la biodiversidad, es necesario reforzar los estímulos para el desarrollo del turismo ecológico. Uno de estos mecanismos es la acreditación de servicios y sitios turísticos mediante el Certificado para la Sostenibilidad Turística (CST), promovido por el ICT y apoyado por una comisión interinstitucional de acreditación. Hasta el 2003, 50 hoteles poseían el CST, el cual garantiza al usuario que el servicio cumple una serie de estándares ambientales, culturales y sociales. Pese a que solo el

GRÁFICO 4.3

### Costa Rica: turistas internacionales y visitas a áreas silvestres protegidas. 1993-2003



Fuente: Elaboración propia con datos de ICT, 2004 y SINAC, 2004b.

13,5% de los hoteles con declaratoria turística cuenta con el CST, y que aún falta mucha capacitación y convencimiento para adoptar la certificación, esta fue aprobada por el Consejo Centroamericano de Turismo para implementarla en la región centroamericana (Salas, 2004).

A lo interno de las ASP, además de la falta de personal e infraestructura para atender las actividades turísticas, en la mayoría de las 31 áreas que reciben visitantes y llevan registros permanentes no existen estudios de capacidad de carga. El Parque Nacional Rincón de la Vieja es la única área protegida que cuenta con un plan de desarrollo completo y en vigencia, que constituye un instrumento de planificación específico para atender adecuadamente el tema del turismo (SINAC-MINAE, 2003b).

La falta del presupuesto necesario para atender la demanda turística tiene un ejemplo claro en el Parque Nacional Tortuguero. Para la vigilancia de aproximadamente 76.000 hectáreas protegidas, 50.000 de ellas marinas, solo se cuenta con 22 funcionarios, es decir, uno por cada 3.469 hectáreas (Loaiza, 2003). En contraste, el Parque

y sus tortugas marinas generan 6,7 millones de dólares anuales por concepto de turismo y unos 265 empleos en la industria hotelera, según un estudio económico realizado por la WWF. Entre 1988 y el 2002 las visitas al Parque Nacional Tortuguero aumentaron a una tasa promedio del 16% anual (Troëng y Drews, 2004).

### Emerge el turismo rural comunitario

Durante los últimos cinco años en Costa Rica han crecido los proyectos de turismo comunitario, un sector protagonizado por iniciativas de gestión local asociadas a esfuerzos de conservación. Con apoyo de cooperación internacional no reembolsable, más de cincuenta organizaciones de base comunal han desarrollado productos turísticos que destacan su patrimonio natural y cultural (Solano, 2003; Guereña, 2004). Debido al rescate que hace de valores tradicionales, el turismo rural comunitario es el nicho de mercado que más respalda el ICT en sus actividades de promoción dirigidas al mercado nacional. Se brinda asistencia a un total de quince "expoferias" turísticas en todo el país, en las cuales

las comunidades dan a conocer sus productos turísticos (Murillo, 2004). En la actualidad existen más de cuarenta iniciativas de turismo rural comunitario impulsadas por organismos como el Programa de Pequeñas Donaciones del PNUD.

El turismo rural comunitario representa una oportunidad para fortalecer la economía local y la imagen del país como destino turístico sostenible (recuadro 4.2). Es una opción que pue-

RECUADRO 4.2

### Turismo rural comunitario contribuye a la restauración de la cuenca del río Nosara

La cuenca del río Nosara, en el cantón de Hojancha, fue deforestada intensamente como consecuencia de los procesos productivos de las décadas de los treinta a los sesenta. Esto ocasionó graves deficiencias en los procesos de infiltración y, con ello, una crisis de abastecimiento de agua potable en las comunidades de Hojancha, Pilangosta, La Maravilla, Monte Romo, Huacas y Pita Rayada. En respuesta a tal situación, en 1994 la Fundación ProReserva Forestal Monte Alto implementó un agresivo plan que incluyó la gestión, ante el MINAE, de la declaratoria del río Nosara como zona protectora, así como la sensibilización de la población acerca del problema. Esto dio origen a la creación de un fondo comunal con aportes propios y de otros donantes, para la compra de 300 hectáreas de terrenos en los alrededores de la cuenca. Aprovechando la belleza escénica de la región, en 1996 se construyó, además, infraestructura para la prestación de servicios turísticos.

El proyecto es autosostenible, ofrece servicios de hospedaje para veinte personas y cuenta con miradores, cinco kilómetros de senderos y un eco-museo que rescata valores culturales. Entre los años 2002 y 2003 visitaron el albergue 2.500 personas, que generaron recursos económicos para la compra de tierras. Más allá, de estos logros, los habitantes de Hojancha han cambiado su percepción sobre el valor de los recursos naturales y participan activamente en las actividades de la Fundación.

Fuente: Calderón y Guereña, 2004.

de contribuir a generar medios de vida sostenibles y, de este modo, reducir la presión sobre los recursos naturales (Guereña, 2004). Sin embargo, enfrenta limitaciones como una débil capacidad financiera y una incipiente calificación en aspectos turísticos y empresariales, además de barreras en cuanto a infraestructura de acceso, comunicación y servicios básicos, que caracterizan a muchas zonas rurales y suponen una desventaja en términos de competitividad (Guereña, 2004).

### Se amplió la investigación científica aplicada al uso y conservación de los recursos naturales

El país ha incursionado en años recientes en el desarrollo de productos y servicios de la biodiversidad con valor agregado. Entre las herramientas tecnológicas generadas están las del Proyecto Ecomapas, mencionado anteriormente, que produce mapas de ecosistemas de las áreas de conservación y de composición de especies, que son utilizados por organizaciones e institucionales nacionales para aplicaciones de manejo (Avecedo, 2004). Otra experiencia que ha marcado un liderazgo del país en la generación de productos de información de alta tecnología para el manejo de los recursos naturales y el ordenamiento territorial, es el Programa Nacional de Investigaciones Aerotransportadas y Sensores Remotos, iniciado en el 2003. El programa apoya 34 proyectos de diversas organizaciones nacionales para aplicaciones en campos como la vulcanología, el urbanismo, la biodiversidad y la agricultura (recuadro 4.3).

También hay mayor desarrollo en proyectos enfocados hacia la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, impulsados por universidades estatales, ONG nacionales e internacionales y grupos de base a lo largo del país. Un claro ejemplo son las actividades que realizan comunidades organizadas en corredores biológicos, apoyadas por el Programa de Pequeñas Donaciones del PNUD. La iniciativa ha sido declarada programa modelo en el mundo y en sus diez años de

#### RECUADRO 4.3

### Investigación con tecnologías aerotransportadas dirigida por científicos nacionales

En marzo del 2003 se llevó a cabo en Costa Rica la Misión CARTA 2003, la cual sentó las bases para establecer un programa nacional de investigación tendiente a desarrollar y promover el uso de sistemas de mapeo con sensores remotos e *in situ*, con tecnología de punta. Esta iniciativa fue desarrollada por el Centro Nacional de Alta Tecnología (CENAT), en colaboración con la Administración Nacional para la Aeronáutica y el Espacio (NASA), de los Estados Unidos. Dicho programa se ha expandido a otras misiones de investigación científica con base aerotransportada, utilizando a Costa Rica como sitio de despliegue. En él participan más de veinte instituciones nacionales e internacionales y es dirigido por científicos costarricenses, en coordinación con cuatro centros espaciales y de investigación de la NASA; cuenta, además, con comités en las áreas científica, técnica y de formación de recursos humanos.

El objetivo central de la Misión CARTA 2003 fue establecer un equipo de trabajo interdisciplinario e interinstitucional de científicos costarricenses para que estudien, desarrollen y apliquen sensores remotos e instrumentos especializados para la identificación y análisis cualitativo y cuantitativo de problemas atmosféricos, ambientales y del uso del suelo en el país.

Con este propósito, el avión-laboratorio WB-57 de la NASA realizó una campaña de vuelos de tres semanas sobre el territorio nacional, que permitió mapear y recolectar datos atmosféricos, ambientales y de uso de la tierra. Se utilizaron varios sensores: el MASTER (espectrómetro aerotransportado para imágenes multiespectrales), cámaras fotográficas aerotransportadas de color infrarrojo para fotografía aérea, y el AVEMS (espectrómetro aerotransportado de masa para

emisiones volcánicas). El AVEMS se utilizó exitosamente para monitorear emisiones volcánicas desde el avión e *in situ*, al mismo tiempo que logró examinar la calidad del aire cerca de las ciudades y autopistas congestionadas. Con el MASTER y las cámaras fotográficas se obtuvieron imágenes con una amplia cobertura del territorio nacional (al menos un 70%). Esta información será de gran utilidad para comprender las consecuencias de cambios en el uso de la tierra en Costa Rica, la biodiversidad, las dinámicas de ciclos de carbono, la administración de recursos naturales y otras muchas aplicaciones para proyectos que actualmente llevan a cabo organizaciones nacionales e internacionales.

En el 2003 se determinó que la Misión CARTA fue el proyecto científico más grande realizado en el país y se le declaró de interés nacional (decreto ejecutivo 31412-MICIT-MINAE). Asimismo, con el desarrollo del proyecto se inauguró oficialmente, por parte del CENAT y la Dirección de Aviación Civil, el Hangar Nacional de Investigaciones Aerotransportadas (HANIA), en el aeropuerto Juan Santamaría, equipado con tres laboratorios y tres Direcciones para apoyar el despliegue de futuras misiones. También se creó el Laboratorio de Análisis de Imágenes Fotográficas y Multiespectrales para seguimiento, aplicación y capacitación de usuarios de la información recopilada por las misiones. La NASA, reconociendo la capacidad científica, logística y de ejecución del programa, decidió proponer a Costa Rica como un sitio idóneo para el despliegue de misiones de investigación en ciencias atmosféricas y de la Tierra en el área tropical.

Fuente: Díaz y Campos, 2004.

existencia ha financiado 245 proyectos en más de 100 comunidades. Todos estos esfuerzos tienen relación con el desarrollo sostenible y la conservación en comunidades aledañas a áreas protegidas y dentro de corredores biológicos. Dos de ellos han sido reconocidos a nivel mundial con premios o menciones honoríficas, como es el caso de la Iniciativa Ecuatorial (Mata, 2004).

Un campo en el que el país ostenta un liderazgo indiscutible es el de la

bioprospección<sup>17</sup>. En este sentido el INBio ha sido una institución clave; en el 2003 contaba con más de treinta convenios con la industria y la academia nacional e internacional, y logros como el aislamiento, en el 2002, de un compuesto molecular contra la malaria. Varias iniciativas impulsadas por el Proyecto de Apoyo al Desarrollo del Uso de la Biodiversidad por Pequeñas Empresas<sup>18</sup> están en ejecución e incluyen, entre otros, la producción de

biopesticidas y fitofármacos, así como la domesticación de cuatro especies de palma.

Las universidades estatales y otras instituciones de educación superior cuentan con importantes centros de investigación, tales como: el Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular, el Centro de Tecnología de Alimentos, la Escuela de Química de la UCR; el Laboratorio de Polímeros, el Laboratorio de Genética, el Laboratorio de Cultivo de Tejidos, la Escuela de Biología de la UNA, el Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas, el Instituto de Servicios Forestales de la UNA y diversos centros de investigación en el ITCR, el CATIE y la OET.

La investigación en genética con aplicaciones en agricultura y medicina le ha dado grandes réditos al país. Destaca el trabajo del Centro de Investigación en Biología Molecular y Celular de la Universidad de Costa Rica (CIBCM), en conjunto con la Universidad de California en San Francisco y la Asociación de Familias del Síndrome Bipolar, que condujo a patentar, para fines de diagnóstico de la enfermedad bipolar, una región de un cromosoma del genoma de los pacientes. La invención generó regalías que han sido distribuidas equitativamente entre las partes (Brenes, 2003). Gracias a este hallazgo se puede ayudar a los psiquiatras en su diagnóstico a través de un método genético de fácil aplicación.

En los últimos diez años Costa Rica ha desarrollado investigación en materia de cultivos transgénicos, un tema que ha resultado controversial. Las investigaciones en este campo incluyen cultivos de arroz, maíz, plátano y banano. El país cuenta con una Comisión Nacional de Bioseguridad que vela por la calidad y características de los productos que ingresan a su territorio, pero la discusión apenas empieza.

En diciembre del 2003 Costa Rica se convirtió en la primera nación latinoamericana y una de las pocas en el mundo con una normativa oficial de acceso a recursos genéticos. Esta regula tres tipos de permisos: investigación

básica, bioprospección y aprovechamiento económico. Presenta como recurso novedoso el consentimiento previamente informado, que consiste en un contrato entre el interesado en el recurso y el poseedor del mismo.

---

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE **GESTIÓN DEL PATRIMONIO** véase Obando et al, 2004 en el sitio [www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr).

---

### Continúan esfuerzos por ampliar la educación ambiental

Como se consignó en informes anteriores (Proyecto Estado de la Nación, 2002; Programa Estado de la Nación, 2003), en la última década el país avanzó en la producción y socialización del conocimiento ambiental, y se realizaron estudios concretos sobre los valores ambientales de la población. Pese a que los problemas en este campo no ocupan todavía un lugar prioritario en la mayoría de las y los costarricenses (UNIMER, 2002), se han ampliado los esfuerzos formativos y han nacido nuevas instancias enfocadas hacia la educación ambiental. En 1993 se creó la Dirección de Educación Ecológica del MEP, que en 1994 pasó a ser la Dirección de Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible<sup>19</sup>; en el 2000 se presentó el Plan Nacional de Educación Ambiental, con actividades de educación y extensión. También surgieron centros académicos, como el Centro de Educación Ambiental de la UNED y la Comisión Interuniversitaria de Educación Ambiental (CIEA), del CONARE. Las universidades públicas expandieron las carreras ambientales y sus promociones.

En el año 2001 la educación ambiental pasó a ser un eje transversal de los programas de estudio, a partir de una revisión del currículo nacional y la incorporación de actividades y contenidos en los ciclos de la educación general básica. Asimismo, con la idea de integrar estos temas en la educación superior, desde 1994 funciona en el CONARE la Comisión Interuniversitaria de Educación Ambiental (CIEA), que elaboró una propuesta de indicadores para medir el grado de incorporación de la dimensión ambiental en

programas y proyectos universitarios. Esta instancia además ha producido cerca de veinte publicaciones y diversas actividades académicas con enfoques metodológicos sobre cómo involucrar el tema del ambiente en los currículos de las universidades públicas, así como estudios sobre su presencia en algunos niveles educativos (CONARE-OPES, 2002).

### Gestión del cambio

Esta sección analiza el desempeño del país en el uso y manejo de los recursos naturales, en áreas como recursos marino-costeros, suelos, bosque, aguas continentales y energía. Esta valoración se complementa con el aporte especial anexo al capítulo, dedicado exclusivamente al tema de la contaminación ambiental. La complejidad que han adquirido los problemas asociados con estos asuntos en los últimos diez años los colocan en un lugar prioritario de la agenda pública nacional.

### Recursos marino-costeros

En el período 1994-2003 continuó la fuerte presión económica y ambiental sobre los recursos marino-costeros del país. Las medidas de protección o mitigación, aunque tuvieron éxitos parciales, fueron insuficientes para compensar esta situación. En términos generales, puede afirmarse que prevaleció un uso que afecta el patrimonio de biodiversidad y compromete la sostenibilidad de las actividades económicas y las condiciones de vida de la población que directa o indirectamente depende de estos recursos. Así, aunque los niveles de producción pesquera se han mantenido, como resultado del incremento de la captura de especies pelágicas, se observa una reducción del recurso tradicional, como corvina, róbalo, pargo, cabrilla y congrio. Por su parte, la producción acuícola ha crecido sustancialmente, en particular la de tilapia<sup>20</sup>. Se desconocen, sin embargo, los impactos ambientales de esta actividad (Fournier, 2004)

Entre las especies marinas continúa la explotación de aleta de tiburón y de peces ornamentales para exportación. Aunque la captura de tortugas

marinas para carne está mejor controlada, muchas de ellas mueren atrapadas en redes de pesca, y se mantiene la amenaza de su explotación ilegal para carne y artesanía, así como la alteración de sus lugares de alimentación y anidamiento. También la contaminación provocada por las aguas residuales domésticas e industriales, la basura en bolsas plásticas y los derrames de hidrocarburos y agroquímicos son amenazas permanentes a las poblaciones de tortugas. Los anidamientos de las tortugas Carey y baula en Guanacaste muestra disminuciones significativas.

Los recursos marino-costeros no se conocen bien. No han recibido una atención proporcional a su dimensión e importancia estratégica, ni a la complejidad e interdependencia que existe entre ellos y los ecosistemas continentales. El país requiere un sistema de información estadística actualizada para mejorar el conocimiento y manejo de estos recursos, habida cuenta de que su superficie marina es diez veces más grande que la terrestre.

### Los humedales costeros son ecosistemas sensibles en deterioro

En Costa Rica el país se han caracterizado más de 350 humedales (MINAE et al, 1998). Sin embargo, esto no incluye los sistemas fluviales, las zonas de protección, las nacientes, ni la zona marino-costera. Se estima que el 50% de los humedales del país no está incluido en este inventario (Bravo y Piedra, 2004). Del total inventariado, alrededor del 60% está protegido bajo alguna categoría de manejo. Las regiones con las mayores concentraciones corresponden a la cuenca baja del río Tempisque y las partes bajas del Caribe y Talamanca, que se caracterizan por la interrelación de diferentes tipos de humedales: fluviales, costeros, lacustres, estuarinos y palustres, lo cual influye directamente sobre la diversidad de ecosistemas y hábitats.

Hoy en día los humedales constituyen el 15% de la superficie total del país, aunque se estima que en el siglo XX se perdió, o transformó, cerca de un 30% de las áreas de este tipo que existían en el territorio nacional

(Bravo y Piedra 2004). Es probable que la mayor parte de los humedales fuera desecado durante las décadas de los setenta y los ochenta, en asocio con las elevadas tasas de deforestación para cambio de uso del suelo, principalmente para la actividad ganadera, que se dieron en esa época. En la actualidad hay alrededor de 22.000 hectáreas de lagos y lagunas, 100.000 hectáreas de bosques anegados, 70.000 hectáreas de pantanos y unas 40.000 hectáreas de manglares<sup>21</sup> (Fournier, 2004).

Estos sistemas se encuentran protegidos desde la ratificación de la Convención RAMSAR, en 1991. En 1995 se incluyó el concepto de humedal como categoría de manejo en la Ley Orgánica del Ambiente. Actualmente existen 11 humedales (6 asociados al sistema marino-costero) con declaratoria de Sitio RAMSAR o de importancia internacional, para un total de 510.050 hectáreas<sup>22</sup>. Solo Palo Verde, Caño Negro, Gandoca-Manzanillo e Isla del Coco tienen planes de manejo; el Humedal Caribe-Noreste cuenta con un plan de manejo exclusivamente para la porción sur, que corresponde al Parque Nacional Tortuguero. Entre los humedales, los arrecifes de coral son los ecosistemas marinos de mayor diversidad (recuadro 4.4).

Dada su alta vulnerabilidad, los humedales se consideran ecosistemas amenazados y existen múltiples acciones que afectan sus valores, funciones y usos. Algunos problemas son la reducción del caudal de los sistemas fluviales por efecto de la agricultura, la contaminación con sustancias químicas y orgánicas provenientes de las actividades agrícolas e industriales y el aumento de la erosión por deforestación y por prácticas agrícolas inadecuadas.

### Recursos pesqueros sobreexplotados

Desde 1984 en Costa Rica empezaron a observar bajos niveles de captura pesquera en aguas costeras. Los niveles de producción se mantuvieron porque, mediante la transformación tecnológica y organizativa de la flota nacional, se incrementó la pesca de las especies pelágicas, en especial del

dorado. Sin embargo, los recursos tradicionales como corvina, róbalo, pargo, cabrilla y congrio (Palacios, 2003; Programa Estado de la Nación, 2003) ya sobrepasaron el punto del máximo rendimiento sostenible. Además, el comportamiento de las especies pelágicas, como el dorado y el pez vela, debe estudiarse con cuidado en los próximos años.

Las capturas de las tres especies de camarón que se explotan en el país han sufrido un decrecimiento importante. Por ejemplo, en la pesca de camarón blanco la máxima captura, de 572 toneladas métricas, se obtuvo en 1964, cuando operaban 42 embarcaciones; estas llegaron a ser 70 en los años ochenta y 50 en el 2001, y en este último año la captura fue de apenas 162 toneladas (gráfico 4.4). Entre 1995 y 1999, el INCOPECA implementó una veda móvil en consulta con la UCR y la UNA, y logró una mejora notable en las capturas, de hasta 479 toneladas métricas; después se dejó la asesoría científica y entre 1999 y 2002 la pesca de camarón blanco disminuyó de nuevo en más de un 50% (Palacios, 2003). Las medidas de ordenamiento y vigilancia impulsadas en los primeros diez años de existencia del INCOPECA parecen haber sido insuficientes y actualmente se considera que, para posibilitar la recuperación del recurso, se necesitan medidas drásticas de reducción del esfuerzo de pesca, de entre 20% y 50% según la especie (Palacios, 2003).

La pesca de tiburón sigue siendo motivo de alarma. La prohibición del aleteo aprobada por el INCOPECA en el 2001 (INCOPECA, 2001c), que solo autorizaba el desembarque de animales completos, fue modificada en el 2003 (INCOPECA, 2003) para admitir la descarga de aletas separadas en una proporción de 7,7%, que puede aumentar en un 5% dependiendo del tipo de corte. Esta normativa entró en vigencia en noviembre de 2003 y ha sido implementada de manera conjunta por el INCOPECA y el Colegio de Biólogos de Costa Rica (CBCR). Con su aplicación se ha logrado pasar de 10% a 100% de

## RECUADRO 4.4

**Los arrecifes coralinos de Costa Rica**

Los arrecifes coralinos son los ecosistemas marinos con mayor biodiversidad en el planeta. Se localizan en los mares tropicales, en aguas poco profundas y con pocos sedimentos, y donde hay poca influencia del agua dulce. En Costa Rica se encuentran arrecifes en la parte sur de la costa del Caribe y a lo largo de casi toda la costa del Pacífico, incluyendo las islas del Caño y del Coco (Cortés y Jiménez 2003a y 2003b). Afortunadamente, la mayoría de ellos se ubica dentro de parques nacionales o refugios de vida silvestre, lo que les garantiza cierto grado de protección. La principal región arrecifal fuera de algún área protegida es bahía Culebra. Los arrecifes y comunidades coralinas (grupos de corales que no llegan a formar un arrecife) son afectados por perturbaciones naturales y por impactos antropogénicos, problemas que, en su mayor parte, tienen su origen fuera del área.

Los arrecifes del Caribe se localizan en la sección sur de la costa, entre Moín y punta Mona (Cortés y Jiménez, 2003a). Tienen 41 especies de corales, 3 de hidrocorales y 26 de octocorales, además de un gran número de otras especies de invertebrados y peces.

El arrecife más grande del Caribe se encuentra en el Parque Nacional Cahuita.

Los arrecifes y comunidades coralinas del Pacífico se ubican desde bahía Salinas, al norte, hasta el golfo Dulce, al sur, y están a lo largo de toda la costa excepto en las bocas de ríos y en el golfo de Nicoya (Cortés y Jiménez, 2003b). Se han identificado 24 especies de corales constructores de arrecifes y 13 especies de corales no formadores de arrecifes. Algunos arrecifes del Pacífico empezaron a crecer hace unos 5.000 años, pero en época reciente se han visto afectados por fenómenos naturales e impactos antropogénicos.

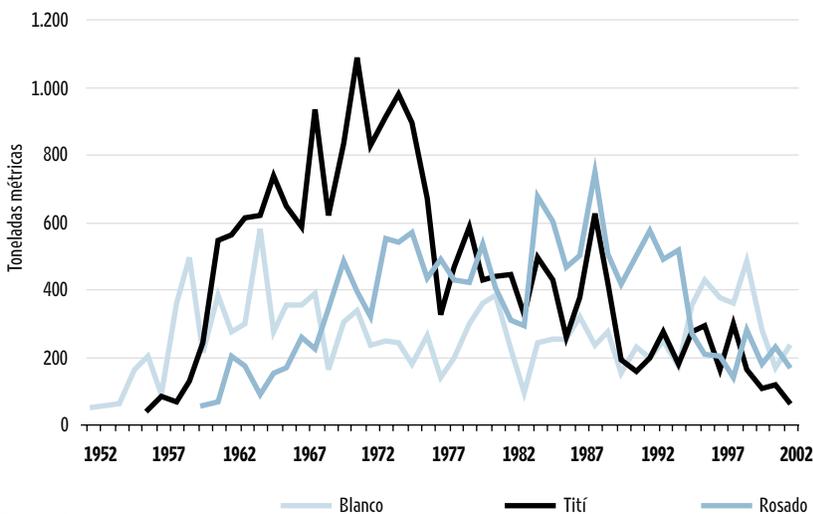
Entre las perturbaciones naturales destacan el terremoto de Limón en 1991, las tormentas que arrancan corales y, la más impactante de todas, el calentamiento del agua durante la ocurrencia de El Niño. Este fenómeno ha sido el responsable de las mayores mortandades de corales en el Pacífico. En la isla del Caño se ha visto una reducción del 50% o más del coral vivo y en la isla del Coco de hasta el 90%, como resultado de los varios eventos de El Niño. Aunque también se observa recuperación, esta es muy lenta: toma entre cincuenta y cien años.

Entre los impactos producidos por la actividad humana están la contaminación, la extracción de organismos y la sedimentación. Esta última es la principal causa de deterioro de los arrecifes del Caribe y de algunas regiones del Pacífico. En Cahuita, debido principalmente, pero no en forma exclusiva, a la sedimentación, se ha visto una disminución del coral vivo de 40% a menos de 10% en veinte años, y probablemente la reducción continúa.

Sobre los disturbios naturales es poco lo que se puede hacer, pero sobre los impactos antropogénicos sí es factible actuar. Entre las medidas más importantes figuran: prohibir la extracción de organismos de los arrecifes, no solo de corales, sino también de otros grupos; ejercer mayor control sobre el turismo en áreas arrecifales para mitigar su impacto; disminuir todo tipo de contaminación y reducir significativamente la sedimentación, mediante la reforestación y la recuperación natural de los bosques (protección de las márgenes de los ríos).

Fuente: Cortés, 2004.

## GRAFICO 4.4

**Costa Rica: evolución de la captura de camarón. 1952-2002**

Fuente: Palacios, 2003.

cobertura en las inspecciones de desembarques de tiburón y, especialmente, de aleta separada, en este último caso con fiscalización exclusiva de regentes del CBCR. Se han rechazado unos diez de-

sembarques que no cumplieran con los nuevos lineamientos, situación que antes no ocurría y que constituye un logro en materia de conservación y manejo pesquero (Mug, 2004).

No obstante, grupos ambientalistas nacionales han criticado los cambios en la regulación y han cuestionado la estimación de los porcentajes de peso aleta/peso cuerpo usados en las inspecciones, así como los lugares de desembarque, sobre todo de naves con pabellón extranjero. Los porcentajes para admitir la descarga de las aletas separadas, fijados a partir de estudios hechos en Costa Rica, han sido objeto de otras investigaciones, las cuales sugieren que la relación entre aletas y cuerpos debe ser de 5%. Según PRETOMA, la disposición de 12,7% de aletas permitidas favorece el aleteo, ya que por cada 10 kilogramos de aleta desembarcados se descartarán 6 tiburones al mar. Un problema adicional es que el desembarque de la flota internacional de pesca de tiburón se hace en muelles privados no autorizados por las leyes aduaneras del país, lo que imposibilita los controles estatales (Arauz, 2004). Estas críticas se sustentan en la comparación con los

criterios seguidos en las pesquerías de Estados Unidos, Australia, y Europa, donde se emplea un corte rasante de aletas y cuerpo. En Costa Rica, una parte de la flota nacional utiliza ese mismo método, que localmente se conoce como “corte tradicional”, y en el cual la relación estimada del peso entre aletas y cuerpos es la misma que en las tres regiones antes citadas (5%). Sin embargo en el país, y especialmente en embarcaciones de otros pabellones, se usa también un tipo de incisión conocido como “corte asiático”, cuyo resultado es una aleta de mayor peso que en el corte tradicional, y cuya proporción con respecto al cuerpo sería admisible de acuerdo con la nueva normativa (Mug, 2004).

Para mejorar la imagen que tiene Costa Rica en el exterior, de ser el principal responsable del desperdicio y matanza de tiburones por desaleteo en esta zona del Océano Pacífico Oriental (OPO, 40° norte, 40° sur, 150° oeste), se requiere un planteamiento estratégico para el manejo de la pesquería y la cooperación regional. Información suministrada por científicos de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) sugiere que la flota palangrera en el OPO está conformada por 2.454 buques de 23 naciones. A marzo del 2004, en el país se habían registrado desembarques de 67 de esas naves, aparte de las operaciones normales de la flota nacional. Hasta el momento, los esfuerzos de control realizados en esta materia no tienen referentes en buena parte de América Latina, por lo que han despertado el interés de otros países en conocer la experiencia costarricense y valorar su adopción. Esto puede ayudar a avanzar en la meta de mejorar los mecanismos nacionales para ejercer supervisión sobre esa extensa flota (Mug, 2004).

### Peces ornamentales: extracción con pocos controles

La extracción de peces de arrecife para acuarios domésticos se realiza desde inicios de los años ochenta, pero su captura se reguló a partir 1989 (decreto 19450-MAG). Con poco conocimiento de los sitios de pesca y el

impacto ecológico de esta actividad, se establecieron seis zonas de extracción en el litoral del Pacífico y dos en el Caribe, permitiendo un máximo de 20 buzos por zona y la recolecta de 1.000 peces por especie, por zona y por mes, con excepción de dos zonas en Guanacaste, donde solo se autorizan 10 buzos y 500 individuos por especie. La información de la década sobre capturas por zona y por especie registradas en las Direcciones regionales, principalmente en Guanacaste, no ha sido procesada por el INCOPESCA, lo que evidencia un control exiguo de esta modalidad de pesquería.

De las 35 especies de peces de colores de interés para el mercado, unas veinte son objeto de captura, entre ellas: passer (*Holocanthus passer*), cortés (*Pomacanthus zonipectus*), cabrilla (*Cirrhitichthys oxycephalus*), narizón (*Oxycirrhites typus*), cabeza azul (*Thalassoma lucasanum*), mejicana (*Thalassoma sp.*), espinudo (*Diodon hystrix*), puffer (*Arothron meleagris*) y cardenal (*Apogon sp.*) (Fournier, 2004). La biodiversidad de peces de arrecife es alta, por la variedad de nichos existentes; las comunidades son muy complejas y se les puede causar daño al alterar las relaciones entre organismos, cuando se extraen ciertas especies y otras no se pescan del todo (Lowe-McConnell, 1987; Wood, 1985). Además, algunas especies como el passer se recolectan en estado juvenil, pues presentan colores más llamativos y tallas aptas para el mercado, lo que afecta el desarrollo de una población sana y viable (Thomson et al, 1979).

Una valoración económica del paisaje submarino en el golfo de Papagayo entre 1990 y 1995, determinó que el valor de uso del recurso de peces de arrecife con fines recreativos es mucho mayor que el que se realiza con fines extractivos. El valor de uso recreativo durante ese período mostró un valor creciente, de 296.217 dólares en 1990 a 872.391 dólares en 1995, mientras que los valores de uso extractivo tuvieron un comportamiento decreciente, de 390.321 dólares en 1990 a 177.379 dólares en 1995 (Fournier, 2004). A pesar de la falta de estudios sobre su impacto

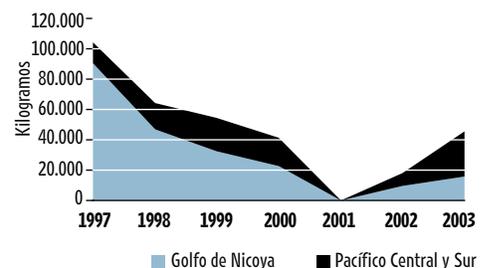
ecológico, esta actividad contó en el pasado con el apoyo económico de los CAT. Aparte de los ingresos que perciben los buzos autorizados, la explotación de peces ornamentales no tiene una incidencia alta en la economía local y además solo 2 ó 3 empresas se benefician de su exportación (INCOPESCA, 2001a).

### Disminuye la producción de moluscos del manglar

Después de la veda de la chucheca (*Anadara grandis*), la explotación de moluscos se centra en dos especies, *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis*, conocidas como pianguas. Casi mil personas, entre las cuales un 40% son mujeres (INCOPESCA, 2001b) dependen de la extracción de estos moluscos en la zona intermareal<sup>23</sup>. Prácticamente la totalidad de esas personas labora sin licencia de extracción. El área del golfo de Nicoya es la más importante, con el 60% de los piangueros y el 50% del mercado en el período 1997-2003. La disminución de un 75% entre los años 1997 y 2000, de 90.000 a 22.500 kilogramos (gráfico 4.5) evidencia una fuerte presión de pesca en esta zona. En un estudio realizado hace catorce años se demostró que en Chomes ya se estaba comercializando piangua bajo la talla mínima de captura. La fuerte explotación de este recurso está asociada a la facilidad de acceso al mismo y a la falta de alternativas de trabajo en las áreas costeras (Campos et al, 1990).

GRÁFICO 4.5

### Costa Rica: extracción de pianguas por región del Pacífico. 1997-2003



Fuente: INCOPESCA, 2003.

Al disminuir la producción en el golfo de Nicoya, ha adquirido mayor peso la extracción de pianguas en el Pacífico Central y Sur. Para el período 1997-2003 la mitad de la producción total se extrajo de esta zona, y en el 2003 la captura en la zona sur duplicó la del golfo de Nicoya (INCOPECSA, 2003). Las mareas rojas que ocurrieron a finales del 2000, en el 2001 y en parte del 2002, ocasionaron la prohibición de la comercialización de moluscos en todo el país. Durante ese lapso el INCOPECSA y el IMAS financiaron 1,5 millones de dólares para el desarrollo del programa de muestreo de aguas y de ayuda a unas 800 familias recolectoras de bivalvos afectadas por la veda (Viquez, 2002).

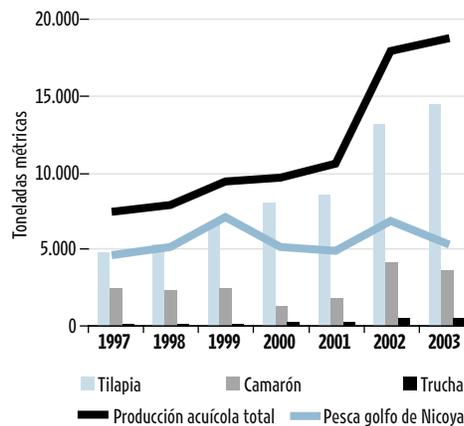
### Crecimiento sostenido de la producción acuícola con poco conocimiento de impactos

La producción acuícola de Costa Rica se inició hace casi treinta años, con el cultivo de camarón marino. En la actualidad se basa en tres cultivos principales: dos peces de agua dulce, la tilapia (*Oreochromis spp.*) y la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), y el camarón blanco marino (*Litopenaeus vannamei*). La magnitud del crecimiento de la acuicultura puede valorarse al comparar la producción de este sector en el período 1997-2003 con la extracción pesquera total del golfo de Nicoya (gráfico 4.6) en esos mismos años. En 1998 el espejo de agua dedicado al cultivo de la tilapia era de 67 hectáreas, y aumentó a 222 en el 2003. En el mismo lapso, el área dedicada al cultivo de trucha y camarón se incrementó de 4 a 6,5 hectáreas, y de 1.150 a 1.448 hectáreas, respectivamente (INCOPECSA, 2004). Parte de la producción piscícola cuenta con apoyo y asesoría gubernamental, a través de las estaciones acuícolas de investigación y la venta de alevines, mientras que el cultivo de camarones se ha desarrollado exclusivamente por iniciativa privada (Otárola, 2002)<sup>24</sup>.

Un total de 1.448 hectáreas se dedicaron al cultivo de camarón en el 2003; de ellas, alrededor de 900 están ubicadas en el golfo de Nicoya y el

GRÁFICO 4.6

### Costa Rica: producción acuícola y pesca en el golfo de Nicoya. 1997-2003



Fuente: INCOPECSA, 2003.

resto en las zonas de Parrita, Palmar Norte, Pacífico Central y Sur. Esta actividad cuenta con 89 productores, que siembran desde una hectárea en antiguas salinas del golfo de Nicoya, hasta 400 hectáreas en el sur del país (INCOPECSA, 2004).

La acuicultura en general requiere aguas limpias y puede verse afectada por la sedimentación y la contaminación con plaguicidas agrícolas y aguas servidas de actividades industriales. Sin embargo, también podría generar impactos en el ambiente, aun no estudiados en Costa Rica, por el incremento en la entrada de nutrientes a los sistemas hídricos y marino-costero y por el uso de desinfectantes, antibióticos y hormonas, entre otros (Gräslund y Bengtsson, 2001; Kautsky et al, 2000; Rosamond et al, 2000). Por otra parte, es necesario evitar la tala ilegal de manglar para el cultivo de camarón. Los manglares, que solo cubren el 1% del área del golfo de Nicoya, aportan el 76% de la biomasa de ese sistema (Wolff et al, 1998). Existen varios lineamientos de organizaciones intergubernamentales para el desarrollo de una acuicultura sostenible, entre ellos algunos puntos incluidos en el artículo 9 del Código de Conducta para la

Pesca Responsable de la FAO, que Costa Rica oficializó mediante el decreto ejecutivo 27919-MAG, del 14 de junio de 1999. El incremento rápido de esta actividad en los últimos años señala la importancia de guiar su desarrollo en armonía con el ambiente.

### Tortugas marinas: un capital para el desarrollo costero que declina en algunas poblaciones

Las playas costarricenses tienen gran valor mundial para la anidación de tortugas marinas (Cajiao et al, 2003); seis de las siete tortugas marinas existentes en el mundo anidan aquí: la caguama o cabezona (*Caretta caretta*), la carey (*Eretmochelys imbricata*), la lora (*Lepidochelys olivacea*), la verde o blanca (*Chelonia mydas*), la verde del Pacífico o negra (*Chelonia mydas agassizii*) y la baula o tora (*Dermochelys coriacea*)<sup>25</sup>. En el país se han realizado seguimientos a cuatro de ellas: la tortuga verde, cuya anidación en las playas del Parque Nacional Tortuguero refleja un incremento; la tortuga lora, que registra estabilidad; la tortuga carey, que tiende a disminuir y muestra un declive de 3,9% anual desde 1956 (SINAC-MINAE, 2001) y la tortuga baula, cuya presencia se ha reducido drásticamente en la principal playa de anidación en el Pacífico costarricense.

Se han desplegado importantes esfuerzos para proteger a las tortugas marinas<sup>26</sup>. El proyecto más antiguo en Centroamérica lo lleva a cabo la Corporación Caribeña de Conservación (CCC), que desde 1955 investiga el desove de la tortuga verde en el Parque Nacional Tortuguero. En este sitio, que alberga la colonia más grande del Atlántico, se observó entre 1971 y 2003 un incremento del 417% en los nidos. A partir de 1999 se estima un promedio de 104.411 nidos y entre 17.402 y 37.290 hembras por año (Fournier, 2004).

El Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional, en el Pacífico, es una de las cuatro playas del mundo donde se da el desove masivo o arribada de tortugas lora. Dado que la densidad es muy alta, ocurre una destrucción de

nidos por parte de las tortugas que llegan después de la primera noche. Por este motivo, como caso único en el planeta, desde 1987 al pueblo de Ostional se le permite extraer el total de los huevos durante la primeras 36 horas de arribada, para comercializarlos en el mercado nacional (Chacón et al, 2001; Chaves, 1998a), a la vez que se mantiene un seguimiento de la población de tortugas. Ese monitoreo se da desde 1991, pero con diferentes metodologías para estimar el número de tortugas, por lo que se cuenta con valores de distintas magnitudes; no obstante, la tendencia en el tamaño de las arribadas se considera estable (Ballestero et al, 2000)<sup>27</sup>.

El Parque Nacional Las Baulas, en bahía de Tamarindo, Guanacaste, representó en el pasado el cuarto sitio mundial para la reproducción de la tortuga baula. Sin embargo, en el 2002 solo anidó allí alrededor del 7% del total de tortugas que lo hizo en 1988; las estimaciones durante ese período en las playas Grande y Ventanas variaron entre 1.400 y menos de 100 tortugas por año (Spotila, 2002)<sup>28</sup>. Según Spotila et al (2000), la especie se encuentra frente a la extinción. Para salvar las tortugas baulas se requieren acciones inmediatas que minimicen la pesca incidental y maximicen los nacimientos; de ahí la importancia de controlar cuidadosamente el impacto de las actividades humanas, tanto en tierra como en la zona marino-costera, sobre esta especie y sobre las otras que anidan en Costa Rica<sup>29</sup>.

Tradicionalmente las tortugas marinas han tenido valor en la economía costera de subsistencia y, en fecha más reciente, en la actividad turística. Un estudio publicado en el 2004 (recuadro 4.5), afirma que el aprovechamiento de estas especies en el turismo es más rentable que su uso comercial. Sin embargo, la distribución equitativa de los ingresos por turismo es un tema por discutir.

#### RECUADRO 4.5

### Las tortugas marinas valen más vivas que muertas

El turismo para la observación de tortugas marinas genera ingresos casi tres veces superiores a los que se derivan de la venta de los productos que se obtienen de ellas, según un estudio económico realizado por WWF en dieciocho sitios ubicados en África, Asia, América Latina y el Caribe, incluida Costa Rica. En nueve de esos lugares, donde la tortuga es apreciada comercialmente por su carne, sus huevos y su concha, el ingreso promedio anual por estos productos asciende a 582.000 dólares, mientras que en las otras nueve localidades, donde las tortugas constituyen una atracción turística, el ingreso promedio anual es de 1,65 millones de dólares. La caída mundial de las poblaciones de tortugas marinas pone en riesgo los empleos, el turismo y las economías costeras, especialmente en los países en desarrollo, ya que dos tercios de estos albergan a estas especies. Debido a la sobreexplotación, entre otros factores, las seis variedades de tortuga marina del Hemisferio Occidental se encuentran amenazadas de extinción, tres de ellas en peligro crítico.

En Costa Rica hay ejemplos de usos no extractivos, como el turismo de tortugas marinas en las comunidades de Tortuguero, Parismina y Gandoca, en el Caribe, así como en Tamarindo y Matapalo (playa Grande), en el Pacífico. El único uso extractivo legal en Costa Rica es la cosecha de huevos de tortuga lora en Ostional. En el Parque Nacional Tortuguero, considerado como el sitio mejor establecido de los nueve estudiados globalmente, el turismo de la tortuga marina genera 6,7 millones de dólares anuales y unos 265 empleos en la industria hotelera.

Además, hay 235 guías turísticos, de los cuales por lo menos un 20% son mujeres. La presencia de investigadores, guías y turistas en la playa de anidación desmotiva a los cazadores furtivos de huevos y tortugas, y facilita el reporte de actividades ilegales a las autoridades. La anidación de tortugas verdes en Tortuguero se ha incrementado en 417% desde 1971 (Troëng et al, 2004).

La comparación entre Tortuguero y Ostional sugiere que el uso no extractivo es una opción más lucrativa y que genera más desarrollo que el uso extractivo. En la comunidad de Ostional, la cosecha legal de 4.137.000 huevos de tortuga lora durante las arribadas del 2003, produjo 1.011.615 dólares, que beneficiaron a 235 miembros de la Asociación de Desarrollo Integral de Ostional (ADIO), 66 intermediarios y varios vendedores de huevos en los mercados costarricenses. Para los miembros de ADIO, esto equivale a entre 70 y 100 dólares por mes (39%-56% del salario mínimo en Costa Rica). En Tortuguero, por el contrario, los guías turísticos devengan en promedio entre 1.755 y 3.510 dólares durante cinco meses, equivalentes a entre 2,1 y 4,1 veces el salario mínimo mensual. El ingreso por turismo de tortugas marinas parece tener mayor potencial de crecimiento que el uso extractivo. Las visitas al Parque Nacional Tortuguero aumentaron a una tasa promedio del 16% anual entre 1988 y 2002. En contraste, el número de huevos colectados en Ostional se ha mantenido constante en años recientes.

Fuente: Troëng y Drews, 2004

### El recurso suelo

En la última década el uso de la tierra mostró notables cambios. Por el lado positivo, la reducción del área para fines pecuarios eliminó uno de los factores que más provocó, en el período 1950-1980, la pérdida de calidad de los suelos, debido a la deforestación y el uso inadecuado asociados a la fuerte expansión del área pecuaria ocurrida en ese lapso. Además, las estimaciones más recientes señalan que el sobreuso de la tierra ha disminuido a cerca de la mitad de la incidencia registrada quince años atrás, aunque existen cuencas con estimados de sobreuso superiores a 30% y 40%. Asimismo, se ha desarrollado una creciente actividad de

agricultura orgánica, mucho más respetuosa de la sostenibilidad ambiental. Por el lado negativo, la rápida expansión urbana ha tenido un fuerte impacto sobre el territorio del Valle Central y ha generado importantes descargas contaminantes al aire y las aguas superficiales, subterráneas y marinas (véase la sección especial al final del capítulo). La falta de un ordenamiento territorial se mantiene, aunque algunas de sus dimensiones han empezado a tener presencia en la agenda de política pública. La expansión o el desarrollo de actividades agrícolas basadas en el empleo intensivo de insumos agroquímicos genera factores que inciden de manera negativa sobre

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE

RECURSOS MARINO-COSTEROS

Véase Fournier, 2004 en el sitio [www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr).

el uso adecuado de la tierra y la biodiversidad. Desafortunadamente, como en pocos temas, existe una carencia casi completa de estudios actualizados acerca de los efectos de las actividades económicas y sociales sobre la fertilidad y los limitantes biofísicos del suelo.

### Importantes modificaciones en el uso del territorio costarricense

Las tendencias generales de uso del territorio costarricense han variado sustancialmente con respecto a las

características de la segunda mitad del siglo XX. Pese a las discrepancias entre diversas fuentes de información consultadas (Bertsch, 2004), todas señalan que en los últimos diez años se registró una marcada disminución del territorio dedicado a actividades pecuarias, con el consecuente aumento de la categoría “otras tierras”, en la cual se ubican los terrenos en uso forestal (gráfico 4.7). Cabe recordar que, entre 1960 y 1990, el incentivo crediticio a la ganadería condujo a la transformación masiva de tierras de cober-

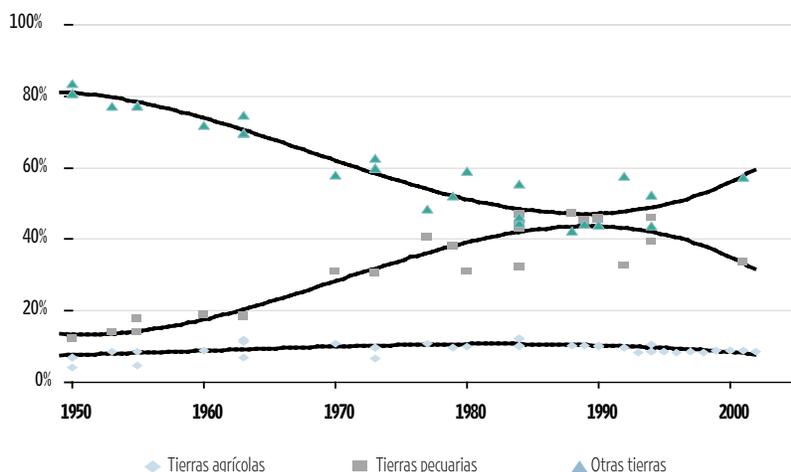
tura forestal en áreas de pastos (Proyecto Estado de la Nación, 1995 y 1996). Así, en 1988 las tierras de pastoreo registraron una expansión que llegó a abarcar un 48% del territorio nacional (CADETI, 2004). En el 2002, la proporción de tierras pecuarias fue estimada por CCT y CIEDES (CCT et al, 2002) y CADETI (2004) en alrededor de una tercera parte (34%)<sup>30</sup>. La extensión del área agrícola total del país no ha variado significativamente en los últimos sesenta años, pues ha rondado un 10% del total de tierras (Bertsch, 2004).

Desde el punto de vista de la sostenibilidad ambiental, la mejor práctica de conservación de suelos es el uso de la tierra acorde con su propia capacidad. Si se compara el uso real con la capacidad de uso, mediante la sobreposición de capas en sistemas de información geográfica, por ejemplo, es posible obtener las áreas de conflicto o divergencia en este sentido<sup>31</sup>. Lamentablemente no existen estimaciones recientes sobre la capacidad de uso de la tierra, que permitan confrontar las mediciones disponibles, que corresponden a inicios de la década anterior. Según el último estimado (MAG, 1991), que excluye las áreas protegidas (25,6%), un 37% del territorio nacional está entre las clases I a IV, lo que significa que tienen capacidad para usarse en actividades agropecuarias sin mayor riesgo<sup>32</sup>.

Por otra parte, la comparación contra el uso real de diferentes años (1973, 1984, 1988 y 2001) hecha por Quesada et al (2001) indica una mejoría. En 1973 la estimación de sobreuso de la tierra era de 37,3% del territorio nacional, porcentaje que subió a 40,7% en 1984 y llegó a un máximo de 57,8% en 1988, año en que empezó a disminuir. El último cálculo generado para el 2001 (cuadro 4.9), señala a nivel nacional una fuerte reducción: 20% de sobreuso, incluyendo tierras sobreadministradas y gravemente sobreadministradas (CADETI, 2004). Sin embargo, estas estimaciones se hicieron usando una escala de 1:200.000 (Vásquez, 1989) y estudios más detallados en algunas zonas muestran diferencias significativas. Utilizando la cartografía

GRAFICO 4.7

### Costa Rica: evolución porcentual del uso de la tierra con base en las tierras agrícolas y pecuarias. 1950-2002



Fuente: Bertsch, 2004.

CUADRO 4.9

### Divergencias de uso de la tierra a nivel nacional. 2001

Categoría de uso	Área (ha)	Porcentaje
Tierras bien utilizadas	2.714.977	54,9
Tierras bien utilizadas, pero que requieren tratamientos de conservación	521.598	10,5
Tierras subutilizadas	732.217	14,8
Tierras sobreadministradas	475.205	9,6
Tierras gravemente sobreadministradas	504.585	10,2
Total	4.948.581	100,0

Fuente: CADETI, 2004.

existente (1:200.000), la cuenca Jesús María presenta un 19,6% de sobreuso de sus tierras y un 16% con señales de sobreuso severo, principalmente por efecto de la actividad ganadera en áreas que deberían estar bajo cobertura forestal. Mediante criterio experto y visitas de campo se estimó que en realidad cerca de un 35% tiene condiciones de sobreuso severo (CADETI, 2004).

Las cuencas más afectadas por sobreuso de la tierra corresponden fundamentalmente a la vertiente del Pacífico. En el Pacífico Central destacan: Parrita (47%), Tusubres y otros ríos (43%), Jesús María (36%), Barranca (34%), Abangares (29%), Bebedero (26%), península de Nicoya y costa norte (25%), Grande de Tárcoles (24%) y Tempisque (22%). En la subvertiente norte las cuencas más afectadas son: Pocosol y otros ríos (41%) y Frío (30%) (CADETI, 2004)<sup>33</sup>.

El uso productivo inadecuado de la tierra es uno de los factores que provocan erosión. Otros son los deslizamientos de estabilización natural, los huracanes y terremotos, y la inapropiada construcción de caminos y carreteras. Sin embargo, no hay datos recientes sobre los problemas de fertilidad de los suelos. Asimismo, los limitantes físicos de los suelos causados por el manejo, tales como compactación y mal drenaje, no han sido cuantificados sistemáticamente.

### La transformación agrícola se refleja en cambios en el uso del territorio

A finales de la década anterior, el *Tercer Informe Estado de la Nación* (1997) incluyó un estudio que daba cuenta de profundos cambios en las zonas rurales del país. El estudio se tituló "Mundo rural en transición" y concluyó:

"El mundo rural se ha transformado significativamente en la última década. En la actualidad se caracteriza por una mayor presencia de actividades tradicionalmente vinculadas al medio urbano, como el comercio y los servicios (...) En lo referente a la estructura agraria, destaca la importancia de nuevas actividades orientadas a

la exportación, sin mayores articulaciones con el sector tradicional. El Estado ha reducido al mínimo su participación tanto en el mercado de tierra como en el de granos básicos, y se han debilitado las políticas y los programas públicos específicos dirigidos específicamente al sector" (Proyecto Estado de la Nación, 1997).

En los últimos años la información disponible sobre el uso de la tierra agrícola es relativamente escasa. La sección anterior documentó una marcada disminución en el área de los terrenos pecuarios, el cambio más importante en este tema. A esto se debe agregar una segunda modificación: el rápido crecimiento del territorio dedicado al cultivo de nuevos productos de exportación. En efecto, datos de SEP-SA indican que si bien el área total destinada a la agricultura se mantuvo estable (apenas aumentó en 13.000 hectáreas entre 1993 y 2002), hubo una acelerada expansión de los nuevos cultivos de exportación (el área aumentó un 58%), entre los cuales destacan las áreas sembradas de piña, melón y naranja. En términos generales, las nuevas exportaciones implican usos intensivos de las tierras, que emplean paquetes de insumos agroquímicos y maquinaria agrícola. Por su parte, los cultivos tradicionales de exportación mostraron un leve incremento entre 1993 y 2003 y siguen constituyendo el principal uso agrícola del territorio (cuadro 4.10). En el caso del café, los expertos señalan que los datos de SEP-SA no denotan la disminución del área de cultivo ocurrida en los últimos años, que podría superar el 5% estimado por ICAFE, mientras otros señalan que podría ser hasta de un 15% del área de cultivo (Bertsch, 2004).

Los cultivos que más han expandido sus áreas de producción son actividades económicas que emplean de manera intensiva la tierra (piña, melón y sandía, por ejemplo). En varios de ellos se emplean tecnologías y paquetes de insumos agroquímicos que tienen consecuencias sobre la biodiversidad de los suelos, la calidad de las aguas superficiales y la preservación de la cobertura forestal en las zonas

adyacentes a los cauces de ríos. En los últimos años han ocurrido eventos de fuerte contaminación de aguas que han desatado conflictos en diversas regiones del país (el tema de la contaminación de aguas se trata con más detalle en la sección especial que se incluye al final del capítulo).

El hecho de que no se cuente con un Censo Agropecuario desde hace veinte años impide valorar los cambios en la estructura socioproductiva asociados a las modificaciones en el uso del territorio. El país carece de información sistemática y básica sobre la profundidad de los cambios en el mundo rural, que se requiere para poder actuar sobre sus implicaciones y planificar hacia futuro. Como alternativa, para el presente Informe se recopilaron datos de una amplia variedad de fuentes. Aunque la información no es completa ni exhaustiva, es útil para establecer las diferencias socioproductivas entre las distintas actividades agrícolas.

En materia de cambios tecnológicos en la agricultura destaca el aumento en siembras bajo riego y en áreas bajo ambientes protegidos como "sarán", plástico e invernaderos propiamente dichos. Según datos del Observatorio del Desarrollo (OdD, 2004), de 1985 a 1999 las tierras bajo riego pasaron de 73.000 a 108.000 hectáreas (casi un 50% de incremento). En el Área de Conservación Tempisque la descarga de aguas con este propósito ha tenido efectos nocivos sobre el humedal de Palo Verde (Rodríguez, 2004). Por su parte, y para el 2002, la Comisión Nacional para la Producción en Ambientes Protegidos registró 180 hectáreas bajo este sistema en todo el país, en manos de 340 productores dedicados a 63 diferentes cultivos, en especial chile y tomate (Comisión AP, 2003). No obstante, conviene tener en cuenta que la construcción de este tipo de estructuras plásticas tiene un impacto significativo en el valor escénico del territorio, que no debe descuidarse al fomentar su desarrollo, además de que afecta el ciclo hidrológico y la impermeabilización del terreno (Bertsch, 2004).

CUADRO 4.10

### Evolución del área dedicada a la agricultura. 1993, 1998 y 2002 (hectáreas)

Cultivos	Estacionalidad	1993	1998	2002
<b>Cultivos tradicionales de plantación</b>				
Café	Perenne	105.000	106.000	113.130
Banano	Perenne	49.394	46.968	42.182
Caña de azúcar	Perenne	38.700	46.000	47.000
Palma aceitera	Perenne	26.600	26.455	42.480
Cacao	Perenne	12.000	2.000	3.550
Tabaco	Anual	1.064	400	117
<b>Subtotal plantaciones tradicionales</b>		<b>232.758</b>	<b>227.823</b>	<b>248.459</b>
Evolución (1993=100)		100	98	107
<b>Granos y plátano</b>				
Arroz	Anual	41.870	56.014	47.849
Frijol	Anual	59.030	37.118	22.088
Maíz	Anual	19.219	13.784	6.776
Plátano	Perenne	7.500	8.000	11.800
<b>Subtotal granos y plátano</b>		<b>127.619</b>	<b>114.916</b>	<b>88.513</b>
Evolución (1993=100)		100	90	69
<b>Hortalizas</b>				
Papa	Anual	2.187	3.413	3.316
Tomate	Anual	217	1.272	1.482
Cebolla	Anual	726	572	1.020
<b>Subtotal hortalizas</b>		<b>3.130</b>	<b>5.257</b>	<b>5.818</b>
Evolución (1993=100)		100	168	186
<b>Nuevas exportaciones</b>				
Naranja	Perenne	18.000	25.000	26.000
Palmito	Perenne	3.822	12.500	8.500
Mango	Perenne	6.696	7.492	8.200
Coco	Perenne	3.500	4.000	4.000
Macadamia	Perenne	6.680	2.746	3.996
Pimienta	Perenne	488	130	145
Yuca	Semiperenne	3.767	5.943	8.813
Raíces	Semiperenne	2.711	4.554	6.724
Papaya	Semiperenne	778	707	701
Chayote	Semiperenne	220	500	555
Piña	Anual	7.000	9.300	15.500
Melón	Anual	4.218	7.404	8.500
Fresa	Anual	80	150	100
<b>Subtotal nuevas exportaciones</b>		<b>57.960</b>	<b>80.426</b>	<b>91.734</b>
Evolución (1993=100)		100	139	158
<b>Total área agrícola</b>		<b>421.467</b>	<b>428.422</b>	<b>434.524</b>
Evolución (1993=100)		100	102	103

Fuente: SEPSA, 2003.

En cuanto al área estimada de producción orgánica el país pasó de 9.004 hectáreas en 1998 a 14.900 hectáreas en el 2003 (Amador, 2004). De la superficie reportada para este último año, 9.100 hectáreas estaban debidamente certificadas ante el MAG, y el resto se encontraba en transición o no estaba certificado (MAG, 2004). La mayor parte del área certificada está destinada a productos de exportación, que continúan siendo la orientación primordial de la agricultura orgánica costarricense. Los principales productos orgánicos en términos de área y volumen son banano, café, naranja, cacao, mora, caña de azúcar, piña y otras frutas. Entre los actores que hacen posible este trabajo sobresalen unas 3.000 familias agrupadas en 40 asociaciones de productores, 14 empresas familiares, 12 sociedades anónimas y 8 cooperativas (Bertsch, 2004).

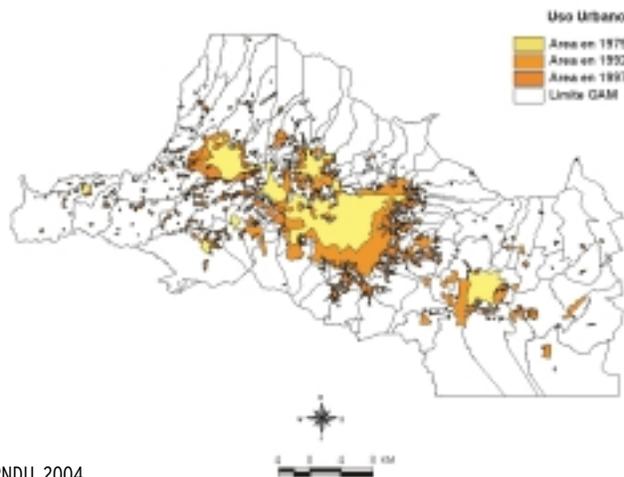
#### Rápida expansión urbana presiona los suelos del Valle Central

El intenso proceso de urbanización del Valle Central ha provocado cambios significativos en el uso de la tierra en esta región. Por una parte, la rápida expansión de la mancha urbana (mapa 4.1) ha ocasionado la pérdida de tierras fértiles en la Gran Área Metropolitana (GAM); por otra, como lo reportó Reynolds para el *Cuarto Informe Estado de la Nación* (1998), en una zona rica en aguas superficiales y acuíferos, el cambio de usos rurales a usos urbanos ha generado fuertes y negativos impactos. En efecto, se ha incrementado la extracción de agua para diversas actividades económicas y sociales (véase sección sobre aguas continentales, más adelante), ha disminuido la capacidad de recarga de los acuíferos y ha crecido la vulnerabilidad de las fuentes de agua (Reynolds y Fraile, 2002). Finalmente, existe una fuerte contaminación del aire y las aguas continentales (véase sección especial sobre contaminación, al final del capítulo).

En el período 1990-2003, mientras la población aumentó en más de un millón de personas -que se concentraron especialmente en las zonas urbanas,

MAPA 4.1

### Evolución del crecimiento urbano en la Gran Área Metropolitana. 1979, 1993 y 1997



Fuente: PNDU, 2004.

siguiendo el patrón dominante desde 1984 (recuadro 4.6)- no se dieron cambios legales e institucionales capaces de implantar patrones más ordenados en la urbanización del territorio, mediante políticas de planificación urbana (véase sección especial sobre segregación residencial en el capítulo 2, y FUPROVI, 2004 en el sitio [www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr)).

La formulación del Plan Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU), en el 2002, y el apoyo financiero otorgado por la Comunidad Europea en el 2003, por once millones de euros, para la elaboración del Plan de Desarrollo Urbano de la GAM (MIVAH, 2004) han contribuido a visibilizar la planificación urbana como un tema relevante de la agenda pública, luego de casi dos décadas sin mayores acciones en este campo. Sin embargo, está por verse si en los próximos años el PNDU logrará introducir correctivos importantes en el uso de la tierra en los centros urbanos. En la actualidad existe una gran dispersión institucional, dada la multiplicidad de entidades que poseen competencias relacionadas con la gestión del recurso suelo<sup>34</sup>, así como organismos que tienen a su cargo la gestión urbana<sup>35</sup>. No obstante, el país carece de una normativa legal que ordene la dispersión y la duplicación de competencias

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE RECURSO SUELO véase Bertsch, 2004 en el sitio [www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr).

institucionales y ofrezca mecanismos más eficientes para la planificación y el ordenamiento urbano (Bertsch, 2004; FUPROVI, 2004).

#### Recurso bosque

El mayor logro de la década pasada fue la recuperación de la cobertura forestal del país con respecto a la existente a finales de los ochenta. A ello contribuyeron los diferentes programas de incentivos, especialmente el de pago por servicios ambientales (PSA), la disminución de los precios de la carne y el desarrollo del ecoturismo. Además hubo una mejoría en el control de la tala ilegal, gracias al fortalecimiento institucional, el apoyo de la sociedad civil y el uso de tecnología para el control de la cobertura forestal.

Una de las herramientas más valiosas para promover la conservación y ampliación de la cobertura forestal del país ha sido el PSA, creado en 1996 con la promulgación de la Ley Forestal, n° 7575. Su principal debilidad es que no tiene asegurada su sostenibilidad a largo plazo. La oferta de poseedores de tierras que quieren ingresar al programa supera las 800.000 hectáreas, pero la falta de recursos impide cubrirlas. Otro reto

RECUADRO 4.6

### Se acentúa el patrón de crecimiento en zonas urbanas

Buena parte del incremento de la población urbana (74%) en Costa Rica se debe al crecimiento de las áreas que en 1984 ya tenían una proporción alta de esta población. Así, 11 cantones del país abarcan el 52% del aumento en la población urbana y 17 concentran dos tercios de ese incremento. No obstante, este fue un cambio generalizado en el país. El gráfico 4.8 muestra que prácticamente todos los cantones, a excepción de 6, mantuvieron o aumentaron su población urbana entre 1984 y 2000. De igual forma, solo en 16 cantones la tasa de crecimiento de este segmento es menor a la tasa de crecimiento de la población nacional. En un grupo de cantones señalados en el gráfico se incrementó considerablemente el porcentaje de población urbana. Por su ubicación cercana a, o como parte de, las ciudades principales del Valle Central, el aumento en esos casos pareciera explicarse por la localización residencial de las personas. Estos cantones son La Unión, Paraíso, El Guarco, Oreamuno y Cartago, en Cartago; Santo Domingo y San Rafael, en Heredia y, en menor medida, Alajuela, en la provincia homónima.

Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos de Población de 1984 y 2000.

del PSA es el logro de una mayor equidad y un mayor impacto social.

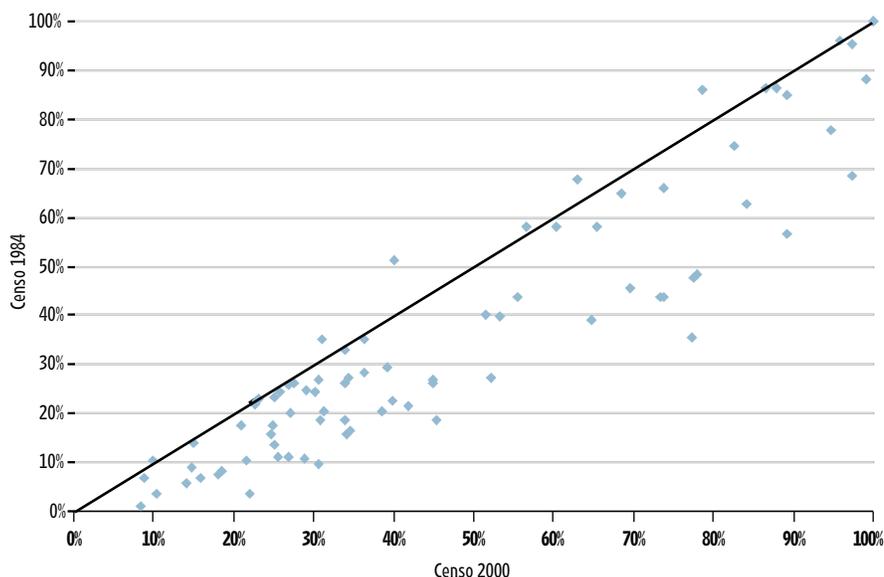
La última década se caracterizó por ser un período de transición, entre el abastecimiento de madera a partir del bosque natural y el uso de recursos de plantaciones forestales. En el 2002, el 45% del consumo nacional provino de estas últimas. Sin embargo, hay una disminución significativa en el área plantada por año, lo cual amenaza la disponibilidad de esta materia prima a partir del 2008.

#### Se recuperó la cobertura forestal

Los estudios sobre el estado actual de la cobertura forestal evidencian una recuperación en relación con 1987, año en que los bosques estaban reducidos prácticamente a las áreas protegidas por el Estado. Con una

GRAFICO 4.8

### Costa Rica: porcentaje de población urbana por cantones. 1984 y 2000



Nota: La línea de 45 grados (función identidad) muestra el punto en el cual la proporción de población urbana sería la misma en 1984 y 2000. Los cantones ubicados por debajo de la línea indican que el porcentaje de población urbana aumentó. Los cantones por encima de la función identidad indican disminución en el porcentaje de población urbana, y los ubicados sobre la función no presentan cambios.

Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos de Población de 1984 y 2000.

perspectiva de más largo plazo, se estima que hacia 1940 la cobertura de bosque en el país era de 33.610 km<sup>2</sup>, la que declinó hasta 17.696 km<sup>2</sup> en 1977 (Rodríguez et al, 2004). Estudios más recientes muestran un aumento desde 1990. Para los años 1997-1998, el Centro Científico Tropical y el Centro de Investigaciones en Desarrollo Sostenible de la UCR estimaron que el área de bosques ocupaba el 40,3% del territorio nacional. En el 2000 esa proporción era del orden de 45,4% a 46,3% (CCT et al, 2002) y en el 2001 de un 48% (FAO et al, 2001).

Las divergencias entre las coberturas reportadas obedecen a diferencias metodológicas, y en años anteriores este Informe ha consignado las controversias que se han suscitado al respecto (Proyecto Estado de la Nación, 2002; Programa Estado de la Nación,

2003). No obstante, las diversas mediciones coinciden en señalar una recuperación de la cobertura forestal, aunque cada estudio calcula de manera distinta su magnitud. El avance en los sistemas de medición permitirá tener estimaciones cada vez más precisas (Calvo, 2004).

Las razones que se han planteado para explicar esta mejoría son variadas. Entre ellas destacan la valoración económica del bosque -tanto por el desarrollo de las políticas públicas para el pago de servicios ambientales como por la expansión de la actividad turística- y la crisis del sector pecuario (Rodríguez et al, 2004). Sin embargo, no se cuenta con estudios que estimen la incidencia de estos factores sobre la recuperación de la cobertura forestal.

Lo expuesto anteriormente no significa que la tala ilegal del bosque pri-

mario haya sido eliminada. En la última década hubo serias denuncias de tala ilegal, debida tanto a los insuficientes controles públicos como a irregularidades por parte de funcionarios públicos y empresarios (Proyecto Estado de la Nación, 2001 y 2002; Programa Estado de la Nación, 2003). La tala ilegal en la península de Osa y en zonas aledañas a parques nacionales han sido los casos más severos.

### El pago de servicios ambientales hizo evidente el valor de los bosques

Uno de los principales aportes a la gestión ambiental durante la pasada década fue la instauración del pago de servicios ambientales (PSA). Esta es una de las herramientas más valiosas para promover la conservación y ampliación de la cobertura forestal del país. El programa fue creado en 1996, con la promulgación de la Ley Forestal, n° 7575, que permite el "reconocimiento a los propietarios de bosques y plantaciones de los bienes y servicios que los mismos brindan a la sociedad". Se trata de una iniciativa de alcance nacional, lo que la distingue de experiencias generadas en otras latitudes, donde se circunscriben a actividades locales (Rodríguez et al, 2004).

Desde su inicio, el PSA ha incorporado 326.846 hectáreas en proyectos de protección de bosques, que es la modalidad con más área dentro del programa (86,5%); el manejo del bosque natural (modalidad que no operó durante los años 2000 y 2003) acumula 28.066 hectáreas, equivalentes a un 7,4% del total de áreas con PSA, y la reforestación alcanza un 5,8%, con 21.936 hectáreas. El restante 0,33%, 1.248 hectáreas, corresponde a plantaciones con recursos propios<sup>36</sup>. No obstante, el ritmo de incorporación anual de hectáreas al programa es volátil y muestra una fuerte disminución a lo largo del período, exceptuando la recuperación parcial experimentada en el 2003 (gráfico 4.9).

Durante los últimos ocho años la inversión en PSA superó los 41.000 millones colones en términos nominales, que fueron aportados por diversas fuentes de financiamiento<sup>37</sup>. Si se examinan los montos erogados descontando

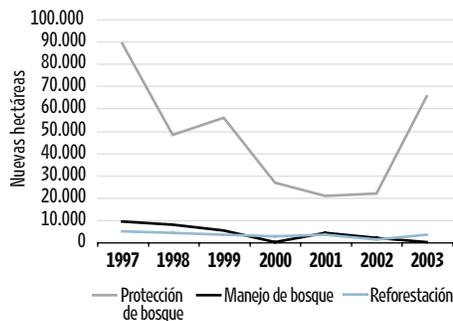
do la inflación pueden distinguirse dos periodos: de 1995 a 2001 se experimentó una tendencia a la disminución real de los recursos; en el año 2000 se invirtieron, en términos reales, 700,9 millones de colones (base 1995), menos de la mitad de la cifra registrada en 1995, de 1.508,4 millones; en el segundo período (2003-2003) se dio un aumento en la inversión, de modo tal que en el 2003 se logró el mayor nivel de la década: 2.181,6 millones de colones (Rodríguez et al, 2004). El fuerte incremento se debe al comportamiento del PSA Ecomercados, que recibió un aporte externo considerable, pues la inversión originada en ingresos propios del Estado se redujo de manera significativa (gráfico 4.10). Como puede verse, en la década ocurrió una diversificación de las modalidades de PSA y una pérdida de importancia de los Certificados de Apoyo Forestal (CAF).

El principal efecto del PSA es el estímulo a la conservación de los bosques y el mejoramiento de la calidad de vida (Ortíz, 2003). Además, la expectativa de ingresar al programa ha motivado a los propietarios de bosques a mantener su cobertura<sup>38</sup>. En este sentido, el reto de la próxima década será consolidar el PSA como un mecanismo financieramente sostenible, para asegurar la existencia de corredores biológicos que permitan la recuperación que hasta ahora solo se ha dado de manera fragmentada, y logren además la conectividad de las áreas silvestres protegidas por el Estado.

Este programa se caracteriza por la participación de pequeños y medianos propietarios de bosques y plantaciones forestales. Los tamaños promedio de los proyectos sometidos al PSA es de 82 hectáreas en la modalidad de protección de bosque, 69 hectáreas en manejo de bosques (durante el período que estuvo vigente) y 26 hectáreas en reforestación. Por otra parte, se ha procurado hacer una priorización territorial en las regiones con menor desarrollo, utilizando el índice de desarrollo social (IDS) de MIDEPLAN. A partir del 2003 los cantones con IDS iguales o menores a 35 se consideran

GRAFICO 4.9

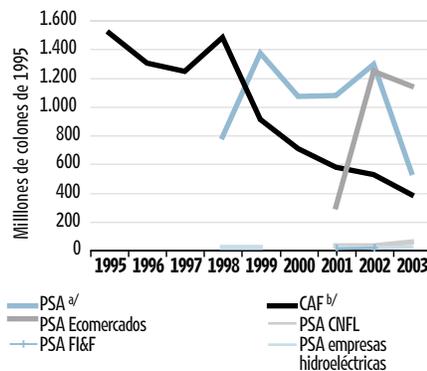
### Costa Rica: nuevas hectáreas incorporadas al programa de pago de servicios ambientales, por modalidad. 1997-2003



Fuente: FONAFIFO, 2004.

GRAFICO 4.10

### Costa Rica: pago por servicios ambientales por fuente de financiamiento. 1995-2003 (millones de colones de 1995)



a/ PSA: incluye el 5% para gastos administrativos. A partir del 2003 se incrementó al 7%. El monto del Presupuesto Ordinario asignado en el 2002 fue sustituido por los recursos del convenio de préstamo con el Banco Mundial, Proyecto Ecomercados.

b/ CAF: asignaciones presupuestarias para cumplir con compromisos adquiridos.

Fuente: Elaboración propia con base en Rodríguez et al, 2004 y datos del BCCR.

prioritarios para este programa (Rodríguez et al, 2004).

La presencia de las mujeres a lo largo de la aplicación del PSA ha ido aumentando en forma lenta, debido a

obstáculos de diversa índole, entre los que destacan los relacionados con derechos de propiedad. En el año 2000 fueron beneficiarias del programa 22 mujeres, número que se incrementó paulatinamente hasta llegar a 123 en el 2003. Se trata, sin embargo, de una proporción pequeña con respecto al total<sup>39</sup>. Buena parte de este aumento puede estar vinculado a la apertura que se dio a la participación de personas sin título de propiedad. La restricción de incluir en el programa solo fincas debidamente inscritas en el Registro Público de la Propiedad fue superada en el 2003. Ello posibilitó la incorporación de fincas en posesión para beneficio de 57 personas, en un área de 6.789,5 hectáreas. Por otro lado, durante el período 1997-2003 representantes de territorios indígenas suscribieron con el FONAFIFO contratos para PSA por más de 21.000 hectáreas, que representan para las comunidades un ingreso superior a 1.500 millones de colones. Aunque este instrumento es útil para retribuir a estos grupos por los beneficios que la protección de sus bosques genera a la sociedad, hasta la fecha las comunidades indígenas solo han recibido el 4% del financiamiento total distribuido del PSA (Rodríguez et al, 2004).

Otra innovación importante de la política pública ha sido la promoción del desarrollo de un mercado de servicios ambientales. En 2001 el FONAFIFO creó el Certificado de Servicios Ambientales (CSA), como una opción de financiamiento para captar recursos de la empresa privada, organismos internacionales y multilaterales, agencias de cooperación y ONG. Al adquirir los certificados, los inversionistas reconocen los servicios ambientales de los bosques a propietarios que benefician a la empresa privada, ya sea turística, industrial o agrícola. Actualmente se han consolidado dos emisiones: la primera para proteger la cuenca del río Segundo y la segunda para preservar los acuíferos de Guanacaste<sup>40</sup>. La oferta de dueños o poseedores de tierras que quieren ingresar al programa supera las 800.000 hectáreas y es mucho mayor que los recursos disponibles.

### La industria forestal se transformó

En la última década la industria forestal costarricense experimentó grandes cambios organizativos y tecnológicos, condicionados básicamente por dos factores: la escasez cada vez más acentuada de madera proveniente del bosque natural y de árboles en sitios abiertos, y la aparición de madera de plantaciones forestales. De esta forma, el volumen autorizado de corta ha disminuido consistentemente desde 1995, en tanto que la proporción de la madera de plantaciones forestales pasó de cerca del 5% en 1995 a casi el 45% del consumo total en el 2002, que fue de 743.223 m<sup>3</sup> (gráfico 4.11).

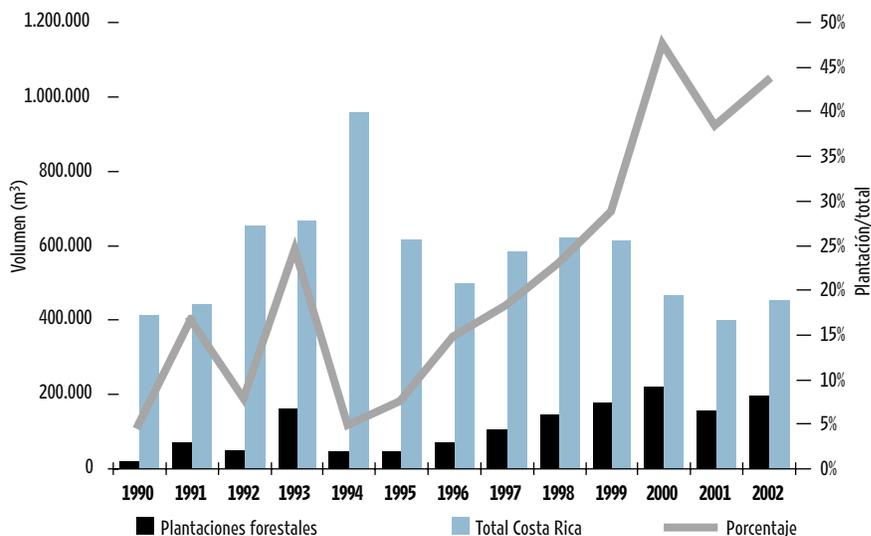
Para aprovechar la madera de plantaciones se requiere efectuar cambios para el procesamiento de trozas de diámetro pequeño, hecho que ha provocado la disminución de las industrias de aserrío tradicional. En los últimos ocho años desapareció alrededor del 50% de los aserraderos tradicionales, y ha proliferado una cantidad significativa de pequeñas y medianas industrias dedicadas al trabajo con madera proveniente de plantaciones (cuadro 4.11). Estas industrias tienen capacidades de procesamiento que varían entre 10 m<sup>3</sup> a 150 m<sup>3</sup> de trozas por día. Los aserraderos móviles procesan las trozas más pequeñas directamente en las plantaciones, y se reporta la existencia de unos 53 de ellos, que aprovechan cantidades menores a 3.000 m<sup>3</sup>/año (Carrillo, 2001). Existen discrepancias sobre el número de este tipo de aserraderos en el país (el Noveno Informe reportó 709 aserraderos móviles registrados, y agregó que su control en el campo es difícil).

Se ha producido un importante proceso de organización y transformación que ha permitido mejorar la competitividad de este sector. Un ejemplo de ello es la diversidad de productos con mayor valor agregado que se exportan actualmente: puertas y ventanas, muebles, tableros y artesanías. Las exportaciones de la industria maderera alcanzaron la suma de 49,7 millones de dólares en el período 2000-2001 (Rodríguez et al, 2004). Pese a la caída en el volumen de corta, hay 7.280

GRÁFICO 4.11

### Costa Rica: volumen cosechado en plantaciones forestales y volumen total autorizado para la corta. 1990-2002

(metros cúbicos y porcentajes)



Nota: Los datos para los años 1994-1999 corresponden a estimaciones realizadas por la ONF, el FONAFIFO y el SINAC a fin de presentarlas al BCCR, para efectos de las estadísticas de Cuentas Nacionales.

Fuente: Alfaro et al, 2003.

CUADRO 4.11

### Industrias primarias estacionarias del sector forestal. 1995, 1998, 2000 y 2003

Año	Industria primaria	
	Tradicional	Diámetros menores <sup>a/</sup>
1995	275	1
1998	185	13
2000	175	19
2003	140	42

a/ Empresas o aserraderos que procesan materia prima de plantaciones forestales. Incluye empresas "tarimeras".

Fuente: Rodríguez et al, 2004.

empresas directa o indirectamente relacionadas con la actividad forestal, que generan un valor agregado total de 125,4 millones de dólares. Entre ellas sobresalen, en el sector comercio, los depósitos, con 901 empresas y

un valor agregado de 22,1 millones de dólares; en el sector secundario, los muebles, con 950 empresas y un valor agregado de 23,3 millones de dólares y en el sector primario, los aserraderos de diámetros menores, con 70 empresas y un valor agregado de 15,4 millones de dólares (Mckenzie, 2003). Finalmente, en la última década se ha acumulado un valioso conocimiento sobre manejo de plantaciones, procesamiento de la madera de diámetros menores y procesos secundarios como secado y encolado (tableros y *finger joint*), mediante iniciativas promovidas por el proyecto COSEFORMA<sup>41</sup> y otras organizaciones.

Otro importante cambio tecnológico han sido las inversiones en equipo de secado artificial de madera, realizadas por 32 empresas. Este esfuerzo permitió incrementar la capacidad de secado en unos 3.282 m<sup>3</sup> en los últimos cinco años<sup>42</sup>. La comercialización también ha dado un giro completo, debido a la existencia de una mayor oferta originada por artículos importados y productos sustitutos de la madera; las

industrias han tenido que pasar de un mercadeo pasivo a uno activo, en el que se invierte más en publicidad, servicio al cliente y mejora de los productos (Carrillo, 2001). De acuerdo con representantes del sector forestal público y privado, la actividad generada por esta industria demanda 18.000 empleos directos y 30.000 empleos indirectos (CCF et al, 2003).

En otro orden de ideas, si bien es cierto que se ha producido un desarrollo más dinámico de la industria forestal y un incremento de la madera de plantaciones en el mercado, desde 1995 se observa también una disminución significativa en el área plantada por año, lo cual pone en riesgo la disponibilidad de esta materia prima a partir del 2008. Esto se debe, entre otros factores, al mal manejo de las plantaciones establecidas, que se traduce en bajos rendimientos e ingresos, así como a causas de orden económico y financiero propias de la actividad. El actual esquema limita la participación de pequeños y medianos productores, pues se requieren grandes inversiones al inicio del proceso, y la mayor proporción de los ingresos está concentrada al final del ciclo productivo (Arce, 2004).

### Una década de importantes cambios legales e institucionales

En el transcurso de los últimos diez años Costa Rica ha producido, revisado y adecuado la legislación relacionada con la gestión forestal, con lo cual se ha expandido considerablemente la base de obligaciones nacionales e internacionales en esta materia, así como los controles sobre la utilización de estos recursos. Las tres leyes más importantes emitidas son la Ley del Ambiente, n° 7554, en noviembre de 1995; la Ley Forestal, n° 7575, en 1996, y la Ley de Biodiversidad, n° 7788, en 1998. La Ley Forestal garantiza la perpetuidad del recurso al no permitir la sustitución de los bosques por otros usos. Se consagró así el principio de “no cambio de uso del suelo”, que implica el manejo racional de los bosques<sup>43</sup>. Asimismo, mediante la Ley 8219, que ratificó el Protocolo de Kyoto,

relativo al cambio climático, se creó el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) como el único instrumento de mercado dentro de dicho Protocolo, abierto a la participación de las naciones en desarrollo. El MDL permite realizar proyectos de reducción de emisiones (generación y eficiencia energética) o de absorción de las mismas (mediante proyectos forestales), a menor costo, en los territorios de los países signatarios (Rojas, 2003). Este mecanismo abre oportunidades de financiamiento a algunas actividades productivas del país, entre ellas las forestales.

Estos cambios legales generaron una ampliación de la institucionalidad ambiental, específicamente con la creación de la Dirección Costarricense de Implementación Conjunta (OCIC), en 1995, la Dirección Nacional Forestal (ONF), en 1996 y el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) también en 1996. Este último es un órgano de desconcentración máxima dedicado al financiamiento de la actividad forestal de pequeños y medianos productores. Una institución que ya existía, el Colegio de Ingenieros Agrónomos, cobró especial importancia a partir de la publicación de la Ley Forestal, ya que se dio a los regentes forestales la facultad de informar sobre el avance de proyectos a la administración forestal del Estado, de manera que esta pueda realizar las gestiones que la misma ley le asigna<sup>44</sup>. Los cambios institucionales no han sido en todos los casos acompañados por un fortalecimiento de los recursos presupuestarios correspondientes (véase la sección sobre la institucionalidad del sector ambiental, en la primera parte de este capítulo).

Paralela a lo anterior también surgió en última década una serie de organizaciones locales y regionales que apoyan a los pequeños y medianos productores con asistencia técnica y administrativa. Entre ellas destacan la Comisión de Desarrollo Forestal de San Carlos (CODEFORSA), la Junta Nacional Forestal Campesina (JUNAFORCA), la Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Cen-

tral (FUNDECOR), la Cámara Costarricense Forestal (CCF), la Asociación Regional Agroforestal del Pacífico Central (ARAPAC) y la Asociación de Desarrollo Forestal de la Zona Brunca (ADEFOR BRUNCA).

---

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE RECURSOS FORESTALES consúltese Rodríguez et al, 2004 en el sitio [www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr)

---

### Recurso de las aguas continentales

El proceso de degradación de los recursos hídricos continentales del país se mantuvo en la última década y actualmente las principales cuencas hidrográficas muestran un deterioro considerable. Las principales causas de esta situación son el uso indiscriminado del recurso y las descargas incontroladas de contaminantes por parte de los sectores productivos y de la sociedad en general, agravadas por la falta de control y monitoreo. Si bien el agua constituye uno de los insumos esenciales de la economía nacional, para actividades como el turismo, la generación de energía, la agroindustria, la acuicultura, etc., la mayoría de los usuarios no paga por su uso, o lo hace de forma ambientalmente distorsionada, lo cual reduce la captación de ingresos para la posterior reinversión. Puede decirse, entonces, que existe un subsidio ambiental a la operación económica de Costa Rica (Barrantes, 2004).

En la gestión del recurso hídrico persisten importantes fallas de coordinación y planeamiento, así como traslapes y duplicidad de funciones. A pesar de la conciencia general sobre la necesidad de implementar acciones en pro de una eficiente gestión en este ámbito, no se ha otorgado al agua el reconocimiento que merece como motor del desarrollo económico y social<sup>45</sup>. Las estimaciones de presupuesto hídrico indican que algunas cuencas están llegando a márgenes negativos, lo que a su vez evidencia la sobreexplotación del recurso. Por otra parte, existe una gran incertidumbre sobre el aprovechamiento real de las aguas subterráneas y sobre los niveles de presión

a los que están sometidos los acuíferos. El abastecimiento de agua para consumo humano ha mostrado progresos y actualmente la cobertura alcanza a casi la totalidad de la población, pero aún se debe mejorar la calidad del agua potable y las debilidades en la gestión del recurso ponen en riesgo los avances logrados en la última década.

### Presupuesto hídrico: algunas cuencas llegan a márgenes negativos

Para analizar la gestión del recurso hídrico es necesario contar con el

presupuesto de aguas, es decir, la cuantificación física de la oferta y demanda de agua para sus diferentes usos. En Costa Rica se han hecho pocos intentos en este sentido, pero existe como ejemplo destacado un estudio sobre cinco cuencas de la vertiente del Pacífico (IPS, 2003). De acuerdo con ese trabajo, las cuencas de los ríos Tárcoles y Tempisque muestran una oferta natural disponible (escorrentía total) de 2.744,5 millones m<sup>3</sup>/año y de 5.086,0 m<sup>3</sup>/año, respectivamente. Sin embargo, el presupuesto hídrico indica que esas cuencas están llegando a

márgenes negativos de excedentes disponibles de agua superficial (alrededor de -377,5 millones de m<sup>3</sup>/año y -103,1 millones de m<sup>3</sup>/año, en cada caso) lo cual revela una tendencia de sobreexplotación (cuadro 4.12). En la cuenca del río Potrero los datos señalan una sobreexplotación de las aguas subterráneas (-3,1 millones de m<sup>3</sup>/año) de acuerdo con el potencial de recarga estimado, situación que pone de manifiesto la urgente necesidad de acciones en pro de un manejo integrado, para garantizar la estabilidad y permanencia de este recurso vital.

CUADRO 4.12

### Presupuesto hídrico de cinco cuencas hidrográficas de la vertiente del Pacífico. 2003

(volumen en millones de m<sup>3</sup>/año)

Indicador	Río Tempisque	Río Tárcoles	Río Potrero	Río Savegre	Cuencas que drenan al noreste del Parque Nacional Juan Castro Blanco
<b>Oferta</b>					
Total <sup>a/</sup>	10.994,4	5.150,1	60,7	2.477,4	1.453,3
Disponibile <sup>b/</sup>	5.086,0	2.744,5	25,8	1.943,1	996,3
Agua superficial <sup>c/</sup>	4.327,8	2.390,2	26,2	1.554,5	479,5
Propia cuenca	2.771,2	2.335,4	26,2	388,6	479,5
Otra cuenca	1.556,6	56,8			
Recarga potencial <sup>d/</sup>	758,2	352,4	- 0,4		516,8
<b>Demanda</b>					
Total	10.994,4	5.150,1	59,9	557,2	1.453,4
Evapotranspiración <sup>e/</sup>	5.908,4	2.405,5	34,1	534,3	457,1
Demanda social <sup>f/</sup>	4.783,0	2.643,8	2,7	22,9	328,1
Agua superficial	4.705,3	2.493,4	0,1	0	327,8
Agua subterránea	77,7	150,5	2,7	0	0,3
Excedente disponible <sup>g/</sup>	303,1	100,7	23,0	1.920,2	668,2
Agua superficial	- 377,5	-103,1	26,1	0	151,6
Agua subterránea	680,6	201,9	- 3,1	0	516

a/ Oferta total: incluye en la precipitación (lluvia) dentro de la cuenca y lo que ingresa desde otras cuencas.

b/ Oferta disponible: consiste en la diferencia entre la precipitación total menos la evapotranspiración. Esta oferta se mide en función de las necesidades humanas, que incluyen usos en actividades económicas, y también con base en los requerimientos de ríos y otros cuerpos de agua.

c/ Oferta superficial: es la cantidad de agua de escorrentía superficial que resulta de la precipitación. Se contabiliza la que existe en la cuenca correspondiente, más la que ingresa desde otras cuencas.

d/ Recarga potencial: cantidad de agua de la precipitación que tiene potencial de recargar acuíferos.

e/ Evapotranspiración: se refiere al agua que se evapora por el calor y a la que transpiran las plantas, fundamentalmente.

f/ Demanda social: es el agua que se aprovecha en las distintas actividades de la población.

g/ Excedente disponible: cantidad de agua que queda para otros usos después de restar de la oferta disponible el agua que se usa para las actividades humanas.

Fuente: IPS, 2003; Barrantes, 2004.

### Se intensificó explotación de aguas subterráneas y superficiales

En los últimos veinte años se produjo un fuerte aumento en la extracción de aguas subterráneas y superficiales para diversos usos económicos y sociales. En 1979 la cantidad registrada de pozos era de 2.441<sup>46</sup>; en 1999 estos eran 5.116 y en el 2003 se contabilizó un total de 9.886 (cuadro 4.13). Solo en los últimos cuatro años se dio un incremento del 93%. Del total de pozos registrados en el 2003, 2.325 habían sido concesionados por el Departamento de Aguas del MINAE. Por otro lado, se estima que en el país existen 15.000 pozos ilegales (Barrantes, 2004); esto genera una gran incertidumbre sobre el aprovechamiento real de las aguas subterráneas y los niveles de presión a los que están sometidos los acuíferos, lo que incrementa el riesgo de agotamiento.

De acuerdo con información de SENARA, en el acuífero de Barva, en Heredia, se han perforado 1.224 pozos, de los cuales solo 345 fueron concesionados, es decir, hay 879 pozos que operan sin control (Barrantes, 2004). Este dato es una muestra de la cantidad de extracciones que se realizan, sin que se conozca con exactitud el volumen de agua que entra y sale de los acuíferos, dadas las debilidades en los sistemas de medición de los organismos reguladores.

Las amenazas a los principales acuíferos del país (Colima Superior e Inferior, Barva, Libertad, Curridabat-Zapote, Moín y la Bomba, Zapandí y los acuíferos costeros, Jacó, Playas del Coco, Brasilito y Flamingo) incluyen el vertido de aguas residuales domésticas sin ningún tratamiento, las actividades agrícolas con uso intensivo de agroquímicos, el empleo generalizado de tanques sépticos ubicados en sitios de gran permeabilidad y altas densidades de población, la deforestación y el acelerado crecimiento urbanístico, industrial y turístico, que genera cambios considerables en los patrones de consumo y las tasas de extracción de las aguas subterráneas (Proyecto Estado de la Nación, 2000). Actualmente

CUADRO 4.13

#### Volumen de agua superficial y subterránea y número de pozos registrados o concesionados, según cuenca. 2003

Cuenca	Departamento de Aguas del MINAE			SENARA Número de pozos
	Número de pozos	Caudal subterráneo (lt/seg)	Caudal superficial (lt/seg)	
Abangares y otros	21	28,6	5.537,6	259
Barranca	50	99,3	447,3	262
Bebedero	35	74,3	133.329,5	280
Grande de Tárcoles	1.202	2.894,9	38.353,2	4.263
Grande de Térraba	7	17,0	32.058,5	52
Jesús María	48	45,5	6.226,6	231
Península de Nicoya y costa norte	257	553,4	159,7	1.216
Reventazón-Parismina	225	795,1	76.181,3	628
San Carlos	21	35,8	65.892,1	92
Sarapiquí	39	159,2	36.666,1	102
Tempisque	115	1.581,1	22.331,5	1.487
Otros	305	1.686,9	23.211,1	1.014
Total general	2.325	7.971,1	440.394,5	9.886

Fuente: Elaboración propia con base en datos de SENARA y el Departamento de Aguas del MINAE.

hay una fuerte demanda de agua superficial concesionada en algunas cuencas importantes, entre ellas las de Tárcoles, Tempisque, Parismina y San Carlos. El caso de Bebedero es especial, porque el significativo volumen de agua concesionada tiene que ver con el Distrito de Riego Arenal-Tempisque, cuyo concesionario es SENARA (Barrantes, 2004).

Los daños al recurso hídrico como resultado del mal manejo de las actividades humanas, constituyen uno de los impactos ambientales más comunes en el país. Esos daños incluyen la muerte de diversas especies de flora y fauna, así como el perjuicio económico de las comunidades que dependen de la pesca para subsistir (el tema de la contaminación, de aguas se aborda más ampliamente en la sección especial sobre contaminación, al final del capítulo). En los últimos años han sido frecuentes los conflictos sociales por el mal uso y contaminación de las aguas; algunos de los sucesos más relevantes están asociados a actividades mineras, explotación de acuíferos costeros en proyectos turísticos y contaminación

de canales y ríos, con la consecuente muerte de peces y otra fauna silvestre (casos relacionados con el vaciado del embalse de un proyecto hidroeléctrico, con la producción de banano y arroz, y con el procesamiento de caña y aceite de palma) (Barrantes, 2004).

#### Una década sin valoración ambiental del agua

No obstante el incremento en el uso del agua superficial y subterránea, en el período 1993-2003 los usuarios no asumieron ningún costo que reflejara el valor de la conservación y el manejo adecuado de este recurso. Actualmente, en la estructura del canon se considera la asignación de caudales fijos en litros por segundo, con una valoración económica que varía según rangos de consumo y con un comportamiento de valor decreciente. Esto quiere decir que, a mayor caudal asignado, menor es el valor del litro por segundo asignado correspondiente a rangos de mayor amplitud<sup>47</sup>. La estructura solo contempla costos administrativos, y no incluye otros componentes de importancia para una

gestión óptima del agua, como la investigación, el control y el monitoreo, entre otros. Esto hace que la relación con los usuarios se restrinja al trámite de gestiones para la asignación de concesiones, sin que sea posible avanzar hacia esquemas más consolidados para la administración óptima y el manejo integral del recurso hídrico.

Pese al alcance de las concesiones otorgadas a importantes empresas en el país, el pago por las mismas es mínimo y el sector doméstico es el que asume el mayor costo (por unidad de volumen asignado en metros cúbicos) por el derecho a usar el agua, aunque es el usuario que demanda menos cantidad de ella (cuadro 4.14). Al comparar los valores de los sectores doméstico e industrial para aguas superficiales, se observa que el primero paga más de 23 veces el valor promedio que desembolsa el segundo. En el caso del agua subterránea, comparando los sectores riego e industrial con el doméstico, se aprecia que este último paga más de 34 veces el valor que corresponde a riego y más de 17 veces el valor para industria.

#### Mejora cobertura en abastecimiento de agua, pero crece la vulnerabilidad

En los últimos diez años Costa Rica casi logró cobertura universal en el abastecimiento de agua para consumo humano<sup>48</sup>. En 2003, el 97,5% de la población contaba con sistemas de acue-

CUADRO 4.14

#### Valores promedio del canon de aprovechamiento de aguas con base en la estructura actual. 2003

##### Canon de agua (colones/m<sup>3</sup>)

Sector	Superficial	Subterránea
Doméstico	0,0571	0,0737
Poblacional	0,0009	0,0013
Hidroeléctrico	0,0003	
Industria	0,0025	0,0043
Riego	0,0017	0,0021
Otros usos	0,0015	0,0016

Fuente: IPS, 2003.

ducto. De ese total, el 92,7% recibió el servicio por cañería y el 4,8% por fácil acceso, urbanizaciones y acueductos privados; para el restante 2,5% se desconoce la forma de abastecimiento utilizada. Por otra parte, el Laboratorio Nacional de Aguas estima que, en el mismo año, el 79,5% de la población nacional obtuvo agua de calidad potable<sup>49</sup> (3.277.420 habitantes) y el 17,8% (739.580 habitantes) no tuvo acceso a ella. Se ignora la calidad de agua que recibió el restante 2,7% de la población (Mora y Portuguez, 2004). El documento más completo sobre la situación y gestión del sector agua potable y saneamiento es el análisis sec-

torial realizado por ICAA-OPS en el año 2002. Con datos de diversas fuentes, ese trabajo estima que la cobertura del servicio de agua fue de 94,5% de la población en 1984 (incluyendo 8,5% en pozo o fuente pública) y de 94,9% en el 2002 (OPS-ICAA, 2002).

Se calcula que Costa Rica posee cerca de 2.122 acueductos, de los cuales 1.695 son operados por Comités Administradores de Acueductos Rurales (CAAR) / asociaciones administradoras de acueductos y alcantarillados (ASADAS); 251 se encuentran bajo control municipal, 170 están a cargo del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA) y 6 son administrados por la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) (Pérez y Alvarado, 2003). Los acueductos que opera el ICAA abastecen al 46,5% de la población y el 90,6% del servicio prestado por esta institución se clasifica como agua de primera calidad. En la ESPH este último indicador llega a aproximadamente 99%. Por su parte, los CAAR brindan una cobertura de agua de calidad potable del 54%, proporción que en los acueductos municipales asciende al 73% (Pérez y Alvarado, 2003). En el cuadro 4.15 se resumen los datos de cobertura, vigilancia y control de calidad del agua para consumo humano, según entidad operadora, para el período 2002-2003. En el caso de los CAAR, la provincia de Guanacaste presenta el mayor

CUADRO 4.15

#### Cobertura y calidad del agua para consumo humano según entes operadores. 2002-2003

Operador	Cobertura poblacional				Cobertura con agua de calidad potable				Variación 2003-2002
	2002	%	2003	%	2002	%	2003	%	
ICAA	1.892.272	46,3	1.916.937	46,5	1.845.871	46,8	1.831.257	44,5	-2,3
Municipalidades	670.309	16,4	713.367	17,3	479.696	11,6	486.847	11,8	0,2
ESPH	191.481	4,7	191.481	4,7	191.481	4,7	191.481	4,7	0,0
CAAR/ASADAS	980.980	24,0	995.715	24,2	548.846	13,4	605.043	14,7	1,3
Fácil acceso, urbano+privados	252.327	6,2	199.500	4,8	141.303	3,4	162.792	3,9	0,5
Sin información	102.240	2,5	103.000	2,5					
Totales	4.089.609	100,0	4.120.000	100,0	3.207.201	78,4	3.277.420	79,5	1,1

Fuente: Mora y Portuguez, 2004.

margen de población con abastecimiento de agua de calidad potable, 64%, seguida por Cartago, con 60%, mientras que Puntarenas muestra el menor porcentaje, con un escaso 38,8% (Mora y Portuguez, 2004).

Las acciones de control sobre los sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano que realizan los organismos rectores son básicamente de monitoreo, es decir, no se ejecutan programas intensivos de vigilancia sanitaria, a pesar de que se ha mostrado la alta vulnerabilidad de las fuentes, tanto superficiales como subterráneas. Por su parte, la evaluación de la potabilidad del agua suministrada por los entes distribuidores se hace fundamentalmente desde el punto de vista microbiológico, sobre todo en lo que concierne al nivel de coliformes fecales<sup>50</sup>. Los aspectos físicos y químicos se monitorean con menor regularidad. El control de contaminantes químicos presentes en el agua para consumo humano, tales como plaguicidas, metales pesados, hidrocarburos y solventes, entre otros, prácticamente no existe.

Cerca de 319 fuentes de agua superficial, 708 pozos y 2.433 nacientes (cuadro 4.16), que abastecen las necesidades de agua de la población nacional, son vulnerables a focos de contaminación puntuales y continuos. En los últimos años ocurrieron serios incidentes de contaminación de fuentes de agua que afectaron a miles de personas (Proyecto Estado de la Nación, 2002; Programa Estado de la Nación, 2003). En el 2004, un informe del Laboratorio de Aguas del ICAA ha llamado la atención sobre la necesidad de evaluar

los servicios de agua potable en el país, contemplando aspectos como calidad, continuidad, cobertura, costos y estado de los acueductos (Mora y Portuguez, 2004). El análisis sobre la inversión social pública entre 1990 y 2002 realizado para el presente Informe (capítulo 2) indica que en ese período la inversión en el suministro de agua decreció un 3,3% en términos per cápita, lo cual debe ser motivo de reflexión, por las consecuencias futuras que esto podría provocar en la salud de las personas (Trejos, 2002).

Si bien Costa Rica dispone de fuentes hídricas de muy buena calidad físico-química, las actividades humanas han provocado altos niveles de contaminación en las aguas superficiales y subterráneas. Destaca el aumento en la presencia de nitratos en los acuíferos Barva y Colima Superior, de los cuales depende el abastecimiento de alrededor del 20% de la población nacional (OPS et al, 2003). Un estudio elaborado recientemente en la zona atlántica evidenció la vulnerabilidad de pozos y nacientes a la contaminación por agroquímicos utilizados en actividades de agricultura intensiva. Un 10% de los pozos muestreados (entre ellos dos acueductos rurales) contenía residuos de plaguicidas, en especial el herbicida Bromacil, que se usa en el cultivo de piña; además, el 62% de los pozos tenía niveles de nitratos mayores a 5 mg/l (Ruepert et al, 2004).

### Buenas prácticas en favor de los recursos hídricos

Para la adecuada conservación del recurso hídrico es indispensable proteger

la cobertura forestal. Sin embargo, en algunas cuencas ésta se ha reducido drásticamente. Es el caso de la cuenca del río Tárcoles, donde en el año 2000 el número de hectáreas de bosque fue de tan solo 38.384 (42% menos de lo reportado en 1992) y para el año 2004 se redujo a un 16% del área total (35.489,9 hectáreas) (Barrantes, 2004). Esta es una peligrosa tendencia de deterioro; el colapso de esta cuenca estratégica significaría un desastre social de enormes proporciones, tanto por la población que alberga (60% del total del país) y la actividad económica que concentra (70% de la actividad industrial), como por las limitadas capacidades económicas del país para hacer frente a una eventual catástrofe en esta zona. Otras cuencas con baja cobertura forestal son la del Tempisque, con apenas un 39% de bosque, y la de Bebedero, con 36%; en ambos casos se observa también una tendencia a la disminución de la cobertura (IPS, 2003).

El PSA que administra el FONAFIFO ha contribuido a la protección de los bosques. Además de este esfuerzo, la ESPH cobra a los usuarios del servicio de agua potable una tarifa hídrica ambientalmente ajustada, que representa una de las mayores innovaciones realizadas en el país. Esta experiencia se está promoviendo para su implementación a nivel nacional, mediante el ajuste ambiental del canon por aprovechamiento de agua. Se propone modificar la estructura actual del canon en dos aspectos fundamentales, que han sido identificados como deficiencias para la administración y conservación del recurso hídrico: a) los componentes que integran el canon, y b) la unidad de medida por utilizar. Con respecto a los componentes es necesario incorporar los elementos necesarios para una gestión óptima del agua, que incluyen investigación, control, monitoreo, planificación, mediciones, administración, inversiones, etc., y que estarían contemplados en lo que se ha denominado “derecho de uso del agua”, cuya propuesta de valor se considera como una fracción del valor económico del agua en sus distintos

CUADRO 4.16

#### Fuentes de abastecimiento de los acueductos según entes operadores. 2002-2003

Institución	Pozos	Nacientes	Plantas	Superficial	Subtotales
ICAA	176	147	27	25	375
Comités rurales	501	2.037	0	253	2.791
Municipalidades y ESPH	31	249	3	41	324
Totales	708	2.433	30	319	3.490

Fuente: Espinoza et al, 2003; Mora y Portuguez, 2004.

usos. También se requiere integrar los costos de conservación y restauración de ecosistemas, los cuales estarían contemplados en lo que se ha llamado “servicio ambiental hídrico”, cuya propuesta de valor se considera con base en el costo de oportunidad del uso del suelo, para el componente de conservación, y el costo correspondiente de restaurar ecosistemas para el componente de restauración (Barrantes, 2004). En la actualidad, la ESPH tiene en PSA más de 800 hectáreas<sup>51</sup>. Otro avance logrado en el país fue la promulgación del decreto 31176-MINAE, sobre el canon ambiental por vertidos, cuyos efectos serán visibles, de mantenerse vigente, en los próximos años<sup>52</sup>.

### No se superó la dispersión institucional

En la última década se dieron importantes cambios en la estructura institucional con competencias en la gestión de los recursos hídricos. En primer lugar, la legislación ambiental aprobada durante el período<sup>53</sup> otorgó al MINAE el carácter de ente rector de esta gestión y creó órganos especializados, adscritos a ese ministerio, con responsabilidades sobre la regulación del uso de los recursos<sup>54</sup>. En segundo lugar, se desarrolló una nueva institucionalidad para la defensa de los derechos ciudadanos (Sala Constitucional y Defensoría de los Habitantes) y las entidades que ejercen control sobre la acción pública (ARESEP y Contraloría General de la República) establecieron mecanismos regulatorios inéditos en el país. También se aprobó la reforma constitucional al artículo 50 (que instauró el derecho al ambiente sano) y la Sala Cuarta amplió su injerencia en casos relacionados con el ambiente (véase, por ejemplo, el caso reseñado en el recuadro 4.1).

Sin embargo, durante la década prevalecieron la dispersión y la superposición de competencias entre las instituciones con responsabilidades en esta materia, situación ya analizada en el Quinto Informe (Proyecto Estado de la Nación, 1999). Según la Contraloría General de la República (2003), tanto entre las instituciones rectoras

del agua como dentro de ellas se encuentran importantes fallas de coordinación y planificación, así como traslapes y duplicación de funciones que no contribuyen a una eficiente gestión del recurso. Un estudio del ICAA y OPS señaló la ausencia de planificación sectorial en los planos nacional, regional y local (OPS-ICAA, 2002).

La dispersión y superposición de competencias debilita la gestión del recurso hídrico. Además del MINAE, otras entidades comparten funciones de rectoría en ciertos ámbitos. Así, al Ministerio de Salud le corresponde autorizar proyectos de abastecimiento de agua potable, normar y fiscalizar la calidad del líquido que recibe la población, aprobar y controlar los proyectos de alcantarillado sanitario,

disposición de excretas y tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales y su ubicación y, a la vez, autorizar la descarga de estas últimas en los cuerpos de agua. Por su parte, las municipalidades están facultadas para condicionar el otorgamiento de permisos de construcción y patentes de funcionamiento, a que se cumpla con las disposiciones de la Ley General de Salud y la legislación conexas, en términos de contaminación y aprovechamiento de aguas públicas (cuadro 4.17).

La dispersión institucional es congruente con una dispersión de las leyes relacionadas con la gestión de los recursos hídricos, cuyos principales cuerpos normativos datan de varias décadas atrás<sup>55</sup>. Lamentablemente la Asamblea Legislativa no ha aprobado

CUADRO 4.17

### Principales instituciones con competencias sobre los recursos hídricos en Costa Rica

Acción institucional	Institución
Regulación y fiscalización de la prestación de los servicios del sector de agua potable y saneamiento.	Autoridad Reguladora de Servicios Públicos Ministerio de Ambiente y Energía Ministerio de Salud Ministerio de Agricultura y Ganadería Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica
Dictámenes vinculantes para la regulación, la fiscalización y la prestación de los servicios	Sala Constitucional Contraloría General de la República Procuraduría General de la República
Control de la contaminación de cuerpos de agua	Ministerio de Salud Ministerio de Ambiente y Energía
Suministro y control de calidad de agua potable Tratamiento aguas negras y servidas Conservación y protección de cuencas	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados Ministerio de Ambiente y Energía Instituto Costarricense de Electricidad
Otorgamiento de patentes y permisos de construcción. Distribución de agua potable (en algunos casos administran acueductos)	Municipalidades

Fuente: Barrantes, 2004.

el proyecto de Ley de Recursos Hídricos, que vendría a ordenar el sector<sup>56</sup>. Un año después no ha variado la situación descrita en el 2003 por el *Noveno Informe Estado de la Nación*.

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE AGUAS

CONTINENTALES véase Barrantes, 2004 en el sitio

[www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr).

### Recurso energía

El consumo energético del país mostró un rápido incremento en la última década, en asocio con un aumento en la dependencia de fuentes externas. El consumo total de energía creció un 50.7% desde 1990, pasando de 78.222 terajulios en ese año (DSE, 2002) a 109.793 en el 2001 (DSE, 2003b). Para el 2001, el 75% de ese consumo fue cubierto mediante importaciones (DSE, 2003b) (gráfico 4.12).

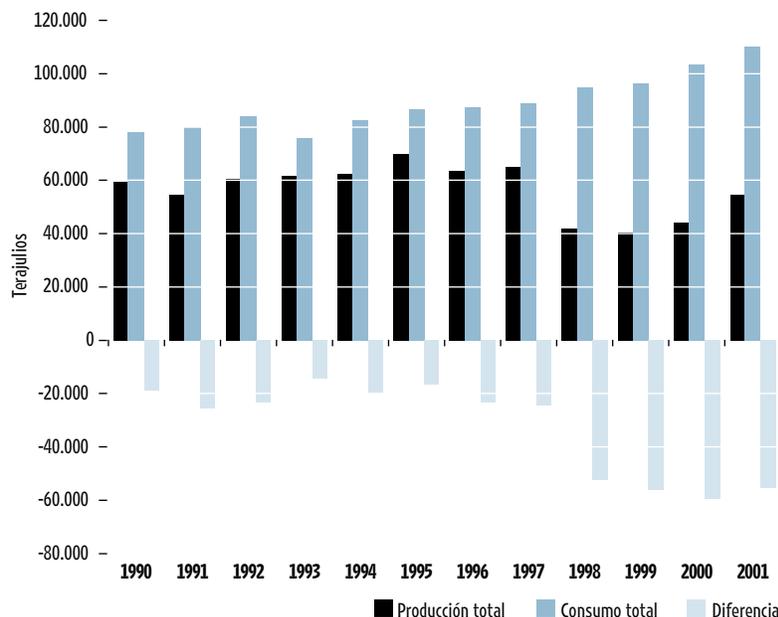
El disparador de esta creciente dependencia externa son los hidrocarburos importados, que actualmente proporcionan el 70% de la energía que consume el país. En el 2002 se utilizó un 47% más de derivados de petróleo que diez años antes y más del doble que en 1990 (gráfico 4.13). Los hidrocarburos son usados sobre todo por el sector transporte, que consume el 78% del diesel y el 98% de la gasolina. El resto del consumo energético es suplido en un 20% por la electricidad, principalmente como resultado de las fuertes inversiones en generación de energía hidroeléctrica, que permitieron aumentar en un 85% la capacidad instalada entre 1993 y 2003 (como se verá más adelante). El otro 10% se abastece con recursos biomásicos como bagazo de caña, leña, cascarilla de café y cascarilla de arroz, utilizados en los sectores residencial y agroindustrial (DSE, 2003a). El sector residencial absorbe el 45% de la electricidad y el 51% de la leña, tendencia de consumo que se ha mantenido en la última década (véase Compendio Estadístico).

En estos años Costa Rica realizó un importante esfuerzo para modificar la oferta de energía primaria, que hasta 1994 estuvo conformada esencialmente por los hidrocarburos importados y por los recursos hidráulicos y biomásicos. A

GRAFICO 4.12

### Costa Rica: evolución de la producción y el consumo total de energía. 1990-2001<sup>a/</sup>

(terajulios)



a/ Cifra del 2001 actualizada según DSE, 2003b.

Fuente: Elaboración propia con datos de DSE, 2002 y 2003a.

partir de entonces se inició el aprovechamiento de la energía geotérmica para la generación eléctrica; en 1996 se comenzó a utilizar la energía eólica y -en forma aislada y limitada- la energía fotovoltaica para electrificación rural. No obstante, el vigoroso crecimiento del consumo de fuentes fósiles contuvo, hasta cierto punto, los beneficios del empeño puesto en incentivar las fuentes "limpias", especialmente para la producción y consumo de electricidad.

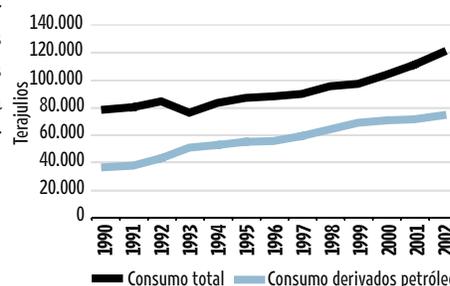
### Creciente dependencia de fuentes fósiles

En 1994 el consumo de derivados del petróleo fue de 11.843.388 barriles, cifra que aumentó a 14.985.033 barriles en el 2003 (Román, 2004). La razón principal de este incremento es la expansión sostenida del parque automotor, que pasó de 373.868 vehículos en 1992 a 689.763 en el 2002. Los automóviles y las unidades de carga liviana siguen constituyendo cerca del 80% de

GRAFICO 4.13

### Costa Rica: evolución del consumo de energía total y del consumo de derivados del petróleo. 1990-2002

(terajulios)



Fuente: Elaboración propia con datos de DSE, 2001a, 2002 y 2003a.

la flota. Una segunda causa del crecimiento en el consumo de hidrocarburos fue el cierre de los ferrocarriles decretado en 1995, una decisión que no solo provocó un fuerte aumento en el transporte de carga pesada por

vehículos automotores, sino que presionó la deteriorada red vial del país (véase sección especial “Balance de la infraestructura vial y su gestión institucional”, en el capítulo 3).

A la vez, los precios promedio de los hidrocarburos empleados en el sector transporte se elevaron notablemente en el período; solo en el 2003 se incrementaron un 20% con respecto al 2002 (Blanco, 2004). La combinación de más consumo con precios más altos ocasionó que la factura petrolera del país se duplicara en los últimos diez años: en 1994 representó un gasto de 235 millones de dólares, y en 2003 ascendió a 526 millones de dólares (Román, 2004). En una época de gran dinamismo exportador (capítulo 3), la factura petrolera aumentó rápidamente; en consecuencia, pasó de un 10% a un 11% como proporción de las exportaciones en los años mencionados (MINAE, 2003b). En respuesta a tal situación, se ha venido utilizando el gas licuado de petróleo (GLP) para disminuir el uso de gasolina en los motores de combustión interna. Sin embargo, hasta la fecha la transformación mecánica que requieren los motores se hace sin ninguna regulación, ya que está pendiente la norma técnica para que el MOPT controle el empleo del GLP en el sector transporte.

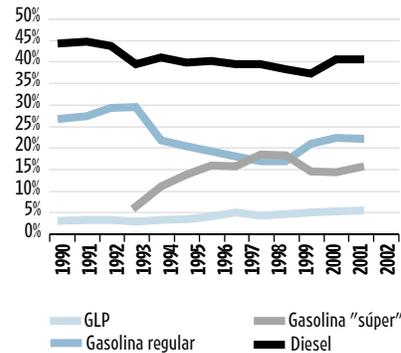
También se ha propuesto reemplazar el MTBE (metil terbutil etileno) que se utiliza en la formulación de la gasolina “súper” como oxigenante y elevador de octanaje, por productos renovables de origen vegetal, como el etanol anhidro, en un esfuerzo por usar materias primas locales y reducir las contaminantes del agua (MINAE, 2003a). No obstante, luego de un impulso inicial, la gasolina “súper” ha disminuido como proporción del consumo de derivados del petróleo (gráfico 4.14).

La reactivación de la infraestructura ferroviaria, especialmente para el transporte de carga pesada, es indispensable para reducir el consumo de hidrocarburos en el sector transporte, contrarrestar el aumento de la flota automotriz, mitigar el deterioro acelerado de la infraestructura vial y promover el

GRAFICO 4.14

### Costa Rica: evolución del consumo de derivados del petróleo. 1990-2002

(porcentajes)

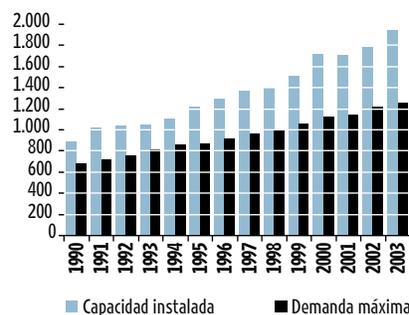


Fuente: Elaboración propia con datos de DSE, 2001a, 2002 y 2003b.

GRAFICO 4.15

### Costa Rica: evolución de la capacidad instalada y la demanda máxima de energía eléctrica. 1990-2003

(MW)



Fuente: Elaboración propia con base en ICE, 2003a.

aprovechamiento de los recursos energéticos de origen local (CNFL, 2004).

### Fuerte expansión de la oferta eléctrica

La oferta eléctrica prácticamente se duplicó en los últimos diez años (gráfico 4.15), pues pasó de 1.050 MW en 1993 a 1.939 MW en el 2003 (ICE, 2003a). La provisión de este servicio se realiza mediante distintas formas de energía limpia: hidroeléctrica, (72%),

geotérmica (8%), eólica (4%) y biomásica (1%). Pese a esta fuerte expansión, el país tiene un amplio potencial aún no explotado. A finales de los años noventa se estimó que el potencial técnico es de alrededor de 10.000 MW, de los cuales en el 2003 estuvieron disponibles unos 4.500 MW (Blanco, 2004).

Los recursos geotérmicos muestran una participación creciente en la generación eléctrica desde 1994; de un potencial geotérmico estimado en 865 MW, se explotan 142,4, que suplen aproximadamente un 13% del consumo de electricidad. Existen tres plantas en operación, ubicadas en las faldas del volcán Miravalles. Esta modalidad de generación utiliza el vapor de agua almacenado bajo presión en la corteza terrestre y es una forma de energía muy confiable, ya que las plantas pueden operar casi todo el año ofreciendo “energía firme”. Por su parte, las áreas de mayor potencial para generación de energía eólica están en las zonas volcánicas de la cordillera de Guanacaste y el Valle Central, algunas de ellas dentro de parques nacionales, donde se estima que el potencial aprovechable es de 600 MW (MINAE, 2003b). En Guanacaste hay zonas interesantes en las que se comenzó a aprovechar este tipo de energía a partir de 1996. En la actualidad existen cuatro desarrollos eólicos en el área de Tilarán, con una capacidad de instalada de 71 MW (tres privados y uno del ICE)<sup>57</sup>. Costa Rica tiene además otras oportunidades para emplear comercialmente las denominadas fuentes alternas de energía renovable, que incluyen recursos biomásicos, la captura y transformación del biogas, la gasificación y la producción de alcohol carburante para uso en el sector transporte<sup>58</sup>.

En el 2003, el 97,8% de la generación eléctrica correspondió a la operación de plantas que utilizan recursos naturales renovables y solamente un 2,2% se produjo con plantas que usan hidrocarburos. Paralelamente se ha observado una tendencia de menor consumo de hidrocarburos para la generación térmica. En 1994 se generaron 821 GW/h a partir de diesel y bunker, frente a solo 157 GW/h en el

2003. (ICE, 2003a)<sup>59</sup>. A futuro, sin embargo, existen complejos desafíos para la generación eléctrica basada en recursos renovables. Por un lado, una parte importante del potencial hidroeléctrico y geotérmico se localiza en parques nacionales, lo cual crea dudas sobre lo que realmente se podrá aprovechar. A nivel nacional se estima que al menos trece proyectos hidroeléctricos en estudio por parte del ICE se ubican dentro de los parques Braulio Carrillo, Juan Castro Blanco, Chirripó e Internacional La Amistad. El 70% de los proyectos hidroeléctricos dentro de estas áreas protegidas se encuentra en el Parque Internacional La Amistad, declarado Reserva de la Biosfera y Patrimonio de la Humanidad (Portilla, 2002). Por otro lado, existe el riesgo de que en el año 2007 la capacidad de generación eléctrica no alcance a cubrir la demanda. Las causas serían los rezagos en inversión debidos a restricciones presupuestarias, los lentos procesos para la obtención de permisos ambientales y los atrasos en la contratación de empresas constructoras (Obregón, 2004).

### Apertura del mercado de generación eléctrica

En la última década se efectuó una apertura parcial del mercado de generación eléctrica. Mediante la Ley 7200, de 1990, se autorizó la participación de empresas privadas en esta actividad (participación que fue ampliada con la Ley 7580, de 1995), a condición de que emplearan fuentes renovables. Hoy existe un mercado con un operador dominante (el ICE) y un sector privado que representa el 10% de la capacidad total instalada en el país y un 12% de la generación eléctrica en kWh<sup>61</sup> (Blanco, 2004). Para el suministro de electricidad se cuenta con ocho empresas distribuidoras, cada una de las cuales tiene un área geográfica de responsabilidad.

La apertura parcial de este mercado ha sido tema de una intensa y no zanjada polémica. Por un lado, el precio de compra de la producción de algunas firmas privadas y la obligación del ICE de adquirir la misma han sido

#### RECUADRO 4.7

### El caudal ambiental

El concepto de caudal ambiental se refiere a la cantidad mínima de agua que debe asegurarse en un río o cuerpo de agua después de algún tipo de aprovechamiento, con el objetivo de producir el menor impacto posible y mantener el hábitat acuático necesario para sostener las condiciones y comunidades del ecosistema del río y la ribera<sup>60</sup>. En Costa Rica la discusión sobre el tema de los caudales ambientales se inició en la década de los noventa, a propósito de los estudios de impacto ambiental para la construcción de proyectos hidroeléctricos. Hasta el presente no se cuenta con una ley o normativa que fije la obligatoriedad de respetar el caudal ambiental; solo existen directrices y recomendaciones que, con base en el principio de precaución, se toman en consideración en los estudios para reducir o mitigar impactos en los ecosistemas acuáticos.

En las políticas de la ARESEP para las compañías generadoras privadas se establece el principio de que el cauce del río no puede quedar seco en ningún momento. Así, se señala que con el fin de satisfacer las necesidades del medio ambiente y los usos comunes, en el sector comprendido entre la toma de agua y el punto de restitución "debe discurrir continua y

permanente un caudal mínimo, que es equivalente al 10% del caudal promedio anual de la fuente". En 1997 SETENA indicó que en cualquier aprovechamiento de agua se debe mantener como mínimo el 10% del caudal medio anual, y en casos de ríos de gran caudal este puede reducirse hasta un 5%.

Las distintas propuestas para una ley sobre el recurso hídrico que están en estudio en la Asamblea Legislativa, incluyen la obligatoriedad de respetar un caudal ambiental, pero ninguna define una metodología ni una recomendación concreta para determinarlo. En algunas de las iniciativas queda la disposición para ser resuelta vía reglamento.

El ICE, junto con la ASDI, de la cooperación sueca, está ejecutando un proyecto para formular una metodología aplicable a los ríos del país. Se tomará como base la información histórica hidrológica, para efectuar una regionalización que permita definir el caudal en cualquier río de Costa Rica. Además se integrarán las restricciones biológicas y socioeconómicas para establecer escenarios que posteriormente conduzcan a recomendar un caudal ambiental.

Fuente: Chaves, 2004.

objeto de cuestionamientos por parte de la ARESEP y la Contraloría General de la República. Por otro lado, no hay una instancia de planificación estratégica del sector eléctrico distinta a los operadores y el marco regulatorio del mercado es débil. Un punto importante es la carencia de un plan de uso racional de las cuencas de los ríos que se emplean para la generación eléctrica, asunto que ha provocado conflictos por el uso de agua en ciertas regiones de el país (véase sección sobre aguas continentales en este capítulo). Por último, como se analizó en el Séptimo Informe, la apertura del mercado eléctrico y, especialmente, el intento de abrir el de telecomunicaciones, dio lugar a un fuerte estallido social en el año 2000 (Proyecto Estado de la Nación, 2001).

Recientemente se produjeron dos cambios relevantes en las políticas del sector eléctrico. En primer lugar la Ley 8345, aprobada en el 2003, permitió al

MINAE otorgar concesiones de agua para la producción de hidroelectricidad a cooperativas de electrificación rural y a empresas de servicios públicos municipales, con lo cual se abrió un nuevo espacio para la generación eléctrica. La Federación Costarricense para la Conservación del Ambiente (FECON) se opuso a esta ley, por considerar que posibilitaba la creación de servidumbres en áreas protegidas. Por otra parte, se causó un vacío legal con la derogación de la Ley 258, mediante la Ley 7593, de la ARESEP, que le resta competencia legal al MINAE para otorgar concesiones de aprovechamiento de agua destinadas al desarrollo privado de fuerzas hidráulicas e hidroeléctricas.

Costa Rica ha sido pionera en el diseño y validación del mecanismo de pago por servicios ambientales asociado a la generación hidroeléctrica. En algunos casos, tanto el Estado como

los generadores eléctricos, públicos o privados, contribuyen a la protección de las cuencas y los ecosistemas donde se ubica el potencial hidráulico. Se trata, sin embargo, de experiencias puntuales. En la actualidad el país cuenta con nueve proyectos del sector energía aprobados según los lineamientos de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, algunos de los cuales ya han comenzado a monetizar certificados de reducción de emisiones de gases con efecto invernadero (uno biomásico, uno hidroeléctrico y tres eólicos) (Blanco, 2004).

### Crecimiento del consumo presiona estrategia basada en fuentes renovables

Entre 1993 y 2003, la cobertura del servicio eléctrico pasó del 92,5% al 97,0% de la población (en 1990 era del 90,0%) (Compendio Estadístico). Considerando el crecimiento demográfico, ello significó la expansión del servicio a más de un millón de personas adicionales. Se estima que existen unas 50.000 viviendas sin electrificar, ubicadas principalmente en las provincias de Puntarenas, Guanacaste y Alajuela, en áreas geográficas donde no es costo-eficiente extender la red pública debido a su bajo consumo eléctrico y alta dispersión. Para solventar el problema en zonas aisladas hay experiencias en varias regiones del país, como Guanacaste y la península de Osa, donde se han instalado sistemas fotovoltaicos (MINAE, 2003b; TUVA, 2002).

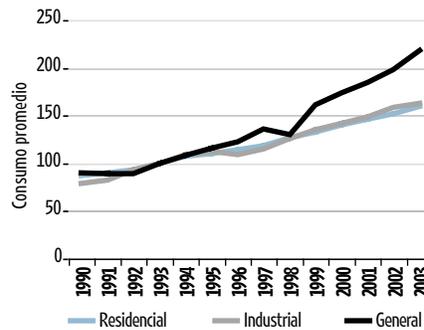
El incremento en el consumo de electricidad fue, sin embargo, mayor que el de la cobertura. Tanto en el sector residencial como en el industrial el consumo aumentó en cerca del 60% durante la década (gráfico 4.16). Así, el sector residencial pasó de 1.791,6 GW en 1993 a 2.855,3 GW en 2003, en tanto que el sector industrial aumentó de 1.173,2 a 1.908,9 GW en el mismo período. En el 2003, el primero de estos sectores representó el 43,6% del consumo total, frente a 48,6% a inicios de la década anterior.

En los próximos años son previsible aumentos sostenidos en la demanda y

GRAFICO 4.16

### Costa Rica: crecimiento del consumo promedio de energía eléctrica por sector. 1990-2003

(año base 1993 =100)



Fuente: DSE, 2001a y 2002; ICE, 2002 y 2003a.

los precios de energía. De continuar la tendencia actual, se darán aumentos en las importaciones de hidrocarburos para generación eléctrica, al igual que adiciones en la capacidad instalada para la generación de electricidad estimadas en unos 110 MW cada año, con impactos económicos, sociales y ambientales muy significativos para el país (MINAE, 2003b). Por otra parte, la disponibilidad de energía hidráulica es vulnerable a las variaciones anuales en la precipitación pluvial, así como a fenómenos meteorológicos asociados al cambio climático (El Niño, por ejemplo), por lo que en los futuros proyectos es necesario incorporar consideraciones de tamaño de planta con embalses de regulación, a fin de optimizar el uso de este recurso renovable. Por ello no sorprende que la ubicación de los proyectos hidroeléctricos por desarrollar esté asociada al potencial hidrográfico de cuencas en las cercanías de parques nacionales, donde la disponibilidad del recurso hídrico minimiza el riesgo de fluctuaciones en el caudal para la producción de energía (Blanco, 2003).

Uno de los principales problemas del sector energético costarricense, como lo es el uso ineficiente de la energía debido a una cultura de desperdicio, a precios distorsionados y al empleo de equipos ineficientes, no ha sido resuelto (MINAE, 2003)<sup>62</sup>. Existen algunos

esfuerzos de la CNFL y el ICE, para promover acciones y campañas educativas dirigidas a sectores de consumidores<sup>63</sup>.

### Evaluación de impacto ambiental: una década de funcionamiento de la SETENA

La preocupación por los efectos ambientales de las actividades productivas llevó al país a desarrollar normas de evaluación de impacto ambiental, como un requisito para la aprobación de proyectos. Aunque el Código de Minería (1982) contemplaba la realización de estudios de impacto ambiental, no fue sino hasta la creación de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA) en 1995, dentro de la Ley Orgánica del Ambiente, que se dispuso de un amplio marco jurídico y reglamentario en este campo. La misión de la SETENA es armonizar el impacto ambiental con los procesos productivos, haciendo que la inversión en proyectos y su ejecución sea responsable con la naturaleza (SETENA, 2002; Astorga y Sequeira, 2002). El artículo 86 de la citada ley establece que “la SETENA deberá responder a las necesidades de eficiencia y eficacia en el análisis de las evaluaciones de impacto ambiental, de conformidad con las normas específicas, viables y funcionales para la conservación del ambiente orientada hacia el desarrollo sostenible”.

No obstante la importancia de sus funciones, luego de una década de funcionamiento la SETENA no ha logrado la consolidación, autonomía y estabilidad necesarias para atender con eficiencia las tareas que le fueron asignadas. Desde su creación, las principales limitaciones han sido:

- Carencia de autonomía (pese a haber sido definida como órgano de máxima desconcentración en el artículo 83 de la Ley Orgánica del Ambiente) de los jefes del MINAE (DHR, 2002).
- Funcionarios “prestados” de varias instituciones gubernamentales, quienes tienen poca experiencia en evaluaciones de impacto ambiental,

y atomización del trabajo que realizan (SETENA, 2002; Proyecto Estado de la Nación, 1999).

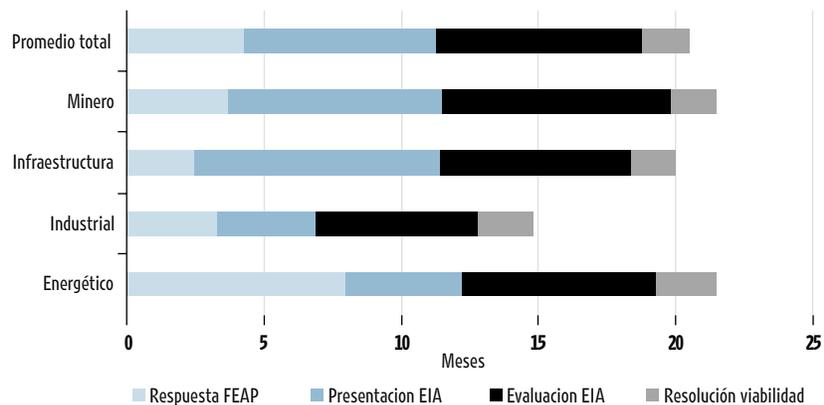
- El desarrollo técnico-logístico alcanzado no es proporcional al volumen de trabajo, lo que incide sobre su efectividad (Programa Estado de la Nación, 2003).
- Problemas de coordinación con otras instituciones, departamentos o entidades gubernamentales que tienen mandatos o injerencia en asuntos ambientales (DHR, 2002; Programa Estado de la Nación, 2003).
- Limitada apertura a la participación de representantes de la sociedad civil, que actualmente no están representados en la Comisión Plenaria de la Secretaría (Miranda y Barrientos, 2003).
- Concentración de esfuerzos institucionales en el análisis y registro de gran número de proyectos, con procedimientos e instrumentos que extienden los plazos y no garantizan la calidad del contenido de los estudios (SETENA, 2002, Astorga y Sequiera, 2002).

Para visualizar la situación actual de los tiempos de ejecución en el proceso de evaluación ambiental por parte de la SETENA, se evaluaron los expedientes que requerían estudio de impacto ambiental (EIA) y que concluyeron en el año 2003, en las actividades de energía, minería, infraestructura e industria (Miranda y Barrientos, 2004). La muestra incluyó 27 expedientes. El gráfico 4.17 muestra la distribución del tiempo en cada etapa del proceso.

En total, el tiempo de ejecución del proceso para los expedientes analizados fue de 20,5 meses, de los cuales la evaluación del EIA ocupó aproximadamente la tercera parte, 7,3 meses. La primera etapa, de respuesta al formulario de evaluación ambiental preliminar, consumió 4,2 meses, que son excesivos en virtud del trámite involucrado. Estas dos etapas son responsabilidad de la SETENA y las acciones

GRAFICO 4.17

### Costa Rica: duración promedio del trámite de los proyectos con estudio de impacto ambiental, por sector, según etapas del proceso en la SETENA. 2003



FEAP: formulario de evaluación ambiental preliminar.

Presentación EIA: estudio de impacto ambiental. Esta etapa es responsabilidad de la empresa.

Evaluación EIA: evaluación del estudio de impacto ambiental.

Resolución de viabilidad: respuesta por parte del Plenario de la SETENA.

Fuente: Miranda y Barrientos, 2004.

que se tomen para reducir sus tiempos de ejecución serán claves en el mejoramiento de la eficiencia del proceso.

Pese a las limitaciones señaladas, la Secretaría ha tratado de llevar adelante su trabajo y ha obtenido algunos logros, como la definición de procedimientos de emergencia para solicitar y resolver las evaluaciones de impacto ambiental de la gran variedad de proyectos productivos; el mejoramiento en el flujo de información; la formulación de requisitos claros para los procesos establecidos y la redacción de un nuevo reglamento para la presentación y evaluación de impacto ambiental, con el que se pretende suplir algunos cuestionamientos y debilidades en los procedimientos e instrumentos utilizados para los EIA<sup>64</sup> (Madrigal y Solís, 2004). Estos avances, aunque importantes, resultan todavía insuficientes en contraste con los retos del país en materia de evaluación ambiental, tales como:

- Lograr la desconcentración total de la SETENA y las condiciones financieras y técnicas necesarias para que esta desarrolle sus funciones con eficiencia.

- Contar con personal técnico estable y especializado, que se caracterice por su capacidad de análisis y respuesta oportuna a las diferentes temáticas atendidas.

- Asegurar un acompañamiento adecuado desde las esferas superiores de la Administración Pública, que favorezca una gestión ambiental coordinada y articulada de todas las instancias gubernamentales con responsabilidades ambientales, evitando el conflicto de competencias.

- Ejercer una coordinación, a cargo de la SETENA, que ayude a unir esfuerzos, coordinar acciones y garantizar una respuesta amplia de la institucionalidad en el campo de la evaluación ambiental (Miranda y Barrientos, 2004).

### Gestión del riesgo

De manera constante en el país se registran daños asociados a fenómenos naturales, que provocan inundaciones y deslizamientos, principalmente. Las provincias costeras son las

que acumulan mayor cantidad de efectos en la población, aunque, exceptuando a Limón, no son las que más eventos reportan. El análisis en este ámbito sugiere un patrón de impactos, de acuerdo con el cual las zonas rurales tienen menos incidentes, pero con altas intensidades, en tanto que en las zonas urbanas el patrón se caracteriza por eventos de alta frecuencia y baja intensidad, que se reproducen de manera crónica y cuyos daños se acumulan progresivamente. Esta última condición se vincula con el crecimiento de la población, pero más aún con la forma en que ésta se distribuye: concentrada en el centro del país y con una expansión urbana desordenada. En la atención de estos problemas, en los últimos diez años el país ha tenido avances importantes, pero puntuales, tanto en lo institucional como en lo normativo. Sin embargo, los logros no alcanzan para que Costa Rica se acerque con mayor celeridad a la aspiración de minimizar el impacto de los desastres causados por fenómenos de origen natural, por medio de la capacidad de prevención, el manejo y la mitigación. En este apartado se ilustran y fundamentan con mayor detalle estas conclusiones.

### Amplia y constante incidencia de eventos, sobre todo pequeños y medianos

Durante el período 1994-2003 se registraron en el país eventos extremos de origen natural tales como tormentas tropicales (Lilly, 1996; Michelle, 2001), huracanes (César, 1996; Mitch, 1998; Floyd, 1999 y Keith, 2000), deslizamientos y avenidas (Pérez Zeledón y San Marcos de Tarrazú, 1996; cerro El Silencio, 2000; Alto Loaiza en Orosi, 2001; Jucó, 2003), vendavales, sismos (Corredores y Golfito, 2002 y 2003), erupciones volcánicas (Arenal, 2000) y el fenómeno ENOS (El Niño, 1997-1998; La Niña, 1998-2000). Estos fenómenos de carácter extremo son los que consignan las bases de datos internacionales sobre el tema; por ejemplo, el Centro para la Investigación en Epidemiología de Desastres (CRED), de la Universidad

de Lovaina, contabiliza 18 desastres para el período bajo análisis. Empero, cada año Costa Rica sufre un número mucho mayor de eventos de pequeña y mediana escala, que se asocian con daños y pérdidas recurrentes en los niveles locales, y que hoy se reconocen como probablemente de tanta importancia acumulativa como los grandes pero poco frecuentes sucesos. La base de datos DESINVENTAR-LA RED permite un acercamiento al número y relevancia de este tipo de eventos: registra un total de 2.959 incidentes en todo el territorio nacional en la misma década, con algún grado de impacto sobre la población y su entorno social y económico. De estos registros, un máximo de 20% coincide con los grandes desastres registrados en los otros inventarios y bases internacionales.

Entre los eventos asociados con amenazas naturales o socio-naturales<sup>65</sup>, las tres categorías principales en el período 1994-2003 fueron las inundaciones, (61,0%), los deslizamientos

(25,7%) y los vendavales (4,2%) (Lavell et al, 2004). Las inundaciones provocaron mayores daños a la infraestructura y afectaron a más de 110.000 personas, en su mayoría damnificadas y evacuadas. Sin embargo, los deslizamientos han sido los sucesos en los que han muerto más personas (47 en total).

El análisis de la distribución provincial de los eventos indica que entre 1994 y 2003 se repitió la situación prevaletante desde 1970: Guanacaste, Heredia y Puntarenas constituían el grupo de provincias con menor cantidad de registros y, en el extremo opuesto, San José y Limón se ubicaban siempre en los primeros lugares. San José concentró un tercio (32,6%) del total registrado en el período, seguida por Limón (15%), Alajuela (14%) y Cartago (12%). En todas las provincias, las inundaciones, los deslizamientos y los vendavales, en ese orden, fueron los hechos más frecuentes (cuadro 4.18)<sup>66</sup>. En las provincias

CUADRO 4.18

### Número de personas y viviendas afectadas por inundaciones, deslizamientos y vendavales. 1994-2003

	Inundaciones	Deslizamientos	Vendavales	Total
<b>Personas</b>				
Afectados <sup>a/</sup>	6.137	857	550	7.544
Damnificados <sup>b/</sup>	58.734	2.239	906	61.789
Evacuados <sup>c/</sup>	47.009	1.690	201	48.900
Heridos <sup>d/</sup>	60	71	17	148
Muertos <sup>e/</sup>	32	47		79
Reubicados	187	23		210
Total personas	112.159	4.927	1.674	118.670
<b>Unidades habitacionales</b>				
Viviendas afectadas	13.672	946	931	15.489
Viviendas destruidas	1.203	121	20	1.344
Total unidades habitacionales	14.875	1.067	951	16.833

a/ Afectados: personas que sufren efectos indirectos o secundarios asociados a un desastre.

b/ Damnificados: personas que, en forma directamente asociada al evento, han sufrido daños graves en sus bienes y o servicios individuales o colectivos.

c/ Evacuados: personas evacuadas temporalmente de sus viviendas.

d/ Heridos: personas que resultan afectadas en su integridad física.

e/ Muertos: personas fallecidas por causas directas, bien sea inmediatamente o tiempo después de ocurrido el desastre.

Fuente: Lavell et al, 2004.

costeras (Guanacaste, Puntarenas y Limón) se produjo la mayor cantidad de población afectada, con 74% del total, a pesar de que, individualmente, San José sufrió el mayor número de eventos (32,6%). La categoría de escapes de sustancias peligrosas tiene importancia en las provincias más industrializadas; en Alajuela, San José, Cartago y Heredia se ubicó en el cuarto lugar de incidencia. De ahí que la actualización del Reglamento de Zonas Industriales para la GAM y el resto del país sea una prioridad y un requisito para regular las condiciones de establecimiento y ubicación de las zonas industriales en todo el territorio nacional, tal como lo indicó la Defensoría de los Habitantes en el año 2003 (DHR, 2003) (véase la sección especial sobre contaminación para ampliar este tema).

Los cantones con mayores acumulados de deslizamientos y avenidas a lo largo de la década fueron Desamparados y Acosta, ambos pertenecientes a la provincia de San José. Desamparados nuevamente reafirmó la condición de escenario de riesgo que ha venido mostrando a nivel nacional y local. En

este caso incide un conjunto de factores urbanos como la alta densidad poblacional, la consolidación de asentamientos humanos en precario ubicados en zonas de riesgo, el colapso del sistema de alcantarillado, el estrangulamiento de quebradas y ríos por basura y rápidos procesos de expansión urbana. En términos de inundaciones este cantón es seguido por Limón, San José, Alajuela, Matina, Siquirres, Talamanca, Goicoechea, San Carlos, Cartago y Puntarenas. En materia de vendavales San José es el cantón que registra más eventos, seguido por Cartago, Desamparados, Puntarenas y Barva de Heredia (cuadro 4.19).

Heredia es un caso de interés. Hasta finales de la década de los noventa la provincia mantuvo un bajo perfil en la génesis de eventos dañinos, lo que parece estarse modificando en forma paulatina pero sostenida. Esta localidad experimenta un acelerado incremento de la oferta urbanística, con posibles efectos sobre la ocurrencia de eventos y desastres. En este como en otros casos, la tendencia a la concentración urbana del riesgo debe

ser destacada y tomada en cuenta en el diseño e instrumentación de la política urbana en el futuro.

Los daños y pérdidas ocasionados por distintos tipos de eventos pueden revisarse en función de sus consecuencias para los sectores de la economía y para la infraestructura civil y estratégica -acueductos, alcantarillados, educación, industria, salud, sector agropecuario, transporte- así como en términos de su impacto directo sobre las personas y sus bienes. De acuerdo con los registros de DESINVENTAR LA RED para el período 1994-2003, los sectores agropecuario y de transportes fueron los más perjudicados. El primero totalizó 132 eventos, entre los cuales las inundaciones fueron la mayoría (104). Hubo solamente tres episodios de sequía, todos ellos asociados con El Niño de 1997-1998, que pese a su bajo número tuvieron un gran impacto, por la cantidad de meses durante los cuales se manifestaron los efectos del déficit hídrico. Tres provincias concentraron el 72% de los eventos que generaron daños al sector agropecuario: Limón con 34, Puntarenas con

CUADRO 4.19

### Número de personas y viviendas afectadas por eventos dañinos, por provincia. 1994-2003

	San José	Alajuela	Cartago	Heredia	Puntarenas	Limón	Guanacaste
<b>Personas</b>							
Afectados <sup>a/</sup>	1.237	1.147	1.891	661	2.246	1.300	0
Damnificados <sup>b/</sup>	3.855	4.451	4.741	2.643	7.223	17.680	26.129
Evacuados <sup>c/</sup>	2.592	2.731	1.642	1.464	8.356	15.481	18.356
Heridos <sup>d/</sup>	238	51	1.482	60	37	10	36
Muertos <sup>e/</sup>	58	7	24	14	30	16	9
Reubicados	41	14	180	0	23	1	77
Total personas	8.021	8.401	9.960	4.842	17.915	34.488	44.607
<b>Unidades habitacionales</b>							
Viviendas afectadas	2.573	1.333	1.178	814	2.529	4.212	3.479
Viviendas destruidas	846	40	272	42	104	82	79
Total unidades habitacionales	3.419	1.373	1.450	856	2.633	4.294	3.558

a/ Afectados: personas que sufren efectos indirectos o secundarios asociados a un desastre.

b/ Damnificados: personas que, en forma directamente asociada al evento, han sufrido daños graves en sus bienes y o servicios individuales o colectivos.

c/ Evacuados: personas evacuadas temporalmente de sus viviendas.

d/ Heridos: personas que resultan afectadas en su integridad física.

e/ Muertos: personas fallecidas por causas directas, bien sea inmediatamente o tiempo después de ocurrido el desastre.

Fuente: Lavell et al, 2004.

33 y Guanacaste con 28. Los huracanes y las tormentas tropicales, como Opal y Roxane (octubre de 1995), César y Lily (julio y octubre de 1996) y fuertes precipitaciones derivadas de otros fenómenos atmosféricos, se reportan como los detonantes de estos impactos. Particularmente afectada fue la producción bananera, con 20.000 hectáreas anegadas (Lavell et al, 2004).

En el sector transporte los mayores destrozos se dieron en la infraestructura de caminos, para la cual el mes de octubre es normalmente el más crítico, por la intensificación de las lluvias sobre la vertiente del Pacífico, donde se concentra la mayor cantidad de las vías nacionales. En especial, los años 1996, 1999 y 2003 estuvieron marcados por la alta proporción de daños de este tipo, relacionados con 366 eventos de inundación y 356 de deslizamiento, que representan el 93% de los 776 registros de este sector. Los huracanes César y Lily (1996) y los efectos acumulativos de saturación de los suelos y deterioro de la infraestructura después del huracán Mitch (1998), explican en parte esta situación (Lavell et al, 2004).

DESINVENTAR-LA RED arroja 126 reportes de daños en la infraestructura de acueductos y 202 eventos que afectaron el sistema de alcantarillado. El 80% de los primeros y el 95% de los últimos estuvieron vinculados a inundaciones. Las provincias más perjudicadas fueron Limón (42%) y Puntarenas (16%) en el caso de los acueductos, y San José, con 38%, en el caso del alcantarillado. Los daños en el sistema de alcantarillado se deben, entre otros factores, a la basura que se acumula en caños y bocas de alcantarillas, al aumento en el volumen de la escorrentía asociada a la impermeabilización de suelos en el área urbana, y a los inadecuados sistemas de drenaje pluvial en muchas áreas de la ciudad capital.

Los sectores educativo y de salud sufrieron principalmente por inundaciones que incidieron sobre su infraestructura y los servicios que prestan, ámbito en el que destacan los registros asociados al huracán Mitch. El tendido

eléctrico, y el sector energético en general, recibieron el impacto de inundaciones y deslizamientos durante la década; San José y Cartago fueron las provincias que más frecuentemente registraron daños de esta naturaleza (51%).

En cuanto a incidentes de tipo tecnológico, en DESINVENTAR se reportaron 102 eventos en la década (escapes, contaminación, explosión) que equivalen al 4,1% del total registrado. Por su parte, la bitácora de la Unidad de Materiales del INS y la CNE (Sánchez, 2004) contabilizaron 285 emergencias químicas para el período 1998-2003. Los lugares donde más se produjeron estos accidentes fueron complejos industriales, almacenes de depósito, bodegas de plaguicidas, laboratorios, universidades, durante el transporte de mercancías peligrosas por carretera o tuberías, y depósitos de materiales peligrosos a granel (CNE, 2004). Los accidentes químicos más frecuentes fueron los derrames y escapes o fugas, con el 70% de los casos registrados (Sánchez, 2004). Las sustancias químicas reportadas más a menudo fueron los gases amoníaco, LPG y cloro, hidrocarburos como diesel, bunker, aceites, solventes y gasolina, ácidos, plaguicidas, sales inorgánicas y otras cuya naturaleza química no fue determinada.

De acuerdo con la información de DESINVENTAR, el desastre tecnológico más grave en la historia del país ocurrió en 1996, con los pacientes tratados por cáncer en el hospital San Juan de Dios, quienes sufrieron una sobreirradiación de hasta un 73,2%, por una mala calibración de la bomba de cobalto. Hubo al menos 109 personas afectadas.

La filtración de combustible que se suscitó en abril de 2003 en la planta de tratamiento de agua potable de Ipís de Goicoechea también resulta muy significativa, por sus implicaciones para la salud y porque perjudicó a aproximadamente medio millón de personas en los cantones de Moravia, Tibás y Goicoechea. Los escapes o derrames de sustancias peligrosas durante su manipulación, transporte y almacenamiento, llaman la atención por su recurrencia; en la provincia de Alajuela, por

ejemplo, este tipo de amenaza aparece en el tercer lugar global de eventos dañinos. Los escapes son la categoría más importante entre los accidentes tecnológicos y tienen el agravante de que, a la vez que generan pérdidas económicas, pueden tener un impacto muy severo sobre trabajadores y comunidades vecinas a las instalaciones productivas donde se generan. El escape de gas cloro de una fábrica en Concepción de Tres Ríos, en el año 2003, afectó a 1.200 personas. En otros casos, como el incendio en una bodega de agroquímicos en Alajuela, se evidencia la falta de controles y procedimientos adecuados. En síntesis, los numerosos accidentes tecnológicos por derrames, incendios y explosiones de sustancias peligrosas que han ocurrido en los últimos años plantean la necesidad urgente de atender este tipo de riesgos (Lavell et al, 2004).

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE **GESTIÓN DEL RIESGO** véase Lavell et al, 2004 en el sitio [www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr).

### Importantes pero insuficientes cambios legales e institucionales

En un estudio sobre la conformación y características de la intervención estatal en el problema del riesgo y los desastres hasta 1994, Lavell (1996) concluyó que Costa Rica tenía una estructura institucional avalada legalmente para la respuesta, pero no para la prevención y la mitigación de riesgos y desastres, disponía de un débil o vacilante financiamiento, y sufría de un enfoque excesivamente tecnocrático y sobre-centralizado, con bajos niveles de participación ciudadana y de los sectores económicos, sociales y ambientales en la gestión. Diez años después, como resultado de cambios en la normativa legal, en las instituciones y en sus políticas, la situación ha mejorado, pero el país exhibe todavía importantes deficiencias en esta materia.

A partir de 1990 surgieron incentivos para el cambio y el mejoramiento de las respuestas institucionales a los riesgos, como una reacción ante los impactos y las lecciones derivadas de los desastres sucedidos tanto en el país como en el resto de la región

centroamericana y América Latina en general. Esos desastres ocurrieron en un período en que el interés internacional a favor de la prevención y la mitigación iba en ascenso. Unido a ello, desde hace unos años las proyecciones de los científicos en torno a los efectos del cambio climático global han servido para aumentar las preocupaciones con respecto a este tema.

El concepto de “gestión de la reducción del riesgo de desastre”, mejor conocido como “gestión del riesgo”, surgió en Centroamérica, esencialmente, después de El Niño de 1997-1998 y el huracán Mitch, en octubre de 1998. Este enfoque, que plantea la noción de la reducción del riesgo de desastre en el marco de los procesos de desarrollo, reducción de la pobreza y gestión ambiental, recibió gran atención y difusión durante los últimos dos años del siglo XX y los primeros del siglo XXI, debido al impacto de aquellos eventos. Estos “revelaron”, de manera dramática, la relación entre el monto y significado de los daños y pérdidas, por un lado, y la pobreza, la degradación ambiental y la marginación social, por el otro. Se formuló entonces una propuesta regional para la gestión del riesgo, los desastres y el desarrollo sostenible, que se encuentra plasmada en el Marco Estratégico para la Reducción de las Vulnerabilidades y el Impacto de los Desastres, firmado por los presidentes centroamericanos en Guatemala (Guatemala II) en 1999 (CEPRENAC, 1999). Este documento reconoce el carácter social, económico y ambiental del riesgo (Lavell et al, 2004).

En Costa Rica, un hito importante fue el desarrollo de un innovador plan de vigilancia y monitoreo de inundaciones (o sistema de alerta temprana) en las cuencas medias y altas de los ríos, con la participación clave de la población local e indígena, que se dio a raíz del terremoto de Limón, en 1991, y de sus impactos en las cuencas de la vertiente caribeña. Este sistema sigue funcionando y ha marcado la pauta de una opción válida en alerta temprana con participación popular, que además ha tenido repercusiones dentro y fuera del país. Desde de 1998, un proyecto

regional de la agencia alemana GTZ, con fondos de la Dirección Humanitaria de la Comunidad Europea-ECHO, promueve una iniciativa similar para la cuenca del río Reventado, con participación popular y significativos beneficios para la población de Los Diques de Cartago. Los sistemas de alerta temprana han continuado exitosamente en el país y se han logrado avances en zonas como el cerro Tapezco, en Santa Ana, el río Reventazón y el valle de La Estrella. Asimismo, el impacto del huracán César (1996) en las regiones sur y centro-oeste del territorio nacional estimuló la adopción de planes reguladores en Ciudad Cortés, Pérez Zeledón y Parrita, en lo que constituye un referente valioso en cuanto a reducción del riesgo, prevención y mitigación. Sin lugar a dudas, los efectos de César motivaron la reflexión sobre el problema de la degradación de cuencas y los riesgos de inundación y deslizamiento, que se retomaron posteriormente con Mitch.

En este contexto de creciente atención centroamericana a la gestión del riesgo y las respuestas nacionales a los desastres, en 1999 se aprobó la Ley Nacional de Emergencias, n° 7914, que implica un avance notable por cuanto reconoce la prevención como eje de la acción y abre espacios para la prevención y la mitigación que no existían anteriormente. Entre otros, esta ley señala la obligación de la Comisión Nacional de Emergencias (CNE), de organizar y coordinar el Sistema Nacional de Emergencias y preparar el Plan Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. Establece que la CNE debe aprobar la elaboración y actualización de los planes reguladores municipales<sup>67</sup> y, además, con carácter vinculante puede desautorizar el desarrollo de nuevas edificaciones en zonas de riesgo inminente de emergencia definidas con anterioridad<sup>68</sup>. Por último, la CNE puede ordenar, por resolución motivada de acatamiento obligatorio, la demolición de cualquier estructura que ponga en riesgo la seguridad o la salud de la ciudadanía<sup>69</sup>. La ley estipula también que los municipios tienen la obligación de

hacer reservas presupuestarias para la atención de emergencias en sus jurisdicciones. No obstante estos logros, la ley trata esencialmente el tema de la respuesta a emergencias, y presta poca atención a los nuevos enfoques conceptuales, terminológicos y de organización en torno a la gestión del riesgo.

Durante la última década se ha promovido el establecimiento de una organización sectorial e institucional, con miras a la construcción de un sistema nacional de prevención y atención. Este proceso se ha llevado a cabo bajo el liderazgo de la CNE y a través de los comités sectoriales e institucionales de emergencia, que han derivado en la creación de Direcciones propias en entidades de diversos sectores, como salud, agricultura y transportes. En el nivel territorial, específicamente en el municipal, hay una mayor participación que diez años atrás; cerca del 80% de los gobiernos locales colabora activamente en los comités locales de emergencia establecidos por la CNE<sup>70</sup>. Por otra parte, el desarrollo del PNDU y de los planes reguladores urbanos sientan condiciones para incluir la gestión del riesgo en la planificación territorial del país. Sin embargo, el mayor interés municipal en este tema no se traduce en la correspondiente movilización de recursos. De acuerdo con la nueva Ley de Emergencia, como ya se mencionó, los municipios tienen la obligación de hacer reservas presupuestarias para la atención de emergencias en sus jurisdicciones; pese a ello, muchos no cuentan con fondos suficientes para cubrir esta área. Aún en el caso de municipalidades que disponen de mayores recursos, como la de San José, el gasto anual en este rubro desde el año 2000 nunca ha excedido los 7 millones de colones (Lavell et al, 2004).

El mejoramiento en la producción y acceso a la información básica se dio con la instalación de un sistema de información geográfica en la CNE y la elaboración de un atlas de amenazas a nivel municipal, a inicios de la década de los noventa. Adicionalmente, las instituciones dedicadas a la investigación han incrementado su interés por

hacer aportes relevantes al estudio del riesgo y los desastres, aunque tiende a mantenerse la concentración en problemas vinculados con las amenazas y los fenómenos naturales asociados a ellas, así como en el tema de la respuesta a desastres, en tanto que el análisis de la vulnerabilidad y el riesgo es aún incipiente y se efectúa de manera dispersa (Lavell et al, 2004). También se observa un aumento en las opciones docentes disponibles en esta materia, tanto en disciplinas como la Sociología, la Geografía y la Psicología, como con la creación de maestrías en riesgos y desastres en la Universidad de Costa Rica y la Universidad Nacional, las cuales han dado pasos para promover enfoques más interdisciplinarios sobre el tema.

A pesar de los avances conseguidos en la década para acercar al país al enfoque de la gestión de riesgo, prevalece una serie considerable de limitaciones. Un estudio realizado en el 2002 para CEPREDENAC y la CNE señaló que Costa Rica no ha podido establecer todavía un sistema nacional de prevención y mitigación, sino un conjunto de organismos con actividades y prerrogativas relacionadas con la atención del riesgo y su gestión que, sin embargo, no se organizan de manera coordinada para garantizar eficiencia en sus interrelaciones, mientras prevalecen la competencia, los celos institucionales y la falta de conceptos y métodos de trabajo comunes, entre otras condiciones, lo que impide el desarrollo de una plataforma interinstitucional de trabajo

adecuadamente enlazada (Valverde, 2002). El Plan Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias, elaborado en el 2003 pero aún no aprobado, podría contribuir a solventar algunos de estos problemas. En resumen, los avances legales, institucionales, de política pública y de conocimiento logrados en años recientes en materia de gestión del riesgo son insuficientes. Las instituciones, las empresas privadas y la población no tienen la organización, los recursos y los conocimientos necesarios para actuar eficientemente ante los desastres. En consecuencia, a menos que haya cambios importantes, es de esperar que en el futuro próximo se repita el patrón de daños observado en la última década.

#### NOTAS DEL CUADRO 4.1

a/ Los cambios en el número de hectáreas de un año a otro obedecen a dos factores: cambios que responden al mandato de un decreto y cambios que se derivan de los procesos de revisión y ajuste mediante el Sistema de Información Geográfica de vértices y linderos de las ASP, realizados por el SINAC. No se calcula el porcentaje de extensión marina. Los datos del 2003 son preliminares.

b/ Se crearon el Refugio Nacional de Vida Silvestre DUARU (339 hectáreas) y Santuario Ecológico Vela Mar (289 hectáreas), mediante los decretos ejecutivos 31096-MINAE, del 1 abril de 2003, y 31449-MINAE, del 13 de noviembre de 2003.

c/ Año 2003 es preliminar.

d/ Dato del 2000 corresponde únicamente al segundo semestre.

e/ La cifra puede cambiar debido a que, por petición de los beneficiarios, algunos contratos globales se individualizaron por problemas de liquidez de la organización que inicialmente presentó el contrato. Datos actualizados al 2003.

f/ Para el año 2001 incluye solo los meses de enero a junio; entre julio y diciembre entró en vigencia la Ley 8114, de Simplificación Tributaria, que asignó un 3,5% del impuesto al FONAFIFO.

g/ La pesca artesanal total incluye artesanal y semi-industrial. El dato del 2002 es preliminar.

h/ Las cifras de 1998 corresponden a productores certificados y no certificados; las cifras del 2000 en adelante corresponden a productores orgánicos certificados y registrados en el Departamento de Acreditación y Registro en Agricultura Orgánica del MAG.

i/ Se refiere a proyectos para exportación de semilla, excepto pequeñas cantidades que permanecen en custodia en el país.

j/ Corresponde al promedio de valores en cuatro puntos del centro de San José con alto flujo vehicular, según datos de PECAire-UNA.

La coordinación del capítulo estuvo a cargo de Luisa Eugenia Castillo.

Se prepararon para el capítulo los siguientes insumos: "Gestión del patrimonio", de Katyana Murillo, Randall García, Vilma Obando y Rodrigo Gámez (INBio); "Bosques, pago de servicios ambientales e industria forestal", de Jorge Mario Rodríguez; "El estado de las aguas continentales en Costa Rica: superficial y subterránea", de Gerardo Barrantes (IPS) en colaboración con Leidy Jiménez; "La zona marino-costera", de María Luisa Fournier (Biosfera Consultores S.A./ IRET-UNA); "El recurso suelo en Costa Rica", de Floria Bertsch (Centro de Investigaciones Agronómicas-UCR); "Uso sostenible de fuentes de energía", de José María Blanco (BUNCA); "Papel de la SETENA", de Eliana Miranda y Guido Barrientos; "Gestión del riesgo en Costa Rica: 1994-2003", de Allan Lavell, Adriana Bonilla y Alice Brenes (FLACSO); "Costa Rica en

la agenda internacional", de Patricia Madrigal (Coope SoliDar R.L.); "La conservación de humedales en Costa Rica", de Juan Bravo y Lilianna Piedra (UNA); "Participación ciudadana en la gestión ambiental: una década importante para el país", de Vivianne Solís e Ivannia Ayales (Coope SoliDar R.L).

Colaboraron como asistentes de investigación Raymi Padilla y Juan Manuel Muñoz.

Un agradecimiento especial por sus comentarios a Pascal Girot, Oscar Lücke, Moisés Mug, Darner Mora, Francisco González, Carlos Drews y Marielos Alfaro.

Los talleres de consulta se efectuaron los días 25 de mayo, 4 de junio y 9 de agosto de 2004. En ellos se contó con la asistencia de las siguientes personas: Marielos Alfaro, Mario E. Arias, Ivannia Ayales, Alfonso Barrantes, Gerardo Barrantes, Floria Berstch, Jose María Blanco, Alice Brenes, Jan

Borchgrewink, Alvaro Campos, Luisa Castillo, Joaquín Cerdas, Carlos Drews, Kathia Fajardo, Juan Figueroa, María Luisa Fournier, Randall García, Lidia Hernández, Jorge Herrera, Jens Honerhoff, Gustavo Jiménez, Roberto Jiménez, Allan Lavell, Ana Luisa Leiva, Oscar Lucke, Patricia Madrigal, José Joaquín Matarrita, Eliana Miranda, Arturo Molina, Dennis Mora, Juan Manuel Muñoz, Katiana Murillo, Vilma Obando, Johnny Pérez, Jorge Polimeni, Gabriel Quesada, Katia Quirós, Agustín Rodríguez, Jorge A. Rodríguez, Jorge Mario Rodríguez, Isaac Rojas, Oscar Sánchez, Shirley Sánchez, Fernando Pineda, Ruth Solano, Vivianne Solís, Helen Torres, Leonel Umaña, Daniel Vartanian y Gloria Villa.

La edición técnica la efectuaron Isabel Román, Jorge Vargas Cullell y Leonardo Merino.

La revisión y corrección de cifras estuvo a cargo de Elisa Sánchez y Leonardo Merino.

## Notas

1 Voto 3705-93, de las 15:00 horas del 30 de julio de 1993.

2 De acuerdo con la Procuraduría General de la República, una entidad pública es todo ente que tiene, cuando menos, personería jurídica instrumental.

3 Los COVIRENA constituyen una subdependencia de la Dirección de Sociedad Civil del MINAE y fueron establecidos por el decreto ley 26923 de ese Ministerio. Son programas de organizaciones voluntarias que existen a lo largo de todo el país para ayudar en la aplicación de la legislación ambiental. A manera de ejemplo sobre el aporte de esta iniciativa cabe citar el caso del Área de Conservación de Osa (ACOSA), donde problemas como la cacería y la deforestación están poniendo en jaque la supervivencia de muchas especies. En esta área existen 24 COVIRENA, con miembros en edades de entre 18 y 75 años, quienes han denunciado actividades ilegales como la desviación de cauces de ríos, la cacería y la extracción de fauna silvestre, contribuyendo grandemente a la labor de vigilancia de ACOSA, deprimida por la falta de recursos financieros (Monge, 2004).

4 La UCCAEP creó una Unidad Técnica de Desarrollo Sostenible, al igual que la Cámara de Industrias y las empresas bananeras (Comisión Ambiental Bananera).

5 Muchos humedales están dentro de la categoría de manejo de refugios de vida silvestre.

6 Sistema de clasificación según tipos vegetación por regiones, definido en 1986 para el país por Luis Gómez y Wilbert Herrera. Fue considerado en la propuesta GRUAS por ser el más preciso

de los sistemas existentes en cuanto a los tipos de vegetación que propone (Obando, 2002).

7 Se trata del macrotipo conocido como "bosque tropical lluvioso de bajura", cuya superficie original ha sido sustituida por cultivos de banano, a excepción de pequeños parches al sureste de Limón, y el "bosque siempreverde estacional de bajura", ocupado en su gran mayoría por la Gran Área Metropolitana.

8 Este porcentaje es distinto al consignado en el Noveno Informe, debido a rectificaciones efectuadas por el SINAC.

9 Desde julio del 2003, gracias al aporte de FUNDECOR y el PNUD a través del proyecto PROFOR, se ha adquirido equipo de alta tecnología (40 agendas con su respectivo receptor de GPS por un monto aproximado a 10,4 millones de colones, se ha diseñado *software* y se ha capacitado a 200 funcionarios, fiscales del Colegio de Ingenieros Agrónomos y regentes forestales. Este sistema se basa en el uso de agendas electrónicas de mano y receptores de GPS, con los cuales los funcionarios del SINAC pueden determinar, mediante el empleo del Mapa de Cobertura Forestal (FONAFIFO, 2001), si en un área específica donde se está solicitando un permiso para corta de árboles aislados en tierras de uso agropecuario actual, se han dado con anterioridad actividades que han propiciado el cambio de uso de la tierra y, por lo tanto, favorecido la desaparición paulatina del bosque. La nueva tecnología se utilizó en el 2003 como plan piloto en la zona de Sarapiquí y los resultados obtenidos indican la necesidad de consolidarla y oficializarla a nivel nacional, aspecto que se espera lograr con la modificación de los artículos 90 y 91 del Reglamento a la Ley Forestal, en el 2004; esto no solo permitiría

una reducción de la tala ilegal, sino que aseguraría una mayor transparencia y rigurosidad técnica en el trámite de permisos forestales. Se estima que, en su primer año de aplicación, la oficialización de la herramienta tecnológica podría reducir hasta en un 25% la cantidad de árboles que se autorizan para corta en terrenos de uso agropecuario, por evidenciarse que son producto de la eliminación del bosque original. En términos de ahorro, solo por concepto de recuperación de estas áreas a través de la reforestación, representaría un monto cercano a los 235 millones de colones, dejando de lado los costos asociados a los demás impactos ambientales, sociales y económicos que genera la tala ilegal (Jiménez, 2004).

10 Las denuncias por delitos ambientales atendidas por las áreas de conservación e interpuestas en los tribunales de justicia alcanzaron en el 2003 la cifra de 927; de ellas, un 21% correspondía a delitos cometidos dentro de áreas protegidas.

11 La participación privada en la implementación de la propuesta GRUAS se concreta en la extensión protegida mediante el programa de pago por servicios ambientales, el cual ha tomado la citada propuesta como criterio de priorización.

12 En el 2003, por ejemplo, estaba prevista la creación del Parque Nacional Maquenque, considerado de vital importancia para evitar la extinción de la lapa verde (*Ara ambigua*) en el país; la falta de fondos para la compra de tierras produjo, en su lugar, un decreto del MINAE (n° 31215), que establece los límites preliminares del parque y suspende el aprovechamiento forestal en el área, mientras se realizan estudios y se gestionan fondos nacionales e internacionales para la adquisición de los terrenos (Soto, 2004).

**13** La Estrategia de Conservación y Desarrollo Sostenible (1989), la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso de la Biodiversidad (2001), la Estrategia Nacional de Investigación en Recursos Naturales y Culturales (2001), la Estrategia Nacional para la Conservación y el Manejo de la Vida Silvestre (2003), la Estrategia Nacional para el Control del Fuego (2003) y las Políticas para los Humedales de Costa Rica con su correspondiente plan de acción (SINAC-MINAE, 2004b).

**14** La Dirección Superior del MINAE inició en el 2003 un plan de apoyo a las áreas de conservación, para llevar a cabo o actualizar los planes de manejo (SINAC-MINAE, 2003b).

**15** En el tema de biodiversidad, el INBio hace un aporte relevante al desarrollo de sistemas de información con la base de datos Atta, que maneja la información de más de tres millones de especímenes, producto del inventario de biodiversidad en áreas protegidas efectuado en el marco del convenio INBio-MINAE. Esta base de datos se puede consultar en línea y periódicamente se actualiza y enriquece.

**16** Estos complementan la investigación generada por el Museo Nacional desde principios del siglo XX.

**17** Esta consiste en la búsqueda sistemática de usos directos de la biodiversidad utilizando las herramientas de la ciencia y la tecnología modernas. De esta forma, procura encontrar microorganismos, compuestos químicos, moléculas, genes y otros componentes de las especies con potencial para ser usados en la elaboración de productos de interés económico.

**18** Apoyado por el BID con recursos de cooperación técnica no reembolsable del Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN).

**19** De 1995 a 1999 funcionó con el nombre de Gerencia de Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible, y en el 2000 se abrió de nuevo como Dirección de Educación Ambiental.

**20** Las otras dos especies de importancia son el camarón blanco y la trucha arco iris.

**21** No existe información sobre el área aproximada de los sistemas fluviales, marinos-costeros, arrecifes y turberas.

**22** Los más importantes de acuerdo a su extensión son: las Turberas del Cerro de la Muerte (San José-Cartago, 192.520 hectáreas), el Parque Nacional Isla del Coco (Puntarenas, 99.623 hectáreas), el Humedal Caribe Noreste (Limón, 75.310 hectáreas), el Humedal Nacional Terraba-Sierpe (Puntarenas, 30.654 hectáreas) y el Parque Nacional Palo Verde (Guanacaste, 24.519 hectáreas).

**23** Extensión de un litoral delimitado por el nivel de la pleamar y el nivel de la bajamar (INBio, 2004a).

**24** La producción de tilapia tiende a concentrarse en pocos productores; en el 2003 se contabilizaron 733, con una producción total estimada de 14.467 toneladas métricas, de las cuales

el 80% provino de un solo propietario en Cañas, Guanacaste. En el caso de la trucha, en el 2003 se sembraron 6,5 hectáreas y 261 productores obtuvieron 513 toneladas métricas; este cultivo es de tipo intensivo y se da en las faldas del cerro Chirripó, la zona de Los Santos, San Ramón y Bajos del Toro (Otárola, 2004).

**25** Los sitios de alimentación, migración, apareamiento y anidación de tortugas marinas más importantes del país están localizados en el Caribe, en los arrecifes coralinos y los ecosistemas aledaños de Tortuguero, Mondonguillo y Gandoca-Manzanillo (Chacón et al, 2001) y en el Pacífico, en Ostional y en el Parque Marino Las Baulas, en Guanacaste.

**26** Las políticas de conservación iniciadas por el Gobierno de Costa Rica hace cuarenta años, como la prohibición de explotar huevos, exportar conchas, pescar tortugas, así como la creación del Parque Nacional Tortuguero, han contribuido a este objetivo. Sin embargo, como la población es compartida con otros países, se requerirán cambios legales y acciones de conservación más fuertes en el Caribe para mejorar las tasas de supervivencia de las tortugas (Troëng et al, 2004).

**27** Para un mejor seguimiento a la población se deberá acordar, mediante consulta nacional entre los expertos en el tema, un método de conteo definitivo.

**28** La población de baula viaja por todo el Pacífico, pasando por las costas de Chile y de Perú, donde además del impacto a que ha estado sometida en la zona costera de Costa Rica por el desarrollo turístico, la iluminación de las playas y las visitas, entre otros, es afectada por la captura incidental en la pesca de línea larga (Lewison et al, 2004; Pacheco, 2003).

**29** Por sus hábitos migratorios, las tortugas marinas son recursos de aguas internacionales y nacionales de varios países, por lo que se han desarrollado acciones conjuntas para su protección, como la Red Mesoamericana de Tortugas Marinas (<http://www.wwfca.org>). En mayo del 2001 entró en vigencia la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, de la cual Costa Rica es una de las diez partes contratantes.

**30** Muchas de las áreas ganaderas en terrenos escarpados han venido siendo abandonadas debido a su baja productividad y se ha permitido su regeneración natural (CADETI, 2004). Este proceso también ha sido promovido por las políticas de incentivos forestales.

**31** Sin embargo, no todas las divergencias de uso producen degradación: hay subuso y sobreuso. Este último es el peligro para el ambiente (CADETI, 2004).

**32** El sistema oficial para Costa Rica (decreto ejecutivo 23214-MAG-MIRENEM, 1995) contempla ocho clases de capacidad de uso de la tierra (reflejan la capacidad natural que tienen las tierras para soportar distintas formas de uso). Estas clases se designan con números romanos y las limitaciones de las tierras aumentan progresivamente de la clase I a la VIII. La intensidad de uso está

ligada al grado de laboreo que requiere una tierra para sembrar determinados cultivos, pastos o árboles. Las clases con capacidad agropecuaria alcanzan hasta la IV, sin mayores limitantes (MAG, 1991).

**33** En el Segundo Informe se señaló que la erosión de los suelos impactaba la producción de energía hidroeléctrica en los embalses para producción de energía hidroeléctrica (Proyecto Estado de la Nación, 1996). Desafortunadamente, no se tiene información para años más recientes.

**34** Entre ellas están el MINAE, el MAG, el Catastro y Registro Nacional, la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA), el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), el Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM), la Dirección Nacional Forestal (ONF), el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), las municipalidades y el Instituto Geográfico Nacional (IGN). Además existe una serie de centros de investigación que han realizado estudios sobre el tema, tales como la Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo (ACCS), la Universidad de Costa Rica (UCR), la Universidad Nacional (UNA), el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y la Escuela de Agricultura para la Región del Trópico Húmedo (EARTH) (Bertsch, 2004; FUPROVI, 2004).

**35** El Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU), el Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (MIVAH) y las municipalidades (Bertsch, 2004; FUPROVI, 2004).

**36** Para todas las modalidades los pagos se hacen durante cinco años. Sin embargo, los compromisos que adquieren los beneficiarios varían según de la modalidad. Para protección la vigencia es de cinco años, para manejo de bosque es de diez y para reforestación puede ser de hasta quince años, dependiendo del turno de corta de la especie plantada.

**37** Entre ellas destacan el aporte de Presupuesto Nacional (financiado con el impuesto a los combustibles), el empréstito con el Banco Mundial (Proyecto Ecomercados), la cooperación financiera del KfW, del gobierno de Alemania, y convenios con empresas privadas nacionales, así como los aportes locales realizados por empresas hidroeléctricas u otras usuarias del servicio ambiental que brindan los bosques en la protección del recurso hídrico.

**38** Un esfuerzo novedoso, comentado en la sección sobre aguas continentales de este mismo capítulo, es la experiencia a nivel local que se ha generado con la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), la cual, mediante la internalización del valor de la protección del recurso hídrico, en sus tarifas, capta recursos para el pago de servicios ambientales y la compra de tierras forestales dentro del área de su jurisdicción, a saber, los cantones de San Rafael y San Isidro de Heredia.

**39** Como se indicó, entre los obstáculos que impiden una mayor participación femenina sobresale el tema de la tenencia de

la tierra y su titulación. No poseer tierra, no tenerla inscrita en el Registro Público a pesar de ser adjudicataria y tener que solicitar autorización a la Junta Directiva del IDA para someter parte de su parcela al PSA son algunos de los factores identificados sistemáticamente como limitantes para que las mujeres accedan a este programa (Saborío, 2003). Algunos estudios han revelado que la participación de las mujeres ha sido limitada también por la falta de divulgación, información, capacitación y apoyo, tanto en el proceso de selección como una vez dentro del PSA (Saborío, 2003).

**40** Si bien es cierto que los primeros certificados de la emisión Guanacaste fueron adquiridos por empresas, dos agroindustrias y una compañía hotelera, por razones administrativas los recursos aún no se han depositado en las cuentas de FONAFIFO.

**41** "Cooperación en los Sectores Forestal y Maderero" fue un proyecto de la cooperación técnica alemana, finalizado en el año 2000.

**42** Siete de esas empresas son consideradas grandes (consumen más de 20.000 m<sup>3</sup>/año), 4 medianas (consumen entre 10.000 y 20.000 m<sup>3</sup>/año) y 21 pequeñas (consumen menos de 10.000 m<sup>3</sup>/año).

**43** Estas tres leyes constituyen los pilares de un cuerpo legal más amplio, en el que se deben resaltar instrumentos complementarios como la Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP), n° 7597 de 1997, que posibilita la internalización de la sostenibilidad ambiental en las tarifas de los servicios públicos.

**44** Esta figura, denominada "fe pública", es fiscalizada a su vez por el Colegio de Ingenieros Agrónomos. La misma ley creó una fuente de recursos para la Fiscalía del Colegio y para el financiamiento de la ONF, que consiste en un porcentaje del impuesto que se cobra por industrializar la madera. Lamentablemente estos recursos no están llegando en la cantidad prevista, debido a problemas administrativos que dificultan el cobro y transferencia a las instancias correspondientes.

**45** En el "Foro de Agua para las Américas en el Siglo XXI", se señaló que en el continente solo un 0,5% del PIB se ha utilizado para atender asuntos hídricos, a pesar de que un alto porcentaje de las enfermedades presentes se relacionan con problemas de contaminación de este recurso (Foro del Agua, 2002).

**46** El registro de un pozo ante SENARA no significa necesariamente que se cuente con la concesión respectiva, pero una concesión de aprovechamiento de aguas sí debería significar que el pozo se encuentra debidamente registrado.

**47** Por ejemplo, según el decreto para el canon de aprovechamiento de aguas vigente y publicado en *La Gaceta* n° 18, del martes 27 de enero de 1998, en el uso hidroeléctrico para el rango de

0 a 10 l/s, el valor es de 1.500 colones/l/s asignado, mientras que para más de 500 l/s asignados el valor disminuye a 18 colones/l/s. Es decir, el valor del litro asignado pasa de 1.500 a 18 colones.

**48** Agua utilizada para la ingesta, preparación de alimentos, higiene personal, lavado de utensilios, servicios sanitarios y otros menesteres domésticos (puede ser potable o no potable).

**49** Se refiere al agua que, al ser consumida, no causa daño a la salud del usuario. Esto significa que debe cumplir con los requisitos físico-químicos y bacteriológicos establecidos por el Reglamento para la Calidad del Agua Potable.

**50** La evaluación física y química se realiza con menor frecuencia que la microbiológica, debido a que las variables que se utilizan son más estables en el tiempo (Mora, D., 2004).

**51** En el año 2002, la ARESEP aprobó para la ESPH una tarifa hídrica equivalente a 1,90 colones/m<sup>3</sup>. No obstante, en fecha reciente la misma entidad autorizó el incremento de la tarifa a 3,8 colones/m<sup>3</sup>. Los recursos financieros recaudados alcanzan un monto cercano a los 33 millones de colones/año, que se destinan al pago de servicios ambientales a propietarios de tierra que decidan destinar parte de su finca a protección o restauración de bosques, fortaleciendo así la conservación de las fuentes de abastecimiento de agua que usa la ESPH para satisfacer la demanda de agua de la población atendida.

**52** Al canon ambiental están sometidas todas las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, que utilicen directa o indirectamente los cuerpos de agua para introducir, transportar, diluir y/o eliminar vertidos que provoquen modificaciones en la calidad física, química y biológica del agua. Este es un instrumento económico de regulación que se fundamenta en el principio de que "quien contamina paga" y que tiene el objetivo social de alcanzar un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 50 de la Constitución Política. Para ello, establece el cobro de una contraprestación en dinero a quienes usen el servicio ambiental de los cuerpos de agua, bien de dominio público, para el transporte, la dilución y eliminación de desechos líquidos originados en el vertimiento puntual, los cuales pueden generar efectos nocivos sobre el recurso hídrico, los ecosistemas relacionados, la salud humana y las actividades productivas. Hay que hacer la salvedad de que este no es un derecho a contaminar, dado que si sobrepasan los niveles permitidos por la legislación sobre estándares de vertido, el responsable deberá restaurar el ecosistema dañado y compensar a la sociedad por los daños causados.

**53** Entre otras: Ley Orgánica del Ambiente, n° 7554, artículos 50, 51, 52, 64, 65, 66 y 67; Ley de Conservación de la Vida Silvestre, n° 7317, artículo 132 y el Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales (decreto ejecutivo 26042-S-MINAE) y sus reformas. Además de esta legislación que regula el uso y manejo de las aguas, en el país existe otra serie de leyes que tienen relación con este recurso, como la Ley de ARESEP (1996), la Ley

Forestal (1996/1998), la Ley de Biodiversidad (1998), la Ley de Uso y Manejo de Suelo (1998), la Ley de Protección Fitosanitaria (1998), la Ley de Salud Animal (1994), la Ley de INCOPECA (1994) y el Código Municipal (1998-1999) (Barrantes, 2004).

**54** El MINAE cumple una función reguladora en cuanto a la prevención de impactos ambientales de proyectos públicos y privados, a través de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA); además recibe y tramita las denuncias y apelaciones ante el Tribunal Ambiental. Esta labor se complementa con la de la Sala Constitucional y la Defensoría de los Habitantes en este ámbito.

**55** Las principales normas, además de las mencionadas, son la Constitución Política, artículo 121, incisos 14 y 140, y la Ley General de Salud, n° 5395, Título II, artículos 275, 276, 277 y 293.

**56** Este proyecto de ley tiene por objeto regular: a) el dominio público del recurso hídrico y las competencias del Estado para su tutela, b) el marco institucional para la protección, conservación, gestión y manejo integral, uso racional y sostenible del recurso hídrico, bajo una perspectiva ecosistémica, c) el derecho de los habitantes al aprovechamiento y disfrute racional del recurso hídrico y su deber de conservarlo y protegerlo, y d) el derecho de participación de los ciudadanos en los procesos de toma de decisión y gestión del recurso hídrico. En el proyecto se incluyen instrumentos como el canon ambientalmente ajustado para el aprovechamiento de agua y el canon ambiental por vertidos, que se consideran necesarios para garantizar la administración y conservación de este recurso en el país, así como para consolidar la capacidad institucional para la investigación, medición y monitoreo del recurso hídrico en cantidad y calidad.

**57** Debido al carácter intermitente del viento, el ICE ha limitado la capacidad instalada eólica a un 6% de la capacidad total del Sistema Interconectado Nacional. Empero, esta fuente de energía renovable podría ofrecer un mayor potencial de penetración, porque en Costa Rica los regímenes de viento son menos intermitentes precisamente en la época seca, cuando disminuye el caudal hidráulico de los ríos.

**58** El bagazo de caña para la cogeneración en los ingenios azucareros tiene un potencial estimado de 30 MW (BUNCA, 1997). El ingenio Taboga, con una capacidad instalada de 16,5 MW, aportó la totalidad de la energía térmica de generación privada en el 2003 (ICE, 2003a). Actualmente está en construcción el proyecto Biotérmico Río Azul, de 3,5 MW, que explotará emanaciones de gas metano para generar electricidad en el relleno sanitario de Río Azul, en el Área Metropolitana, como resultado de una alianza comercial entre la CNFL y una empresa privada, el Grupo Corporativo SARET. Estos recursos alternativos deben evaluarse desde el punto de vista económico y ambiental. El aprovechamiento de los bio-combustibles debe estar asociado al desarrollo de políticas agrícolas sostenibles, sobre todo en el aprovechamiento de cultivos extensivos como la caña de azúcar, la palma africana y el sorgo, entre otros.

**59** La generación térmica se utiliza básicamente para atender la demanda máxima en horas pico.

**60** Otros términos para referirse al caudal ambiental son: caudal ecológico, caudal de compensación, caudal de mantenimiento o caudal mínimo.

**61** Otros dos proyectos hidroeléctricos privados en el esquema BOT (por sus siglas en inglés: Build-Operate-Transfer) están en construcción, La Joya (50MW) y El General (39MW).

**62** A la fecha de redacción de este Informe no fue posible contar con información sobre eficiencia energética.

**63** En el 2003 se completó la sustitución de 12.000 lámparas de mercurio por lámparas de alta eficiencia en el sistema de alumbrado público del cantón central de San José. Igualmente la Cámara de Industrias provee asesoramiento a este sector para el logro de una mayor eficiencia energética.

**64** Con este nuevo reglamento se intenta disminuir la presión de trabajo, categorizando los proyectos y destinando mayor atención a aquellos de mayor relevancia ambiental. Hay expectativas sobre la efectividad de su aplicación, pero la evaluación de sus resultados debe esperar un tiempo prudencial, pues para que entre en funcionamiento se necesitan los nuevos tipos de formularios, para cuya confección se ha dado un plazo de tres meses.

**65** Por amenaza natural se entiende el peligro latente asociado con la posible manifestación de un fenómeno de origen natural -por ejemplo un terremoto, una erupción volcánica, un tsunami o un huracán- cuya génesis se encuentra en los procesos naturales de transformación y modificación de la Tierra y el ambiente. Estos fenómenos suelen clasificarse, de acuerdo con sus orígenes, en terrestres o atmosféricos, lo que permite identificar, entre otras, amenazas geológicas, geomorfológicas, climatológicas, hidrometeorológicas, oceánicas y bióticas.

Por amenaza socio-natural se entiende el peligro latente asociado con la probable ocurrencia de fenómenos físicos cuya existencia, intensidad o recurrencia se relaciona con procesos de degradación ambiental o de intervención humana en los ecosistemas naturales. Ejemplos de estos pueden encontrarse en inundaciones y deslizamientos resultantes de, o incrementados o influenciados en su intensidad por procesos de deforestación y degradación o deterioro de cuencas; erosión costera por la destrucción de manglares; inundaciones urbanas por falta de adecuados sistemas de drenaje de aguas pluviales. Las amenazas socio-naturales se crean en la intersección de la naturaleza con la acción humana y representan un proceso de conversión de recursos en amenazas. Los cambios en el ambiente y las nuevas amenazas que se generarán con el cambio climático global son el ejemplo más extremo de la noción de amenaza socio-natural.

**66** A pesar de que Costa Rica es un país de alto riesgo sísmico, en el período bajo estudio se registraron pocos eventos de este

tipo, solo el 0,3% del total contabilizado a nivel nacional. La provincia de Puntarenas ha sido la principal víctima de la reciente actividad sísmica en el sur del país; en los años 2002 y 2003 los cantones de Parrita, Corredores, Coto Brus y Golfito sufrieron los impactos de dos sismos que, si bien no provocaron el nivel de daño que hubo en la década anterior, recuerdan la amenaza que representan estos eventos para la zona y el país en general.

**67** Ley Nacional de Emergencias, n° 7914, Capítulo IV, de las Funciones, artículo 23, inciso g.

**68** Ley Nacional de Emergencia, n° 7914, capítulo IV, Resoluciones Vinculantes, artículo 26.

**69** Ley Nacional de Emergencia, n° 7914, capítulo II, Declaración de Emergencias, artículo 11.

**70** Por ejemplo, ante al rápido crecimiento físico del área metropolitana de San José en la última década, y dada la persistente ocupación de terrenos inestables e inseguros, en 1997 se creó la Dirección de Prevención y Atención de Desastres en la Municipalidad de San José. La apertura y operación de esta Dirección es un logro en tanto implica una toma de conciencia sobre la creciente importancia e impacto de eventos dañinos en la ciudad capital.

