

CAPÍTULO 4

Armonía con la naturaleza

ÍNDICE

Hallazgos relevantes	169
Valoración general	171
Valoración del Decimosexto Informe	172
Aspiraciones	172
Introducción	173
Resultados de la gestión ambiental	173
Deterioro y contaminación evidencian débil compromiso con la sostenibilidad	174
Protección del patrimonio natural con tareas pendientes	189
No se logra reducir el impacto de los desastres	194
Procesos de la gestión ambiental	196
Ordenamiento del territorio, la principal deuda ambiental del país	196
Deficiente fiscalización del cumplimiento de la normativa ambiental	200
Actores diversos realizan esfuerzos por mejorar la gestión ambiental	207
Nueva ley de residuos sólidos genera acciones positivas	211
Urge tender puentes entre gestión del riesgo y cambio climático	213
Capacidades para la gestión ambiental	216
Esfuerzos de conservación: avances y carencias	216
Ambiente y educación: un vínculo en ciernes	217

HALLAZGOS RELEVANTES

» Una vez más la medición de la “huella ecológica” del país arrojó un balance negativo: en 2010 cada habitante requirió un 13,4% más del territorio disponible para satisfacer su patrón de uso de los recursos naturales. Se trata de la mayor brecha registrada desde que este indicador fue incorporado a este Informe (2002).

» Un inventario realizado en 2010 en 31 cantones de la GAM determinó que el 56% de las emisiones contaminantes proviene del transporte, el 21% de la industria y el 23% de establecimientos comerciales.

» Entre 2007 y 2009, la contaminación del aire por material particulado (PM₁₀) se redujo entre un 6% y un 14% anual en varias estaciones de monitoreo de la GAM, gracias a la mejora en la calidad del diésel; sin embargo, aumentaron los niveles de dióxido de nitrógeno y metales como plomo, cobre y cromo.

» En el 2010 se presentó una disminución del 3,8% en las emisiones de gases de efecto invernadero con respecto al 2009. Ello se debió principalmente al comportamiento de la demanda.

» El área sembrada de productos orgánicos certificados creció en más de 3.000 hectáreas entre 2009 y 2010. Es su mayor extensión de los últimos cinco años, aunque sigue representando un porcentaje pequeño del área agrícola total (2,3%).

» Se declaró la primera área marina de manejo de montes submarinos, de 9.640 km², cercana al Parque Nacional Isla del Coco.

» El área sometida a conservación privada ha crecido sostenidamente desde 1995: pasó de 32.895 a 81.429 hectáreas protegidas en 2010.

» Solo el 8% de los humedales tiene actualmente un plan de manejo. Desde 1998 el Sinac no realiza un inventario de estos ecosistemas ni evalúa su estado.

» Con la declaración del humedal Maquenque como sitio Ramsar, llega a doce el número de estos ecosistemas que se encuentra en esa categoría en el país.

» La Comisión Ramsar recomendó incluir el humedal Caribe Norte en el Registro de Montreux, de humedales de importancia internacional alterados por el ser humano, tras la destrucción de 225 hectáreas por parte de Nicaragua.

» En el 2010, 41 personas murieron en desastres: 36 en deslizamientos, cuatro en tormentas eléctricas y una en una inundación. Es el tercer mayor número registrado en los últimos cuarenta años.

» La Contraloría General de la República reprendió a la Setena por autorizar desarrollos inmobiliarios sin considerar sus efectos en el Parque Nacional Las Baulas, el Refugio Gandoca Manzanillo y el humedal Cariari.

» En el 2010 Costa Rica alcanzó el primer lugar de América Latina en población con acceso a agua de calidad potable (89,5%).

» Según mediciones de calidad del agua en ríos, realizadas entre 2006 y 2009, la contaminación en la mayor parte de la subcuenca del Virilla es de moderada a severa, principalmente por el vertido de aguas residuales. Los ríos Torres, Pacacua y Uruca concentran los sitios de contaminación grave.

» El ICE inició los estudios técnicos del proyecto hidroeléctrico Diquís, que se desarrollaría en territorio indígena. Este hecho generó un conflicto, por la falta de consulta a las comunidades de la zona.

» En el marco de la nueva Ley para la Gestión Integral de Residuos Sólidos se reportan algunos avances a nivel local: un 23% de los municipios ya hace recolección separada de residuos, el 50% está elaborando su plan de manejo de residuos y el 44% cuenta con oficinas de gestión ambiental.

» En ecosistemas acuáticos del Distrito de Riego Arenal Tempisque se detectaron residuos de antibióticos de uso agropecuario y acuícola, así como bacterias resistentes.

» En el 2010 se registró el mayor número de acciones colectivas sobre asuntos ambientales en los últimos trece años.

CUADRO 4.1

Resumen de indicadores ambientales. 2006-2010

Indicador	2006	2007	2008	2009	2010
Huella ecológica (hectáreas globales por habitante)	1,81	1,89	1,86	1,83	1,88
Deuda ecológica (hectáreas globales por cada cien habitantes) ^{a/}	-10,31	-20,02	-19,76	-19,3	-22,25
Gestión del cambio socioambiental					
Área en permisos de construcciones nuevas en la GAM (m ²)	1.972.502	2.119.440	2.197.146	1.343.330	1.418.978
Área en permisos de construcciones nuevas en cantones costeros (m ²)	752.829	897.218	807.680	384.557	320.196
Área en permisos de construcciones nuevas en el resto del país (m ²)	648.130	803.578	818.884	540.073	550.291
Número de pozos legales perforados (acumulado)	12.884	13.742	14.032	14.314	14.476
Volumen anual de explotación de agua por medio de pozos (m ³)	55.382.011	47.112.814	13.565.491	20.942.738	18.348.333
Doméstico (%)	77,0	24,8	26,7	18,5	37,4
Industrial (%)	6,1	11,0	14,1	27,2	20,8
Turismo (%)	7,4	22,7	19,8	27,9	19,8
Agrícola (%)	9,4	41,4	39,4	26,4	21,9
Población que recibe agua de calidad potable (%)	81,2	82,0	83,4	87,3	89,5
Población que recibe agua sometida a control de calidad (%) ^{b/}	73,4	76,0	76,0	77,3	78,2
Procesamiento anual de madera en rollo (m ³)	1.130.232	1.339.140	1.229.331	1.048.126	1.079.730
Pago por servicios ambientales en reforestación (hectáreas) ^{c/}	4.587	5.071	4.083	4.018	4.185
Área sembrada de productos agrícolas (hectáreas)	441.552	437.569	443.365	472.221	486.602
Área sembrada de productos orgánicos certificados (hectáreas)	10.711	7.874	8.004	8.052	11.115
Número de intoxicaciones por plaguicidas	2.061	1.949	450	339	
Consumo de energía secundaria (terajulios)	110.680	117.792	120.126	118.094	120.488
Hidrocarburos (%)	74,56	74,81	74,76	74,63	74,37
Electricidad (%)	25,4	25,15	25,2	25,34	25,59
Biomasa (%)	0,04	0,04	0,04	0,3	0,3
Crecimiento del consumo de energía secundaria (%)	4,2	6,4	2	-1,7	2,0
Ventas de energía eléctrica (GWh)	7.810,40	8.166,30	8.349,80	8.238,00	8.485,00
Crecimiento del consumo eléctrico (%)	6,1	4,6	2,2	-1,3	3,0
Intensidad energética ^{d/}	0,059	0,058	0,057	0,057	0,056
Promedio anual de concentración de PM-10 en el aire, San José (µg/m ³) ^{e/}	30,0	37,0	27,5	27,5	
Rechazos en Riteve por emisiones contaminantes (%)	24,4	23,9	24,2	26,4	26,64
Producción de residuos sólidos en el cantón central de San José (gramos per cápita/día)	1.032	1.030	1.104	1.024	1.039
Playas ganadoras del galardón Bandera Azul Ecológica	58	59	63	61	63
Gestión del patrimonio					
Áreas estatales con protección permanente (hectáreas) ^{f/}	959.894	965.725	965.416	965.416	965.416
Áreas estatales con protección parcial (hectáreas)	373.970	374.192	374.283	375.461	375.461
Áreas marinas protegidas (hectáreas)	521.044	521.992	520.880	520.880	539.834
Áreas en la Red de Reservas Privadas (hectáreas)	59.278	62.030	65.293	77.998	81.429
Pago por servicios ambientales en protección de bosque (hectáreas)	19.972	60.567	66.474	52.828	64.166
Número de especies en el Inventario Nacional de Biodiversidad (artrópodos, plantas, hongos y líquenes)	25.793	26.669	26.775	27.866	28.443
Gestión del riesgo					
Número de desastres por eventos hidrometeorológicos y geológicos	557	1.577	1.255	505	1.080
Número de emergencias químico- tecnológicas atendidas por el INS	793	1.038	1.514	1.865	2.005
Gestión institucional					
Presupuesto del sector ambiental como porcentaje del PIB	14,1	14,3	17,0	15,0	17,3
Presupuesto del Minaet como porcentaje del PIB	0,14	0,11	0,13	0,16	0,18
Número de denuncias ante el Tribunal Ambiental Administrativo	284	303	451	461	549
Causas ingresadas por delitos ambientales en el Ministerio Público	2.534	2.727	2.453	2.467	2.346

a/ Representa la diferencia que se obtiene al comparar el territorio disponible (biocapacidad) con el uso de los recursos efectuado por la población en un año determinado (huella ecológica).

b/ Comprende la cobertura de agua con control de calidad, considerando las conexiones comerciales y domiciliarias.

c/ Incluye modalidad de regeneración natural.

d/ Es la energía utilizada para la producción de cada unidad monetaria en un país. En este caso se calculó con base en el consumo final de energía secundaria, medida en terajulios, y el PIB en colones (base 1991).

e/ Los datos se refieren a dos puntos de muestreo en San José: la Catedral Metropolitana y la Junta de Educación de San José.

f/ En protección permanente se incluyen parques nacionales, reservas absolutas, reservas biológicas, refugios nacionales de vida silvestre de propiedad estatal y monumento nacional. En la modalidad de protección parcial se agrupan los refugios nacionales de vida silvestre mixtos y privados, zonas protectoras, reservas forestales, humedales y monumentos naturales. Cabe señalar que en esta última modalidad la protección es del 100% del territorio y cuenta con declaratorias formales; su carácter parcial refiere a que las áreas tienen categorías de manejo menos restrictivas, acordes con la legislación. Las áreas marinas son las zonas protegidas continentales que tienen área marina, con excepción de la isla del Coco, que sí es completamente marina.

VALORACIÓN GENERAL

Costa Rica vive una paradoja: tiene protegida la cuarta parte de su superficie y la mitad bajo cobertura forestal, pero mantiene a la vez una huella ecológica negativa y una alta conflictividad ambiental. Esta contradicción solo puede indicar la gravedad del uso insostenible que hace del resto del territorio, la persistencia de prácticas irresponsables y la débil gestión ambiental que realiza. Además explica por qué esas fortalezas no alcanzan para construir un desarrollo que preserve la capacidad natural y el equilibrio ecológico. El país enfrenta hoy la urgencia de debatir con amplitud y decidir con firmeza cómo retomar el camino de la sostenibilidad; cómo planificar y producir con criterios ambientales, sociales y económicos. La ausencia de claridad en este sentido compromete la calidad de vida de la población, la equidad social en el acceso a los recursos naturales, la seguridad ante las amenazas climáticas y la salud de los ecosistemas; aun más, pone en riesgo los importantes logros en conservación que le han dado al país parte de su imagen y riqueza actuales.

Los resultados del 2010 evidencian la tensión entre la realidad y la acción de las autoridades políticas. Se trató de un año récord en temas preocupantes: la mayor brecha negativa en la huella ecológica desde 2002, la cifra histórica más alta de importación de plaguicidas, el tercer número más alto de muertes por desastres en cuarenta años y, en un marco de conflictividad, el registro más alto de protesta social sobre asuntos ambientales desde 1997. En este contexto, en sus primeros meses de gestión el nuevo Gobierno pareció bajar aun más la prioridad política del tema, al plantear metas limitadas y mostrar pocas acciones.

Dos elementos han configurado la deuda ecológica costarricense: por una parte, su insostenible matriz energética y su huella de carbono (derivadas ante todo del ineficiente sistema de transporte) y por otra, la ausencia de ordenamiento territorial, que resulta en esquemas de uso del suelo permisivos y de alto impacto. El desarrollo de actividades productivas y la ocupación sin planificación del territorio atentan contra la protección del ambiente y la sostenibilidad. Las rezagadas prácticas agrícolas, por ejemplo, siguen estando marcadas por un alto y creciente uso de agroquímicos. Los cultivos con alto consumo de plaguicidas se han extendido, sin que antes se haya buscado la manera de mitigar los efectos ampliamente documentados en diversos estudios y denunciados por las comunidades y la sociedad civil.

Paralelamente, el proceso desordenado de urbanización y un desarrollo productivo con poca regulación y control ambiental, han vulnerado la calidad del

agua y los suelos, en un contexto en el que no se perciben acciones generalizadas de protección y monitoreo. También se rompió el anillo de contención de la Gran Área Metropolitana, que se estableció como límite para la expansión urbana: el área construida fuera de él es casi del tamaño del cantón de Desamparados. Esto afectó suelos de aptitud forestal y agrícola, destruyó el paisaje y generó la ubicación improvisada de asentamientos humanos en zonas de riesgo que hoy lo son aun más por la amenaza del cambio climático. Estos y otros problemas remiten al ordenamiento del territorio como la tarea ambiental más importante y urgente para el país, el punto de partida de cualquier política de sostenibilidad.

Pese a la necesidad de mitigar los riesgos mencionados, la gestión ambiental no es actualmente un eje en la planificación del desarrollo. Más bien, se ha tornado en un eje de conflicto. Como ya se indicó, en 2010 se dio el registro más alto de protesta social en la materia en los últimos catorce años. Su creciente tramitación por vías judiciales evidencia la falta de otros canales; a manera de ilustración, la sentencia del Tribunal Contencioso Administrativo que anuló los permisos para un proyecto de minería a cielo abierto en Crucitas, puso en entredicho el papel de las autoridades en la defensa del Estado y sus intereses, y mostró la importancia de revisar la forma en que se toman las decisiones en este campo.

Si ya en anteriores ediciones de este capítulo se había señalado la falta de prioridad ambiental de los últimos gobiernos, la entrada de la nueva Administración potencia esa preocupación: el Plan Nacional de Desarrollo 2011-2014 plantea el tema solo tangencialmente y no se observaron pasos concretos para alcanzar las pocas metas específicas que establece, entre ellas la de una política de ordenamiento territorial. Tampoco hay fortalecimiento de las entidades de regulación, y más bien algunas se ven amenazadas por recortes presupuestarios o de competencias. Pese a la abundante legislación ambiental existente, se han debilitado los instrumentos para su cumplimiento. El deterioro institucional se puede apreciar, por ejemplo, en la gestión deficiente de la Setena al autorizar desarrollos inmobiliarios en las costas, que produjeron efectos negativos sobre áreas protegidas. En reiteradas ocasiones la Contraloría General de la República ha detectado fallas en el control preventivo y en la vigilancia del cumplimiento de las leyes ambientales por parte del Estado.

Ante este panorama se perciben al menos cuatro desafíos. Primero, sin ordenar la base sobre la cual se asienta toda la actividad humana posible (el territorio), se mina el sustento material del desarrollo sostenible. Segundo, es fundamental crear capacidades y mostrar voluntad política

para la efectiva aplicación de la normativa. El país ha generado nuevas obligaciones públicas (en normas e instituciones) pero no ha aumentado las capacidades estatales para cumplirlas. En tercer lugar, se mantiene un enfoque centrado en la conservación, que debe evolucionar hacia una gestión ambiental de la totalidad del territorio, estrechamente integrada con las agendas en los demás ámbitos del quehacer nacional. Esto no implica debilitar la conservación: aun hay ecosistemas poco protegidos, en particular los humedales y el mar, y falta consolidar la conectividad. Además, hay una creciente presión para debilitar el resguardo de algunas zonas y favorecer su explotación privada. Por último, las iniciativas de buenas prácticas ambientales (amplias en gran parte del país) no encuentran un marco sistemático, claro y articulado de incentivos y acompañamiento, que permita que sus efectos, por pequeños o grandes que sean, se transformen en un conjunto de avances nacionales, y no en logros aislados y fragmentados.

Aunque el panorama que muestra este capítulo es preocupante, también es cierto que el país tiene herramientas para enfrentarlo. Una vez más se dieron esfuerzos por mejorar la protección formal del territorio y se concretaron modalidades e instrumentos prometedores para la conservación de la biodiversidad marina. En la zona de la isla del Coco, la conformación de la primera área marina de manejo hizo que la superficie protegida en el mar supere (en términos absolutos) la del territorio continental. Además, en 2010 Costa Rica alcanzó el primer lugar de Latinoamérica en cobertura de agua potable. Paralelamente, el marco normativo e institucional, así como la participación de la sociedad civil, constituyen una base que, con dirección política y capacidades reforzadas, puede potenciar cambios en la dirección correcta.

No es posible seguir postergando una acción política que, de manera transparente y participativa, haga del ambiente un criterio sustantivo en el estilo de desarrollo de Costa Rica. La tarea es clara. La imperiosa necesidad de ordenar el territorio requiere la decisión comprometida del Gobierno, la incorporación activa de las municipalidades y una participación social sustantiva e informada. Con este paso se abren varios caminos: un transporte sostenible, un sistema de conservación consolidado, un Estado regulador y preventivo, y un mecanismo establecido para definir las actividades que son coherentes con la visión del desarrollo de cada comunidad, y del país en su conjunto. Este paso demanda (e implica) recuperar la gestión ambiental como componente imprescindible del desarrollo nacional.

VALORACIÓN DEL DECIMOSEXTO INFORME

La evidencia recogida durante el año 2009 indica que las autoridades políticas priorizaron la actividad económica por encima de los requerimientos de la sostenibilidad y el cuidado de la riqueza natural del país. Esta tendencia se refleja en el decaimiento de algunos esfuerzos institucionales para el control ambiental, la intervención de los procesos de evaluación de impacto por parte de entidades centradas en la competitividad, la débil y contradictoria actuación del Estado en el control de los daños causados al agua y al suelo por diversas actividades contaminantes, la apertura de portillos legales para el desarrollo de iniciativas de alto costo ecológico, y las presiones para hacer aun más endeble la regulación territorial, desafectar áreas protegidas o mantener la ocupación y uso ilegal de zonas públicas o recursos naturales clave.

Ante este panorama, el país debe hacer del ambiente un asunto prioritario en la agenda política nacional, replantear su responsabilidad global, consolidar y fortalecer los esfuerzos realizados y trabajar por la sostenibilidad, amparada en un diálogo político abierto y participativo con todos los grupos sociales. Las tareas impostergables de modificar la matriz energética, construir una política de ordenamiento territorial consistente y ejercer con transparencia la función de regulación y control, podrían ser caminos para erradicar la disyuntiva espuria que se presenta hoy, entre protección ambiental y crecimiento económico. Planteados con visión de largo plazo, ambos elementos son esenciales para que Costa Rica logre la integración entre su discurso ecológico y los esfuerzos cotidianos en favor del ambiente, por un lado, y el desarrollo sostenible, por otro.

ASPIRACIONES

>> UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES SEGÚN 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, antes de que puedan causar daños a la población humana y a los demás seres vivos.

>> REDUCCIÓN DEL DETERIORO AMBIENTAL

Existen medidas socioeconómicas, legales, políticas, educacionales, de investigación y de generación de tecnologías limpias, que contribuyen a evitar 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 o humano 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 esa 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.

>> CONOCIMIENTO E INFORMACIÓN AMBIENTAL

Las instituciones públicas y privadas generan, amplían y socializan conocimiento e información que permite dar seguimiento al desempeño ambiental y a la sostenibilidad en el uso de los recursos naturales.

Armonía con la naturaleza

Introducción

El presente capítulo analiza el desempeño de la gestión ambiental de Costa Rica durante el año 2010. Para esto, sintetiza buena parte de los esfuerzos de investigación realizados en centros universitarios, públicos, privados e internacionales, que en diversas áreas y con variada regularidad elaboran estudios fundamentales en este campo. Poco del material de base para dar seguimiento a este tema se sustenta en información oficial de indicadores ambientales, lo cual se mantiene como una importante y recurrente debilidad del Estado y del país para monitorear sus avances y retrocesos en esta área, clave para el desarrollo humano sostenible. Esto sucede, además, en un marco de escasa prioridad en la planificación y acción reciente de las autoridades políticas, con el consecuente estancamiento nacional en la aspiración de utilizar el territorio de acuerdo con su capacidad, y en un marco informado y participativo.

A lo largo de sus dieciséis ediciones anteriores, el capítulo ha planteado diversos esquemas para integrar la información científica (que permite conocer el uso y estado de los recursos y el patrimonio natural) en los diversos análisis del entorno social, político e institucional en que se basa la gestión ambiental. La presente entrega está organizada bajo la estructura que se utilizó en las dos ediciones anteriores, centrada en los resultados, procesos y capacidades de la gestión ambiental.

Desde el punto de vista de los resultados, se examina el estado de los recursos

naturales, los patrones de uso y su sostenibilidad, y la huella ecológica del país. Como es usual, se da seguimiento a la matriz energética, los avances y retrocesos en la conservación de la biodiversidad, y el estado de los recursos agrícolas, marino-costeros e hídricos. Además se resaltan los servicios ambientales de los sistemas agrosilvopastoriles y la problemática de la contaminación de las aguas y el aire.

La segunda sección trata de los procesos (sociales y políticos) de la gestión ambiental, que se asocian a los resultados presentados en la primera parte. En ella se abordan los temas de ordenamiento territorial, normativa y conflictos ambientales, gestión del agua y de la conservación, manejo de residuos sólidos y gestión del riesgo de desastres. También se integra un análisis de buenas prácticas ambientales observadas en varios sectores productivos, para identificar algunas lecciones y aportes de las acciones positivas para la conservación del ambiente y la minimización de los impactos de la actividad humana. Por último, se examinan algunas capacidades disponibles para la gestión ambiental, en esta ocasión con énfasis en los recursos humanos y financieros para la conservación, y en algunos elementos sobre la incipiente inclusión del tema ambiental en los procesos educativos en el país.

Resultados de la gestión ambiental

Al analizar el estado y uso de los recursos naturales, se constata la

existencia de fuertes presiones sobre su capacidad de reposición y un deterioro ambiental progresivo. Ello se expresa en una huella ecológica negativa, en patrones insostenibles de uso energético y en reiterados impactos de la actividad humana sobre la calidad de los suelos, el agua y el aire. Tales presiones incluso ponen en riesgo la integridad del patrimonio natural, lo que evidencia la necesidad de fortalecer la agenda de conservación, principal logro del país en este ámbito. Al mismo tiempo, la construcción social de riesgos ante amenazas naturales afecta a la población de manera no solo recurrente, sino también creciente, en un escenario de cambio climático cada vez más preocupante.

En la primera parte de esta sección se analizan las tendencias en el uso de los recursos naturales: la matriz energética y sus efectos sobre la calidad del aire, la falta de control sobre los impactos de la pesca y la vulnerabilidad hídrica derivada de la ausencia de planificación en el uso del territorio, tanto para urbanizar como para la producción agrícola. Posteriormente se reporta el aumento en la extensión del sistema de áreas de conservación, los daños en algunos ecosistemas protegidos, vacíos en el resguardo de otros, pérdidas y amenazas sobre la biodiversidad, todo lo cual desafía la gestión en este campo. Por último, se examinan los principales resultados en cuanto al impacto de los desastres y el reto de reducir la vulnerabilidad.

Deterioro y contaminación evidencian débil compromiso con la sostenibilidad

Pese a un conjunto de importantes logros ambientales, que le han valido un significativo posicionamiento internacional, Costa Rica tiene más de una década de mostrar un comportamiento contradictorio e irresponsable en sus patrones de uso de los recursos naturales, una ocupación desordenada e inadecuada del territorio, y una permisiva y débil gestión estatal para controlar, regular y minimizar los impactos de las actividades productivas. Paralelamente, la ciudadanía (en forma mayoritaria) no parece dispuesta a comprometerse con el cambio cultural necesario para reducir su presión sobre estos recursos o generar menos contaminación. Todo lo anterior se refleja en una huella ecológica negativa: la brecha entre el uso de los recursos y la capacidad del territorio para satisfacer esa demanda creció tres veces en la década pasada, y evidenció que los patrones existentes no son sostenibles. En el 2010 este indicador mostró la diferencia más alta del período: cada habitante requiere un 13,4% más del territorio disponible o biocapacidad (gráfico 4.1). Los principales impulsores de esta deuda siguen siendo las emisiones contaminantes y los efectos de la falta de ordenamiento territorial.

Al deterioro de la calidad del aire por la combustión de hidrocarburos y emisiones de la industria, se suma la degradación de las aguas superficiales por la descarga a los ríos de efluentes urbanos sin tratar y por el escurrimiento de plaguicidas. El país ha hecho esfuerzos relevantes por distribuir agua de calidad potable, pero ha sido casi nulo el saneamiento de las aguas servidas. Con un conocimiento creciente acerca de la vulnerabilidad de las aguas subterráneas, preocupa la ausencia de planificación del uso del territorio, en especial en acuíferos expuestos a la infiltración de sustancias químicas contaminantes. Simultáneamente, los recursos marinos están amenazados por la extracción, y las actividades con efectos positivos, como la pesca responsable, la agricultura orgánica, la agroecología y los sistemas agrosilvopastoriles, requieren incentivos que permitan su rentabilidad y permanencia en un marco de equidad social y sostenibilidad en el aprovechamiento y uso de la riqueza natural.

Crisis desacelera la demanda de energía, aunque con mayor vulnerabilidad de la oferta

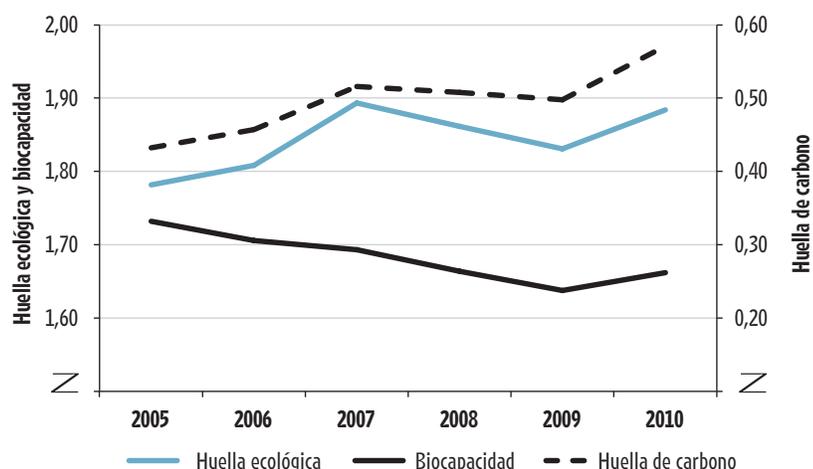
A pesar de sus limitaciones económicas y sociales, y su dependencia de fuentes energéticas caras, inestables y contaminantes, el país retoma (en forma paralela a su recuperación económica)

la tendencia al crecimiento en su patrón de uso de la energía, dominado por los hidrocarburos. Este comportamiento genera significativos impactos sobre la equidad social, el equilibrio financiero y la calidad del ambiente, y es uno de los mayores impulsores del aumento de la huella ecológica, a partir de la huella de carbono. Si bien en materia de electricidad se ha logrado un balance positivo de fuentes limpias (aunque con importante estancamiento en los últimos años), en la matriz energética total los patrones no cambian desde hace varias décadas, y el reto de reducir la dependencia, modificar el sistema de transporte (principal causante de la contaminación del aire) y controlar las emisiones, sigue pendiente. Los datos recabados indican que la emisión de contaminantes a la atmósfera es superior a la capacidad de ésta para asimilarlos, lo que pone en riesgo la salud de la población y el equilibrio climático.

En el 2010 estas tendencias se reencauzaron, luego de que en 2009, por efecto de la crisis económica internacional, por primera vez en varios años se registrara una reducción en la demanda. El consumo final de energía secundaria creció un 2% en 2010, en contraste con un decrecimiento de -1,7% en el año previo. Por el lado de los hidrocarburos, la importación estuvo marcada por la demanda de combustible para un nuevo proyecto de generación térmica, el cual logró suplir un leve incremento en el consumo eléctrico, pero aumentó las emisiones. La venta de derivados de petróleo ligada al crecimiento económico tuvo una baja importante en el 2009, y una recuperación de 4,4% en el año de estudio (gráfico 4.2), aunque sin considerar las ventas para generación térmica el incremento sería solo de un 0,8%. El combustible de mayor crecimiento interanual fue el gas licuado de petróleo (GLP; 8,2%), seguido por la gasolina súper (7,2%), el combustible para avión (*jet fuel*; 2,9%) y la gasolina Plus 91 (1,4%), mientras el diésel (sin contar el destinado a generación térmica) no mostró cambio. Sin embargo, al incluir en el análisis la generación térmica, se observa que el diésel y el *bunker* destinados a este fin tuvieron

GRAFICO 4.1

Huella ecológica, biocapacidad y huella de carbono (hectáreas globales por persona)



un crecimiento interanual de 50,4% y 97,2%, respectivamente; además se introdujo un nuevo combustible para el proyecto Garabito, el cual representó el 10,4% del consumo en este segmento.

En el caso de los hidrocarburos se presentan notables vulnerabilidades. Algunas son de tipo externo, como la inestabilidad política en los países petroleros y el declive de la producción, lo que repercutiría en altos precios y, eventualmente, en problemas de abastecimiento. Otras son de tipo interno, como la limitada capacidad de endeudamiento de Recope y la lentitud de los procesos para concretar proyectos importantes, como la nueva refinería, la ampliación del muelle petrolero de Moín y la mejora en la capacidad de almacenamiento. Algunas de estas acciones facilitarían la producción de combustibles más limpios y la llegada de barcos de mayor calado, lo que podría significar mejores precios unitarios por barril, entre otros aspectos (Martínez, 2011).

Por su parte, la demanda eléctrica se incrementó en 3,0%, movida principalmente por los sectores productivos. El sector general impulsó las ventas de las distribuidoras al crecer un 5,2% anual; el sector industrial lo hizo en un 3,0% y el residencial en apenas un 1,3%, con

un efecto neutro. Por tanto, una recuperación en los sectores turismo, construcción, comercial e industrial, podría presionar sobre el Sistema Eléctrico Nacional, ante la necesidad de agregar más potencia. Además, hay variaciones marcadas por un mayor consumo en los meses de mayo y octubre-diciembre; de acuerdo con la extensión de la estación seca, esto podría generar estrés para suplir la demanda eléctrica, como ocurrió en 2007, aunque algunas contingencias climáticas han sido consideradas en el Plan de Expansión de la Generación Eléctrica (ICE, 2007).

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE **USO ENERGÉTICO Y HUELLA DE CARBONO**, véase Martínez, 2011 en www.estadonacion.or.cr

La capacidad de suplir esta demanda también muestra cierta vulnerabilidad y estancamiento, y se estima que si el país vuelve a tasas de crecimiento económico superiores al 6%, podría haber desabastecimiento. Esto tiene que ver no solo con el retraso en inversiones en este campo, sino también con la conflictividad y la necesidad de negociación, consulta, participación e incorporación de consideraciones sociales, económicas

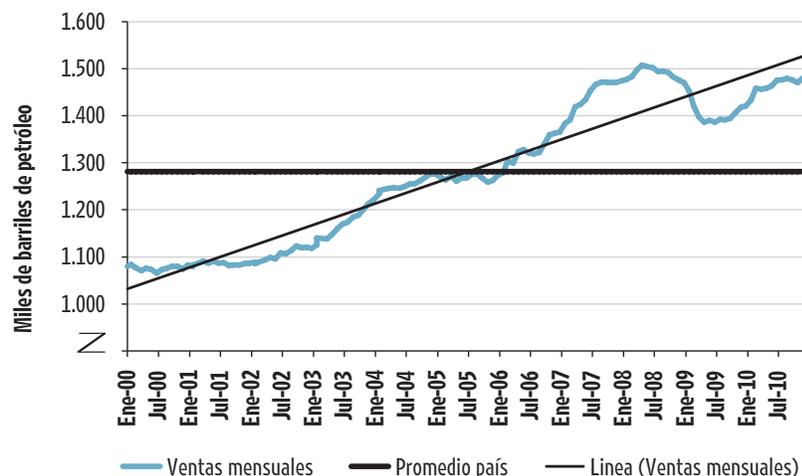
y ambientales en la elaboración de proyectos. Durante el 2010 entró en operación el proyecto térmico Garabito, pero no arrancó la planta hidroeléctrica Pirrís, debido al atraso ocasionado por las tormentas tropicales de 2008 y 2010 (actualmente se está llenando su embalse). Está en construcción el proyecto hidroeléctrico Reventazón, con una potencia instalada de 299,4 MW y que entraría a operar en 2016, y el proyecto Diquís (de 633 MW), que se desarrollaría en tierras indígenas, es motivo de conflicto por la realización de estudios técnicos sin la debida consulta a los pobladores de la zona (recuadro 4.1). Un relator enviado por la ONU señaló el error y recomendó dotar de asesores multidisciplinares a los pueblos indígenas, para decidir sus formas de representación (Anaya, 2011).

Otras iniciativas de las diversas distribuidoras de electricidad son el proyecto eólico Los Santos, de Coopesantos R.L., aún en proceso, el cual tendría una capacidad de 12,7 MW; los proyectos hidroeléctricos Cubujuquí, de 21,6 MW de potencia, y Choco-Florencia, de 60 MW, ambos de Coopelesca R.L. También se reportan esfuerzos realizados por Jasec, junto con el ICE, para desarrollar el proyecto Toro III, de 50 MW, así como de la ESPH con la restauración del proyecto Tacares, de 6,9 MW, y el proyecto hidroeléctrico Los Negros, de 17 MW.

Para planificar los niveles de seguridad en el suministro de energía eléctrica, el país cuenta con el Plan de Expansión de la Generación Eléctrica (PEG) del ICE, el cual incluye los proyectos de mayor impacto nacional y otros pequeños de iniciativa privada, como el proyecto hidroeléctrico Tárcoles, actualmente en construcción (amparado en las leyes 7200 y 7508). Estos planes están basados en estudios probabilísticos del potencial hídrico, estimaciones de los precios futuros de los combustibles, el crecimiento de la demanda por zonas y sectores, la simulación de diversos escenarios de crecimiento económico y costos de inversión, operación y mantenimiento de los proyectos. Tanto la potencia instalada como la generación bruta anual, son

GRAFICO 4.2

Evolución mensual del consumo de derivados de petróleo (promedio móvil doce meses)



Fuente: Martínez, 2011, con datos de Recope.

RECUADRO 4.1

Proyecto Diquís motiva visita de relator especial de la ONU

La polémica desatada en torno a las actuaciones del ICE en los territorios indígenas que serían afectados por el proyecto hidroeléctrico Diquís, y la falta de consulta previa a las organizaciones indígenas, dieron lugar a la visita de James Anaya, un relator especial de la Organización de Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas, efectuada del 24 al 27 de abril de 2011.

En su informe, el relator considera que debió hacerse un proceso de consulta sobre el proyecto antes del comienzo de los estudios técnicos, para permitir a las comunidades indígenas afectadas participar en las decisiones iniciales. Si bien el proyecto hidroeléctrico no cuenta aún con la aprobación final, según el relator se ha menoscabado la capacidad de estas poblaciones para ejercer su derecho a la libre determinación y sentar sus propias prioridades de desarrollo. Aconseja al ICE reconocer estas deficiencias y no reiniciar sus operaciones en los territorios indígenas sin la debida consulta previa, así como divulgar los estudios de factibilidad realizados.

La visita fue gestionada por el Ministerio de Relaciones Exteriores, en procura de un mejor abordaje de los desafíos del país en materia de derechos indígenas, aunque las organizaciones indígenas afirman que ellas plantearon inicialmente la solicitud. Por su parte, el ICE anunció su retiro de los territorios en cuestión un día antes de que concluyera la visita del relator. Asimismo, en marzo de 2010 el Consejo Universitario de la UCR conformó una comisión especial, para analizar en detalle y desde una perspectiva multidisciplinaria los efectos sociales y ambientales de este megaproyecto.

Fuente: Boeglin, 2011.

números clave para prever la demanda.

Para el año 2010, el PEG 2006-2025 estimó una demanda nacional de 10.506 gigavatios/hora (GWh) en un escenario base; el PEG 2010-2021 la estimó en 9.280 GWh (escenario medio) y la cifra real para 2010 fue de 9.503 GWh. También se modela la demanda máxima de potencia necesaria para cubrir los picos de demanda horarios y estacionales, y mantener niveles confiables de reserva (ICE, 2006).

En términos generales, el uso de la energía en el país muestra al menos una tendencia positiva en cuanto a la mejora paulatina (aunque leve) de la eficiencia. El indicador de intensidad energética, medido en barriles equivalentes de petróleo por cada mil dólares de la producción (PIB) fue de 0,89 en 2010, la cifra más baja desde que se tienen registros, frente a 0,96 del 2009. Esto significa que para generar una unidad del PIB se requieren 0,89 unidades de energía. Esta mejora se explica, en parte, por el efecto de la crisis financiera, pues aunque la economía tuvo una recuperación moderada, el consumo de energía se mantuvo relativamente constante. Si se relaciona la intensidad energética con el índice de desarrollo humano (IDH), se observa que -excep-

tuando 1985-, a mejor posición del país en el IDH, menor es la intensidad energética (gráfico 4.3).

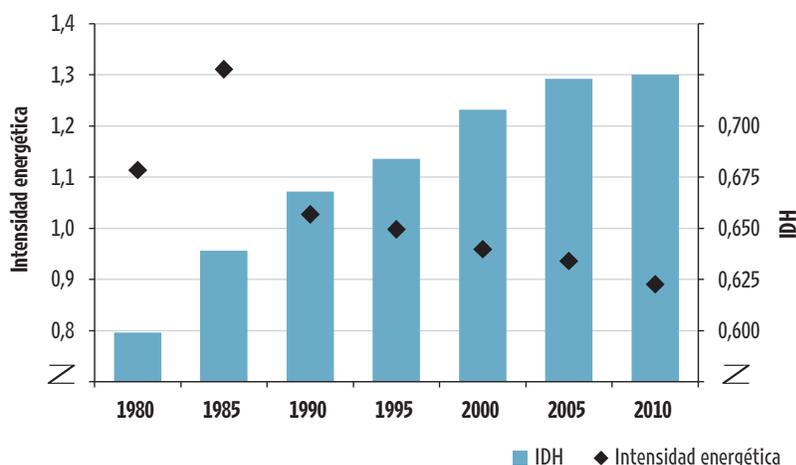
Hidrocarburos e industria sustentan la huella de carbono e inciden en la calidad del aire

Los patrones energéticos del país tienen, como se señaló anteriormente, serias consecuencias sobre la generación de contaminantes y la calidad ambiental. El principal factor explicativo del aumento en la deuda ecológica, registrado en la década de 2000, fue la tendencia creciente en la huella de carbono, es decir, un incremento en la carga de emisiones contaminantes, que requiere una mayor porción del territorio disponible para absorberlas. Por esto es importante resaltar que en el 2010 se presentó una reducción en la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), dato al cual habrá que dar seguimiento en los próximos años, para identificar si se trata de una tendencia o solo de un efecto acumulado de los menores ritmos de consumo de energía en el marco de la reciente crisis económica.

En el Decimosexto Informe se presentó una proyección de la huella de carbono hacia el 2021; en seguimiento

GRAFICO 4.3

Relación entre el IDH^{a/} e intensidad energética



a/ Cálculo de IDH con metodología implementada a partir del 2010 (PNUD, 2010).

Fuente: Martínez, 2011.

de esa estimación, y con datos preliminares del Balance Energético Nacional (BEN), para el 2010 se observa una disminución del 3,8% en las emisiones de GEI con respecto a 2009. Estas emisiones sumaron un total de 10.027.724 toneladas métricas equivalentes de dióxido de carbono (CO₂); el 58,1% es atribuible a los hidrocarburos, seguidos por la biomasa comercial, con el 16,8%, la leña con 16,0% y la generación de electricidad con un 6,3% (aunque con un alza del 48,9% por la entrada en operación de la planta térmica Garabito). El 98% de estos GEI corresponde a CO₂, un 1% a metano (CH₄) y un 1% a óxido nitroso (N₂O); estos últimos disminuyeron 26,4% y 5%, respectivamente, por una baja en el consumo de leña. Entre las emisiones de CO₂, las más representativas en 2010 siguieron siendo las provenientes del diésel (cuadro 4.2). Es importante reiterar que no se deben confundir los términos “renovable” y “no contaminante”, ya que en diferentes grados todas las formas de energía contaminan.

Si el país quiere alcanzar la meta de la neutralidad en emisiones de carbono, necesita avanzar significativamente hacia una generación eléctrica más limpia, la reducción del consumo de leña y, sobre todo, la intervención del sector transporte. En el primer campo, al tomar en cuenta el diésel, el *bunker* y los residuos vegetales para la generación eléctrica se estima que las emisiones totales ascienden a 912.419 toneladas de CO₂, con un aporte en toneladas métricas de 116.377 de las plantas hidroeléctricas y 177.729 de las geotérmicas. Los proyectos de generación por pasada o “filo de agua” no generan emisiones de CO₂, salvo en embalses grandes donde la relación entre producción y energía contenida en el agua (densidad de potencia) es menor de 10 vatios por metro cuadrado (en el país solo el proyecto hidroeléctrico Arenal tiene esa relación; Montero-Arguedas, 2011). En cuanto al transporte, se requieren avances en la red vial y el sistema público. En 2010 entraron en operación la autopista San José-Caldera y el tramo Quepos-Dominical de la ruta Costanera Sur; el objetivo de estas

CUADRO 4.2

Composición estimada de las emisiones de CO₂ en Costa Rica. 2010

Fuente de emisión	Porcentaje
Diésel	28,0
Leña	15,4
Gasolina plus 91	13,4
Bagazo	9,4
Gasolina súper	8,7
Otros residuos vegetales	7,0
Diésel para generación eléctrica	4,6
Fuel oil	4,0
GLP	3,4
Carbón y coque	2,8
Otros	3,3

Fuente: Martínez, 2011, con datos preliminares del Balance Energético Nacional.

obras es mejorar el desplazamiento de la carga hacia los puertos y los pasos fronterizos. Sin embargo, aún no existe un agresivo plan de transporte en la GAM, con la salvedad de la reciente ampliación del servicio de trenes a Heredia y Belén.

Una de las principales consecuencias del desorden en el transporte y los patrones de uso energético es el efecto de la contaminación del aire urbano sobre la salud de las personas, tema bien conocido y asociado a una amplia gama de enfermedades agudas y crónicas, las cuales pueden ser evidentes o asintomáticas: aun sin molestias puede existir un daño subclínico (Ezzati et al., 2004). Los resultados del monitoreo de la contaminación deben ser comparados con valores criterio o normas establecidas a partir de estudios toxicológicos, con el fin de generar un dictamen sobre la calidad del aire en una determinada región; las normas nacionales en esta materia están en el Reglamento sobre Inmisión de Contaminantes Atmosféricos (decreto 30221-Salud, de 2002).

En el 2007 se firmó un convenio de cooperación entre la UNA, los ministerios de Ambiente, Salud y Transportes, y la Municipalidad de San José, para el fortalecimiento de la Red Nacional de

Monitoreo de Calidad del Aire, y ya en 2008 se contó con un primer informe de la calidad del aire para la GAM, con resultados para San José y Heredia, tal como se reportó en anteriores ediciones de esta publicación. Los datos del período 2007-2009 muestran una tendencia a la disminución de material particulado (PM₁₀) en los cinco sitios de monitoreo que operan en la GAM: la Catedral Metropolitana y la Junta de Educación de San José, la Rectoría de la UNA en Heredia, La Ribera y La Asunción en Belén. La reducción sostenida del contenido de azufre en el diésel (de 2.500 a 100 ppm), ejecutada por Recope, ha generado un descenso anual de partículas PM₁₀ de 6,3% y 6,6% en la Catedral Metropolitana y en La Ribera, respectivamente, y de 14,3% en la UNA; la contaminación en esos sitios está relacionada con fuentes móviles como autobuses y vehículos de carga pesada.

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE TENDENCIAS DE CONTAMINACIÓN DE AIRE EN LA GAM

véase Herrera, 2011, en www.estadonacion.or.cr

Los datos confirman la persistencia en el aire de algunos elementos generados por la actividad humana. Al analizar el período 2004-2009, se observa una tendencia a la baja en la relación nitrato/sulfato (NO₃⁻/SO₄⁻²) presente en el PM₁₀ del aire en los alrededores de la Junta de Educación de San José. Esta relación se usa como indicador de la importancia relativa de fuentes móviles y fuentes estacionarias que emiten dióxido de azufre (SO₂), y puede señalar la necesidad de reducir el contenido de azufre en otros combustibles más pesados, como el *bunker* utilizado en fuentes fijas. Asimismo, al estudiar los niveles de metales presentes en las partículas PM₁₀ se encontraron altos valores de plomo y cobre, cuyas fuentes son, entre otras, la combustión de hidrocarburos fósiles, el tráfico vehicular y las emisiones de la industria metalmeccánica. En la zona de la Catedral, la evolución registrada en los factores de enriqueci-

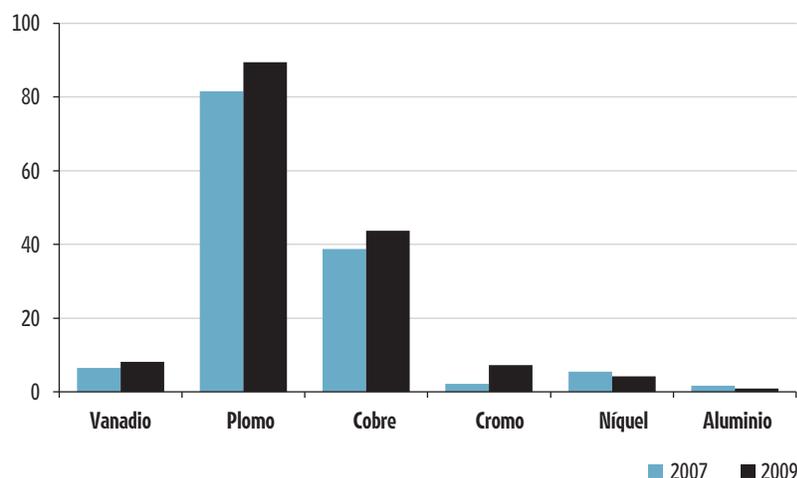
miento¹ de varios metales en las partículas PM_{10} , evidencia un incremento de las contribuciones de origen humano de plomo (Pb), cobre (Cu) y cromo (Cr) cercano al 12% anual entre 2007 y 2009 (gráfico 4.4). Cabe mencionar que el incremento en la velocidad de los vientos alisios, durante la época seca, tiene un efecto favorable en la remoción de contaminantes del aire en la GAM.

Por su parte, las emisiones de dióxido de nitrógeno (NO_2) son producto del alto flujo vehicular en las zonas comerciales de las ciudades, y mostraron tasas de crecimiento cercanas al 10% entre 2004 y 2008. El incremento fue casi el doble en Heredia en relación con San José, lo cual podría explicarse por el efecto positivo de la restricción vehicular impuesta en la capital desde el 2005, con algunas interrupciones. Las concentraciones de PM_{10} y NO_2 en las ciudades de San José, Heredia y Belén no superan las normas de exposición aguda establecidas para veinticuatro horas; sin embargo, en algunos casos se registran valores que superan los límites máximos fijados por el decreto 30221-Salud para un período de un año (Herrera, 2011). Con el objetivo de conocer y describir de mejor manera el impacto de estos contaminantes, en 2010 se elaboró el primer inventario de emisiones de la GAM, como insumo para la labor de la Comisión Interinstitucional de Gestión de la Calidad del Aire (recuadro 4.2).

Tanto en las ciudades como en el resto del país, uno de los principales problemas de contaminación deriva de una flota vehicular en mal estado y poco eficiente. El 56% de la flota nacional tiene entre trece y veinticuatro años de antigüedad, con tecnologías obsoletas o ya superadas dentro de la industria automotriz, las cuales generan altos niveles de contaminación. El 45% de los modelos 1993 y anteriores emiten el 62% de los gases orgánicos reactivos y el 42% de los óxidos de nitrógeno; de ahí la importancia de hacer un análisis diferenciado del parque automotor. Paralelamente, el 26,6% del total de vehículos sometidos a la revisión obligatoria en 2010 fue rechazado por exceso de emisiones contaminantes, lo que

GRAFICO 4.4

Metales en el aire cercano a la Catedral Metropolitana en San José (factor de enriquecimiento)



Fuente: Herrera, 2011.

RECUADRO 4.2

Primer inventario de emisiones de la GAM identifica fuentes de contaminación

En el año 2010 se realizó el primer inventario de emisiones de la GAM, como instrumento estratégico para la gestión de la calidad del aire que permite conocer las fuentes emisoras y el tipo y cantidad de contaminantes, y se hizo una estimación de las emisiones generadas en 2007 en 31 cantones de esa zona². En este inventario se analizaron los "contaminantes criterio" del aire, es decir, aquellos regulados por normas para la protección de la salud humana: material particulado (PM_{10} y $PM_{2,5}$), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO_2), óxidos de nitrógeno (NOx), gases orgánicos totales (GOT), gases orgánicos reactivos (GOR) y amoníaco. Se contemplaron fuentes móviles (transporte), fijas (industrias con más de cuarenta empleados), de área (establecimientos comerciales) y naturales (suelos y bosques). El resultado fue una generación de 457.402 toneladas métricas de "contaminantes criterio" originados por la actividad humana, de los cuales el 56% provino de fuentes móviles, un 21% de fuentes fijas y un 23% de fuentes de área. El contaminante más emitido fue el monóxido de carbono (resultante de la combustión incompleta³), el cual representó un 41,2% del total de los contaminantes generados.

Sin contar las fuentes naturales, el 84,9% de las emisiones totales de NOx es producido por los vehículos particulares, los de carga liviana y los autobuses. Las industrias de transformación de minerales, las centrales termoeléctricas y el consumo industrial de combustibles generan alrededor del 97% de las emisiones totales de SO_2 del inventario. Después de las fuentes naturales, la utilización de solventes, los

vehículos automotores que circulan por carreteras y la distribución de combustibles (gasolina y GLP) son los principales responsables de las emisiones de GOR; aunque estas tres categorías producen solo el 9% del total registrado en el inventario, su contribución se eleva por arriba de 65% si se excluyen las emisiones de fuentes naturales. El 96,7% de las emisiones de CO proviene de los vehículos automotores y el resto de combustibles fósiles en fuentes fijas.

El material particulado (65% del inventario de PM_{10} y 40% de $PM_{2,5}$) procede sobre todo del polvo que se desprende de los caminos pavimentados y no pavimentados (que se mezcla con el aire y llega al sistema respiratorio), el manejo de residuos y las actividades agrícolas. Otros emisores son los procesos de manufactura e industriales y las plantas de generación de electricidad, los cuales producen el 25,8% del PM_{10} y el 15,2% de $PM_{2,5}$. Las actividades ganaderas, la generación doméstica de amoníaco y la aplicación de fertilizantes agrícolas son responsables de la mayor parte de las emisiones de NH_3 . En las fuentes de área (establecimientos comerciales) sobresalen las emisiones de GOT: el 68% se genera por la degradación de residuos sólidos depositados en los rellenos sanitarios y corresponde fundamentalmente a metano (72%). Otros GOT provienen de los productos para el cuidado personal, los adhesivos y los selladores, los cuales aportan el 27% de las emisiones de este tipo.

Fuente: Herrera, 2011.

representa un leve aumento (0,2%) con respecto al 2009. Cabe recordar que en 2008 un estudio realizado para Riteve SyC calculó una disminución de casi 29.000 toneladas métricas de monóxido de carbono (Riteve SyC, 2011).

Mejora cobertura del agua potable y se reduce el uso (registrado) de aguas subterráneas

El uso del agua en el país es motivo de atención en varios frentes. Esto se debe, en primer lugar, a la importancia de conocer y planificar el aprovechamiento del recurso hídrico existente y su distribución espacial y social, sobre todo por la presión que generan los cambios en el uso del suelo en ciertos territorios. En segundo lugar, interesa medir los avances en materia de consumo humano, en especial en cuanto a la cobertura de población con agua potable -ámbito en el que Costa Rica alcanzó el primer lugar de Latinoamérica en el 2010- y, al mismo tiempo, valorar los rezagos en el tratamiento de aguas servidas, área en la que existe un serio estancamiento que vulnera las fuentes naturales. Y por último, el tema del agua se aborda desde la perspectiva de los problemas normativos e institucionales que surgen en su gestión, aspecto que han venido analizando diversas entidades públicas y organizaciones de la sociedad civil, tal como se ha reportado en ediciones anteriores de este Informe (véase la sección “Procesos de la gestión ambiental”).

La gestión de la demanda y uso del recurso hídrico requiere un registro continuo y lo más completo posible de las concesiones otorgadas, con datos precisos del usuario, el volumen y la cuenca hidrográfica, información que, junto con el conocimiento de la oferta potencial, permite tomar las decisiones para su aprovechamiento sostenible. Los registros de la Dirección de Aguas del Minaet indican un volumen total concesionado de 14.901 millones de metros cúbicos: 93,4% para uso hidráulico, 5,9% para uso superficial y 0,7% para aprovechamiento de aguas subterráneas. Seis cuencas en conjunto representan el 71% del total del agua concesionada: Reventazón-Parismina (29%), Bebedero (26%), San Carlos (22%), Grande de Tárcoles (14%), Sarapiquí (4%) y Tempisque (2%). Los usos varían según las diversas actividades productivas presentes en cada cuenca (cuadro 4.3). Cabe mencionar que las cuencas del Grande de Tárcoles y de San Carlos aportan el 53% del monto que se ha recaudado por el canon de aprovechamiento de aguas, que comenzó a cobrarse en el 2006. Esta recaudación ha mostrado un crecimiento sostenido y sobrepasó la suma de 5.300 millones de colones durante el quinquenio 2006-2010.

En cuanto al agua subterránea, el total de pozos legales perforados sigue en aumento, sin embargo el número anual de pozos tramitados ante el Senara entre 2006 y 2010 muestra una

tendencia a la baja (tal como se puede observar en el cuadro 4.1, al inicio de este capítulo). Esta reducción se puede explicar por tres razones: i) en 2007, la CGR dispuso que el Minaet debe instruir al Senara para que deniegue las solicitudes de nuevos permisos de perforación de pozos y concesiones de agua, que no estén respaldadas con información técnica suficiente y confiable que garantice la disponibilidad del recurso para el consumo humano actual y futuro (Informe DFOE-PGAA-42-2007), ii) la crisis financiera mundial, al afectar los sectores de construcción y turismo, provocó una disminución de las solicitudes de perforación de pozos, y iii) es probable que, ante la exigencia de los estudios hidrogeológicos, se haya dado un aumento importante en la perforación ilegal, sin que las instituciones del Estado cuenten con los recursos necesarios para controlarla (E⁴: Romero, 2011). El volumen de extracción autorizado en 2010 fue de alrededor de 18,3 millones de m³/año; de ese total, un 37,4% corresponde a uso doméstico.

En lo que concierne al uso humano, y en particular a la cobertura de agua potable, el país ha venido mejorando en los últimos años (cuadro 4.4). Entre 2009 y 2010 la cobertura pasó de 87,3% a 89,5%; este último es un valor histórico y coloca a Costa Rica en la posición número uno en América Latina (Sancho, 2010; Mora et al., 2011). De especial relevancia son los aumentos

CUADRO 4.3

Tipos de uso del agua concesionada en las cuencas con mayor aporte. 2010 (porcentajes)

Cuenca	Fuerza hidráulica	Consumo humano	Actividades agropecuarias	Agroindustria	Industria	Comercio	Riego	Turismo
Bebedero	97,0	0,0	2,4	0,5	0,0	0,00	0,0	0,05
Grande de Tárcoles	92,3	2,5	1,4	0,6	1,3	0,11	1,7	0,16
Reventazón- Parismina	99,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,01	0,2	0,02
San Carlos	97,8	0,3	0,4	1,0	0,1	0,01	0,3	0,18
Sarapiquí	98,3	0,0	1,3	0,1	0,2	0,01	0,2	0,02
Tempisque	0,0	0,4	49,9	33,4	0,2	0,01	14,7	1,44

Fuente: Arias-Salguero, 2011, con datos de la Dirección Nacional de Aguas del Minaet.

en la calidad del agua suministrada por los municipios (en diez puntos porcentuales) y en los ya altos índices de potabilidad del ICAA y la ESPH. Del total de la población cubierta, el 98,7% recibe agua intradomiciliar de acueductos, y el restante 1,3% la obtiene de pozos, nacientes propias o acueductos privados. El ICAA cubre a la mitad de la población y administra 180 acueductos, de los cuales 22 son abastecidos con agua no potable. En el sector municipal existen 236 acueductos, 55 de ellos con suministro no potable. La ESPH cubre el 3,5% del territorio nacional con agua 100% potable. El 3,9% de la población de San José recibe agua no potable, el valor más bajo entre las provincias.

Las Asada, que administran la mayoría de los acueductos del país, tienen aún muy pocas plantas de tratamiento, apenas poseen tecnología básica para la potabilización y en muchas de ellas la desinfección es esporádica o inexistente. En 2010 se evaluaron 1.067 Asada, y se determinó que 465 (un 43,6%) suministran agua no potable. Arias-Zúñiga (2010) señala que existen limitaciones para medir la potabilidad del agua, pues los parámetros utilizados no incorporan algunas fuentes de contaminación. Según el ICAA, la potabilidad se mide con base en los parámetros microbiológicos y físico-químicos establecidos en el Reglamento para la Calidad del Agua Potable, ambos incluidos en el plan de monitoreo del Programa de Vigilancia y Control de la Calidad del Agua de esa institución.

A la fecha no se conocen estudios que certifiquen la potabilización del agua en función de la presencia o no de metales pesados, hidrocarburos, agroquímicos u otros indicadores; estos parámetros se miden únicamente en caso de problemas puntuales (Mora et al., 2011).

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO, véase Arias-Zúñiga, 2011, en www.estadonacion.or.cr

En el tema de consumo de agua se percibe una escasa cultura de ahorro, y se ha señalado la necesidad de incentivar entre la población el uso de tecnologías más eficientes, estrategia que ha resultado exitosa en otros países; en algunas ciudades de México, por ejemplo, se redujo el consumo en cerca de un 40%. Un estudio de caso realizado con una muestra de 232 hogares de Cartago detectó que solo el 66% de ellos posee medidor; entre los hogares restantes, el promedio utilizado es de 422 litros por persona por día. En contraste, en la ciudad española de Zaragoza, reconocida “ahorradora de agua”, el consumo es de 96 litros por persona por día (Varela, 2010).

Por último, algunos sistemas de abastecimiento de agua han sufrido diversas formas de contaminación desde el año 2001. Las principales sustancias nocivas presentes en plantas de agua potable son hidrocarburos, seguidos por nitratos, bromacil, diurón, terbufos

y arsénico. La desprotección de ciertas tomas de agua, las prácticas agrícolas con alto uso de plaguicidas y la contaminación natural o accidental son algunas de las causas de estos eventos. De acuerdo con el ICAA, en Guanacaste la contaminación por arsénico es de origen volcánico y se han realizado más de mil muestreos en alrededor de ochocientas fuentes de agua, para revisar la concentración y garantizar la potabilidad del líquido. A fin de evitar riesgos para la salud de la población expuesta, se sacó de operación el pozo Sandillal, en Cañas, pues el valor de arsénico en ese pozo es de 136 miligramos por litro. Por otro lado, la bacteria *Helicobacter pylori*, relacionada con el cáncer gástrico, muestra resistencia a la desinfección y está presente en los acueductos después de episodios de intensa lluvia; es más frecuente en sitios húmedos como Cartago, y menos en lugares secos como Guanacaste (Montero-Campos, 2011).

Inadecuado uso agrícola y urbano del suelo pone en riesgo acuíferos y ríos

Las tendencias de un uso del suelo poco planificado y débilmente regulado (en especial en cuanto a los usos agrícola y urbano) han generado una creciente vulnerabilidad y contaminación de los cuerpos de agua. Esto lo han demostrado diversas investigaciones sobre ríos y acuíferos en diferentes zonas del país (la mayoría de ellas utilizando la cuenca hidrográfica como unidad de estudio). En ellas se muestra evidencia

CUADRO 4.4

Población abastecida con agua potable, según ente operador, y con agua sometida a control de calidad. 2006-2010 (porcentajes)

	2006	2007	2008	2009	2010
Total población con agua de calidad potable	81,2	82,0	83,4	87,3	89,5
ICAA	98,6	97,8	98,2	98,9	98,8
Asada	59,1	59,8	58,7	69,7	71,6
Municipalidades	70,1	76,3	78,8	79,4	91,5
ESPH	99,7	100,0	99,6	100,0	100,0
Población con agua sometida a control de calidad	73,4	76,0	76,0	77,3	78,2

Fuente: ICAA, 2011.

del impacto directo e indirecto del uso inapropiado de agroquímicos y otras sustancias contaminantes, así como de los residuos líquidos domésticos, entre otros.

Un ejemplo de lo anterior lo aporta un estudio realizado en la cuenca del río Naranjito, en Quepos. En un área de 41,6 km² se identificaron dos niveles de agua a partir de diferencias topográficas, químicas y litológicas. El nivel de mayor importancia como fuente para consumo humano está localizado entre las terrazas La Managua y Paso Indios. En ambos niveles se determinó la presencia de nitratos y coliformes fecales en pozos cercanos a tanques sépticos. Se constató que el acuífero presenta de alta a muy alta vulnerabilidad, producto de la poca profundidad de los niveles del agua y de una alta recarga en la zona (Castro, 2010).

Otro estudio analizó la situación del acuífero Parrita, en un área de 133,5 kilómetros cuadrados (cubierta en su

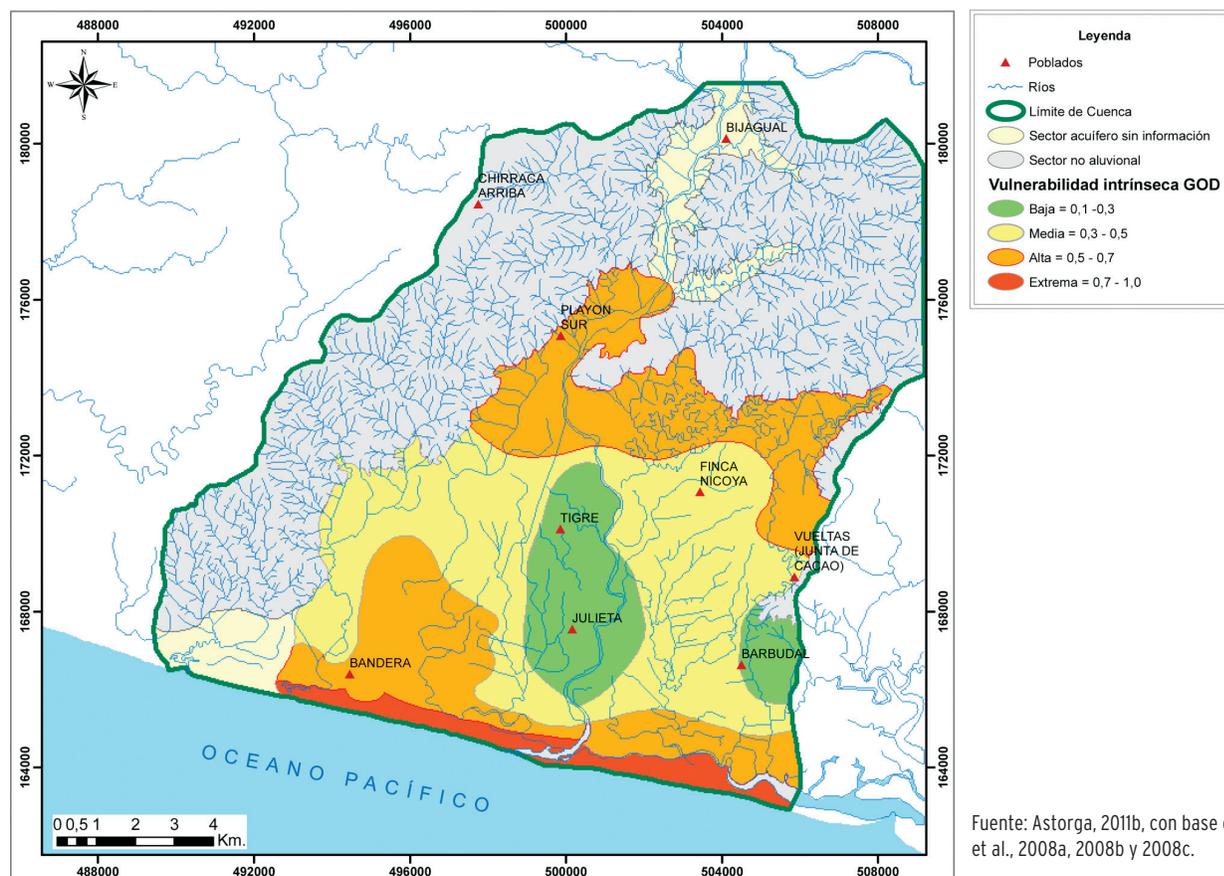
» PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE **RECURSOS HÍDRICOS**, véase Arias-Salguero, 2011, en www.estadonacion.or.cr

mayoría por una capa de sedimentos finos). En esa zona se determinó la existencia de cuatro zonas de vulnerabilidad intrínseca a la contaminación del acuífero (mapa 4.1): una de baja vulnerabilidad al oeste del río (localidades de El Tigre, La Julieta y el sector de Barbudal); una de vulnerabilidad media, que comprende parte de los sectores este y oeste de la llanura aluvial; una de alta vulnerabilidad al norte, noreste, sureste y sur del acuífero, y una de extrema vulnerabilidad que bordea la línea de costa. En el litoral, el agua subterránea está a menos de un metro de profundidad en suelos arenosos, que favorecen la infiltración de contaminantes en corto tiempo (Matamoros, 2010).

También se llevó a cabo un estudio que define por primera vez el sistema acuífero Río Frío, conformado por dos acuíferos en la zona plano-ondulada de la cuenca y otro en la zona montañosa (uno de ellos transfronterizo). Las zonas de riesgo de contaminación (mapa 4.2) se determinaron con base en información sobre vulnerabilidad hidrogeológica y las fuentes potenciales de contaminación, entre las que predominan los monocultivos de piña, frijol y naranja, todos fuentes potenciales de contaminación difusa. Las áreas de vulnerabilidad media y alta corresponden a los sectores donde aflora el acuífero Paluste, y están relacionadas con las prácticas agrícolas que ahí se desarrollan. Se han recomendado medidas para el aprovechamiento sostenible del recurso hídrico, incluyendo su protección y la de los ecosistemas asociados, con la participación de los pobladores, grupos organizados y los gobiernos locales (Arias-Salguero, 2010a).

MAPA 4.1

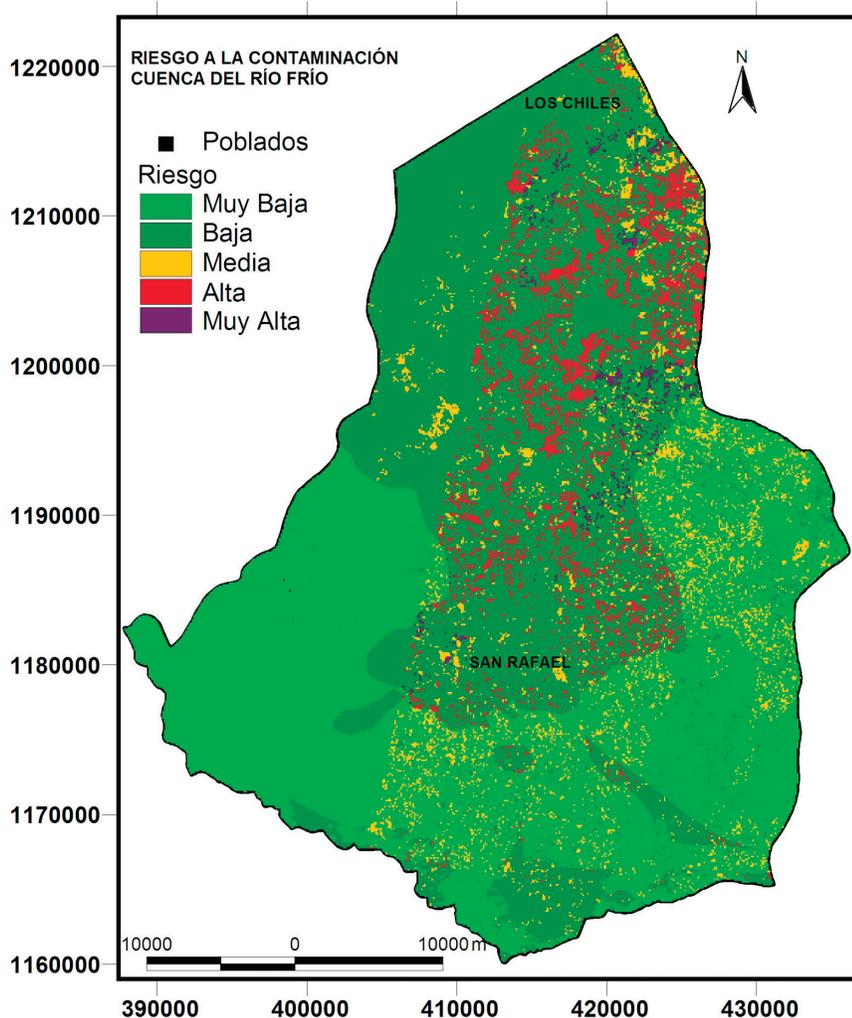
Vulnerabilidad hidrogeológica del acuífero Parrita



Fuente: Astorga, 2011b, con base en Astorga et al., 2008a, 2008b y 2008c.

MAPA 4.2

Nivel de riesgo de contaminación en el sistema acuífero Río Frío



Fuente: Arias-Salguero, 2011.

Por otra parte, en el distrito de Cervantes de Cartago se efectuó un estudio hidrogeológico y de manejo de recursos hídricos (Ramírez y Arias, 2010), y en la región costera de Guanacaste se investigó la hidrogeología del acuífero Huacas-Tamarindo, que abarca la cuenca de los ríos Lajas y San Andrés. Este último tiene un área de 85,6 km², se comporta como un acuífero libre y somero⁵ y presenta una rápida respuesta a la precipitación y a la recarga, así como cortos períodos de permanencia del líquido en el mismo sitio (lo cual es congruente con los estudios previos que indican su alta

vulnerabilidad hidrogeológica). Este trabajo fue realizado en conjunto por el Senara y la Municipalidad de Santa Cruz, para contar con información indispensable para el plan regulador de ese cantón (Agudelo, 2010).

Por último, en el caso de la contaminación del acuífero Moín, reportada ya hace varios años, un estudio reciente informa que el derrame está confinado en un área de 7.000 m² y a un metro de profundidad. Es una mezcla de hidrocarburos parecida al *bunker*, en una capa de cinco a cuarenta centímetros de espesor, que contiene un total de 411.000 litros. En 1999 se extrajo una

parte de la mezcla y, cuando se creía resuelto el problema, en 2008 volvió aparecer la descarga visible de combustibles. Se considera que un derrame acumulado en una zona de antiguos cargaderos de cisternas es la probable causa de esta situación. Se está planeando una extracción tipo espumado o de remoción de material flotante, la cual es lenta y solo retira los hidrocarburos (Martínez, 2011).

Parte de este problema, como se apuntó en el apartado anterior, tiene que ver con la limitada infraestructura de saneamiento de aguas residuales disponible en el país. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Hogares de 2010, solo el 24,1% de la población cuenta con alcantarillado, mientras el 72,3% utiliza tanque séptico y el 3,1% letrinas. La meta del ICAA para el 2015 es eliminar el uso de letrinas y sustituirlo por alcantarillado u otras formas de tratamiento individual de excretas, así como incrementar la proporción de aguas residuales tratadas vía alcantarillado sanitario, de 3,6% a 28%. A la fecha la inversión en este rubro es escasa y se ha dado principalmente en Limón, Cañas y Liberia; además no se regula la operación de tanques sépticos, una fuente de contaminación de aguas subterráneas (Mora et al., 2011) que conlleva importantes riesgos para los acuíferos de zonas urbanas.

En este sentido, al analizar el tema de la calidad del agua de los ríos de la GAM, se comprueba que los esfuerzos siguen siendo insuficientes. Desde enero de 2006 el Laboratorio de Análisis Ambiental de la UNA monitorea la calidad del agua superficial en la subcuenca del río Virilla, que cubre el 1,8% del territorio y alberga cerca del 50% de la población nacional. Se han estudiado 64 sitios distribuidos en las 17 microcuencas que la conforman, de acuerdo con las mediciones de demanda química de oxígeno (DQO), sólidos suspendidos totales (SST), nitrito y amonio, y con base en la clasificación de los cuerpos de agua establecida en el decreto 33903-Minae-S. Entre 2006 y 2009, en alrededor del 56% de los sitios de muestreo se encontraron niveles de contaminación de moderada a severa.

La mayor parte de ellos corresponde a zonas de alta densidad poblacional, donde las fuentes de contaminación se relacionan con la escorrentía urbana y las aguas residuales no tratadas, lo que genera también un problema de eutrofización de las aguas (exceso de nutrientes). La mayoría de los lugares severamente contaminados se encuentra en las microcuencas de los ríos Torres, Pacacua, Uruca y Virilla (Herrera, 2011).

Con excepción del río Tibás, la contribución de las actividades humanas a la tasa de contaminación en los cuerpos de agua de la subcuenca Virilla ha aumentando en los últimos cuatro años⁶ (gráfico 4.5). El incremento oscila entre un 5% y un 17% anual, dependiendo del parámetro químico evaluado. Las microcuencas de los ríos Torres, Bermúdez y Segundo mantienen una tasa de crecimiento del 8,7% anual, por el vertido de aguas residuales tanto industriales como domésticas; en estos sitios los parámetros de calidad más afectados son DQO, DBO, SST y la presencia de amonio, los cuales muestran un aumento de 8% a 19% por año (Herrera, 2011).

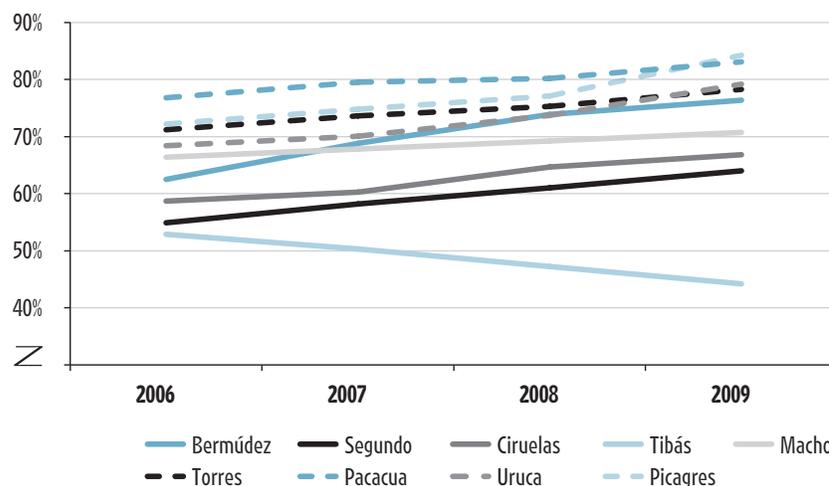
Se estima el impacto real de la pesca de arrastre

Pese a que en forma reiterada diversos estudios han aportado evidencias de sobreexplotación de los recursos pesqueros, el país ya suma cinco años sin contar con información estadística básica sobre su uso. Según el Incopesca, esto se debe a la falta de presupuesto y recursos humanos (E: Araya, 2010), pero también a la persistente falta de voluntad de las autoridades de gobierno para cumplir con el mandato de la Ley Orgánica del Ambiente, que ordena crear un sistema de indicadores ambientales, lo cual obligaría a reforzar las capacidades tanto en esta como en muchas otras entidades públicas que deben generar información. Según los últimos datos disponibles, en el 2007 se desembarcaron en el litoral del Pacífico 15.363 toneladas métricas, en contraste con las 25.356 reportadas en 2002.

El impacto de la pesca sobre el medioambiente ha sido subestimado,

GRAFICO 4.5

Contribución de fuentes de contaminación urbana a la calidad del agua en ríos de la subcuenca Virilla



Fuente: Herrera, 2011.

porque a menudo en los registros oficiales no se toma en cuenta la fauna de acompañamiento. Un estudio reconstruyó las capturas efectuadas en la Zona Económica Exclusiva entre 1950 y 2008, y complementó las estadísticas pesqueras de la FAO con datos de esta fauna de acompañamiento, así como de la pesca incidental, deportiva y de subsistencia. Durante el período considerado, la captura total reconstruida fue alrededor de 2,3 veces mayor que la reportada por Costa Rica a la FAO: un total de 1,7 millones de toneladas métricas, o 30.000 toneladas métricas promedio por año (Cisneros, 2011).

Del total de capturas no reportadas, el 87% se atribuyó a la fauna de acompañamiento en arrastres camaroneros, un 10% a tiburones y el resto a la pesca de subsistencia, deportiva y de recolección. El tema de la fauna de acompañamiento en los arrastres de camarón es particularmente alarmante: esa actividad es la que registra la mayor incidencia de capturas no reportadas (de las cuales casi el 50% se tira por la borda). Estos nuevos datos tienen implicaciones relevantes para el manejo sostenible de los recursos marinos y pueden servir como base para análisis subsiguientes que utilicen modelos

económicos y de ecosistemas, además de indicadores ecológicos y pesqueros (Cisneros, 2011, con base en Trujillo et al., 2011).

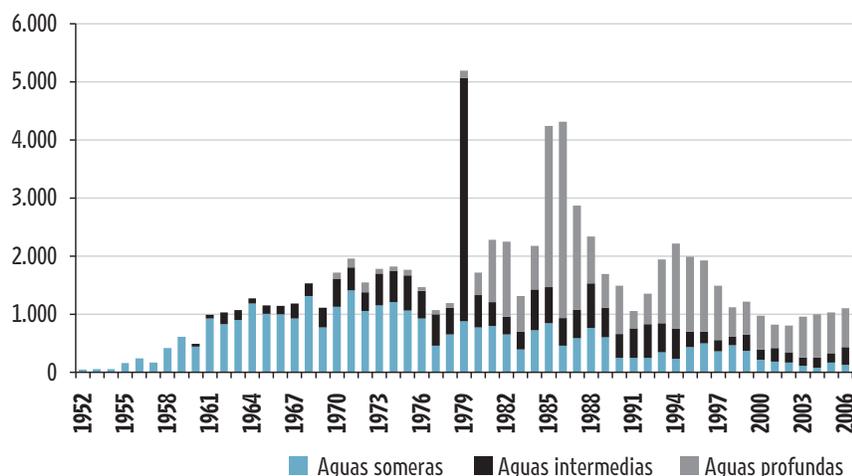
Por otra parte, la pesca de arrastre sobreexplotó las poblaciones de camarones de aguas someras en los años cincuenta y sesenta, las de aguas intermedias en los setenta, para llegar a la última frontera, el camarón de aguas profundas, durante los ochenta y los noventa (gráfico 4.6). Esta modalidad de pesca ha causado daño a la diversidad de especies del fondo marino capturadas incidentalmente (en estadios juveniles y antes de la edad reproductiva), al desarrollo de la pesca de escama y deportiva, y al ecoturismo. Estos factores hacen necesarias medidas drásticas, como no emitir licencias nuevas ni renovar las existentes, para ir reduciendo este tipo de flota (Ross, 2011).

Con respecto a esta actividad se ha recomendado implementar iniciativas como: i) restringir su operación a ciertas zonas del litoral, ii) establecer cuotas anuales de captura por embarcación, iii) replantear los esquemas de exoneración de combustible para la flota, iv) cerrar el portillo legal que permite a los camaroneros pescar

GRAFICO 4.6

Desembarcos de especies de camarón, según la profundidad de captura

(miles de toneladas métricas)



Fuente: Ross, 2011, con base en Álvarez y Ross, 2010.

especies de escama y justificarlo como pesca incidental, v) dar seguimiento satelital a las embarcaciones, vi) realizar inspecciones constantes para comprobar el uso del dispositivo excluidor de tortugas en toda la flota de arrastre, vii) fomentar el uso de dispositivos excluidores de peces y viii) aplicar un programa de vedas, según el ciclo reproductivo de las especies y el comportamiento del recurso. Si a futuro se mantuviera una alta presión, la prohibición de esta modalidad (arrastre) permitiría una recuperación de los recursos, para que fueran aprovechados con artes de pesca responsable (Ross, 2011).

En otro orden de ideas, el índice de explotación de la sardina *Opisthonema* en el golfo de Nicoya mostró una mejora con respecto a estimaciones anteriores, y como medida de manejo para esta pesquería los expertos recomiendan ajustar la época de veda (Vega, 2010). Por su parte, las actividades pesqueras de CoopeTárcoles durante 2009 obtuvieron los mayores rendimientos desde 2006, como resultado del incremento en la pesca con líneas de anzuelos y el descenso en el uso de malla (Muñoz y Naranjo, 2010). Al analizar la estacionalidad y abundancia de los tiburones mamones en la pesca artesanal de Tárcoles, se ha señalado la importancia

de aplicar medidas para el manejo responsable de esta especie, entre ellas la posibilidad de reducir la pesca en los meses de enero, febrero, septiembre y octubre en la zona de Herradura, donde se dan las mayores capturas (López et al., 2009).

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE ZONA MARINO-COSTERA, véase Fonseca, 2011a, en www.estadonacion.or.cr

En busca de alternativas a la sobreexplotación pesquera y de nuevas opciones para la población costera, se ha incursionado en diversos campos, como la maricultura. En esta última se han desarrollado técnicas de laboratorio para el cultivo de larvas y el engorde de peces marinos tropicales. El pargo y la mancha muestran gran potencial para maricultura y ya existe una granja piloto en el golfo de Nicoya que trabaja con un enfoque productivo y de turismo rural (Herrera et al., 2009). En cuanto a la acuicultura, la producción de tilapia muestra un crecimiento sostenido desde 2007, y en 2010 alcanzó casi 29.000 toneladas métricas. Por el contrario, el espejo de agua de camarón marino cultivado se ha reducido por

problemas de enfermedades y costos de producción, y el volumen cosechado pasó de 5.265 toneladas métricas en 2008, a 3.215 en 2010 (E: Otárola, 2011).

Otras actividades pesqueras han reportado una alta generación de ingresos, entre ellas la pesca deportivo-turística de picudos (pez vela y marlin azul, negro y rayado) y otras especies menores⁷. Según un estudio del Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas de la UCR y la Federación Costarricense de Pesca Turística (Fecopt), en el 2008 esta actividad generó 599 millones de dólares. Fecopt reporta que, en ese año, 283.790 turistas visitaron el país con fines deportivo-turísticos, e hicieron un aporte estimado de 78 millones de dólares para el fisco. Cabe mencionar que la abundancia relativa de los picudos y las “tallas trofeo” se ha reducido, debido a las capturas incidentales de la flota pesquera comercial: entre 1950 y 1990, la abundancia relativa del pez vela disminuyó en más de un 82% y los pesos de trofeo descendieron un 46%; esto ha hecho decaer el interés de los turistas, en virtud de las bajas tasas de captura y los altos costos de la actividad (Erhart y Fitchett, 2008). Ante esta situación, Fecopt y MarViva elaboraron un manual de buenas prácticas para la pesca turística, en coordinación con el programa Bandera Azul Ecológica. Con apoyo de la Universidad de Miami y el uso de sensores satelitales, se dará seguimiento a las migraciones de picudos desde Baja California hasta las islas Galápagos (Ramírez-Guier, 2011).

En 2010 se pusieron en práctica varias iniciativas relacionadas con mejores prácticas de pesca. Con la finalidad de lograr el retiro de las redes de arrastre de los barcos camaroneros y eliminar el uso de trasmallos, se creó una nueva área de pesca responsable para todo el golfo Dulce. Por su parte, el Incopesca, con el apoyo de CoopeTárcoles R.L. y CoopeSoliDar R.L., emitió el “Plan de ordenamiento pesquero del área marina de pesca responsable de Tárcoles”, que abarcaría una zona de hasta 5,5 kilómetros (tres millas náuticas) de la costa. Sin embargo, los camaroneros de pesca no responsable solo accedieron

a dejar el arrastre en esa área de manera escalonada, iniciando a una milla náutica del litoral por un año, por lo que la iniciativa no ha terminado de consolidarse. El citado Plan propone un modelo de organización para la toma de decisiones en el que participarían la comunidad, el sector privado, el gobierno local, representantes de Incopeca, y CoopeSoliDar R.L. como ente facilitador. Lo novedoso de esta propuesta es que no genera derechos exclusivos de pesca dentro del área; no obstante, todos los pescadores que realicen allí su actividad productiva deben contar con una licencia de pesca vigente y ajustarse a las reglas del Plan de Ordenamiento (CoopeSoliDar R.L., 2010).

Agroquímicos siguen impactando la calidad ambiental

Una de las dimensiones más preocupantes de la huella ecológica y los patrones de uso del territorio tiene que ver con las actividades agrícolas y pecuarias. Esto se debe a la lentitud y complejidad de las transformaciones que se requieren para potenciar las alternativas amigables con el ambiente, en contraposición a las apuestas tradicionales de una alta dependencia de los agroquímicos y de uso de tecnologías más rentables en el corto plazo, pero con serias implicaciones ambientales. En materia de agricultura y empleo de sustancias contaminantes, los esfuerzos por mejorar han sido insuficientes y las alternativas existentes, de alto potencial, no se estimulan adecuadamente.

En 2010 Costa Rica contaba con 486.602 hectáreas de cultivos, un 3% más que en 2009. Se incrementó el área de frijol en un 32,6%, la de piña en un 14,4% y la de arroz en un 4,9%, en tanto que el maíz bajó un 12,5% en comparación con 2009. El café sigue siendo el cultivo dominante, con una extensión de 98.681 hectáreas, seguido por el arroz (66.415), la palma aceitera (57.000), la caña de azúcar (55.830), la piña (45.000)⁸, el banano (42.900), la naranja (25.000) y el frijol (22.849) (Sepesa, 2011). En el año de estudio la producción bananera se recuperó y se acercó a los resultados del 2008; el

café tuvo un leve repunte, en tanto que la naranja y el maíz experimentaron reducciones de 10,9% y 21,1%, respectivamente. En 2010, el banano siguió encabezando la lista de los principales productos agrícolas de exportación, con alrededor de 739 millones de dólares, seguido por la piña (666 millones) y el café oro (259 millones) (Procomer, 2011).

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE AGRICULTURA, AGROFORESTERÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

véase Bach, 2011, en www.estadonacion.or.cr

La actividad piñera sigue sobresaliendo por su crecimiento y alto grado de conflictividad, como se ha reportado en anteriores ediciones de este Informe. El 50% de la fruta se siembra en la zona norte, un 33% en el Caribe y un 17% en la zona pacífica. Según Canapep, la piña genera 27.500 empleos directos y es exportada por 170 empresas (Canapep, 2011). Debido a la demanda creciente de este producto en los mercados europeo y estadounidense, se ha iniciado el cultivo en el Pacífico Central, con mayores costos de producción (requiere irrigación en la época seca y toldos para proteger la fruta del sol), así como de traslado hasta el puerto de Moín (Alfaro, 2010). A esto se suma la solicitud de una empresa para sembrar entre ochenta y doscientas hectáreas de piña transgénica en Buenos Aires de Puntarenas, con fines de investigación (Lanusse, 2011).

Ante los numerosos impactos ambientales y sociales causados por algunas fincas piñeras (algunos de los cuales se reportan más adelante), han surgido varias iniciativas en busca de menores afectaciones. Se han elaborado manuales de bolsillo y vídeos de capacitación sobre buenas prácticas agrícolas y manejo de plaguicidas, tanto para piña como para otros cultivos. Técnicos del MAG a lo largo de todo el país fueron entrenados para dar seguimiento a las fincas y el Sistema Fitosanitario del Estado ejerce control sobre los residuos de plaguicidas en los productos agrícolas,

pero aún hay retos pendientes en lo que concierne al monitoreo de la contaminación microbiológica en vegetales (E: Sánchez, P., 2011).

Paralelamente se han realizado investigaciones sobre el manejo de rastros y biocontroladores⁹. El Programa de Agricultura Orgánica de la UCR ha aplicado con éxito la trituración y uso de microorganismos para descomponer el rastrojo en alrededor de un mes, en comparación con los trece meses que tarda el proceso sin tratamiento. El rastrojo luego se incorpora al suelo e incentiva el desarrollo radical en las plantas de piña; en la actualidad veinte fincas de la zona norte aplican esta práctica (E: Acuña, 2011). De igual forma, el Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas (IRET) de la UNA está utilizando biocontroladores en su trabajo con productores de la zona Huetar Norte (E: Chaverri, 2011). También se han reportado esfuerzos para la reducción del escurrimiento de plaguicidas al mar Caribe, a través del proyecto REPCar. Existen además fincas certificadas con distintos sellos como GlobalGap, SA-8000, Comercio Justo, Orgánico y Rainforest Alliance Certified. En 2010 se inició el proyecto de creación de una plataforma nacional de producción y comercio responsable de piña, implementado por acuerdo entre el PNUD y la Vicepresidencia de la República, con el apoyo de la Organización Intereclesiástica para la Cooperación al Desarrollo (ICCO) del Reino de los Países Bajos, y facilitado por la oficina del PNUD en Costa Rica. La iniciativa tendrá una duración de dos años, y su objetivo es generar espacios de diálogo entre los diversos actores involucrados con esta actividad, en torno a sus impactos sociales y ambientales.

Pese a la necesidad de impulsar una agricultura más sostenible, la dependencia de agroquímicos sigue teniendo fuertes impactos sobre el ambiente. Según el IRET, en 2010 la importación de estas sustancias fue la más alta en la historia, lo mismo que el uso por habitante¹⁰. En los últimos tres años, la cantidad de plaguicidas importados por el país osciló entre 12.000

y 14.000 toneladas métricas anuales. Los fungicidas representan alrededor de la mitad del total, seguidos por un tercio de herbicidas (cuadro 4.5). No se dispone de datos oficiales y publicados acerca de los paquetes tecnológicos aplicados en los diferentes cultivos, por lo que se recurre a la información que, por medio de entrevistas, aportan los agricultores sobre el control y manejo de plagas y enfermedades. Con base en datos del IRET, se estima que los cultivos de papa, banano y piña utilizan las mayores cantidades de ingrediente activo por hectárea por año, con rangos que van desde los 25 hasta los 140 kilogramos, según el cultivo. El café tradicionalmente ha presentado un menor consumo (cerca de 6 kilogramos de ingrediente activo/hectárea/año). La aplicación de plaguicidas en todos estos cultivos representa entre el 35% y el 52% del total importado (Ruepert, 2011).

Sesenta plaguicidas dan cuenta del 96,5% de las importaciones en este rubro. La lista es encabezada por el fungicida mancozeb, que representa el 36% del volumen total importado y cuyo uso se duplicó en los últimos diez años. Le siguen los herbicidas glifosato, 2,4-D y paraquat. Entre los sesenta productos más importados, los insecticidas etoprofos, terbufos, clorpirifós, carbofurán, forato y endosulfán (incluidos en los listados de los convenios de Rotterdam y Estocolmo en abril de

2011 por su alta toxicidad humana) son de uso restringido o de venta exclusiva contra receta profesional. La importación de endosulfán aumentó en 2010, pero se prevé su eliminación en el futuro pues es un compuesto persistente (Ramírez et al., 2011).

Los plaguicidas pueden llegar al agua superficial por deriva aérea, escorrentía o descarga de aguas residuales en sitios donde se preparan las mezclas de aplicación o se lavan los equipos. A nivel nacional no existe un programa de monitoreo sistemático de la calidad del agua enfocado en la presencia de plaguicidas; la mayoría de los datos disponibles y accesibles han sido generados por las universidades estatales (recuadro 4.3). Un trabajo del proyecto REPCar, sobre el escurrimiento de plaguicidas al mar Caribe, detectó concentraciones bajas de bromacil, de diurón en 214,4 ng/L (muy por encima de la norma estadounidense NEC-USA), de clorpirifós en 28 ng/L (superando la nueva norma canadiense) y de endosulfán. En los ríos La Estrella y Sarapiquí, mediante el uso de muestreadores pasivos se constató la presencia de terbufos y etoprofos, además de fenbuconazole y diez plaguicidas en sedimentos (Ruepert, 2011).

En la laguna y el río Madre de Dios, donde llegan aguas de plantaciones de piña, banano y arroz, el IRET de la UNA ha analizado residuos de ametrina, carbofurán, clorotalonil, diazinón,

diurón, epoxiconazole y etoprofos. En el cuadro 4.6 se recopilan algunos accidentes con plaguicidas ocurridos en el año bajo análisis.

Con el propósito de fortalecer la gestión del país en este ámbito, en 2006 se creó una secretaría técnica interinstitucional (decreto 33104-RE-MAG-Minae-S), cuyos objetivos son apoyar a las autoridades y los puntos focales establecidos en los convenios de Basilea, Estocolmo y Rotterdam^{II}, y promover un manejo efectivo y eficiente de las sustancias químicas. En 2007 se promulgó el “Reglamento sobre registro, uso y control de plaguicidas sintéticos formulados, ingrediente activo grado técnico, coadyuvantes y sustancias afines de uso agrícola” (decreto 33495 MAG-S-Minae-MEIC), de conformidad con Ley de Protección Fitosanitaria, n° 7664, y con las disposiciones emitidas por la CGR en 2004, en su evaluación sobre la gestión del Estado en el control de los plaguicidas. La legislación actual se refiere a los riesgos potenciales de los agroquímicos para la salud humana y el ambiente, y a la necesidad de implementar sistemas seguros de uso. Además, por la complejidad de la materia, se realiza un proceso de registro con un enfoque multidisciplinario, en el que participan el Ministerio de Salud y el Minae. La autoridad competente en todo este proceso es el Servicio Fitosanitario del Estado (SFE); la evaluación ambiental

CUADRO 4.5

Importación de plaguicidas agrícolas. 2008-2010

Plaguicidas	2008		2009		2010	
	Por 100 kg de ingrediente activo	Porcentaje	Por 100 kg de ingrediente activo	Porcentaje	Por 100 kg de ingrediente activo	Porcentaje
Fungicidas	6.020,5	45,2	6.549,2	53,3	7.084,2	51,1
Insecticidas	2.094,3	15,7	1.681,6	13,7	1.772,6	12,8
Herbicidas	4.347,7	32,7	3.357,8	27,3	4.438,8	32,0
Fumigantes	798,3	6,0	664,1	5,4	362,3	2,6
Otros	49,1	0,4	45,4	0,4	213,0	1,5
Total	13.309,9	100,0	12.298,2	100,0	13.871,0	100,00

Fuente: Ruepert, 2011, con datos de Ramírez et al., 2011.

RECUADRO 4.3

Se reporta contaminación en ríos por cultivos de piña del Caribe

En la última década la región caribeña del país ha experimentado un notable crecimiento en el área sembrada de piña, en la cual se utilizan tecnologías altamente dependientes de plaguicidas para alcanzar una elevada productividad y estándares de calidad internacional. La abundante precipitación de la zona (4.000 milímetros anuales) propicia, por efecto de la escorrentía, el arrastre de los plaguicidas hacia a los cuerpos de agua cercanos. Además existe contaminación por la deriva y el transporte de moléculas de plaguicidas a través del aire, las cuales luego se depositan sobre ríos y quebradas, e incluso se infiltran en el suelo y llegan a las aguas subterráneas.

En un estudio realizado en la cuenca del río Jiménez, se investigó el estado ecológico de los ríos Santa Clara, Molino y

Jiménez en siete puntos de muestreo (tres en áreas no agrícolas y cuatro adyacentes a grandes plantaciones de piña). Se encontró que tanto la calidad del bosque de ribera, como la diversidad de la comunidad de insectos acuáticos, moluscos, crustáceos y otros, además del índice de monitoreo biológico adaptado a Costa Rica (BMWP-CR), fueron significativamente menores en los cuatro sitios con influencia agrícola, en los cuales, además, se detectaron mayores concentraciones de nitratos.

En cuanto a la contaminación por residuos de plaguicidas en el agua de los ríos, se encontraron ocho sustancias, entre ellas los insecticidas diazinón, etoprofós y carbaril, los herbicidas ametrina, hexazinona, diurón y bromacil y los fungicidas triadimefón y clorotalonil. Estos plaguicidas se hallaron siempre en mezclas, y en algunas ocasiones

se detectaron residuos de hasta siete plaguicidas distintos en una sola muestra de agua (seis de ellos presentan una toxicidad de alta a extrema para organismos acuáticos).

Es necesario diseñar y poner en marcha estrategias para disminuir la toxicidad y la utilización de cargas elevadas de plaguicidas en los cultivos, así como promover la incorporación de mejores prácticas agrícolas en el manejo de las fincas. Además, se debe insistir en el respeto por el bosque ribereño y la restauración donde éste haya sido deteriorado, dada su importancia para la protección de los cuerpos de agua superficiales.

Fuente: Echeverría, 2011, con base en Echeverría et al., 2010.

CUADRO 4.6

Accidentes relevantes con plaguicidas. 2010

Fecha	Lugar	Hechos
2 de junio	Aeropuerto de fumigación de Batán, Matina	Muerte masiva de peces en el canal de Batán, ocurrida por la contaminación del agua debido a una mezcla de agroquímicos.
10 de junio	Fincas Caballo Blanco y Falconiana, en Bagaces	Intoxicación de 28 trabajadoras por aplicación de los insecticidas malatión y acefato (problemas respiratorios y fuertes dolores de cabeza).
20 de julio	Refugio Nacional de Vida Silvestre Caletas-Arío, Guanacaste	Fumigaciones aéreas en arrozales cercanos y dentro del refugio ocasionaron mortalidad de peces y camarones en el río Bongo.
14 de octubre	Finca productora de algodón transgénico en Chomes, Puntarenas	Intoxicación de 48 trabajadores por aplicación de insecticidas malatión, acefato, metamidofós y el herbicida butacloro.

Fuente: Ruepert, 2011.

está a cargo de la Dirección de Gestión de Calidad Ambiental (Digeca) y la evaluación toxicológica humana es responsabilidad del Ministerio de Salud (Ruepert, 2011).

Para registrar los productos se solicitan datos de su eficacia agronómica, toxicológicos, ecotoxicológicos, de destino y comportamiento ambiental, pero la normativa no estipula cómo deben

valorarse los diferentes aspectos de eficacia, los riesgos para la salud de quien aplica los productos o para las poblaciones cercanas, o los peligros para el medioambiente. Digeca elaboró una clasificación de datos ecotoxicológicos y de destino ambiental, basada en la peligrosidad de un conjunto de productos según los grupos taxonómicos de aves, organismos acuáticos, abejas y

lombrices. En este tipo de evaluaciones se necesita personal especializado, con amplia formación y experiencia en el campo de la ecotoxicología y la evaluación del riesgo ambiental y, por ser un tema nuevo, Digeca está invirtiendo recursos en la capacitación de sus funcionarios. La mayoría de las solicitudes de registro no presenta el expediente completo para la evaluación, y dado

que el reglamento solo permite pedir aclaraciones en una oportunidad, los casos con dudas son archivados. El proceso de revisión ha sido lento: a finales de 2010 se había cubierto el 40% de las solicitudes para ingredientes activos, productos formulados, coadyuvantes, plaguicidas botánicos y microbiológicos y muestras de experimentación. De acuerdo con el decreto 33495, los productos quedan registrados por diez años, y un año antes del vencimiento se debe solicitar la renovación, para lo cual se lleva a cabo una revisión integral de los datos según la disponibilidad de nueva información técnica y científica (Ruepert, 2011).

Además del impacto de los agroquímicos, diversos estudios han alertado sobre los efectos negativos de otras sustancias sobre la biodiversidad. Por ejemplo, los detergentes utilizados en los sectores industrial y doméstico pueden contener sustancias orgánicas persistentes, las cuales, sin tratamiento adecuado, son liberadas a los cuerpos de agua; lo mismo ocurre en el caso de los fármacos (recuadro 4.4), productos de uso personal, subproductos de la desinfección, medicamentos veterinarios, esteroides y hormonas. En torno a este grupo de sustancias, denominadas contaminantes emergentes, existe hoy en día un interés creciente, tanto por su diseminación ambiental como por la casi total ausencia de regulaciones al respecto. En materia de antibióticos algunos estudios han detectado bacterias resistentes en la vida silvestre, por ejemplo en el caso del mono tití, una especie amenazada (Rodríguez-Rodríguez et al., 2007) y en lechugas para consumo humano (Rodríguez-Sánchez et al., 2006).

Alternativas productivas agropecuarias y forestales con pocos incentivos

Otro de los aspectos en los cuales el país requiere mejorar la sostenibilidad en el uso de los recursos y el territorio es el aprovechamiento de alternativas más amigables con el ambiente en la producción agrícola, pecuaria (recuadro 4.5) y forestal. En 2010, el área sembrada de productos orgánicos certificados

RECUADRO 4.4

Exposición y efectos del uso de antibióticos en actividades productivas en Guanacaste

En el área asociada al distrito de riego Arenal-Tempisque y la parte interna del golfo de Nicoya, se utilizan antibióticos en el cultivo de arroz, la porcicultura y la acuicultura de peces y camarones, para tratar y prevenir enfermedades, así como para promover el crecimiento de animales para consumo. Entre los grupos empleados se encuentran tetraciclinas, beta lactámicos y sulfas. El análisis de muestras suministradas por fabricantes de alimentos relevantes para la zona revela concentraciones por encima de lo establecido en la legislación, presencia de sustancias no indicadas en la etiqueta o combinaciones de antimicrobianos no permitidas.

Una evaluación preliminar señala a las tetraciclinas, y particularmente a la oxitetraciclina, como factores de riesgo potencial para el ambiente en la zona de estudio. Se hallaron residuos de tetraciclinas, fenicoles y sulfas, en concentraciones en los rangos de nanogramos y microgramos, en efluentes de las actividades productivas mencionadas, así como en

aguas superficiales de ríos cercanos. Además, se encontró que las comunidades bacterianas asociadas a sedimentos en las áreas productivas presentan una adaptación en su perfil fisiológico ante la presencia de la oxitetraciclina, con respecto a zonas de menor exposición. Los efluentes generados en actividades de producción animal mostraron efectos de toxicidad aguda en pruebas ecotoxicológicas realizadas con el microcrustáceo *Daphnia magna*.

Los diferentes grupos de antibióticos que se utilizan en la producción agropecuaria se transfieren a los ecosistemas acuáticos circundantes, aunque su uso varía en intensidad y según las distintas actividades. El empleo de antibióticos en la acuicultura, así como su posterior emisión al ambiente acuático, ponen en riesgo la salud humana y animal, debido a la selección de bacterias resistentes.

Fuente: Arias-Andrés, 2011, con base en datos de IRET-UNA, CIET-UCR y CINA-UCR.

creció en más de 3.000 hectáreas con respecto al 2009. Es su mayor extensión de los últimos cinco años, aunque sigue representando un porcentaje pequeño del área agrícola total (2,3%).

Por lo anterior, es necesario ampliar no solo la producción orgánica, sino también otras alternativas de combinación agroforestal. Por ejemplo, la integración de los árboles al paisaje productivo agrícola trae probados beneficios para la fertilización de suelos y equilibra la productividad con el manejo sostenible de los recursos naturales. También mejora el suministro de servicios ambientales relacionados con el agua, la captura de carbono y la biodiversidad (World Agroforestry Center, 2011). Algunos sistemas agroforestales permiten la combinación de una plantación forestal en su fase de establecimiento, con la producción de cultivos anuales (asociaciones de árboles de

poró y laurel con cultivos perennes de café o cacao, por ejemplo); también pueden ser cercas vivas o cortinas rompevientos (Montagnini et al., 1992). En cafetales con sombra, la diversidad y abundancia de aves es significativamente mayor que en plantaciones a pleno sol (Komar, 2006). Un censo del INEC (2007) encontró que el 63,4% de las fincas de café en el Valle Central y el 74,8% en Turrialba cultivan en sistemas agroforestales con al menos una especie de árbol de sombra; además, un 27,4% aplica abono orgánico y el 68,2% implementa alguna práctica de conservación de suelos. La mayor parte del carbono de un cafetal está en los árboles (45%) y en el suelo (40%), lo que indica que una plantación con poca sombra tiene muy bajo potencial de captación de carbono (Castellanos et al., 2010).

En esta misma dirección, el Plan Nacional de Desarrollo Forestal 2011-

RECUADRO 4.5

Beneficios reportados de la ganadería sostenible

Según la Corporación Ganadera (Corfoga), en Costa Rica el sector ganadero ocupa el 25% del territorio, aporta el 11% del PIB y representa el principal medio de vida para más de 300.000 personas (Corfoga, 2005). A pesar de ello, predominan sistemas tradicionales de producción, con bajos indicadores de productividad, rentabilidad y externalidades ambientales negativas. Algunas de estas implicaciones y sus alternativas se presentan a continuación.

Ganadería, recursos naturales y clima. Los modelos tradicionales basados en pasturas, monocultivos y baja innovación tecnológica derivan en la degradación de pasturas en el corto y mediano plazos. Un estudio realizado por el Catie en el Pacífico Central señala que los ingresos por la ganadería disminuyen según el nivel de degradación de las pasturas (Lemus, 2008). Asimismo, en el Pacífico Norte se ha dado una reducción de la productividad (muerte del ganado por períodos prolongados de sequía) y del capital natural de las fincas. La ganadería en zonas de amortiguamiento de corredores biológicos, con pasturas degradadas y baja cobertura arbórea en potreros, afecta la conservación de la biodiversidad en términos de conectividad del paisaje y disponibilidad

de recursos alimenticios (Harvey et al., 2005).

Sistemas silvopastoriles (SSP): productividad y servicios ecosistémicos. En los SSP la productividad animal se incrementa entre un 20% y un 40% y la rentabilidad económica puede ser superior al 15%, dependiendo de la zona agroecológica, el sistema de producción y otros factores de manejo. Los bancos forrajeros de especies leñosas en los SSP constituyen una fuente adicional de alimento generado en las fincas (Solario et al., 2009). En cuanto a servicios ecosistémicos, se logra el secuestro de carbono y la protección del suelo contra la erosión; además, conforme aumenta la cobertura de especies leñosas se reduce la escorrentía, al mismo tiempo que la combinación de árboles en potreros con franjas de bosque ribereño favorece las condiciones físicas, químicas y biológicas de los ríos y quebradas (Ríos et al., 2007; Chará et al., 2007). En 2010, el Catie y el MAG analizaron el secuestro de carbono en fincas ganaderas de la región Chorotega, y estimaron valores de 178,7 toneladas métricas de carbono en los bosques secundarios, 142,4 en plantaciones forestales, 107,1 en pasturas mejoradas de alta densidad de árboles y 60,2 en pasturas degradadas. Esto evidencia el valor de los SSP en la remoción de CO₂ (Tobar et al., 2007). Asimismo, en la zona atlántica se

determinó que las cercas vivas promueven la conectividad entre los parches de bosque y los otros usos arbolados del paisaje (Chacón y Harvey, 2006).

Sistemas silvopastoriles: adaptación y mitigación del cambio climático. Los SSP pueden ser una herramienta para lograr la adaptación al cambio climático, mediante la producción de frutos y follajes para el ganado en épocas de escasez de alimento, el suministro de sombra para mitigar el estrés calórico de los animales y la presencia de especies leñosas resistentes a la sequía, que mejoran la salud del suelo. El uso de forrajes arbóreos para complementar la dieta contribuye a reducir las emisiones de metano entérico (la ganadería tiene una huella de carbono alta por su alto consumo de combustibles fósiles y la emisión de gas metano), en tanto que el manejo de la cobertura herbácea y de especies leñosas constituye un importante sumidero de carbono. Bajo este enfoque de producción, en los territorios ganaderos se podrían establecer sinergias con la Estrategia Nacional de Cambio Climático, para el alineamiento de la ganadería hacia la meta de la "carbono neutralidad" del país para el año 2021.

Fuente: Sepúlveda, 2011.

2020 menciona a los sistemas agroforestales (SAF) como forma de garantizar el abastecimiento sostenible de bienes maderables y no maderables, así como los servicios ambientales. Aún no se cuenta con muchos incentivos estatales que fomenten este tipo de sistemas. Una excepción es el proyecto Ecomercados I, de Fonafifo y el Banco Mundial, para el pago por servicios ambientales (PSA) a las asociaciones de desarrollo integral indígena (ADII) en la cordillera de Talamanca, Osa y sus corredores biológicos. Las cuotas definidas para los SAF cubren hasta un máximo de 33.000 árboles por ADII. Entre 1997 y 2009 se firmaron veintiún convenios, y se ha comprobado que la modalidad se adapta bien a los sistemas indígenas

de policultivo. Los pueblos indígenas con bosques, SAF y potreros degradados, se están preparando para incursionar en la planificación nacional de la Estrategia de Reducción de Emisiones de la Deforestación y Degradación de Bosques (REDD+), lo que puede representar una oportunidad de mitigación del cambio climático (Borge, 2011).

Es necesario impulsar un mayor aprovechamiento de los beneficios ambientales de la agroecología y los sistemas agrosilvopastoriles, con incentivos productivos similares a los que se han desarrollado con el PSA para la protección de bosque y otras modalidades que han tenido impactos significativos y sostenidos. En 2010 se suscribieron 1.030 contratos de PSA (cuadro 4.7).

Protección del patrimonio natural con tareas pendientes

En forma reiterada los esfuerzos de conservación han sido señalados como la principal fortaleza ambiental del país. A diferencia del manejo territorial y de los recursos, en este tema se tomaron decisiones clave oportunamente, y se ha logrado compaginar la protección con el desarrollo productivo, aprovechando de diversas maneras la riqueza del patrimonio natural. Este campo se ha diversificado: ante las limitaciones para expandir de modo indefinido el área protegida continental, se han explorado distintas formas de resguardo y participación, y se ha comenzado a trabajar para profundizar los logros en la protección de ciertos ecosistemas.

CUADRO 4.7

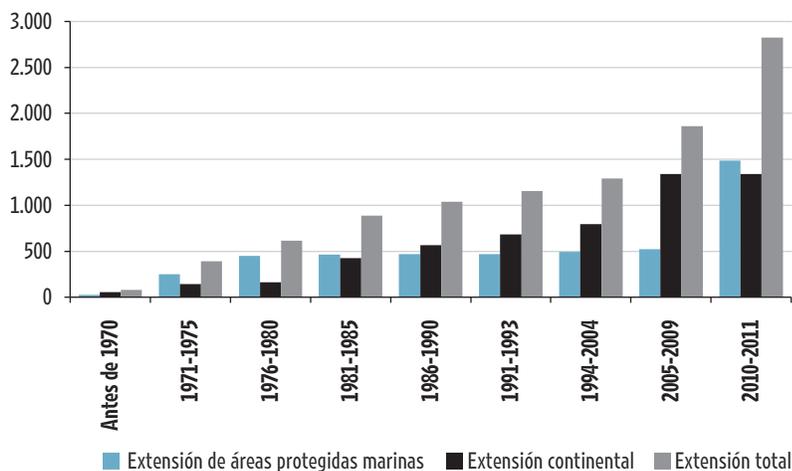
Protección de bosque mediante pago de servicios ambientales. 2006-2010 (hectáreas)

Categorías de protección	2006	2007	2008	2009	2010
Bosque	19.493	59.568	47.638	28.258	35.883
Recurso hídrico	156	853	1.082	4.809	4.654
Vacios de conservación				15.808	1.108
Áreas silvestres protegidas				843	22.521
Total	19.649	60.421	48.721	49.718	64.166

Fuente: Fonafifo.

GRAFICO 4.7

Evolución del área bajo protección. (miles de hectáreas)



Fuente: Corrales, 2011, con base en Sinac-Minae, 2003; FMAM, 2005; Vargas, 2009 y Sinac-Minae, 2011a.

Por ejemplo, la creación de una nueva área marina de manejo en la Zona Económica Exclusiva abre una ventana hacia la protección de los recursos en zonas de alta riqueza oceánica y fuertemente impactadas por la pesca. Para fortalecer la conservación es importante valorar los bienes y servicios ambientales que brindan las áreas protegidas y algunos recursos específicos, que en muchos casos representan aportes significativos para la economía, aún poco considerados en la gestión. De hecho, casi la mitad de las reservas privadas, una modalidad creciente, son usufructuadas para conservación, ecoturismo y fomento de la investigación. Asimismo, la consolidación de la participación

comunitaria puede dar un impulso a los esfuerzos en este ámbito, como ya ha comenzado a hacerse en algunos humedales del país en los que, a través del manejo de los recursos naturales y las oportunidades económicas sostenibles, se busca apoyar las acciones de protección y control que realiza Estado. Pese a lo anterior, las amenazas diversas que enfrenta la “agenda verde” en el país han hecho del ambiente un tema conflictivo, como se analizará más adelante, y existen ecosistemas y áreas cuyo resguardo aún presenta grandes debilidades. En esta sección se identifican algunos avances y desafíos en esta materia y los resultados de la gestión de territorios protegidos.

Humedales, un desafío para ampliar los alcances de la conservación

En términos generales, la conservación pública y privada en el país se expande, a la vez que mantiene y suma nuevos desafíos y amenazas. A inicios del 2011 se creó la primera área marina de manejo de montes submarinos (decreto 36452-Minae), con una extensión de 9.640 kilómetros cuadrados y cercana al Parque Nacional Isla del Coco. De esta forma, el área de conservación marina sobrepasa en términos absolutos la superficie continental dedicada a la protección de ecosistemas (gráfico 4.7). Se promueve así el resguardo del ecosistema característico de la cordillera submarina de Cocos en la Zona Económica Exclusiva, un área más allá de las doce millas náuticas (22,2 kilómetros) del mar territorial.

En el 2010 también se declaró el humedal Maquenque, de 59.692 hectáreas, como nuevo sitio Ramsar, con lo cual se incrementó a doce el número de humedales de importancia internacional, para un total de 569.742 hectáreas (11,2% del territorio). Otras áreas silvestres con categorías de declaratoria internacional al año 2010 son tres reservas de la biosfera y trece sitios patrimonios de la humanidad, que representan el 40,7% y el 8,8% de la superficie del país, respectivamente.

Además se reporta que la conectividad entre las áreas protegidas mejoró en 1,5% con respecto al 2009: 37 corredores en proceso de consolidación cubren 1.815.827 hectáreas, que equivalen al 35,5% del territorio nacional. Los corredores fueron definidos por el Sinac como áreas prioritarias para el programa de pago de servicios ambientales y los proyectos “Removiendo Barreras” y “Canje de Deuda Costa Rica-Estados Unidos”; también existe una agenda de trabajo en corredores biológicos ubicados en territorios indígenas (Sinac-Minae, 2011b). Por su parte, la conservación voluntaria de la sociedad civil complementa los esfuerzos del Estado en estos espacios, y genera a la vez otros beneficios ambientales relevantes en diversos lugares del país (Chacón, 2008).

RECUADRO 4.6

Áreas protegidas, biodiversidad y servicios ambientales

En los esfuerzos por lograr un manejo sostenible de los recursos naturales poco a poco ha ido ganando espacio el concepto de capital natural, el cual alude a una reserva que produce bienes (nuevos árboles y plantas) y servicios como la captura de carbono, el control de la erosión y la provisión de hábitats para numerosas especies. El capital natural es la base sobre la cual se construye el capital social, cultural y humano. Estos últimos dependen de los flujos de bienes y servicios ambientales para el desarrollo integral de los seres humanos por medio de la educación, la cultura y las actividades productivas.

Las áreas silvestres protegidas abarcan un 26% del territorio costarricense. En ellas hay un rico capital natural, que genera valiosos flujos de bienes y servicios ambientales como la producción y mantenimiento de la calidad del agua, la pre-

servación de la biodiversidad, recreación, controles biológicos de plagas y protección contra desastres, entre muchos otros. Hoy en día es frecuente la valoración económico-ecológica de estos bienes y servicios como un elemento fundamental para la toma de decisiones sobre la conservación y el desarrollo. Un estudio clásico en la materia estimó que el valor del capital natural del planeta, en cuanto a la producción de bienes y servicios, representa 1,8 veces el tamaño del producto económico de todo el mundo.

La industria turística nacional relacionada con las áreas silvestres protegidas y su biodiversidad genera unos 2.000 millones de dólares en divisas y contribuye con un 7% del PIB, un 23% de las divisas por exportaciones y cerca de un 13% de los empleos directos e indirectos. Los parques nacionales y las reservas biológicas producen un estimado de 2.085 dólares por hectárea por año en contribuciones socioeconómicas, lo

que representa un 5% del PIB.

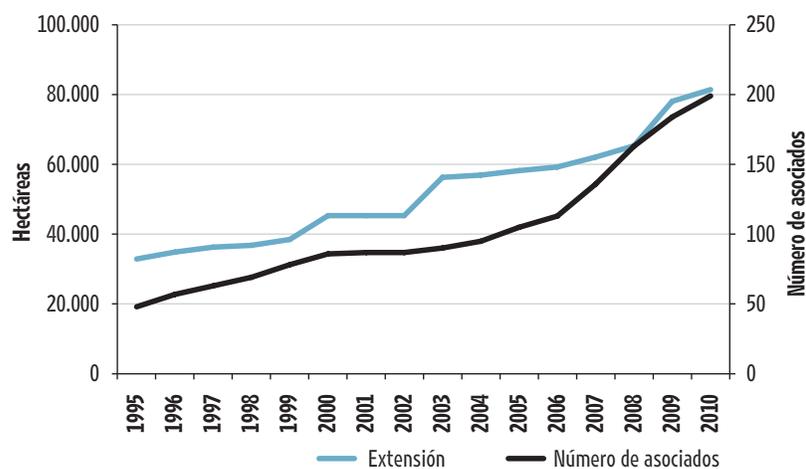
En términos del valor de los bienes y servicios ecosistémicos, diversos estudios estiman que los bosques tropicales pueden generar por hectárea por año hasta 4.400 de dólares en madera, 3.000 dólares en información genética, 1.000 dólares en recreación, 2.200 dólares en beneficios de secuestro y almacenamiento de carbono y 850 dólares en beneficios de cuencas hidrográficas. No obstante, estas mediciones monetarias resultan incompletas, pues los bosques y áreas silvestres representan además valores asociados al legado histórico, cultural y espiritual de los pueblos, los cuales no pueden reducirse a unidades monetarias y muchas veces tienen la mayor importancia.

Fuente: Aguilar y Navas, 2011b, con base en Costanza et al., 1997; Moreno et al., 2011; Otoy et al., 2010 y Pearce, 2001.

Como se ha dicho, las áreas silvestres proveen una gran cantidad de bienes y servicios, y realizan aportes importantes a la economía (recuadro 4.6), pero enfrentan serias amenazas. Una de ellas es la presión por la tierra, como se analizará en la segunda sección de este capítulo. Otra es la afectación por las actividades aledañas, principalmente agrícolas y urbanas. También son vulnerables a la recurrencia de incendios; en 2010 se incendiaron 3.739 hectáreas dentro de áreas protegidas, un 300% más que en 2009.

También en el ámbito privado la conservación se ha extendido. Las primeras reservas naturales privadas datan de los años cincuenta (Monteverde y la Estación Biológica La Selva, en Sarapiquí) y su orientación primordial ha sido la investigación científica. En 1996 se constituyó una asociación de propietarios de reservas, la cual ha crecido de manera sostenida en los últimos quince años, hasta contar en la actualidad con 199 áreas en 81.429 hectáreas, el 65,5% de ellas en la provincia de Puntarenas (gráfico

GRAFICO 4.8

Evolución de la red de reservas naturales privadas

Fuente: Corrales, 2011, con datos de la Red Costarricense de Reservas Naturales.

4.8) (Red Costarricense de Reservas Naturales, 2011). El 91% de estas áreas mide menos de quinientas hectáreas y el 56% tiene menos de cien hectáreas. El 10% de la superficie de las reservas privadas tiene declaración oficial en las categorías de reserva forestal (16%), refugio de vida silvestre (74%) y zona

protectora (10%). Alrededor de la mitad (52%) son administradas por organizaciones sin fines de lucro, y el resto es usufructuado por sociedades anónimas dedicadas a la conservación, el ecoturismo o la investigación.

Entre los ecosistemas que requieren un esfuerzo de protección mucho

mayor sobresalen los humedales, los cuales se encuentran amenazados por la expansión agrícola, el crecimiento de la población, el desarrollo de proyectos de infraestructura, la sedimentación y los cambios en el uso del suelo. De acuerdo con la Ley Orgánica del Ambiente, estas son áreas protegidas por imperio de ley, sin necesidad de declaratoria expresa. No obstante, existen contradicciones. Según el decreto 35803-Minaet, de 2010, solo serán protegidos por el Sinac aquellos humedales que cuenten con declaratoria de área silvestre protegida; esto excluye zonas como el golfo Dulce y atenta contra la conservación efectiva de los ecosistemas allí presentes (Aguilar y Navas, 2011a). Los humedales centroamericanos en general son altamente productivos, poseen gran biodiversidad y prestan múltiples servicios ambientales de reposición de aguas subterráneas, estabilización de costas, depuración de aguas, recreación y turismo. Asimismo, este ecosistema es el que realiza la mayor fijación de carbono.

Recientemente se han dado esfuerzos de conservación comunitaria a través de proyectos como “Eco-ticos”, en el humedal Térraba-Sierpe y Mangle Benín, en el golfo Dulce. De igual forma se requiere trabajar en el humedal Caribe Norte, donde el conflicto fronterizo entre Costa Rica y Nicaragua ha demostrado la necesidad de involucrar a las comunidades locales en la conservación. Enfocado en este mismo esfuerzo, el Séptimo Programa Marco de la Unión Europea (7PM) financia un proyecto en Brasil y Costa Rica, para promover una mayor descentralización del manejo de los recursos naturales y un empoderamiento local para aprovechar las oportunidades económicas en armonía con la conservación de estos ecosistemas (Aguilar y Navas, 2011a).

La valoración ambiental de los humedales se fortaleció cuando Costa Rica se incorporó a la Convención Ramsar, en

1991. A la fecha solo se han realizado dos inventarios: en uno se contabilizaron 359 humedales (Sinac-Minae y UICN, 1998) y en otro 499 cuerpos de agua continentales (Oirsa, 2005). La lista Ramsar incluye los humedales Palo Verde, Caño Negro, Tamarindo, Térraba-Sierpe, Gandoca Manzanillo, Caribe Norte, Isla del Coco, Potrero Grande, Laguna Respinque, Cuenca Embalse Arenal, Turbera de Talamanca y, el más reciente, Maquenque. Sobre este tema el país cuenta con una política nacional (Minae, 2001), que se desarrolla bajo el marco de la Política Centroamericana para la Conservación y Uso Racional de los Humedales (CCAD-SICA, 2002), aunque no se dispone de información que permita evaluar su impacto. Además, en fecha reciente se creó el Programa Nacional de Humedales y el Comité Nacional de Humedales, órgano encargado de implementar la Convención Ramsar en el Sinac (decreto 36427-Minaet, de 2011).

Durante el 2010 se presentaron varios conflictos relacionados con estos ecosistemas. Hubo diecinueve denuncias por la expansión agrícola, en especial de cultivos de piña, en las zonas aledañas al Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro (TAA-Minaet, 2010). Asimismo, el Gobierno acudió a la Secretaría de la Convención Ramsar para denunciar cambios ambientales en un sector del humedal Caribe Norte, ocasionados por Nicaragua en la zona fronteriza (recuadro 4.7), conflicto que se analiza en el capítulo 5 del presente Informe. La misión oficial a cargo de evaluar los impactos informó de cambios en la ecología de 225 hectáreas (0,3% del área total), con efectos negativos sobre la calidad del agua, la flora, la fauna acuática y en aves residentes y migratorias; la laguna Los Portillos es la más afectada, por la conexión hidráulica con el río San Juan. La misión recomendó hacer rigurosos estudios de impacto ambiental para cualquier proyecto o actividad que afecte la hidrología y la hidrodinámica de las áreas protegidas, así como la instalación de un sistema de monitoreo de las características ecológicas

de los humedales y el intercambio de datos físicos, químicos y biológicos. Por último, se dispuso incluir el sitio en el Registro de Montreux, una lista de humedales de importancia internacional con cambios ecológicos actuales o potenciales producidos por el ser humano (Ramsar, 2011).

Por último, cabe mencionar que en 2010 Costa Rica recibió el llamado “Globo Gris” que otorga la Red Global de Humedales, por la deficiente protección del humedal Playa Caletas, en Nandayure de Guanacaste, el cual está siendo degradado por drenajes agrícolas y es necesario para la vida silvestre y la anidación de tortugas marinas (WWN, 2010). Por otra parte, la Defensoría de los Habitantes (DHR) investigó una serie de denuncias realizadas por algunos de los dueños de las propiedades privadas que conforman el Refugio Nacional de Vida Silvestre Mixto Maquenque. Como resultado de ello, la DHR recomendó que el Minaet realice una revisión técnica del área, con el propósito de determinar cuáles tierras son de aptitud forestal, dado que éstas en forma automática pasan a formar parte del Patrimonio Natural del Estado, y que además analice el tema de la propiedad, su uso y el manejo participativo del humedal (DHR, 2011).

Mayor conocimiento de la biodiversidad y sus amenazas

Costa Rica, como se ha planteado reiteradamente, posee una extensa y rica biodiversidad. En 2010 se reportó un total de 88.711 especies identificadas, con 366 nuevas para la ciencia: dos de arácnidos, 343 de insectos, tres de tardígrados, diez de hongos y ocho de plantas (Sinac-Minaet, 2009). No obstante, se mantiene un importante grupo de especies en situación de vulnerabilidad. La Lista Roja de la UICN -que registra a nivel internacional las especies amenazadas¹²- reportó en 2010 para Costa Rica 2.292 especies de fauna y 194 especies de plantas con algún grado de riesgo. Esta cifra incluye 169 especies de fauna y 116 de flora que están bajo las categorías de peligro crítico, peligro y vulnerable. Las plantas, los anfibios y los peces

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE CONSERVACIÓN Y BIODIVERSIDAD,

véase Corrales, 2011, en www.estadonacion.or.cr

RECUADRO 4.7

Estudio estima el daño ambiental a humedales en isla Calero y laguna Los Portillos

Desde el año 2010 Costa Rica y Nicaragua se han visto involucrados en un conflicto fronterizo relacionado con las actividades de dragado del río San Juan, la presencia de personal militar y la realización de trabajos de canalización artificial del río sobre una zona de humedal en territorio de Costa Rica. A la luz de las implicaciones ambientales de este caso, un estudio realizado en la Universidad de Costa Rica estimó los efectos que produciría la eventual canalización y trasvase del río San Juan hacia la laguna Los Portillos, con base en un modelado sedimentológico. Al analizar los mapas de la zona elaborados por la Marina de Estados Unidos en 1898 y las fotografías aéreas oficiales del Instituto Geográfico Nacional de los años 1961, 1981, 1986 y 1997, se aprecia claramente que no ha existido un caño permanente conectando el río con la laguna, y por más de 110 años el sistema deltaico de desembocadura ha estado en condición de equilibrio ambiental.

De concretarse un eventual proyecto de canalización y trasvase del río San Juan, se producirían cambios importantes en el sistema fluvial y litoral, con daños ambientales de diversas escalas cuya intensidad se incrementaría conforme aumentara el caudal trasvasado. El trasvase del río hacia la laguna Los Portillos paulatinamente convertiría a este prístino estuario en un pantano lodoso. La barra arenosa de punta Castilla se erosionaría y el río desembocaría de forma directa en el mar Caribe; con ello, todos los sedimentos acarreados ya no serían depositados en el sistema parálico del delta, sino que pasarían al mar, donde las corrientes paralelas a la costa los llevarían hacia Barra del Colorado, Tortuguero e incluso hasta Limón.

Por otro lado, la pérdida de caudal en el cauce natural del río San Juan generaría

efectos en los humedales costarricenses y nicaragüenses, y transformaría el sistema deltaico en uno "destrutivo", altamente vulnerable a la erosión. Sobre los diferentes segmentos sedimentarios del sistema parálico del delta se han insaurado valiosos ecosistemas terrestres, acuáticos y costeros, que han sido poco afectados por las actividades humanas y se ubican en zonas declaradas como sitios Ramsar en ambos países; además son áreas con gran potencial para capturar carbono y fuente de actividades económicas de subsistencia y ecoturismo para las comunidades fronterizas.

El encadenamiento de efectos que ocasionaría el trasvase del río San Juan permite hacer una primera valoración de los daños ambientales que se producirían. La sola construcción de un caño artificial está provocando un severo impacto en el ecosistema boscoso y de humedal, con una afectación de alrededor de 60.000 metros cuadrados. No obstante, esta cifra resulta mínima cuando se compara con los 6,5 millones de metros cuadrados de humedales, canales fluviales, lagunas estuarinas y barras litorales que serían dañados de modo irreversible. Los impactos identificados son de tipo local, subregional y regional, en un margen temporal de diez a cien años, considerando la vida útil de un canal interoceánico. Para la situación local a diez años el valor del daño ambiental se estima en 12 millones de dólares, y a cien años en 240 millones de dólares, para la situación subregional a diez años el valor sería de 130 millones de dólares, y a cien años de 2.600 millones de dólares; por último, para la situación regional a diez años las pérdidas ascenderían a 600 millones de dólares, y a cien años a 120.000 millones de dólares.

Fuente: Astorga, 2011a.

sobresalen como los grupos taxonómicos con mayor número de especies amenazadas. También se han incorporado a la Lista 63 especies endémicas, de las cuales la mitad está en las categorías de peligro crítico, peligro o vulnerables (UICN, 2011).

Entre 2005 y 2009 se entregaron alrededor de 980 permisos de investigación por año en las áreas protegidas, y en 2010 el número ascendió a 222, con predominio del Área de Conservación Tempisque y el Área de Conservación Guanacaste (Sinac-Minaet, 2010 y 2011a). Por otro lado, la Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad (Conagebio) regula el acceso a los recursos genéticos y bioquímicos de la biodiversidad y es la encargada de otorgar los permisos de investigación en estos ámbitos, los cuales se han venido incrementando en los últimos siete años. En 2010 se aprobaron 45 para investigación básica y 9 para biospección, solicitados por organismos nacionales no gubernamentales y universidades de Estados Unidos (Conagebio, 2011).

Un estudio realizado por Cepal evaluó el posible impacto del cambio climático sobre la biodiversidad, bajo distintos escenarios. Para distinguir entre este fenómeno y otros factores que habitualmente afectan los ecosistemas y la biodiversidad, se preparó un escenario base sin cambio climático al año 2100 y dos escenarios con cambio climático basados en modelos y simulaciones. Para el escenario base se estimó una pérdida de 5% de la biodiversidad potencial al 2100, y de 25% a 43% para los escenarios con cambio climático. En términos económicos, el estudio determinó para el 2100 un costo acumulado por pérdida de biodiversidad equivalente a 15,8% y 9,6% del PIB de 2008 en los dos escenarios con cambio climático, demostrando así que se debe actuar con prontitud en la adaptación a ese fenómeno (Cepal et al., 2010).

Por otra parte, se reportan avances en el conocimiento de la biodiversidad y los ecosistemas marinos. Los arrecifes coralinos han sufrido impactos severos en los últimos treinta años, principalmente por depósitos

de sedimentos en el Caribe y por el calentamiento de las aguas durante la ocurrencia del fenómeno de El Niño en el Pacífico. Después de reducciones significativas en la cobertura de coral vivo en la década de los ochenta, se constató la recuperación de los arrecifes en ambas costas (Cortés et al., 2010a). También se estudiaron por primera vez los ambientes coralinos de punta Cacique y bahía Guacamaya, en el golfo de Papagayo, donde se identificaron dieciséis especies coralinas; la extensión y la composición de las comunidades fue mayor en punta Cacique, pero en bahía Guacamaya se encontraron las colonias más grandes del país de dos especies de corales ramificados de distribución limitada: *Pocillopora eydouxi* y *Pocillopora meandrina*. Pese al rápido desarrollo costero, apenas una pequeña fracción de la costa de Papagayo ha sido estudiada de manera sistemática, para tener una línea base sobre los ambientes coralinos (Jiménez et al., 2010).

Además hay informes de nuevas especies marinas, como un coral negro antipatario (*Lillipathes ritamariae*) de aguas profundas del Pacífico, el cual establece colonias grandes con múltiples ramas en forma de abanicos de hasta sesenta centímetros de altura (Opresko y Breedy, 2010); un pez espátula (*Peristedion nesium*) capturado entre 110 y 145 metros en la isla del Coco (Bussing, 2010) y varias especies de gusanos también de la isla (Dean et al., 2010a y 2010b). Otro estudio reciente documenta la distribución de las langostas galateas de interés comercial en aguas profundas del Pacífico hasta 1.280 metros (Wehrtmann et al., 2010). En el manglar de Zancudo, en el golfo Dulce, se encontraron 82 especies de peces de treinta familias distintas, catorce de las cuales son residentes y el resto transita por el estuario; el 71% de las especies capturadas son de importancia comercial (Feutry et al., 2010). También se identificaron trece especies de peces de diez familias en la laguna de Gandoca, entre ellas róbalos, mojarra y tamborín de valor comercial, que representan el 98% de las capturas (Benavides y Brenes, 2010).

En el ámbito mundial, el tiburón martillo (*Sphyrna lewini*), una de las especies más afectadas por la sobrepesca y el aleteo, fue recientemente incorporado a la Lista Roja de la UICN como en peligro de extinción. Según datos de CoopeTárcoles R.L. y Pretoma, en el sitio conocido como el Peñón, en la parte externa del golfo de Nicoya, se identificó un área de crianza de tiburón martillo en aguas poco profundas, turbias y productivas, que ofrecen a las crías alimento y refugio de los depredadores, por lo cual se debería proteger esa zona durante la época de nacimiento, de marzo a mayo (Zanella et al., 2009). En la isla del Coco, por hectárea, hay al menos 3,5 toneladas métricas de grandes depredadores, como tiburones, y siete de peces y otras especies marinas de tortugas y rayas, lo cual es indicador de un ecosistema saludable. Sin embargo, fuera del área protegida la densidad de especies baja hasta una tonelada métrica por hectárea, lo que demuestra la efectividad de la conservación (Davies, 2007). En punta Coyote, en Guanacaste, se descubrieron alrededor de quince tortugas carey adolescentes y residentes; dado que se conoce poco de esta especie en el Pacífico, con este hallazgo se abre una línea de investigación (Pretoma, 2010).

En Tortuguero se están definiendo sitios sensibles para la conservación de manatíes, a partir de la distribución de su fuente de alimento, dos especies de pasto gamalote (Gómez, 2010). En cuanto a los cetáceos, se han identificado veintinueve especies; sin embargo, solo tres del Pacífico se han estudiado ampliamente, pese al notable crecimiento de las actividades turísticas de avistamiento. Se confirma la presencia de siete especies de cetáceos en las zonas costeras del Pacífico, de las cuales los delfines manchado y nariz de botella y la ballena jorobada están presentes a lo largo de todo el año. Las investigaciones sobre cetáceos refuerzan los criterios para ampliar o consolidar áreas marinas protegidas, como los parques nacionales Santa Rosa y Marino Ballena, y la Reserva Biológica Isla del Caño (Martínez et al., 2011). En 2010 se registró por primera vez

el cachalote enano *Kogia sima* frente a punta Mona, en el Caribe (Palacios, 2009) y en Cabo Blanco, en la península de Nicoya; una ballena jorobada y su cría quedaron atrapadas en un trasmallo (E: Martínez, 2010).

No se logra reducir el impacto de los desastres

Un campo con débiles resultados en el país es la gestión del riesgo. Si bien en el discurso se plantean avances conceptuales e institucionales, en la práctica el impacto recurrente de los eventos naturales sobre la población sigue generando desastres, como resultado de la persistente construcción social de riesgos, derivada a su vez de la pobreza y la falta de ordenamiento territorial. En 2010 esto significó nuevamente una importante cantidad de víctimas mortales, la tercera más grande en cuarenta años, y destrucción de infraestructura. Los eventos hidrometeorológicos siguen predominando en este escenario: solo las inundaciones y los deslizamientos representaron el 91% del total de eventos en el 2010 (cuadro 4.8), un 20% más que lo reportado el año anterior.

En el 2010, 41 personas murieron en cuatro tipos de eventos: 36 en deslizamientos, cuatro en tormentas eléctricas y una en una inundación. En los últimos cuarenta años, esta cantidad fue superada únicamente en 1991 (60) y 1996 (57), por la ocurrencia de eventos extremos. Escazú y Bagaces fueron los cantones más afectados. Después de las inundaciones y los deslizamientos, los vendavales se mantienen como el tercer evento de mayor importancia en términos de impacto, con al menos setenta viviendas registradas con algún nivel de daño.

Puntarenas y Golfito son los cantones con mayor recurrencia de eventos por lluvias, inundaciones y deslizamientos. Dentro del Área Metropolitana de San José, Desamparados, Alajuelita, Aserrí y Goicoechea. Turrialba, Jiménez, La Unión y Alvarado fueron los municipios más afectados por la actividad volcánica del Turrialba, con daños en los pastos y la vegetación, la calidad del agua, la industria quesera y la

CUADRO 4.8

Número de eventos registrados en DesInventar. 2010

Evento	Cantidad	Porcentaje
Inundación, lluvias	789	72,4
Deslizamiento	207	19,0
Vendaval	78	7,2
Actividad volcánica	6	0,6
Tecnológico	9	0,8
Accidente	1	0,1
Total	1.090	100,0

Fuente: DesInventar, con datos de la CNE.

infraestructura metálica. A diferencia de otros años, cuando los territorios de mayor recurrencia se localizaron en distritos de la Gran Área Metropolitana, en el 2010 distritos del Pacífico Central y Sur (Quepos, Golfito y Guaycará) registraron más de veinticinco eventos. Guápiles, San Ramón, Hojancha, Cóbano, San Miguel (Desamparados), Liberia, Parrita, San Sebastián (San José), Los Guido, Ciudad Quesada y Puerto Viejo registraron entre once y veinte eventos.

Tras la apertura de la nueva ruta San José-Caldera se produjeron numerosos cierres por deslizamientos y hundimientos, agravados por la estación lluviosa, los cuales provocaron daños al ambiente en zonas de protección, así como al acuífero Barva. Con el advenimiento de la estación lluviosa, en todo el territorio nacional se inició una secuencia de eventos que se reiteran cada año con mayor o menor intensidad, como fue el caso del deslizamiento en una sección del cerro Chitaría, en Santa Ana, y en parte del cerro Pico Blanco, en San Antonio de Escazú, que se desprendió e impactó a los habitantes de Calle Lajas. Las tormentas tropicales Nicole y Tomás afectaron en particular a pequeños productores del sector agropecuario; se malograron cultivos, hubo pérdidas en las actividades bovinas de carne y leche y resultó dañada la infraestructura vial en carreteras, puentes, alcantarillas, además del suministro de agua potable, los sistemas sanitarios y más de 2.000 viviendas (Smith, 2011).

Al final del año, los efectos de un frente frío y un sistema de baja presión en el litoral del Caribe afectaron a más de 45.000 personas (5.500 personas debieron refugiarse en 67 albergues). El impacto abarcó 163 comunidades, donde se inundaron 4.600 viviendas, más de 30 poblados quedaron aislados por las crecidas de los ríos, y se dañaron 40 tramos de carreteras y 11 puentes. El Gobierno decretó emergencia nacional, con el fin de agilizar la transferencia de fondos para atender a los damnificados y reparar la infraestructura dañada. Las lluvias obligaron a evacuar al menos a 680 personas más, por otro sistema de baja presión que golpeó la región caribeña y la zona norte (tres muertes en la región de Bagaces ocurridas por cabezas de agua). Se declaró alerta amarilla para los cantones de Acosta, León Cortés, Tarrazú, Dota y Escazú en el centro del país, así como para Parrita, Aguirre, Golfito y Corredores en el Pacífico Central y Sur (Smith, 2011).

» PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE **GESTIÓN DEL RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO**, véase Smith, 2011, en www.estadonacion.or.cr

En este contexto, cabe destacar la declaratoria de emergencia nacional de noviembre de 2010 (decreto 36252) como una acción con mayor capacidad técnica, compromiso y voluntad política

que en el pasado. Esta se dio en respuesta a la afectación de 41 cantones por un acumulado de 250 milímetros de lluvia en tres días, lo que ocasionó inundaciones y deslizamientos. El decreto designó al Segundo Vicepresidente de la República para apoyar a la Comisión Nacional de Emergencias en el planeamiento estratégico y la toma de decisiones para la atención de la emergencia. Además se estableció una red de análisis, seguimiento, planificación y coordinación, con responsables por puntos territoriales: el Ministro de Bienestar Social y Familia en el cantón de Escazú, la Ministra de Salud en el Pacífico Central, el Ministro de Turismo en el Pacífico Sur y el Presidente Ejecutivo del IDA en los cantones de Aserrí y Acosta y la zona de Los Santos (Smith, 2011).

Las predicciones meteorológicas indicaban que la lluvia se duplicaría en el último trimestre del año por efecto del fenómeno de La Niña, con énfasis en las regiones del Pacífico y el Valle Central. En sus boletines mensuales y trimestrales, el IMN advertía desde el primer trimestre, luego de finalizado el fenómeno de El Niño 2009-2010, sobre las nuevas condiciones océano-atmosféricas que hacían prever lluvias más intensas y abundantes (E: Retana, 2011). Pese a la difusión de estos pronósticos, y al carácter recurrente de los eventos que se esperaban, no se tomaron previsiones para enfrentar la situación. Esto se debe a que en el país aún no existen mecanismos que garanticen la planificación de medidas comunales, ni de acciones sectoriales públicas y privadas, para el resguardo de bienes, servicios e infraestructura vial (IMN y CRRH, 2008). Todos los eventos son importantes. Los estacionales aparecen en forma repetitiva a lo largo de un mismo período de lluvias, aunque no califiquen como emergencia; la suma de los efectos de los numerosos eventos menores, puede ser tan dañina como los fenómenos de lluvias intensas con alto potencial destructor. Del 89% del total de pérdidas estimadas para el período 1988-2009, el sector del MOPT fue el más afectado, con un 38,2%, seguido por agricultura (21,8%), energía

(18%) y vivienda (11,3%) (Flores et al., 2010).

El Plan Nacional de Desarrollo 2011-2014 destaca entre los problemas del país el aumento de la vulnerabilidad en las poblaciones, el ambiente y el desarrollo económico, por los impactos del cambio climático. No obstante, las metas allí establecidas no hacen expresa referencia a índices de vulnerabilidad ante el riesgo de desastres, ni ante los efectos del cambio climático, poniendo en evidencia que aún está pendiente el reto de incluir el concepto y las recomendaciones presentes en el Plan para la Gestión del Riesgo, en el diseño de las políticas públicas y en la concepción, planificación y ejecución del proceso de desarrollo nacional (Smith, 2011). Estos temas se analizan también en la siguiente sección de este capítulo.

Procesos de la gestión ambiental

La sección precedente ilustró, con base en la información disponible, el estado y uso de los recursos naturales, y los patrones insostenibles con que el país compromete su calidad y disponibilidad, al generar una huella ecológica negativa. Esta situación -tanto en sus desafíos como en sus avances- es resultado de la inadecuada gestión ambiental, que tiene como fondo interrelaciones entre actores sociales y políticos, un marco normativo e institucional, diversos procesos territoriales y dinámicas sociales y económicas que determinan su calidad y desempeño. La presente sección se centra en esos procesos, y en ediciones anteriores ha venido señalando desafíos como la carencia de diálogo político, la necesidad de integrar las dimensiones sociales, económicas y ambientales en la definición de políticas públicas, la importancia de la información y la participación, y las limitaciones para una regulación efectiva, erosionada por la falta de voluntad política y el debilitamiento de las entidades clave para esa tarea.

La carencia de una política integral de ordenamiento territorial y su respectivo marco legal se ha señalado reiteradamente como un desafío central para Costa Rica. Esto ha generado

problemas ambientales que han afectado el estado de los recursos hídricos y forestales, a la vez que han incrementado el riesgo de desastres y el cambio no planificado del uso del suelo en ciertas zonas. Como señala el índice de la huella ecológica, el país ha utilizado su territorio a un ritmo que supera la capacidad de éste para satisfacer la demanda de la población. Esto deriva en frecuentes denuncias, motivadas cada vez más por un Estado que es generador de conflictividad por sus acciones y omisiones. Se percibe una tendencia creciente a judicializar las disputas, buscando su resolución por medio de instancias legales y no a través de procesos de diálogo social. Lo anterior sucede además en un marco de debilitamiento de las entidades e instrumentos encargados de hacer cumplir las leyes, con el agravante de que no existe un sistema de evaluación del acatamiento de las resoluciones.

En años recientes, la formación de políticas ambientales no parece haber sido una prioridad para las autoridades, y el nuevo gobierno, al menos en las etapas iniciales de su gestión, no ha dado señales de un cambio en ese sentido. Además, el marco para su definición es muy complejo. Desde hace varios años existen procesos heterogéneos para generar e implementar políticas públicas en esta materia, sin que sea siempre claro cuándo se trata propiamente de una política pública, o de componentes de política en documentos referidos a estrategias, planes o programas. Del mismo modo, cuando se avanza en la creación de normativa, se pasa por alto la determinación de las capacidades necesarias para su cumplimiento.

En esta sección se analizan algunas debilidades que se derivan de la ausencia de políticas ambientales (como es el caso del ordenamiento territorial), del incumplimiento de la normativa y su regulación, así como de otros procesos relacionados con la gestión ambiental. En materia de recurso hídrico, destacan los acueductos comunales como un modelo de gestión local del agua, cuyo marco legal se debe fortalecer. También se valora la nueva ley de residuos sólidos, que demandará un

acompañamiento técnico importante para los municipios. Finalmente se plantean algunos desafíos en torno a la promoción de buenas prácticas ambientales, y se comentan los instrumentos legales disponibles para la gestión del riesgo de desastres.

Ordenamiento del territorio, la principal deuda ambiental del país

Desde hace varios años, este capítulo ha señalado el tema del ordenamiento territorial como la principal deuda ambiental que enfrenta Costa Rica. Esto porque en él se conjugan las posibilidades de elaborar, de manera informada y participativa, instrumentos que mitigarían o quizás evitarían la mayoría de los impactos ambientales reseñados en la primera sección, al considerar la vulnerabilidad de los suelos, de los recursos hídricos, de los ecosistemas y de la biodiversidad, ante las decisiones productivas, económicas y sociales relativas al uso de la tierra. El ordenamiento del territorio es un proceso político, económico, social, ambiental y cultural, que implica determinar el uso que se dará a los espacios geográficos para garantizar la sostenibilidad del desarrollo y el manejo responsable de los recursos naturales. Una efectiva planificación del territorio, basada en indicadores y mapas elaborados por expertos, es un requisito esencial para el desarrollo, y en esta materia el país enfrenta grandes desafíos. La variable ambiental no es todavía un componente básico de los instrumentos de planificación territorial, y el ejemplo más claro de ello es el crecimiento desordenado de la Gran Área Metropolitana y de algunas zonas costeras.

En la anterior edición de este Informe se hizo un primer acercamiento a este tema desde la perspectiva normativa e institucional (Programa Estado de la Nación, 2010; Ramírez y Mora, 2010). Sus resultados evidenciaron un marco legal y organizativo complejo y fragmentado, permeado por la existencia de más de setenta normas y treinta entidades relacionadas, lo que genera dispersión, conflictos, traslape de competencias y, en general, falta de

claridad sobre las tareas y responsables en esta materia. Todo esto restringe la capacidad del Estado, y de la sociedad en su conjunto, para gestionar adecuadamente su patrimonio y evitar los graves impactos del uso insostenible de los recursos naturales y el territorio. Algunos actores económicos y sociales son permisivos con esta inacción, en favor de sus propias dinámicas e intereses, de modo que solo con voluntad política clara y diálogo social será posible que este desafío se asuma como una tarea concreta. Este apartado analiza los alcances de esta indefinición legal, sus consecuencias ambientales y algunos esfuerzos que se han puesto en marcha en diversas entidades y territorios.

No existe un marco legal claro, sino muchas normas involucradas

Costa Rica no tiene un marco legal suficientemente claro para el ordenamiento territorial, que determine con precisión y sin contradicciones las competencias y responsabilidades más importantes, aunque cuenta con una serie de normas de incidencia directa en el tema, algunas de las cuales son leyes de la República (cuadro 4.9). Existen dos leyes básicas: la Ley de Planificación Urbana, que crea los planes reguladores, y la Ley de la Zona

Marítimo-Terrestre. Ambas generan instrumentos varios para la gestión territorial a nivel municipal. Sin embargo, las competencias que tienen diferentes actores superan lo establecido en esas dos normas. Similar situación se da con el entramado de entidades públicas relacionadas; como se analizó en la anterior edición de este Informe, todos los municipios y unos treinta órganos estatales tienen competencias (en gran medida fragmentadas, duplicadas y traslapadas) en esta materia, y espacios poco efectivos y de limitado alcance (aunque estén formalizados) de participación de los actores no institucionales (Programa Estado de la Nación, 2010; Ramírez y Mora, 2010).

Antes de la promulgación de la Ley Orgánica del Ambiente en 1995 (que incluyó un capítulo sobre el tema), ya existían en el país algunos esfuerzos concretos de ordenamiento territorial. Uno de ellos es el sistema de áreas protegidas, que sacó de la jurisdicción municipal grandes superficies para traspasarlas a una entidad central del Estado (lo que hoy es el Sinac, en el Minaet). También se contaba con el Plan Regional de la GAM (que creaba un anillo de protección para limitar el crecimiento urbano en zonas rurales) y la Ley de la Zona Marítimo-Terrestre (E: Pérez, 2011).

Según Astorga (2011b) la cronología de la promulgación de leyes en esta materia marca dos fases del ordenamiento territorial: una urbana y otra ambiental. La Ley de Planificación Urbana, de 1968, estableció las bases para el ordenamiento y planificación del territorio desde el tema urbano, al introducir el Plan Nacional de Desarrollo Urbano como una política general de distribución de la población y los usos de la tierra, dentro de un marco de coordinación de las inversiones públicas de interés nacional o regional; también creó la figura del plan regulador, para instaurar una zonificación a menor escala y de responsabilidad municipal (mandato que no se ha cumplido en la mayoría de los municipios más de cuarenta años después). Esta ley le fijó al INVU límites estrictamente urbanos y de orientación y apoyo a los gobiernos locales, y dejó por fuera el uso del suelo en zonas agrícolas, la conservación de la biodiversidad y el paisaje, así como la gestión del riesgo¹³. Al INVU le corresponde preparar y revisar los elementos de política, población, uso de la tierra, desarrollo industrial y habitacional, servicios públicos y recreación, necesarias para mantener vigente el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, el cual debe ser objeto de actualización cada cinco años, divulgado y presentado

CUADRO 4.9

Principales leyes relacionadas con el ordenamiento territorial

Nombre	Naturaleza	Autoridad competente
Ley 4240, de Planificación Urbana (1968)	Lineamientos para el desarrollo urbano y generación de planes reguladores	INVU, adscrito al Mivah
Ley 6043, de la Zona Marítimo-Terrestre (1977)	Lineamientos para la protección, manejo y administración de la ZMT	ICT
Ley 7554, Orgánica del Ambiente (1995)	Lineamientos generales sobre la política nacional de ordenamiento territorial	Minae y el Poder Ejecutivo
Ley 7575, Forestal (1996)	Lineamientos de protección de bosques y cuerpos de agua	Minae, por medio del Sinac
Ley 7778, de Biodiversidad (1998)	Bases para la protección, manejo y conservación de la biodiversidad	Minae, por medio del Sinac
Ley 7779, de Uso, Manejo y Conservación del Suelo (1998)	Planificación del uso del suelo para actividades agropecuarias (uso del suelo rural)	MAG
Ley 8848, de Emergencias y Prevención del Riesgo (2003)	Planificación de uso del suelo a nivel municipal para la prevención de desastres naturales	CNE, adscrita al Ministerio de la Presidencia

Fuente: Astorga, 2011b.

a las municipalidades. Además corresponde al Instituto vigilar el cumplimiento de las normas de interés nacional comprendidas en la Ley y en los reglamentos de desarrollo urbano.

Como se dijo, la planificación local del territorio es función de los municipios. Mediante el plan regulador, estos deben realizar estudios detallados que sustenten una zonificación, con la participación de la comunidad a través de la audiencia pública. A solicitud de la municipalidad, la Dirección de Urbanismo del INVU puede hacer el plan regulador o revisar y autorizar el elaborado; en ausencia de este instrumento, el INVU, lo debe preparar. Sin embargo, desde que se promulgó la Ley de Planificación Urbana solo se ha aprobado y puesto en vigencia un número relativamente limitado de planes reguladores, cuya extensión representa cerca del 10% del territorio continental del país.

Con la promulgación de la Ley Orgánica del Ambiente, en 1995, inicia una etapa que parece involucrar más específicamente la variable ambiental en la discusión sobre el ordenamiento territorial. Por ejemplo, la posterior Ley Forestal, prohíbe el cambio de uso del suelo e incluye el concepto de tierras de aptitud forestal, aspectos que deben ser tomados en cuenta por los planes reguladores y los propietarios de terrenos por desarrollar. La Ley establece lineamientos claros sobre áreas de recarga acuífera y protección de nacientes, así como del patrimonio natural del Estado relevante en la zona marítimo-terrestre (ZMT).

» PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE **ORDENAMIENTO TERRITORIAL**, véase Astorga, 2011b, en www.estadonacion.or.cr

Adicionalmente, varios artículos de la Ley de Biodiversidad se vinculan con el tema del ordenamiento territorial, los planes reguladores y el papel de las municipalidades en la conservación de la biodiversidad y el uso sostenible de

los recursos; incluso se refiere a la restauración, rehabilitación y recuperación de la biodiversidad en terrenos degradados, dando prioridad a especies en peligro de extinción. De igual manera, la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos contiene una serie de artículos concernientes al ordenamiento territorial y los planes reguladores; señala que los planes nacionales de manejo, conservación y recuperación de suelos se deben basar en la evaluación ambiental de las tierras y en la clasificación según su valor agronómico, socioeconómico y ecológico, para definir la zonificación agrícola. También se deben hacer planes de manejo por cuencas o subcuencas hidrológicas. Para cada una de estas áreas debe existir un comité con representantes de los gobiernos locales respectivos. Entre las funciones del comité está emitir criterio técnico sobre los planes reguladores, antes de que sean oficializados por la municipalidad. Esta Ley tiene además efecto en la valoración general de los bienes inmuebles y establece un incentivo de exoneración de impuesto por un manejo apropiado.

Por otra parte, la Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo dispone que las municipalidades deben reducir las afectaciones sociales, económicas, y ambientales, así como la pérdida de vidas, inducidas por factores de riesgo de origen natural y humano; como responsables de la planificación, deben actuar de conformidad con lo señalado en el Plan Nacional de Gestión del Riesgo y trabajar en coordinación con la CNE para desarrollar una política efectiva de uso de la tierra y de ordenamiento territorial. La creación de la figura de la “evaluación ambiental estratégica” (decreto 31849-Minae-Salud-MOPT-MAG-MEIC) en 2004, generó otro instrumento para incorporar la variable ambiental en los planes reguladores. Sin embargo, esta herramienta prácticamente, no ha sido utilizada.

Se identifican desafíos claros, en un marco de urbanización indiscriminada

Las tendencias en los procesos de urbanización, y sus efectos ambientales, muestran con claridad la urgencia y

trascendencia de actuar en materia de ordenamiento territorial. La información disponible indica que se mantiene vigente la evaluación realizada hace doce años por la CGR, en la cual se plantea que el INVU, en vez de elaborar el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, se ha dedicado a otorgar permisos de construcción y de uso del suelo, y a brindar asesoría solicitada por las municipalidades para la confección de planes reguladores (CGR, 1999). Aunque sí formuló un Plan para la Gran Área Metropolitana (GAM), no le dio continuidad, aspecto que también fue señalado por la CGR en una evaluación del 2003, en la cual se remarcan consecuencias ambientales como el mal manejo de los desechos sólidos y líquidos, la contaminación de acuíferos, ríos y aire, altos niveles de ruido y construcción en zonas de recarga hídrica. Además, el ente contralor critica al INVU por su baja eficacia en la gestión de la planificación urbana y en dar respuesta a los problemas derivados del crecimiento de las ciudades, por lo que sugiere replantear su modelo de gestión (CGR, 2003). En el marco de estos dos informes, se creó la Secretaría de Planificación Urbana y se impulsó el desarrollo del Plan Regional Urbano de la GAM (Prugam), el cual fue rechazado por el INVU en 2010.

La GAM cubre el 3,8% del territorio y alberga cerca del 60% de la población del país. Cuando entró a regir el Plan GAM de 1982, las zonas urbanizadas se ubicaban dentro del llamado “anillo de contención”, un perímetro establecido en los límites de esta área en ese momento, y fuera de él solo se podría dar desarrollo urbano en las cabeceras cantonales; el resto del territorio debía dejarse libre, para efectos de protección. En el 2004, veintidós años después de promulgado el Plan, las áreas urbanas desbordaron el anillo de contención sin orden ni planificación. Se estima que las zonas urbanizadas fuera de los límites establecidos abarcan una superficie de 102 kilómetros cuadrados, una extensión similar a la del cantón de Desamparados. La expansión fuera del anillo ocupó muchos terrenos no aptos e incluso altamente vulnerables a

amenazas naturales como deslizamientos, inundaciones y fallas geológicas activas, entre otros.

A partir de 2006, cuando se publicó el *Manual de instrumentos técnicos para el proceso de evaluación de impacto ambiental* (mediante el decreto 32967-Minae, antes mencionado) algunos municipios comenzaron a introducir la variable ambiental en sus planes reguladores. Se estima que en 2010 unos cincuenta gobiernos locales trabajaron en ese sentido, y que lo mismo se ha hecho en la elaboración de algunos planes reguladores regionales de la ZMT, de manejo de áreas protegidas y de desarrollo de proyectos específicos. Se han generado algunos mapas de zonificación de fragilidad ambiental, y la Setena aprobó varios planes regulado-

res costeros con viabilidad ambiental. Un caso fue la inclusión de la variable ambiental en el Prugam, cuando se realizó el ejercicio de sobreponer el mapa de desarrollo urbano de 2004 sobre las “zonas de fragilidad ambiental” identificadas (mapa 4.3); se señaló que zonas de alta y muy alta fragilidad ambiental fueron urbanizadas con poco criterio técnico, pese a la existencia de zonas con mejor potencial de desarrollo urbano dentro del anillo de contención. Resulta paradójico que precisamente allí donde está la mayor concentración de población, no haya una efectiva planificación territorial y los problemas, lejos de resolverse, parecen estar agravándose (Astorga, 2011b).

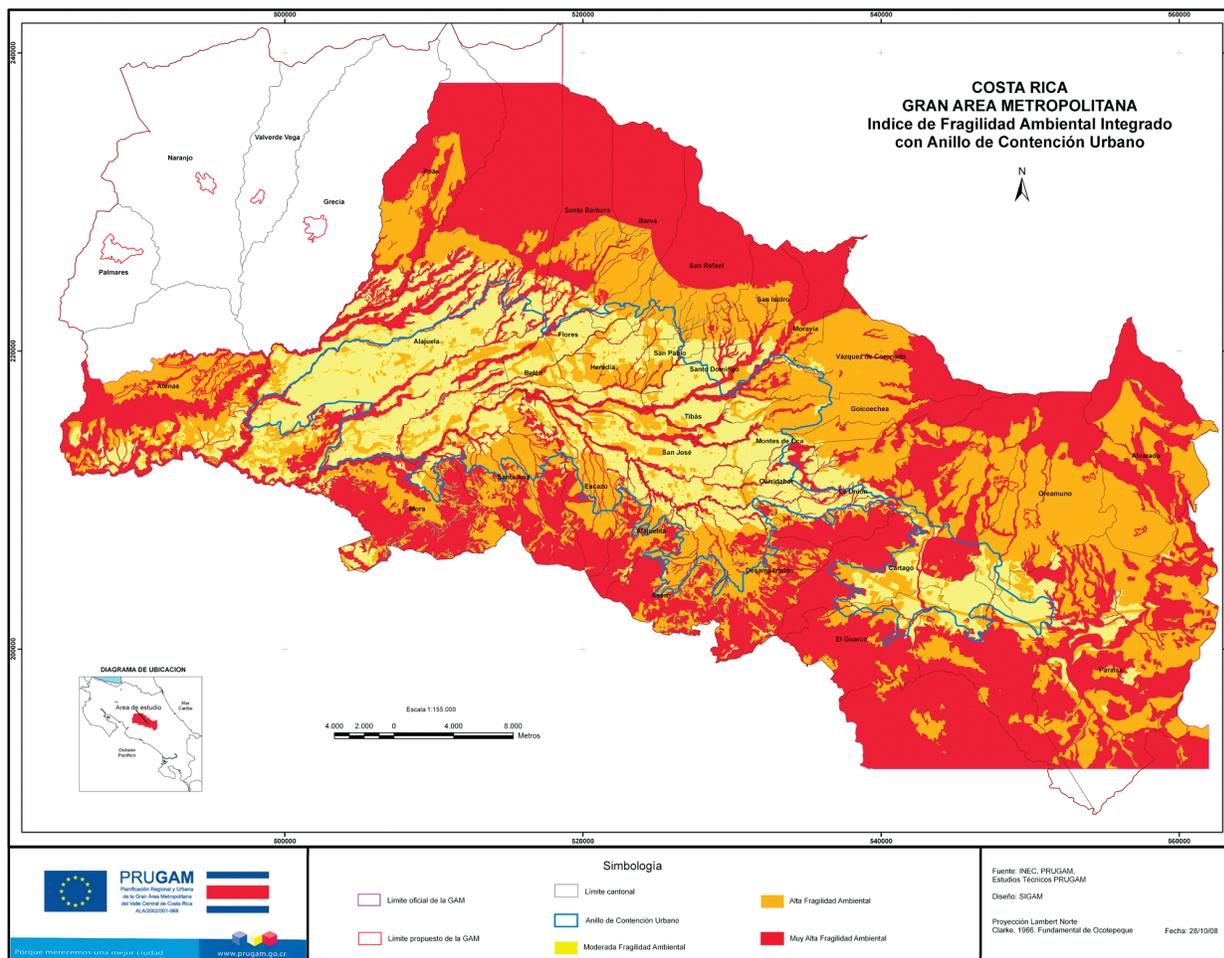
Al visualizar y comprobar esta ausencia de tratamiento integral y efectivo

del ordenamiento territorial en el país, así como la magnitud de los efectos del crecimiento urbano desordenado y expansivo sobre el territorio, se han identificado algunos problemas y los principales desafíos que se derivan de ellos. En los siguientes párrafos se presenta una síntesis de los planteamientos expuestos en el estudio que sirvió de base para la elaboración de este apartado (Astorga, 2011b).

■ **No hay un marco legal claro.** Como se dijo anteriormente, en esta materia el país cuenta con una serie de leyes que carecen de la articulación y la coherencia necesarias. Es fundamental integrar la normativa, incluyendo el espacio marino y hasta la zona económica exclusiva. También

MAPA 4.3

GAM: área urbana en 2004, sobrepuesta a zonas de fragilidad ambiental



Fuente: Prugam.

puede considerarse la conformación de entes técnicos consultivos, que reúnan a los diferentes sectores para entablar una discusión y buscar soluciones concretas.

- **No hay una política integral de ordenamiento territorial.** Resulta esencial generar lineamientos ordenadores y específicos en este campo, delimitar competencias y establecer un sistema de coordinación entre las diferentes instancias involucradas. Aunque esto fue planteado en el Plan Nacional de Desarrollo 2011-2014, durante el 2010 no hubo señales de avance hacia esa meta.
- **La planificación urbana es distinta a la territorial.** Erróneamente se suele considerar la planificación urbana como sinónimo de ordenamiento territorial, y aún hoy día la aprobación de los planes de ordenamiento territorial está a cargo de la Dirección de Urbanismo del INVU. Hay varios ejemplos de cómo esta discrepancia genera acciones que no consideran la variable ambiental:
 - El Plan GAM de 1982 dividió el territorio en dos macrozonas separadas por el anillo de contención, una urbanizable y otra de protección absoluta. Con el tiempo se demostró que, en este modelo rígido, esas dos categorías son insuficientes para ordenar un área.
 - El Reglamento Nacional de Fraccionamiento y Urbanizaciones, aprobado por el INVU en 1982, contiene criterios exclusivamente urbanísticos, sin integrar conceptos ambientales. Este instrumento opera cuando no hay planes reguladores.
 - En 2010, mediante el decreto ejecutivo 35748-MP-Minaet-Mivah el INVU intentó expandir en doscientos metros el anillo de contención de la GAM, sin considerar las implicaciones ambientales¹⁴.

Más allá de la dimensión urbana, la planificación territorial implica -a nivel municipal- la integración de factores ambientales como la protección de bosques, la determinación de áreas de riesgo, protección y manejo racional del suelo y de los recursos naturales, que se han establecido en otras leyes surgidas desde 1995.

- **Pocos planes reguladores, regionales y nacionales se aplican.** La falta de actualización del Plan GAM de 1982, derivó en un desarrollo urbano desordenado y poco coherente, con planes reguladores que no integran adecuadamente la variable ambiental. Para la mayor parte del país no hay planes de ordenamiento urbano, y los reglamentos tienen debilidades técnicas. Por eso es importante modernizar la legislación sobre fraccionamiento y urbanizaciones, y dotar a las municipalidades de instrumentos idóneos para dar permisos de uso del suelo y de construcción, mientras elaboran sus planes de ordenamiento territorial.
- **Responsabilidad y acuerdos regionales municipales.** Al pasar de la fase urbana a la ambiental en el proceso de ordenamiento territorial, las municipalidades han asumido un papel más activo en materia de protección del ambiente y manejo sostenible de los recursos naturales, al dar permisos de uso del suelo y de construcción con mayor criterio técnico y en cumplimiento de la legislación vigente. Sin embargo, dado que no existe un criterio de unidad geográfica en la delimitación de los territorios cantonales, se da un mosaico de usos del suelo fragmentados y traslapados. Una alternativa a esta situación sería integrar municipios en torno a cuencas hidrográficas, para lograr acuerdos y fijar los lineamientos de desarrollo de planes de ordenamiento integrales (no solo urbanos) a nivel nacional, regional, subregional y local (cantonales y costeros) enlazados. En

este sentido, recientemente se han propuesto nuevas formas de gestión territorial, que consideran los ecosistemas e incorporan criterios ecológicos, sociales y económicos, como la que se ha generado en el Sinac con el concepto de “unidades socioecológicas de gestión” (recuadro 4.8). De igual manera, es fundamental establecer este tipo de vínculos con los planes de manejo de suelos del MAG y las actividades de gestión del riesgo que realiza la Comisión Nacional de Emergencias.

- **Insuficiente participación social y voluntad política.** Existen grupos de presión opuestos a la elaboración y puesta en marcha de planes reguladores, y otros que no participan en este proceso. Difundir y debatir la importancia de este tema es una tarea clave para el Gobierno y para todos los actores interesados de la sociedad civil, las municipalidades y la academia. Es claro que la voluntad política es el primer paso necesario para que el ordenamiento territorial se asuma con la responsabilidad y urgencia que requiere.

Deficiente fiscalización del cumplimiento de la normativa ambiental

La ausencia de diálogo ambiental en el país, la limitada prioridad del tema entre las autoridades políticas y el debilitamiento de la capacidad del Estado para ejercer la regulación, han derivado en serios impactos ambientales y han comprometido la sostenibilidad del desarrollo nacional. Pero además han evidenciado comportamientos contradictorios de las entidades públicas, algunas de las cuales han sido impulsoras de conflictos, por sus acciones u omisiones, mientras otras han intentado -con recursos limitados- denunciar y actuar en contra de las tendencias actuales, o a favor de mejores prácticas. En este marco, los canales para el control ambiental han sido cada vez más la judicialización y la confrontación, en ausencia del diálogo participativo e informado. A esto se agrega que las resoluciones judiciales en

RECUADRO 4.8

Unidades socioecológicas de gestión, una nueva propuesta conceptual

El 2007 el Sinac comenzó a implementar la iniciativa denominada “Gestión Integral del Territorio”, con fondos de la cooperación española y bajo la administración del INBio. El objetivo del proyecto es generar un modelo basado en los ecosistemas y los servicios que estos brindan a la sociedad. A partir de variables ecológicas, sociales y económicas, se identificaron diferencias de desarrollo en las distintas zonas del país y se demostró la incompatibilidad de las políticas de desarrollo con la sostenibilidad ambiental, así como la existencia de disparidades en la inversión económica y la distribución de los beneficios.

En lo que concierne a los indicadores sociales y económicos, los valores más altos se concentran en la GAM, y los más bajos en las costas y fronteras. Por el contrario, los mejores indicadores ambientales están en las costas y los límites fronterizos y los valores menores se encuentran en el área metropolitana. Es decir, se evidencia un modelo desigual de gestión territorial.

Se identificaron para el país diecisiete unidades socioecológicas de gestión (USEG), en las cuales se pretende impulsar una gestión integral y participativa de la sociedad, para mantener los ecosistemas y sus procesos ecológicos, de manera que se asegure la sostenibilidad de servicios ecosistémicos esenciales para el bienestar humano. Las USEG constituyen un cambio de paradigma en la forma de gestionar el territorio en Costa Rica, al integrar los componentes social, económico, ecológico y político en un mismo espacio geográfico y con una visión compartida.

En 2009 se empezó a trabajar el caso específico de la USEG Norte-Norte, una de las unidades con bajos indicadores sociales y económicos, en los cantones de Los Chiles, Guatuso y Upala. Esta experiencia práctica se relaciona con uno de los objetivos del Plan Estratégico 2010-2014 del Sinac, que se propone implementar en la zona el proyecto “Desarrollo sostenible de la cuenca del río Frío”, de la Agencia Española de Cooperación

Internacional para el Desarrollo, centrado en resaltar la importancia de esos ecosistemas fronterizos como prestadores de bienes y servicios ambientales para las poblaciones locales. Como parte del proyecto se están formulando los planes reguladores de los tres municipios, planes de manejo para el Parque Nacional Volcán Tenorio y la Reserva Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, con participación comunitaria y liderazgo del equipo regional de Sinac. También, se busca la consolidación y el fortalecimiento de veintinueve acueductos rurales, que abastecen a 26.000 usuarios, así como el diseño de un programa de gestión de servicios ecosistémicos y un plan estratégico regional para impulsar el bienestar y desarrollo humano local en la USEG Norte-Norte.

Fuente: Acevedo et al., 2011.

esta materia no siempre son objeto de un adecuado seguimiento.

La judicialización de los conflictos ambientales ha generado una radicalización del discurso, tanto por parte de sectores productivos, como de actores locales y comunidades. En teoría, los actores locales tienen una mayor participación en la toma de decisiones y mejores herramientas para manifestar y difundir sus puntos de vista, pero en la práctica estos mecanismos no funcionan adecuadamente y las decisiones tomadas sin consulta provocan reacción de rechazo de las comunidades (E: Boeglin, 2011). Al mismo tiempo, las capacidades humanas, técnicas y financieras del aparato administrativo parecen estar comprometidas por el nivel de demanda; hay reducciones en los presupuestos de órganos como el Tribunal Ambiental Administrativo y diversos intentos para debilitar otras entidades clave, como se ha debatido en los casos de la Setena y el Senara,

por ejemplo. El marco normativo creció, aunque en ocasiones sin definición clara de cómo se mejorarán las capacidades para hacerlo cumplir, o con un importante grado de oposición, y se mantienen deudas para normar algunas áreas fundamentales, como el recurso hídrico. En el 2010 se reforzaron ambas tendencias (recuadro 4.9). En este apartado se analiza la situación del país en materia de denuncia ambiental y algunos de los problemas en el cumplimiento y mejoramiento de la legislación.

Un año record en protesta ambiental, que de manera creciente recurre a la vía judicial

El 2010 se caracterizó por una débil acción de las autoridades en el tema ambiental. Surgieron pocas políticas en este ámbito. Sobresale, eso sí, una acción decidida en materia de prohibición de la minería metálica, iniciada con un decreto ejecutivo y luego concretada mediante una reforma legal.

La emisión de normas jurídicas generó cuestionamientos por la ausencia de sustento técnico, y por su posible impacto negativo en el derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. También hubo deficiencias estatales para fiscalizar el cumplimiento de la legislación ambiental y se mantuvo la omisión de los diferentes Poderes de la República en cuanto al impulso de cambios normativos clave. Todo esto dio pie a una serie importante de conflictos, que en muchos casos fueron canalizados por la vía judicial.

Según el registro de protestas sociales que realizan el IIS-UCR y el Programa Estado de la Nación (Ramírez-Alfaro, 2011), en el año abajo análisis se presentaron 34 acciones colectivas sobre asuntos ambientales¹⁵, el mayor número en los últimos trece años (gráfico 4.9). Del total de acciones reportadas entre 1997 y 2010, el 88% correspondió a la categoría “defensa del ambiente”, y un 9,9% a la de “implementación u oposición a ley,

RECUADRO 4.9

Normativa ambiental: avances dispares y deudas en áreas clave

En 2010 y parte de 2011 se emitieron importantes normas para el marco legal ambiental del país. Al estar la mayoría de las disposiciones jurídicas bajo control y fiscalización del Estado, su nivel de cumplimiento dependerá de la asignación de recursos humanos, técnicos y financieros adecuados. La pieza legal más notable es la Ley para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, que regula la gestión integral de residuos y el uso eficiente de los recursos, mediante acciones regulatorias, financieras, educativas, ambientales y de salud humana, entre otras. La Ley contempla una serie de disposiciones novedosas, entre ellas la jerarquización de la gestión de residuos, instrumentos de planificación e información, planes de gestión integral municipales y obligaciones para los generadores de residuos. Paralelamente se decretaron varios instrumentos en materia de recursos hídricos, biodiversidad, contaminación y competencias institucionales (cuadro 4.10). En algunos casos se trata de nuevas obligaciones para los actores sociales, nuevas responsabilidades para los entes públicos, corrección de vacíos legales existentes, creación de instrumentos para delimitar o proteger ecosistemas, y la redefinición de la estructura interna del sector institucional.

Algunas de estas medidas han sido impugnadas, como es el caso de las relacionadas con el uso de aguas subterráneas. El "Reglamento de registro de pozos sin número y habilitar el trámite de concesión de aguas subterráneas" (decreto 35882) propone la legalización de los pozos per-

forados al margen de la ley, para actualizar el inventario y conocer la disponibilidad de agua en las cuencas y acuíferos del país. También fueron cuestionados los decretos 35882-Minaet y 35884-Minaet, que delegan las competencias del Senara en la Dirección de Aguas del Minaet (Arias-Salguero, 2010b). Autoridades de ese Ministerio consideran, sin embargo, que con esto no se merman las competencias que por ley ostentan otras instituciones, sino que se promueve el orden en la perforación de pozos y la gestión de aguas subterráneas, y se busca dar seguridad jurídica a los alcances de los estudios técnicos que por ley tiene que realizar el Senara (E: Zeledón, 2011). En marzo del 2011 se presentó un recurso de inconstitucionalidad contra estos dos decretos (Villalta, 2011), argumentando que se viola el derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado al autorizarse la perforación de pozos y el aprovechamiento de las aguas subterráneas de dominio público, y que no se puede prescindir de los estudios técnicos que de acuerdo con la ley y la jurisprudencia constitucional debe realizar el Senara. El recurso fue acogido para estudio por la Sala Cuarta, por lo que en forma temporal el Minaet está imposibilitado de brindar la resolución final en la aplicación de dichos reglamentos¹⁶.

Pese a la promulgación de nuevas normas, existen deudas de legislación no aprobada en el 2010, en áreas de gran relevancia para el uso sostenible de los recursos y la calidad ambiental. Entre ellas sobresale la urgente necesidad, aún no atendida, de nueva normativa para el recurso hídrico, como ya se ha analizado en anteriores entregas de este

Informe. El expediente legislativo 14585 fue archivado en el año de referencia, al no contar con apoyo en el Congreso. En el mes de julio de la Presidenta de la Comisión Especial de Ambiente presentó el proyecto de Ley de Aguas (expediente 17694). También se introdujo el proyecto de Ley para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (nº 17742), mediante el mecanismo de iniciativa popular. Al cierre de esta edición no se había logrado avance alguno para aprobar una nueva legislación en esta materia, que aun se rige por la Ley de 1942. Diversos sectores han señalado la necesidad de revisar las dos propuestas en trámite, sobre todo en cuanto al tema de la concentración del poder de decisión en una entidad sumamente débil, como lo es el Minaet (E: Boeglín, 2011).

Otras iniciativas pendientes de debate son la ley de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Ostional (expediente 17383), para regularizar la ocupación ilegal; la ley de rectificación de límites del Parque Nacional Marino Las Baulas y creación de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Las Baulas, de propiedad mixta (expediente 17383) y la normativa concerniente a los recursos marino-costeros (véase Fonseca, 2011a). Además están en trámite proyectos polémicos, como la ley para el aprovechamiento de energía geotérmica en el Área de Conservación Guanacaste, la Ley General de Electricidad (expediente 17812) y la modificación de varios artículos de la Ley Orgánica del Ambiente, para fortalecer el Tribunal Ambiental Administrativo (nº 16951).

Fuente: Cabrera, 2011 y Arias-Salguero, 2011.

reglamento, plan o decreto". A partir del 2007, el sector ambientalista ha sido el más activo en la presentación de este tipo de manifestaciones. Esta tendencia podría ilustrar la mejor organización de los grupos que conforman el sector y su facilidad para canalizar sus reclamos a partir de una sólida argumentación legal y técnica. Muchas de las protestas se han dirigido contra normas adopta-

das por el Poder Ejecutivo, que favorecen ciertos proyectos o actividades específicas en detrimento del ambiente y de los derechos de las comunidades, así como de la participación ciudadana en la toma de decisiones.

El Gobierno Central, las instituciones descentralizadas, las municipalidades y la empresa privada son los principales destinatarios de los reclamos a favor

del ambiente. Esa tendencia hace resaltar la conflictividad del tema y refuerza la idea de que el Estado actúa como generador del problema. Al analizar el contenido de los principales conflictos ambientales de alcance nacional vigentes durante el 2010 (cuadro 4.11), nuevamente sobresalen las reacciones ante el incumplimiento de la legislación, la afectación y distribución de recursos

CUADRO 4.10

Principales leyes y disposiciones ambientales aprobadas en 2010

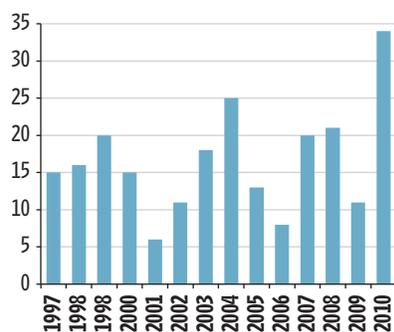
Área temática	Acción o normativa
Residuos	Ley de Gestión de Integral de Residuos Sólidos (nº 8839).
	Reglamento de centros de recuperación de residuos valorizables (decreto 35906-S).
	Reglamento para la gestión integral de los residuos electrónicos (decreto 35933-S).
	Disposición final de medicamentos, materias primas y sus residuos (decreto 36039-S).
Contaminación	Reglamento de sustancias agotadoras de la capa de ozono (reglamento 35676-S-H-MAG-Minaet).
	Reglamento para la prevención de la contaminación visual (reglamento 35860-Minaet).
Recursos hídricos	Reglamento de concesiones de agua marina para desalinización (decreto 35870-S-Minaet).
	Registro de pozos sin número y para habilitar el trámite de concesiones de agua subterránea (decreto 35882-Minaet).
	Reglamento de perforación del subsuelo para la exploración y aprovechamiento de aguas subterráneas (decreto 35884-Minaet).
	Exoneración de impuestos varios a las Asada (decreto 36604-H).
	Modificación al canon ambiental por vertidos (decreto 35992-Minaet).
	Modificaciones a la Ley sobre vertido y reúso de aguas residuales (decreto 36304-S-Minaet).
Biodiversidad	Reglamento de metodologías hidrogeológicas para la evaluación de recursos hídricos (publicado en <i>La Gaceta</i> nº 243).
	Criterios técnicos para la identificación, clasificación y conservación de humedales (decreto 35803-Minaet).
	Manual para la clasificación de tierras dedicadas a la conservación dentro de la ZMT (decreto 35869-Minaet).
	Reglamento al artículo 18 de la Ley Forestal y modificación de los artículos 2 y 11 del reglamento de dicha ley (Ley 35868-Minaet), para aclarar el concepto de bosque y regular los permisos de uso para capacitación, investigación y ecoturismo autorizados en el artículo 18 ^a .
	Reforma al decreto de categorías de áreas marinas protegidas (decreto 35369-Minaet).
	Creación de la primera área marina de manejo de montes submarinos (decreto 36542-Minaet).
	Declaratoria, por parte del Incopecsa, del golfo Dulce como área marina de pesca responsable (acuerdo AJDIP 191-2010).
Institucional	Nuevo Reglamento Orgánico del Minaet (decreto 35669-Minaet).
	Establecimiento de los Consejos Presidenciales e inclusión en ellos del Consejo Nacional Ambiental (decreto 36467, que reforma el decreto 36024-MP-PLAN).
	Creación del Consejo Nacional del Mar (decreto 36005-Minaet-MAG-MP-SP-MOPT-TUR-RE).
	Modificación del reglamento a la Ley Reguladora del Polo Turístico Golfo de Papagayo (decreto 35962-MP-TUR).
	Creación del Área de Fiscalización de Servicios Ambientales y Energía, como parte del nuevo organigrama de la CGR (resolución R-DC-101-2010).

a/ Este decreto ha sido impugnado ante la Sala Constitucional.

Fuente: Elaboración propia con base en Cabrera, 2011; Arias-Salguero, 2011 y Corrales, 2011.

GRAFICO 4.9

Número de acciones colectivas sobre temas ambientales



Fuente: Ramírez-Alfaro, 2011.

naturales, y las presiones por el uso de la tierra (en especial por los usos de áreas protegidas y del patrimonio natural).

El caso de los permisos para la explotación de oro en la localidad de Las Crucitas, en San Carlos, y del decreto ejecutivo que la declaraba de conveniencia nacional (que se ha reportado con detalle en las anteriores ediciones de este Informe) es uno de los conflictos ambientales que mejor ilustra las tendencias señaladas en cuanto al papel del Estado. En un inicio, la Sala Constitucional no encontró que la

empresa minera hubiera vulnerado el derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, ni detectó problemas de constitucionalidad en el proceso de estudio de impacto ambiental; por tanto, declaró sin lugar los diecisiete recursos presentados. Tiempo después, el Tribunal Contencioso Administrativo falló en contra del proyecto y anuló la concesión minera, el decreto de conveniencia nacional y la viabilidad ambiental otorgada en 2005. Estas resoluciones han originado un debate, no solo por las discrepancias entre ambas entidades, sino también por las debilidades

CUADRO 4.11

Principales conflictos ambientales. 2010

Conflicto	Principales actores	Elementos de conflicto
Renace discusión sobre explotación minera en Talamanca	Reserva indígena Tayni, empresas mineras, Gobierno	Empresas mineras intentan explorar en áreas protegidas y territorios indígenas (Reserva Tayni), a pesar de la prohibición legal existente.
Saqueo de huevos de tortuga en Jacó	Reserva Nacional de Vida Silvestre Playa Hermosa-Punta Mala, cazadores de huevos, fuerza pública	El saqueo se agrava debido al poco personal disponible para proteger catorce kilómetros de playa.
Explotación de la mina Crucitas, en San Carlos	Sala Constitucional, Tribunal Contencioso Administrativo, empresa minera, ambientalistas	La Sala Constitucional resolvió a favor del proyecto, pero el Tribunal Contencioso Administrativo falló en contra, anulando la concesión minera y el decreto de conveniencia nacional.
CGR llama la atención a Minaet y Setena por deficiente gestión	Minaet, Setena, CGR	La CGR censuró al Minaet y la Setena por autorizar el desarrollo de proyectos inmobiliarios sin considerar afectaciones en áreas protegidas aledañas.
Afectación de los ecosistemas en isla Calero	Gobiernos de Costa Rica y Nicaragua	Afectación del humedal Caribe Norte y dragado del río San Juan afectan ecosistemas aledaños, sistema acuático, aves migratorias y residentes.
Falta de aplicación de la legislación pesquera	Grupos ambientalistas, Incopesca	Debilidades en Incopesca para aplicar las leyes de protección de recursos marinos y regular el uso de dispositivos excluidores de tortugas (DET); persistencia del aleteo de tiburones. En 2008 se modificaron los límites de la Reserva: el área marina aumentó en 210 hectáreas, pero la terrestre se redujo.
Reserva Nacional de Vida Silvestre Isla San Lucas	Municipalidad de Puntarenas, ICT	Denuncias ante el Tribunal Ambiental Administrativo y en el periódico inglés <i>The Guardian</i> , por el uso excesivo de agroquímicos y la contaminación de ecosistemas.
Contaminación por la actividad piñera	Tribunal Ambiental Administrativo, grupos ambientalistas, empresas piñeras	La CGR recomendó nuevas evaluaciones sobre el proyecto de ley de rectificación de límites del Parque, el cual amenaza el agua subterránea.
Disminución de límites del Parque Nacional Marino Las Baulas	Comunidades de Tamarindo y playa Grande, CGR	Proyecto de reforma constitucional para establecer que el agua es un bien demanial (ninguna ley podría establecer un régimen de propiedad privada sobre ella).
Debate sobre el carácter demanial del agua	Asamblea Legislativa, sociedad civil	Del voto 2009-262, de la Sala Constitucional, se derivan consecuencias importantes para la protección del agua subterránea que obligan a fortalecer la coordinación institucional.
Acuífero de Sardinal	Senara, Setena, ICAA, comunidad de Sardinal	Indígenas alegan el uso no autorizado de sus tierras por parte del ICE y la necesidad de un proceso de consulta sobre el proyecto.
Proyecto hidroeléctrico Diquís y derechos de los pueblos indígenas	Pueblos indígenas, ICE	La Sala Cuarta ordenó al Consejo Nacional de Concesiones monitorear el manto acuífero Barva debido al daño producido por la maquinaria de la empresa Autopistas del Sol.
Sala Cuarta ordena monitoreo del manto acuífero Barva	Consejo Nacional de Concesiones, Autopistas del Sol	La Sala Constitucional ordenó a la Municipalidad proteger el acuífero y anular la patente otorgada para estacionamiento de contenedores cerca de la zona de recarga del mismo.
Protección de acuífero en Moín	Sala Constitucional, Municipalidad de Limón	Posible introducción de piña transgénica para la siembra; señalamiento de posibles impactos sobre el ambiente.
Conflicto por piña transgénica	Ambientalistas, agricultores orgánicos	

Fuente: Elaboración propia con base en Cabrera, 2011; Consumers International, 2010; CGR, 2010; TAA-Minaet, 2011; Arias-Salguero, 2011; Bach, 2011 y notas de prensa recopiladas por Corrales, 2011 y Fonseca, 2011a.

en la verificación del cumplimiento de requisitos y el papel que jugaron las instancias de control en el conflicto. El voto del Tribunal Contencioso Administrativo permite identificar algunas lecciones sobre la toma de decisiones y sobre el proceso judicial en temas ambientales (recuadro 4.10).

Graves limitaciones para el seguimiento de denuncias y resoluciones ambientales

Pese a la creciente importancia de la vía legal como canal para tramitar los conflictos ambientales, la atención de las denuncias y el cumplimiento de la

normativa y de las sentencias no son evaluados adecuadamente. Tampoco se logra que las entidades judiciales ejerzan una gestión preventiva. Por la relevancia que tiene la vigilancia de la acción del Estado y de algunas entidades públicas en particular, se revisaron algunos informes de fiscalización de la Contraloría General de la República (CGR), los datos sobre el cumplimiento de sentencias de la Sala Constitucional y el trámite de denuncias ante el Minaet.

Los informes de fiscalización emitidos por la CGR en 2010 se refieren a terrenos en la zona marítimo-terrestre

(ZMT) en isla Grande de Golfito e isla Garza de Osa, la gestión estatal en el Parque Nacional Las Baulas y la labor de la Setena¹⁷. Todos apuntan serias deficiencias en el control ambiental preventivo (permisos y licencias) y en la vigilancia del cumplimiento de la legislación por parte de las instituciones del Estado. En el caso de la Setena, estas debilidades se hicieron evidentes en ocasión del minucioso examen realizado por el Tribunal Contencioso Administrativo en relación con el proyecto en Crucitas, antes comentado. Por otra parte, en 160 recursos de amparo presentados a la Sala Constitucional

RECUADRO 4.10

Expertos señalan algunas lecciones aprendidas del caso de la minería en Crucitas

El proyecto Crucitas se refiere a una mina de oro a cielo abierto de la empresa Industrias Infinito S.A. que se pretende desarrollar en la zona norte del país. Desde hace varios años este Informe ha venido reportando el proceso administrativo y los cuestionamientos que derivaron en la oposición y denuncia del proyecto. En el ámbito judicial se impugnaron los permisos ambientales de 2005 y 2008, la concesión minera de 2008, la declaratoria de conveniencia nacional e interés público (para permitir el cambio de uso del suelo en zonas de bosque) y el permiso de tala otorgado por el Minaet. Todos estos actos fueron defendidos tanto por los representantes de la empresa como por el Estado. Inicialmente, la Sala Constitucional resolvió sobre diecisiete recursos de amparo acumulados contra los permisos mencionados, declarándolos sin lugar e indicando que todo el proceso estaba apegado al marco legal. Con este antecedente se interpuso un conjunto de demandas ante el Tribunal Contencioso Administrativo (TCA), y el 24 de noviembre de 2010 este despacho judicial anuló (voto 4399-2010) todas las decisiones administrativas involucradas, por encontrarlas ilegales. De este proceso se pueden derivar algunas lecciones importantes.

En primer lugar, la sentencia del TCA señala un aspecto relevante relacionado con la ética de los funcionarios públicos involucrados, pues ordena que se abran procedimientos administrativos y causas penales contra muchos de ellos, e incluso contra un ex presidente de la República, a efecto de que se valore su participación en el conflicto. En ese sentido, la sentencia indica que “en el presente caso ocurre algo excepcional y es que las distintas ilegalidades detectadas y las nulidades declaradas, son todas coincidentes en el sentido de que tendían a la aprobación del proyecto minero Crucitas y varias de ellas se dictaron estando vigente un decreto ejecutivo de moratoria de la minería metálica de oro a cielo abierto, todo lo cual hace viable pensar como posible una eventual concurrencia u orquestación de voluntades para llevar adelante, de cualquier manera, este proyecto minero”.

En segundo lugar, lo resuelto por el TCA motivó a la misma Procuraduría General de la República a abrir un expediente contra el procurador que representó al Estado, por considerar que sus actuaciones durante el juicio tuvieron roces con la ética y ameritan una sanción, asunto que está en apelación, pero que resulta un precedente importante para todos los funcionarios públicos.

La sentencia del TCA fue elevada en apelación ante la Sala Primera de la Corte Suprema de Justicia y ahora les corresponderá a los magistrados de esa instancia valorar las ilegalidades del proyecto. Lo importante de este fallo es que, de mantenerse los mismos criterios y confirmarse la sentencia, disminuye la posibilidad de que la empresa minera logre ganar un arbitraje intencional, pues si los permisos se anulan, esto quiere decir que nunca existieron y, en consecuencia, no habría derechos adquiridos.

Finalmente, en torno al tema de la inseguridad jurídica empresarial, en vista del choque aparente entre la justicia constitucional, que declaró sin lugar los recursos de amparo, y lo que resolvió el TCA, que sí acogió las pretensiones ambientalistas de anular todos los permisos, es claro que lo dictado por los jueces de este último Tribunal está apegado a normas expresas de rango legal, y más bien se envía un claro mensaje internacional de que en el Estado costarricense cualquier proyecto que se intente desarrollar debe cumplir con la legislación ambiental.

Fuente: Sagot, 2011.

entre octubre de 2009 y abril de 2011, y declarados con lugar por violación del derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, se aprecian las dificultades del Minaet, el Ministerio de Salud, los municipios y el ICAA para tutelar de manera preventiva y represiva ese derecho. También se nota la existencia de un elevado número de sentencias aún sin seguimiento por parte de la misma Sala, en las que el Minaet y las municipalidades son condenados a ejecutar una serie de acciones correctivas o de mitigación (Cabrera, 2011).

El Minaet no tiene un registro sistemático de las denuncias ambientales recibidas por tipo de recurso natural, ni se dispone de evaluaciones de acceso público sobre la efectividad de los procesos iniciados (Cabrera, 2011). Por ello, no es posible analizar más que algunos órganos en lo que concierne a las capacidades regulatorias para fiscalizar el cumplimiento de la legislación ambiental. Entre los principales casos se puede citar al Sinac; aunque la función primordial de este órgano no es la de tramitar denuncias, las áreas de conservación llenan cada trimestre una matriz de dieciséis variables, entre las cuales una se refiere a este tema. Cabe aclarar, sin embargo, que los informes respectivos no brindan datos completos sobre el resultado final de las denuncias y los motivos para las resoluciones, los cuales permitirían llegar a conclusiones para mejorar los procesos internos (Cabrera, 2011).

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE MARCO LEGAL, CAPACIDADES REGULATORIAS Y POLÍTICAS PÚBLICAS, véase Cabrera, 2011, en www.estadonacion.or.cr

Asimismo, dentro del Minaet está la Oficina del Contralor Ambiental (OCA), cuya función es vigilar la aplicación correcta de la Ley Orgánica del Ambiente (LOA) por parte de los funcionarios de ese Ministerio, y denunciar cualquier violación ante la Procuraduría Ambiental y el Ministerio Público. La principal tarea de la OCA

es atender denuncias ambientales; sin embargo, esta dependencia tan solo cuenta con dos funcionarios y no posee un asesor legal propio. En 2009 tramitó 190 casos, presentados de manera directa por particulares e instituciones, remitidos por el Despacho del Ministro o abiertos de oficio. La OCA no tiene un procedimiento formal para la presentación de las denuncias, pero sí un protocolo para atenderlas a partir del llenado de un formulario impreso. El Contralor Ambiental realiza una primera valoración de la denuncia recibida y, de considerarlo pertinente, la remite al órgano correspondiente dentro o fuera del Minaet. En este sentido, el Contralor Ambiental funciona como punto de ingreso y distribución de denuncias; solo en un 40% de los casos tramitados existe un informe escrito o electrónico (Cabrera, 2011).

Por su parte, el Tribunal Ambiental Administrativo (TAA), al igual que la OCA, fue creado en el marco de la LOA como una figura desconcentrada del Minaet; sus fallos agotan la vía administrativa y son de acatamiento estricto y obligatorio (artículo 105). Su función básica consiste en recibir y tramitar denuncias contra personas públicas o privadas por violación a la legislación ambiental y, cuando procede, imponer las correspondientes sanciones administrativas e indemnizaciones. En 2010 el TAA recibió 549 denuncias, alrededor de 1,5 por día. Además, ahora le corresponde fijar las multas en casos de infracción a la recién aprobada Ley para la Gestión Integral de Residuos (GIR). Este Tribunal enfrenta serios rezagos tecnológicos: sus resoluciones no pueden consultarse vía Internet y carece de un sistema informatizado de control de los casos ingresados; por eso en ocasiones ha tramitado denuncias idénticas pero recibidas en fechas distintas y de formas diferentes. Este órgano, gracias al programa de “Barridas Ambientales”, puso en evidencia flagrantes irrespetos a la legislación ambiental en varios proyectos inmobiliarios, agrícolas, comerciales y turísticos, en los cuales ha actuado sin necesidad de una denuncia específica. Sin embargo, su problema de financia-

miento es grave, y a finales del 2010 los recortes anunciados por el Minaet generan un escenario de riesgo significativo para su sostenibilidad. A ello se suma la reducción reciente de su presupuesto de operación y la asignación de nuevas competencias impuestas por la Ley GIR (Cabrera, 2011).

En el caso de la Setena, su labor incluye dar seguimiento a las resoluciones derivadas de los estudios de impacto ambiental y, en casos de violación de su contenido, puede ordenar la paralización de las obras o proyectos involucrados. También atiende e investiga denuncias por daño ambiental, pero no resuelve o sanciona como el TAA. Cuando se presenta una denuncia, realiza una inspección del sitio, prepara un acta y rinde un informe técnico, lo cual debe hacerse en un plazo máximo de quince días naturales. No obstante, al igual que en las anteriores dependencias del Minaet, en esta secretaría no hay información disponible sobre el total de medidas de mitigación o compensación dictadas por año. La falta de sistematización de este tipo de datos es incongruente con el alcance real de la labor fiscalizadora de la Setena. Un punto crítico en este ámbito es el posible surgimiento de contradicciones entre la Setena y el TAA, cuando ambos conocen sobre un mismo asunto. Por ejemplo, puede suceder que la Setena ordene mitigar los impactos de una obra y, al mismo tiempo, el TAA disponga su paralización. Al amparo de la LOA, las dos resoluciones son vinculantes para el desarrollador pero, obviamente, no pueden ser cumplidas a la vez. Esto demuestra que faltan mecanismos de comunicación y coordinación entre ambas entidades (Cabrera, 2011).

La mayoría de las denuncias se relaciona con los recursos forestales, por invasión de zonas de protección y cambio de uso del suelo; le siguen los recursos mineros, por extracción de materiales de cauces, los hídricos por contaminación y aprovechamiento, los de vida silvestre por caza y pesca ilegal, y la gestión de los residuos sólidos. En cuanto a los recursos marinos, la pesca ilegal se mantiene. Entre 2008 y 2010 se presentaron más de doce

denuncias por el no uso del dispositivo excluidor de tortugas (DET) y por operaciones de pesca de camarón por arrastre en áreas protegidas como los refugios Camaronal, Caletas y Ostional, la desembocadura del río Sierpe y el Parque Nacional Santa Rosa; también se alertó sobre barcos que pescan escama sin la debida licencia. Inspectores de Incopescas encontraron la embarcación taiwanesa Hung Chi Fu XII, para pesca con palangre, descargando aletas de tiburón en un muelle público de Puntarenas, en abierta violación a la Ley de Pesca. Esto evidenció una vez más la persistencia del problema y la debilidad de la inspección que realiza Incopescas en muelles privados¹⁸ (Pretoma, 2011). En general, toda la zona marino-costera ha mostrado desde hace muchos años una gran fragilidad en cuanto a control y regulación. Por ejemplo, la CGR encontró inconsistencias en proyectos que se desarrollaban en esa zona y que contaban con viabilidad ambiental aprobada. Esto reitera la importancia del oportuno seguimiento a las resoluciones emitidas (recuadro 4.11).

En suma, se carece de una acción sistemática y permanente de recopilación y análisis de la efectividad de los mecanismos utilizados para la atención de denuncias ambientales. Sobresalen la ausencia de mecanismos de coordinación intrainstitucionales para esta tarea, la falta de un procedimiento escrito para la atención de denuncias y la coordinación institucional, y dificultades para generar y transmitir datos relevantes a lo interno del Minaet. Existe dispersión y traslape de competencias entre varias entidades encargadas de la aplicación y el cumplimiento de la normativa ambiental, sin que hasta la fecha se haya podido establecer un verdadero sistema de control (Cabrera, 2011).

Actores diversos realizan esfuerzos por mejorar la gestión ambiental

Pese a que los resultados generales de la gestión ambiental en el país lanzan señales de alarma, es importante reconocer y sobre todo estimular los esfuerzos que se realizan en diver-

RECUADRO 4.11

CGR revela errores en autorizaciones de viabilidad ambiental otorgadas por la Setena

La Contraloría General de la República (CGR) estudió varios proyectos costeros que recibieron la autorización de viabilidad ambiental otorgada por la Setena (Informe DFOE-AE-IF-01-2011). En uno de ellos detectó que la Secretaría categorizó el sector de isla Verde, en el Parque Nacional Marino Las Baulas, como zona de amortiguamiento, en tanto la Ley 7524 lo clasifica como área protegida. Ese sector es de particular importancia para la conservación de los recursos naturales del Parque y existe el riesgo de que se aprueben otros proyectos con viabilidad ambiental en esa zona, en contra del voto 2008-018529 de la Sala Constitucional. La CGR pidió a la Setena que ajuste el mapa llamado "Sector playa Langosta, estero San Francisco e isla Verde", de acuerdo con las referencias del Instituto Geográfico Nacional y el Área de Conservación Tempisque.

Además, la Setena otorgó viabilidad ambiental (Setena D1-130-2006) al proyecto Marina Moín, ubicado en un sector de alta fragilidad ambiental. La posible construcción de una marina para 239 embarcaciones, un centro comercial, 44 torres de apartamentos residenciales de cuatro pisos, un hotel de 250 habitaciones y otros, conllevaría la invasión de las zonas protectoras del Humedal Nacional Cariari. Una franja de cien metros en ambas márgenes del río Moín -el cual forma parte del humedal- sería afectada por el dragado de canales artificiales para conectar el mar con otros sectores de la propiedad privada colindantes con el río. Además se confirmó la construcción de obras en un humedal lacustrino, parte del humedal

Río Toro-Moín; sin embargo, la Setena no puede aclarar si la viabilidad otorgada a ese proyecto (resolución 2902-2008) está vigente, pues hay información en trámite que debe de ser analizada en conjunto con la Comisión Interinstitucional de Marinas y Atracaderos Turísticos (Cimat). Esto demuestra que no se consideraron todos los alcances y términos de la viabilidad ambiental del proyecto. La CGR dispuso revisar la autorización otorgada en 2008 a esa iniciativa y, de estimarse procedente, ajustarla conforme a derecho.

Otra forma de tramitar las autorizaciones de viabilidad ambiental que evidencia las debilidades de control, es la presentación fragmentada de proyectos, para evitar una mayor rigurosidad de la evaluación. Un ejemplo de ello lo señaló la CGR en el proyecto denominado "Locales Comerciales", el cual se tramitó por medio de dos expedientes (D2-0446-2007 y D2-1434-2007), cada uno de los cuales reportaba un área constructiva de 576 m². De haberse presentado como un solo proyecto, habría superado los 1.000 m² y, por tanto, habría tenido otro trámite (formulario D1) mucho más riguroso. La CGR dispuso a la Setena investigar el caso y tomar las acciones legales correspondientes.

Los casos analizados por la CGR evidencian la necesidad de fortalecer los procesos y resoluciones de la Secretaría, y de verificar la implementación de las acciones dispuestas por el ente contralor, con la finalidad de corregir lo actuado en apego al derecho constitucional a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.

Fuente: Elaboración propia con base en CGR, 2011a.

sos ámbitos para proteger el ambiente, mejorar el uso de los recursos naturales y minimizar los impactos de la actividad económica. A lo largo de los años, este Informe ha documentado iniciativas asiladas que se han generado en el sector institucional, en el plano local y comunitario y, en menor medida, a nivel de la empresa privada.

Estos esfuerzos involucran un diverso y amplio espectro de actores, y en muchos casos enfrentan limitaciones de tipo organizativo, normativo y económico para ampliarse y consolidarse. En esta edición, el capítulo analiza ejemplos de iniciativas locales de gestión del recurso hídrico, y repasa algunas buenas prácticas ambientales.

Desafío del manejo integrado del agua estimula la acción local

Uno de los problemas recurrentemente señalados en la gestión ambiental, y que se analizó en el apartado anterior, es el rezago normativo y las dificultades para el manejo integrado del agua. Aunque ha sido complicado lograr acuerdos nacionales claros, sí se han generado muchas iniciativas institucionales, académicas, no gubernamentales y locales para promover la coordinación y la integración de componentes económicos, sociales y ambientales en la gestión de este recurso.

Una de esas iniciativas la lleva a cabo la Municipalidad de La Unión, mediante la caracterización de los recursos hídricos para establecer una estrategia de educación, protección y aprovechamiento racional del agua. En 2010 este municipio instituyó una Escuela del Agua y el Ambiente y una Dirección de Recurso Hídrico. Además introdujo el “factor ambiental hídrico” en el recibo mensual de agua, que establece el cobro de catorce colones adicionales por metro cúbico consumido, con el cual se espera recaudar 39 millones de colones en 2011, para invertirlos en la protección del recurso hídrico del cantón. Se han delimitado zonas de protección de doce nacientes que abastecen al 61% de la población, así como sitios donde perforar nuevos pozos, pues se han identificado varios acuíferos cualitativamente importantes (E: Cordero, 2011).

Por otro lado, la iniciativa “AGUANacaste” plantea un modelo integrado de gestión del recurso hídrico para Guanacaste, que pretende aprovechar parte del agua del Distrito de Riego Arenal-Tempisque que no se utiliza en agricultura y piscicultura, y almacenarla en el Embalse Piedras, una reserva estacional proyectada cinco kilómetros al sur de Bagaces (E: Murillo, 2011). Asimismo, en el Área de Conservación Cordillera Volcánica Central se implementó un programa que ha caracterizado y georreferenciado 1.027 manantiales y dos humedales en el cantón de Belén; además se participa en comisiones interinstitucionales de manejo de cuencas, como la Comisión Abra Cuenca Urbana, la Comisión río

Burío y Quebrada Seca, y la Comisión Microcuencas de Heredia, entre otras. También se iniciaron estudios con el Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas de la UCR, para definir las zonas de protección de manantiales en Sarapiquí, Barva y Santa Bárbara, y conocer la hidrogeología y vulnerabilidad del recurso en Atenas, Cachí y la parte alta de la cuenca del río Tiribí (E: Gutiérrez, 2011).

La Comisión de Implementación y Desarrollo de la Cuenca Arenal-Tempisque (Cidecat), integrada por quince entidades gubernamentales, diversas ONG y la empresa privada, monitorea la calidad del agua y estudia la vulnerabilidad de los acuíferos de la zona. Otros aportes se ejecutan con el apoyo de la academia y en colaboración con instancias nacionales e internacionales, estatales y privadas; se ha trabajado, entre otros, en la microcuenca del río Purires en El Guarco de Cartago, en la subcuenca del río Jabonal, en la microcuenca quebrada Los Negritos, en la Asada de San Gabriel de Aserrí, en la cuenca del río Sixaola y en el río Pirro.

Otros esfuerzos por mejorar la gestión del agua se han dado entre operadores rurales, particularmente en las Asada. Existen 1.890 acueductos rurales, los cuales abastecen al 29,5% de la población, aunque en algunos lugares como la zona norte o la región Brunca este porcentaje es del orden del 40%. El 45% de los operadores registrados brinda servicio a menos de doscientos usuarios en condiciones económicas que impiden trabajar con un enfoque empresarial, y por lo que requieren una participación especial del Estado. Esta situación es evidente sobre todo en las comunidades indígenas. También necesitan una estrategia diferenciada los 145 acueductos que suministran agua cruda sin tratamiento, cuya potabilización demanda altas inversiones. La mayoría de los acueductos ya cumplió su vida útil y tiene un mantenimiento deficiente; además se carece de un sistema de información integral del sector rural (Arias-Salguero, 2011).

En virtud de lo anterior, el ICAA ha establecido un modelo de gestión integral para las Asada, que representa

un cambio significativo de la forma en que tradicionalmente se ha abordado el tema de los acueductos rurales (ICAA, 2010). Este modelo contempla la definición del proceso requerido para la prestación del servicio, el ciclo de atención integral, la caracterización y clasificación de las asociaciones administradoras, su estrategia de operación y la estructura organizativa, básica para las oficinas regionales. Para mejorar la agilidad y eficiencia de estas entidades, se ha planteado la necesidad de modificar y mejorar su marco normativo, de modo que se les dé mayor independencia y se reconozca su capacidad para administrar los acueductos (recuadro 4.12).

Las estrategias que se han debatido para la gestión integral de las Asada se refieren a la gestión financiera, el marco normativo, la coordinación entre áreas institucionales, las innovaciones tecnológicas y la integración de programas. Entre las acciones posibles se mencionan: i) la actualización de tarifas, ii) la definición de la estructura contable, iii) el diseño de un sistema de facturación uniforme entre los operadores, iv) la canalización de fondos de cooperación interna y externa, v) el fortalecimiento de las oficinas regionales, vi) la implementación de un programa de operación y vii) la integración de los planes de seguridad, calidad del agua y gestión de riesgo en un solo instrumento (ICAA, 2010).

Buenas prácticas ambientales requieren alianzas e incentivos

Junto a estos esfuerzos de gestión local y los avances de la agenda de conservación, diversos actores públicos y privados llevan a cabo iniciativas y acciones dirigidas a mejorar las prácticas ambientales y a reducir los impactos de la actividad humana sobre la naturaleza, para favorecer no solo la calidad del entorno, sino también la productividad y la imagen de las entidades involucradas. Algunas de estas iniciativas encuentran importante respaldo en el mercado, que de manera creciente acepta la idea de consumir o utilizar productos y servicios certificados por su esfuerzo ambiental, como sucede con

RECUADRO 4.12

En debate nuevo marco normativo para la gestión de los acueductos comunales

Los acueductos rurales abastecen a cerca del 30% de la población nacional, lo que los convierte en el segundo gran operador, después del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA). Reúnen a más de 10.000 trabajadores *ad honorem* que brindan un servicio vital a sus propias comunidades. Pese a ello, constituyen un sector invisibilizado, falto de cohesión, sin mucha representatividad ni oportunidades para el fortalecimiento de sus capacidades, que funciona bajo un marco jurídico poco adaptado a las realidades actuales y comunitarias. Por tanto, desde hace varios años el mismo sector viene presionando por cambiar y actualizar su marco jurídico, en busca de una gestión más eficaz.

En 2005 el ICAA aprobó el “Reglamento para las asociaciones administradoras de acueductos y alcantarillado comunales”, el cual ha generado oposición e inconformidad en el sector. Por esto a partir de 2008 la Comisión para el Fortalecimiento del Sector de Acueductos Comunales

(Coforsa) inició un proceso de consulta con casi doscientos operadores de acueductos comunales, a fin de acordar un proyecto de ley que impulse y otorgue mayor autonomía a la gestión de esos acueductos. La iniciativa se denomina “Ley de Asociaciones Administradoras de Acueductos Comunales” y se tramita bajo el expediente legislativo 17914. Fue presentada en 2010, y plantea la necesidad de fortalecer la gestión de los acueductos ante los retos del crecimiento poblacional y urbano, la calidad de los servicios y la infraestructura demandada, la falta de coordinación institucional y de ordenamiento territorial, la creciente presión sobre el recurso hídrico y los efectos del cambio climático. Asimismo, Coforsa se ha formalizado y ha conformado un Directorio Nacional, que dirige esfuerzos a la aprobación del proyecto, así como la apertura de un proceso de diálogo con el ICAA y la estructuración de lo que será la futura Unión Nacional de Acueductos Comunales.

Fuente: Marín, 2011.

algunos cultivos agrícolas y en el sector turismo. Otras reciben apoyo de entidades nacionales e internacionales, por ejemplo en el marco del financiamiento de acciones para mitigar el cambio climático. Y otras enfrentan limitaciones, como la falta de organización e interés de las comunidades y sectores económicos, la ausencia de coordinación entre instituciones y gobiernos locales, y la carencia de incentivos. En general, las buenas prácticas generan beneficios no solo ecológicos, sino también económicos y sociales.

Para este Informe se realizó una recopilación -no exhaustiva- de buenas prácticas ambientales (BPA), con la finalidad de conocer las características de las iniciativas que se realizan en el país y los sectores productivos que participan en ellas. En total se consideraron alrededor de 250 casos. Según este análisis (Chaves y Cuevas, 2011), una importante proporción de los esfuerzos tiene un objetivo económico, derivado de la posibilidad de lograr una mayor aceptación en el mercado o una mejor imagen, gracias a la presencia de certificaciones o ejemplos de prácticas de protección ambiental (cuadro 4.12). El siguiente tipo más numeroso tiene que ver con objetivos de sensibilización y educación.

CUADRO 4.12

Buenas prácticas ambientales identificadas, según sector productivo y objetivo. 2010

Sector	Educación y sensibilización	Prevención del riesgo	Objetivo económico ^{a/}	Certificaciones y manuales	Coordinación interinstitucional ^{b/}
Agropecuaria	15	3	26	6	8
Gestión del riesgo	15	6	17	3	3
Biodiversidad	23	3	16	5	5
Turismo	13	10	16	1	5
Energético	6	8	10	2	7
Hídrico	7	4	4		4
Total	79	34	89	17	32

a/ Iniciativas que tienen entre sus objetivos la obtención de beneficios económicos.

b/ Con participación del Gobierno, la empresa privada y la sociedad civil.

Fuente: Chaves y Cuevas, 2011.

En el sector agropecuario, las BPA en su mayoría se utilizan para evitar o reducir daños ambientales, tener una productividad adecuada y generar productos inocuos para el consumo; se implantan desde la finca hasta la planta de proceso, e incluyen desde las fases de producción hasta el empaque y entrega en el centro de distribución al consumidor (MAG, 2008). Algunas de estas prácticas se comentan en el apartado sobre agricultura de este capítulo. En general, se identifican algunas limitaciones económicas; por ejemplo, el cambio de agricultura tradicional a orgánica resulta muy difícil para los productores, por sus costos y la complejidad del proceso de adaptación; pese a que en 2007 entró en vigencia una ley de promoción, esta actividad, no ha tenido un crecimiento significativo y se mantiene como un porcentaje bajo del área agrícola total del país (2,3%).

Algunas iniciativas buscan educar y sensibilizar acerca de la importancia de la producción orgánica, su certificación y los beneficios que puede generar en temas clave como la reducción del uso de agroquímicos o la mitigación del cambio climático (recuadro 4.13). Se reportan varios esfuerzos conjuntos entre instituciones. Por ejemplo, el MAG ha puesto en marcha el Programa del Sector Público Agropecuario para fomentar la producción y comercialización de productos orgánicos, promoviendo actividades de capacitación, promoción y concienciación de productores y consumidores. Entre sus logros está la exportación de banano, cacao, café, mora, dulce granulado, jugo de naranja y granadilla orgánicos. También, en conjunto con la empresa privada, Corfoga y Fonafifo promueven la siembra de árboles en sistemas silvopastoriles y cercas vivas, a cambio de un incentivo económico para los ganaderos. Con la siembra de 30.000 árboles en Guanacaste se reduce el calor, se brinda alimento a los bovinos, con lo cual se mejoran las especies, y disminuye el tiempo de estadía en la finca. Del mismo modo, la Asociación de Productores Orgánicos de la Zona Norte de Cartago (Aprozonoc), conformada por diez familias dedicadas a la

producción de hortalizas tradicionales y no tradicionales, realiza giras e imparte talleres sobre este tipo de producción para consumidores, estudiantes y público en general. Los productos se llevan a las ferias del agricultor y a ferias orgánicas (Feria del Trueque y Feria Verde; Chaves y Cuevas, 2011).

En el tema de gestión del riesgo, algunas de las buenas prácticas buscan revertir las condiciones de vulnerabilidad de los asentamientos humanos y la infraestructura, así como de actividades productivas de bienes y servicios. El aspecto económico es una limitante para las iniciativas de prevención, pues muchas de las obras requeridas tienen un alto costo y, como se ha venido señalando en este capítulo, existe poca planificación y ordenamiento del territorio. Un caso interesante es la comunidad Hotel de Cañas, ubicada en la parte media de la cuenca del río Cañas, en una zona de alto riesgo de

inundación. La comunidad ha construido un dique con el apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), la CNE, la Municipalidad y la empresa privada.

En el sector de ecosistemas y biodiversidad se encontraron mayoritariamente iniciativas de educación y sensibilización, así como de búsqueda de mejores ingresos. Entre las de tipo interinstitucional se presenta el caso de CoopeSoliDar R.L. y CoopeTárcoles R.L., ambas asociadas en un proceso de conservación marina y de desarrollo de la comunidad de pescadores artesanales del Pacífico Central; se implementó un área de pesca responsable y se establecieron compromisos sociales y ambientales (Solís et al., 2010). Otros esfuerzos son la campaña para proteger el tiburón martillo, de Pretoma, y el programa de pago por servicios ambientales de Fonafifo. Por su parte, la fundación MarViva ha

RECUADRO 4.13

Cam(Bio)2: normativa y sello de servicios ambientales para productores orgánicos

La Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense (Cedeco) es una organización no gubernamental sin fines de lucro, cuya misión es facilitar procesos de agricultura orgánica. En 2003 Cedeco realizó una investigación sobre el papel de las fincas de agricultura orgánica en la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y sus aportes a la mitigación del cambio climático. Variables evaluadas, como carbono almacenado en el suelo, emisiones evitadas por el uso de fertilización nitrogenada y eficiencia energética, las diferencian de las fincas convencionales. Por eso se creó la norma y sello Cam(Bio)2, una herramienta para determinar los aportes de la producción orgánica en servicios ambientales relacionados con los GEI y aumentar la eficiencia del uso de la energía en organizaciones de productores orgánicos. Además de la certificación, se brinda un servicio de compensación de emisiones a través de proyectos agrícolas con carácter social.

Algunas limitaciones encontradas son la incertidumbre y la falta de conocimiento técnico para promocionar este tipo de proyectos; muchas empresas lo consideran innovador, pero no saben cómo compensar la reducción de sus emisiones en el corto o mediano plazo. Aun así, se realizan esfuerzos para generar un espacio donde se reconozcan las iniciativas de mitigación con un fuerte componente de retribución e inversión social, como alternativa para empresas ambientalmente responsables.

Uno de los principales desafíos de la investigación es posicionar esta nueva metodología, de modo que se reconozca en la agroecología un instrumento para la mitigación del cambio climático. También se debe generar un mecanismo diferente, que propicie una relación directa entre organizaciones de pequeños agricultores agroecológicos y la sociedad civil o la empresa privada (con responsabilidad ambiental).

Fuente: Castro, 2011.

apoyado diversas iniciativas mediante una publicación para mejorar la gestión de la pesca de arrastre de camarón, guías de buenas prácticas para la pesca deportiva y la construcción y operación de marinas turísticas (Fonseca, 2011b).

Por otra parte, el desarrollo turístico sostenible representa la búsqueda de un balance entre el uso apropiado de los recursos naturales y culturales, el éxito económico de la actividad y su contribución al desarrollo nacional. El Certificado de Sostenibilidad Turística del ICT, por ejemplo, se creó con el propósito de diferenciar a las empresas del sector hotelero que realizan esfuerzos para mejorar su interacción con la comunidad y el entorno natural. El Instituto se encarga de capacitar a las empresas participantes, las cuales, al obtener el sello, se benefician de la estrategia de mercadeo de la iniciativa y de la exoneración total o parcial de la cuota de inscripción en ferias internacionales (E: López-Chávez, 2011). El programa se ha ampliado al sector de agencias de turismo, y al 2011 cuenta con 171 hoteles certificados y 57 agencias de turismo. El número ha sido creciente desde que se creó el certificado en 1997; considerando que en el país hay 501 empresas de hospedaje con declaratoria turística (dato del 2010), la cobertura es de un 34%. En el campo del ecoturismo desde hace varios años se reportan importantes esfuerzos locales, tanto individuales como colectivos, como los que desarrollan la Asociación Talamancaña de Ecoturismo y Conservación, y el grupo Actuar, que ha integrado e impulsado la actividad del turismo rural.

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES, véase Chaves y Cuevas, 2011, en www.estadonacion.or.cr

En el sector hídrico la mayor parte de las prácticas analizadas son de sensibilización y educación, aunque, como se comentó en el apartado anterior, también existen esfuerzos de gestión que incluyen la protección y el manejo

integrado del recurso. Entre ellas están el plan de mejoramiento ambiental de la cuenca del Virilla, de la CNFL, y el proyecto que ejecuta el ICAA con la finalidad de rehabilitar y ampliar el alcantarillado sanitario del Área Metropolitana y construir una planta de tratamiento de aguas residuales; la iniciativa cuenta con financiamiento de JICA y se realiza en forma conjunta con once gobiernos locales y con participación de las comunidades. Al mismo tiempo se han realizado talleres con más de mil personas, enfocados en la sensibilización sobre el uso adecuado del agua (E: Barboza, 2011).

En otros sectores hay casos interesantes de empresas e instituciones que han iniciado procesos para certificarse y promover prácticas más amigables con el ambiente. Así por ejemplo, en la planta de matanza porcina del ITCR, en San Carlos, se desarrollaron tecnologías limpias con el uso de colectores solares en lugar de *bunker* para la producción de biogás, y además se logró disminuir el consumo de energía en el proceso productivo (BUNCA, 2010). Por su parte, la empresa Nature Air se ha promovido como aerolínea “carbono neutral” y desde 2004, a través de Fonafifo, ha compensado la emisión de más de 37.000 toneladas de dióxido de carbono con la protección de 750 hectáreas de bosque tropical en la península de Osa; asimismo, en cinco años ha mejorado el rendimiento del combustible aéreo en un 7% (Raine, 2011). La empresa Mapache Rent a Car también se ha certificado como “carbono neutral” en alianza con Fonafifo; redujo el consumo de agua, sensibiliza a sus clientes y maneja sus propios desechos; recibió la categoría VI del Programa Bandera Azul Ecológica y firmó un acuerdo voluntario con el Centro Nacional para la Producción más Limpia (CNP+L; E: López-Cordero, 2011).

Como se mencionó, algunos obstáculos que enfrentan las buenas prácticas ambientales tienen que ver con la organización, la coordinación y el compromiso, tanto institucional como ciudadano. El fomento de este tipo de esfuerzos pasa por construir, reforzar

e impulsar los incentivos adecuados, y las regulaciones necesarias. En la actualidad, el conjunto de normas específicamente enfocadas a estimular buenas prácticas es escaso. En los últimos años ha tomado fuerza la denominada autorregulación o regulación voluntaria en las empresas que buscan mejorar su desempeño ambiental. Aunque queda camino por recorrer, existen algunas iniciativas estatales, ya comentadas: el Certificado de Sostenibilidad Turística, el Programa Bandera Azul Ecológica, la nueva normativa sobre agricultura orgánica, la guías voluntarias de la Setena y un manual de “Compras Verdes” elaborado por la Contraloría General de la República, entre otras (Chaves y Cuevas, 2011).

Nueva Ley de Residuos Sólidos genera acciones positivas

Durante el 2010 hubo cambios relevantes en las estructuras, políticas, reglamentos y acciones de municipios y Gobierno, en relación con el manejo de los residuos sólidos. El impacto de estos cambios es incipiente, pero de realizarse un buen seguimiento, es de esperarse la consolidación de las tareas de recuperación de materiales en la fuente, la valorización de esos productos y el tratamiento apropiado. El nuevo modelo de gestión, derivado de la nueva Ley para la Gestión Integral de Residuos (GIR), además está basado en la protección de la salud humana y de los ecosistemas, así como en la creación de vínculos entre empresa privada, asociaciones comunales, municipalidades y Gobierno Central.

La normativa anterior hacía difícil que las municipalidades dispusieran de presupuesto para financiar acciones distintas a las tradicionales de recolección, transporte y disposición de los residuos sólidos en un sitio de vertido adecuado. La nueva ley incorpora aspectos básicos de sustentabilidad, como la disminución y la separación en la fuente, la valorización de los residuos y la aplicación de tecnologías apropiadas para su tratamiento. Además enuncia conceptos como la responsabilidad extendida al productor y la internalización de costos, aunque no enfatiza en

los instrumentos para su concreción. El sector municipal ha comenzado a pensar e invertir en la separación de residuos sólidos, a desarrollar planes de manejo para estos y a cumplir con la obligación de contar con una oficina de gestión ambiental y reglamentos específicos en esta materia (Soto, 2011).

Ahora el Ministerio de Salud es el órgano rector del Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos y el encargado de generar indicadores de gestión, entre otros aspectos. Una disposición relevante de la nueva normativa es la autorización expresa para adaptar las tasas de cobro del servicio de recolección según los tipos de residuos y realizar convenios entre entes privados y grupos comunales para lograr efectividad en este campo. La Ley GIR no prevé sanciones para los grandes generadores, aunque, como se dijo, menciona el concepto de responsabilidad extendida; esta es una de las herramientas fundamentales para resolver el problema y su falta de desarrollo es una de las debilidades importantes de la citada Ley. Otro problema es que se recargan las funciones y responsabi-

dades en los municipios y el Ministerio de Salud, no así en los generadores de residuos sólidos. Además, aunque se mencionan los desechos peligrosos, no se plantea una articulación efectiva para su manejo (Soto, 2011).

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE **RESIDUOS SÓLIDOS**, véase Soto, 2011, en www.estadonacion.or.cr

Al sector privado se le abren posibilidades de incursionar en negocios productivos con el manejo de residuos; sin embargo, falta definir con precisión la labor de los grupos comunales, pues estos han sido precisamente los que han impulsado con mayor fuerza la construcción de centros de acopio de materiales, han participado en campañas y han sensibilizado a la población; sus acciones no pueden quedar en el olvido. Si bien es pronto para valorar el impacto de la Ley, ya existen algunos indicadores muy positivos, como el surgimiento de más centros de recupera-

ción, reciclaje y tratamiento de residuos sólidos. En el último año se han consolidado en el país empresas dedicadas al reciclaje de baterías, el tratamiento de lámparas fluorescentes e incluso el reciclaje del plástico PET (polietileno tereftalato) para producir botellas. Para divulgar la nueva Ley, el Ministerio de Salud y otras entidades han impartido numerosos talleres de capacitación al sector municipal y a grupos comunales (cuadro 4.13); los datos son parciales, pues también hay participación del Minaet, el Ministerio de Educación, la academia y grupos privados.

Desde hace más de una década existen antecedentes de comunidades, ONG, centros educativos, grupos sociales y privados, que se organizaron para construir, administrar y gestionar centros de acopio de materiales y aprovechar los residuos sólidos de valor comercial. Para esto se hizo una labor de concienciación e identificación de rutas de recolección, y se fue desarrollando el mercado de materiales y el sistema de recuperación, en algunos casos en coordinación con las municipalidades, pero la mayoría ejecutados

CUADRO 4.13

Talleres de capacitación impartidos en el marco de la Ley para la Gestión Integral de Residuos. 2010

Organización capacitadora	Características de la capacitación
Federación de Municipalidades de Cartago, ITCR, proyecto Fomude	906 personas de grupos comunales y sesenta graduados de la carrera de Técnico en Gestión Municipal de Residuos Sólidos.
Ministerio de Salud	Diferentes actores intersectoriales y municipales. Para mediados de 2011 se espera cubrir el 100% del país.
Municipalidad de Alvarado	Cinco grupos de ocho personas; también en las redes sociales se difunde información de interés comunal.
Proyecto de manejo ecológico de desechos sólidos en el distrito Juan Viñas, Cartago	Como resultado de la capacitación, más de 2.000 familias clasifican sus desechos en biodegradables, reciclables y no aprovechables, procesan los residuos y comercializan los productos que se consiguen.
Programa CYMA	Doce talleres para un total de 350 personas de los sectores público, privado y académico, así como representantes de ONG.
Federación Occidental de Municipalidades de Alajuela	Se ha capacitado a funcionarios de todos los municipios de Alajuela, para que desarrollen los planes de manejo de residuos sólidos.
Fundación Centro de Productividad Nacional	Se capacitó a 1.677 personas, incluyendo estudiantes, docentes y personal municipal.

Fuente: Soto, 2011, con datos de García, 2011, municipalidades, instituciones, programa CYMA y Ministerio de Salud.

de manera independiente. En 2008 se aprobó el Plan de Residuos Sólidos-Costa Rica (Presol), con el fin de articular todos estos esfuerzos de gestión informal, y por último en 2010 se promulgaron la Ley GIR y su respectivo Plan Nacional. Es interesante destacar que el orden cronológico de creación de estos instrumentos es inverso al orden lógico que habría cabido esperar (Soto, 2011).

También se han actualizado los reglamentos de residuos sólidos ordinarios, de centros de recuperación de residuos de valor comercial, de gestión integral de desechos electrónicos, y de disposición final de medicamentos, materias primas y sus residuos. Un hecho de importancia estratégica es que, por primera vez en el país, se están diseñando indicadores de gestión que permitirán contar con datos actualizados, fiables, centralizados y cuantitativos, para conocer los avances o retrocesos en la implementación de la Ley GIR. A la fecha, en una comisión mixta formada por representantes del Ministerio de Salud, ONG y grupos privados, se han diseñado dieciséis indicadores que incluyen cantidades generadas por cantón, cobertura de recolección, ejecución del Presol, número de rellenos sanitarios y vertederos, residuos peligrosos y su tratamiento, entre otros. Todo esto hace esperar una mejor gestión en el mediano plazo, si las acciones se concretan, y de hecho ya ha generado algunos resultados positivos. Uno de ellos es un aumento reportado en el reciclaje y aprovechamiento económico de diversos materiales. En los centros de acopio de residuos con valor comercial destaca la labor de los grupos comunales (cuadro 4.14), que en todos los casos han mejorado sus ingresos a través de esta actividad.

La información sobre las iniciativas comunales de reciclaje no ha sido integrada a nivel nacional. Existen datos fragmentados, como los de la empresa Vical, que reporta 411 grupos recolectores integrados por escuelas, colegios, negocios privados como bares y comercios, centros de acopio y hoteles. Por su parte, la ONG Terra Nostra informa de 62 centros de acopio ubicados en

CUADRO 4.14

Algunos nuevos grupos locales que trabajan en la recuperación de residuos sólidos con valor comercial

Sector	Nombre
Mujeres	Asociación Femenina de la zona de Los Santos
	Asociación de Mujeres Ambientalistas 4-R, de San Carlos
	Asociación de Mujeres Organizadas Microempresarias de La Guaria, en Siquirres
Personas con discapacidad o en riesgo social	Asociación de Personas con Discapacidad para el Progreso de Santa Ana
	Asociación Renacer del Adulto Mayor, de Alajuelita
	Asociación Pro-Personas con Discapacidad de Atenas
Microempresarios	Asociación Casa Hogar para Ancianos Albernía, en San Isidro de Heredia
	Coopemoprel, en Limón
	Asociación Ecológica de Paquera, Lepanto y Cóbano, en Puntarenas
	Cooperativa Autogestionaria de Producción en Cadena, en Abangares
	Comité de Reciclaje de Coronado
	Comité Ambiental de La Florida, en Tibás

Fuente: Soto, 2011.

diferentes lugares del país, y la fundación Ceprona de 64 centros comunitarios de recolección de materiales, 67 empresas recuperadoras y 42 empresas recicladoras. Uno de los centros con mayor flujo de materiales es el Centro de Acopio de La Violeta, en Frailes de Desamparados, inaugurado en 2010; este es un proyecto conjunto de la Asociación de Mujeres pro Bienestar de La Violeta y la Municipalidad de Desamparados, en la cual esta última aporta el espacio físico y el transporte, y la Asociación le transfiere el 5% de las ganancias. Para impulsar esta iniciativa el municipio diseñó el plan de educación ambiental “Desamparados separa sus desechos para reciclar” y un plan de manejo de residuos sólidos; además apoya mediante un reglamento de separación de materiales y el cobro de multas a quienes incumplan.

Actualmente, en el 23% de los cantones del país ya se realiza recolección separada, una o dos veces por semana, de residuos para recuperar, reciclar o reutilizar (Soto, 2011). Jiménez tiene cinco años de hacerlo, y es el único que aplica un tratamiento a los residuos biodegradables, principal componente de

los residuos sólidos. En Alvarado esta labor se inició en 2010 y ya ha generado importantes beneficios económicos (recuadro 4.14). La lista la completan los cantones de Desamparados, Escazú, San Rafael de Heredia, Santa Ana, Montes de Oca, Esparza, Curridabat, Parrita, Perez Zeledón, Aguirre, Carrillo, Alajuelita, Belén, Tarrazú, Alfaro Ruiz, Nicoya y Garabito. Los municipios de estas comunidades están a la vanguardia en el tema; muchos han instalado rótulos publicitarios con información general, fechas y rutas de recolección.

Por otra parte, el 50% de los cantones cuenta o está en proceso de tener su plan de manejo de residuos sólidos avalado por el Ministerio de Salud; el 44% ya dispone de oficinas de gestión ambiental, el 13% registra datos fiables de composición de los residuos que se generan en la localidad, y en el 14% hay reglamentos específicos para su manejo. En Escazú existe además un proyecto para la “carbono neutralidad” del cantón (Soto, 2011).

Urge tender puentes entre gestión del riesgo y cambio climático

La gestión del riesgo evidencia con

RECUADRO 4.14

El manejo de residuos sólidos mejoró las finanzas del municipio de Alvarado

Hace cuatro años, la Municipalidad de Alvarado, en Cartago, se encontraba en serios problemas financieros, sin recursos económicos por una morosidad elevada y sin una solución a corto plazo. En respuesta a esta situación, y gracias al entusiasmo y participación de la comunidad, se diseñó un ambicioso plan para recuperar de entre los residuos sólidos aquellos que tuvieron valor comercial. Se decidió crear la Oficina de Gestión Ambiental y comenzar a ejecutar proyectos concretos para el manejo de residuos sólidos y la protección de fuentes del agua, entre otros.

Hoy en día es obligatoria la selección de materiales en la fuente, aunque todavía no se aplican las multas por incumplimiento de esta disposición; más del 50% de las personas hace la separación de los residuos puntualmente, y se logró una mejora en las finanzas municipales. En los últimos meses de 2010, cada semana ingresaban al botadero de Cervantes, en promedio, ocho camiones con siete toneladas de residuos cada uno. Pese a que se amplió la recolección al sector de Charcalillos y el caserío Los Gómez en el distrito de Lourdes, lo que significa un 5% más de la ruta, el número de camiones semanales ha disminuido a cuatro.

Bajo el programa de reciclaje “Asociación Recicladora Alvarado Limpio y Sano” (Arlisa) se recolecta y comercializa el resto de los residuos. El último viernes de cada mes se recogen también los desechos no tradicionales como chatarra, aceite de cocina, colchones, muebles, PVC, que antes eran lanzados a los ríos y cuya recolección implicaba una labor difícil y costosa para el municipio. Además, con la implementación de la Ley para la Gestión Integral de Residuos fue posible aumentar la tarifa de recolección y tratamiento, de 1.500 a 2.200 colones, y se ha fortalecido la acción municipal. Otras instituciones que antes no participaban tan activamente ahora son actores clave del proceso, como escuelas, Ebais, el MAG e incluso el comercio, aunque este último con alguna reticencia inicial. Al integrar a los vecinos de Charcalillos se eliminó la contratación de operadores privados de vagonetas, una costumbre muy afianzada en las zonas rurales. Aunque todavía se está tratando de resolver el tema del sitio de vertido, este caso es un ejemplo de cómo la organización, con acuerdo social y voluntad, puede ponerse al servicio de la solución de los problemas comunales.

Fuente: Soto, 2011.

claridad los complejos procesos sociales e institucionales que derivan en resultados de alto impacto. Este es, además, un tema clave en el marco del cambio climático, dado que ese fenómeno agudiza las debilidades actuales y multiplica las amenazas ya existentes. El país ha sido efectivo en la generación de gran cantidad de instrumentos de política y estrategias en esta materia, pero no ha logrado que tales mecanismos se traduzcan en una menor vulnerabilidad, tal como se vio en el reporte sobre desastres de la primera sección de este Informe, y sobre todo, no ha sido capaz de integrar la gestión del riesgo en su agenda de desarrollo.

Entre esta diversidad de acuerdos y acciones de política nacional y regional sobresalen el Plan Nacional para la Gestión del Riesgo 2010-2015, el Plan Nacional de Desarrollo 2011-2014, la Política Centroamericana de Gestión Integral del Riesgo de Desastres (PCGIR), de 2010, la Estrategia Regional Centroamericana de Cambio Climático, de 2008, y el nuevo Convenio Constitutivo del Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (Cepredenac) publicado en 2008, para elaborar guías de buenas prácticas productivas y desempeño eco-eficiente. En el recién publicado

Cuarto Informe Estado de la Región (2011) se analiza la evolución conceptual e institucional que se ha dado en Centroamérica en este campo, así como algunos de sus desafíos.

La PCGIR enfatiza en el “riesgo extensivo” y se aleja del enfoque anterior de “riesgo intensivo”. El riesgo extensivo se refiere a eventos cotidianos de baja intensidad pero alta recurrencia, como vendavales, inundaciones y deslizamientos, usuales en comunidades rurales y asentamientos urbanos en exclusión social y muy vulnerables ante estos fenómenos hidrometeorológicos. Este es uno de los mayores desafíos nacionales, dado que la falta de planificación y ordenamiento del territorio, unida a las condiciones de vulnerabilidad social, constantemente generan desastres y grandes pérdidas humanas y materiales. Aunque ya se analizó en la anterior edición de este Informe, el caso de Calle Lajas de Escazú es un claro ejemplo de este tipo de riesgo (recuadro 4.15). Por su parte, el riesgo intensivo alude a eventos poco frecuentes en número pero que provocan altas tasas de mortalidad, como terremotos, erupciones volcánicas, huracanes, tsunamis y sequías severas. La PCGIR propone a los responsables institucionales y sectoriales un abordaje integral, que entrelace la gestión del riesgo con los temas económicos, ambientales y de cohesión social.

El Plan Nacional para la Gestión del Riesgo 2010-2015 es un marco estratégico centrado en reducir la vulnerabilidad de la población costarricense. En él sobresale la inclusión de ejes y objetivos estratégicos coincidentes con el enfoque de planificación del desarrollo con criterios de riesgo, con la visión territorial y con la convocatoria a un abordaje intersectorial integrado.

Los innegables avances en la generación de políticas, decretos, planes y acuerdos internacionales y nacionales, en general, carecen de acciones explícitas que garanticen su ejecución y la debida rendición de cuentas. La lentitud y el inconsistente desempeño de los países en el cumplimiento de los compromisos adquiridos fueron señalados en los foros organizados por

RECUADRO 4.15

Desastre en Calle Lajas evidencia el carácter social del riesgo

La tragedia ocurrida en noviembre de 2010 en San Antonio de Escazú, en la cual más de veinte personas fallecieron sepultadas por una avalancha de lodo y piedras, había sido advertida por expertos de la UCR (Arce et al., 2002). Doce viviendas fueron destruidas y más del doble resultó con daños parciales, por un alud desprendido del cerro Pico Blanco que se abrió paso por la quebrada Lajas. En años recientes esta última había tenido poco caudal, pese a la abundancia de lluvias. El estudio realizado alertaba sobre el riesgo de desprendimientos en gran parte del cerro y la caída de material a velocidades de hasta 120 kilómetros por hora. A pesar de tales advertencias, la zona seguía habitada. El mismo estudio advirtió también sobre otros peligros en elevaciones cercanas en Santa Ana y Alajuelita.

Hoy se perciben otras tendencias de construcción y riesgo. Por ejemplo, si bien las poblaciones más pobres son las que generan asentamientos en las zonas de mayor riesgo, y con menores condiciones de infraestructura para resistir el impacto de los eventos, en localidades como San Antonio de Escazú, Santa Ana y Río Oro se observa un fenómeno distinto: el continuo desarrollo de áreas residenciales para sectores de altos ingresos, en zonas que hasta hace poco eran rurales. En ellas se siguen construyendo grandes y lujosos proyectos habitacionales, a pesar de que son bien conocidos los peligros potenciales por los deslizamientos activos de los cercanos cerros Tapezco y Alto de las Palomas. Además, en estos lugares también existe la amenaza de avenidas aluviales tempestuosas, es decir, el descenso de materiales por los ríos, un riesgo menos conocido por la población, pero igual de peligroso.

Fuente: Chaves y Cuevas, 2011, con datos de la CNE y reportes de prensa.

Cepredenac al cumplirse cinco y diez años de la tragedia ocasionada por el huracán Mitch (Mitch+5, Honduras 2003 y Mitch+10, Guatemala 2009), así como en el *Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres* celebrada en Ginebra en 2009 (Smith, 2011).

El compromiso de reducir el riesgo de desastres no solo implica el recuento pormenorizado de eventos, daños y pérdidas reportados por la prensa, centros documentales, bases de datos y autoridades, funcionarios y pobladores. Ese recuento siempre será indispensable, pero no da cuenta de los avances en las tareas de disminuir los escenarios de riesgo (Smith, 2011). Asimismo, la vulnerabilidad, uno de los componentes de la gestión del riesgo, tiende a ser entendida a partir de grandes categorías como pobreza y exclusión social, sin desagregar las necesidades, las dinámicas de los asentamientos humanos, las actividades productivas y prácticas sociales que no consideran el riesgo de desastres, sino la lucha por la supervivencia cotidiana (Smith, 2011).

Es fundamental que se establezca un diálogo entre los especialistas en gestión del riesgo y cambio climático y la comunidad nacional, a fin de generar un conocimiento que se traduzca en herramientas u opciones de intervención para la sociedad. Un esfuerzo en tal sentido podría ser, por ejemplo, la difusión por medio de Internet de la información sobre las grandes regiones climáticas del país, la tendencia de los fenómenos hidrometeorológicos y el uso de estos datos para prever afectaciones cíclicas y procurar las correspondientes acciones de mitigación y adaptación. El Plan Nacional para la Gestión del Riesgo asigna expresa responsabilidad a las municipalidades, aunque sus actores, las autoridades, los inversionistas de actividades generadoras de bienes y servicios, y la población, no disponen del acervo técnico, la información y los canales de acceso a una asesoría sistemática.

Durante el 2010, las acciones desplegadas por el Gobierno con respecto del cambio climático privilegiaron la iniciativa “carbono neutral”, pero sin construir las sinergias adecuadas para

asumir algunos de los principales retos que genera este fenómeno. En el capítulo 7 de este Informe se resumen los hallazgos de un capítulo dedicado al abordaje de este tema en Centroamérica, en el *Cuarto Informe Estado de la Región* (2011). En él se subraya la importancia de apostar por la adaptación, más que por la mitigación, y de concretar en acciones la gran cantidad de instrumentos de política y estrategias que se han aprobado sobre el particular, en los cuales por lo general se definen metas, pero no los recursos y responsables de trabajar para alcanzarlas (Merino, 2011).

En la Estrategia Regional de Cambio Climático hay compromisos de desarrollar planes sectoriales e intersectoriales de reducción del riesgo de desastres y de adaptación al cambio climático. Además se establece el mandado de generar indicadores de vulnerabilidad en ámbitos prioritarios, como recursos hídricos, agua potable, saneamiento, sistemas agropecuarios, forestales y pesqueros, turismo, energía e infraestructura (Smith, 2011).

Después del sector energía, que genera el mayor aporte de GEI (como se comentó en la sección “Resultados de la gestión ambiental”), las emisiones del sector agropecuario son significativas y están constituidas en un 90% por gas metano. La mayoría del N₂O proviene de los suelos dedicados a cultivos y pasturas, siendo estos últimos los responsables de la mayor parte de las emisiones (Chacón et al., 2009). Para la meta “carbono neutral” del país, con horizonte al año 2021, no se observan aún acciones concretas para este sector; como se ha analizado en este capítulo, no existen programas que hayan logrado incentivar con fuerza los esquemas de producción de huella baja de carbono, como la agricultura orgánica, los sistemas agroforestales y el tratamiento de residuos.

Una iniciativa específica para estimular la implementación de prácticas agrícolas que consideren el cambio climático es el “Módulo de Clima” de la Red de Agricultura Sostenible (RAS), la cual se estableció en 1991 y reúne a las principales organizaciones de conservación en los trópicos. Con la norma

que se establece en el Módulo, y con la certificación Rainforest Alliance en fincas, se favorece la conservación de tierras forestales y otros ecosistemas locales, al minimizar el uso de agroquímicos, conservar el agua y optimizar el uso de energía; estas son prácticas que resultan en la reducción de los GEI y en el aumento de la captura de carbono. Desde 2009, la RAS, en colaboración con la industria, el Gobierno, la academia y organizaciones sin fines de lucro, diseña nuevos criterios y prácticas en fincas para la mitigación y adaptación al cambio climático (RAS, 2011).

Otro caso de prácticas relacionadas con el clima, es el de la Cooperativa de Caficultores de Dota, que cuenta con 800 afiliados y es la primera con la certificación internacional de “carbono neutral” basada en la norma PAS2060, del British Standards Institute. Las acciones de la cooperativa iniciaron en 1998, cuando redujo en 40% el consumo de energía de su beneficio y comenzó a tratar las aguas residuales antes de descargarlas a un río cercano (Barquero, 2011). En el sector arrocerero, la empresa El Pelón, en Liberia, logró una disminución de 41.644 toneladas en el dióxido de carbono que emiten sus procesos agrícolas, industriales y comerciales, y obtuvo la certificación “carbono neutral” que otorga la Earth, todo ello mediante un programa de reciclaje, cambios en la flotilla de vehículos, la reforestación de 3.200 hectáreas ganaderas y la generación de electricidad a partir de la combustión de cascarilla de arroz (Vargas, 2011).

Por otro lado, en 2010 inició un proyecto para estudiar el efecto del cambio climático sobre las principales características físicas y químicas del océano y la atmósfera, así como sobre la biodiversidad marina y las actividades socioeconómicas en el Corredor Costa Rica-Isla del Coco. La iniciativa incluyó la capacitación del personal del Minaet en la Isla, para la toma de datos, muestras y monitoreo (Cortés et al., 2010b y 2010c). En la zona de Junquillal, en el Pacífico Norte, se estimó una tasa de cambio del nivel del mar de cuatro milímetros por año, para un aumento de 0,4 metros a final del presente siglo;

sin embargo, a partir de 2003 la contribución del deshielo a la elevación del nivel está acelerándose y es necesario que cada localidad se prepare para enfrentar los peores escenarios, a fin de reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas marino-costeros y de las poblaciones (Ballesteros et al., 2010a y 2010b; Protti et al., 2010).

Capacidades para la gestión ambiental

La posibilidad de que el país mejore los resultados de su gestión ambiental depende de procesos de diálogo social y político, un marco normativo fuerte y una institucionalidad comprometida y vigorosa, que permita establecer un balance entre los objetivos del desarrollo y la protección. Para ello, las capacidades del aparato estatal, de la sociedad civil y de la ciudadanía son clave. Esta sección presenta algunos datos sobre los recursos humanos disponibles para la conservación y los fondos recaudados por el ingreso de visitantes a las áreas protegidas; esa recaudación alimenta el Fondo de Parques Nacionales, que constituye el principal sostén de esas áreas.

Por otra parte, para esta edición se buscó conocer el abordaje del tema ambiental en la educación formal y no formal. Se encontró que este tema, como eje transversal, tiene una presencia parcial en la enseñanza del país, y que la coordinación entre las instituciones relacionadas es débil. También se determinó que existen numerosas experiencias de educación ambiental en las comunidades, pero su identificación precisa se dificulta porque no hay un registro integrado de esos esfuerzos, ni mecanismos de evaluación de resultados.

Esfuerzos de conservación: avances y carencias

El número de funcionarios en las áreas de conservación parece estar asociado a dinámicas propias de cada una de ellas, no al tamaño o esfuerzo requerido para su gestión. Aunque no hay datos de todas las áreas, se estima que hay un funcionario por cada 2.140 hectáreas; cerca del 31% del personal

tiene formación profesional y el resto educación primaria o secundaria (cuadro 4.15). En materia de financiamiento, en el período fiscal 2010 ingresaron alrededor de 3.838 millones de colones, provenientes casi en su totalidad del Fondo de Parques Nacionales, y egresaron 6.726,5 millones de colones, los cuales fueron cubiertos en un 78% por el Fondo y el 20% por el Sinac. Entre otros rubros, los recursos se utilizaron para hacer la segunda adquisición de tierras más importante de los últimos cinco años, de 1.295 hectáreas, el 91% de ellas en las áreas Guanacaste y Arenal-Tempisque (Sinac-Minaet, 2011a).

Las áreas protegidas son generadoras de ingresos. Entre 1990 y 2008 la visitación mostró un incremento sostenido, pero en 2009 disminuyó un 7%, o cerca de 100.000 visitantes (80% no residentes), lo que significó una reducción de 278 millones de colones en los ingresos por concepto de entradas; esto tiene relación con la crisis económica internacional y su efecto en el turismo. En 2010 se observó una recuperación de 33.500 visitantes no residentes, para un total de 1.264.300. En 2009, los parques más visitados por turistas internacionales fueron Manuel Antonio, Volcán Poás y Tortuguero, y por los nacionales Volcán Irazú, Volcán Poás, Marino Ballena y Manuel Antonio; este último recibe el 20% del total de las visitas al Sistema y el 28% del total de visitantes no residentes. Diez áreas silvestres protegidas, de un total de 169, recibieron el 85% de los visitantes durante el 2009 (Sinac-Minaet, 2011c).

El Parque Nacional Marino Ballena es fuente primordial de sustento para la población local. Pasó de 398 visitantes en 2002, a 93.970 en 2009 y es la quinta área más visitada del país. Organizadas en la Asociación de Operadores de Turismo del Parque Nacional Marino Ballena, catorce microempresas locales participan en actividades como el avistamiento de cetáceos, que ha mostrado un gran crecimiento y constituye un apoyo a las áreas protegidas marinas y a la conservación desde la sociedad civil. Los operadores turísticos reciben capacitación, mantienen un vínculo estrecho

CUADRO 4.15

Funcionarios del Sinac, según área de conservación^{a/}. 2010

Área de conservación	Número de funcionarios	Hectáreas por funcionario	Distribución porcentual por tipo de formación		
			Profesional	Técnica	Otra ^{b/}
Cordillera Volcánica Central	189	793	37,2	5,1	57,6
Pacífico Central	120	956	34,2	3,3	62,5
La Amistad-Caribe	57	4.022	45,6	12,3	42,1
Guanacaste	121	1.017	25,6	3,3	71,1
Marina Isla del Coco	33	6.122	36,4		63,6
Osa	164	971	20,1		79,9
Tempisque	83	1.115	27,7	3,6	68,7
Total	767		30,9	3,6	65,5

a/ La información no estaba disponible para las siguientes áreas de conservación: La Amistad-Pacífico, Tortuguero, Huetar Norte y Arenal-Tempisque.

b/ Primaria y secundaria.

Fuente: Corrales, 2011, con base en Sinac-Minaet, 2011a.

con el Parque y son conscientes de la fragilidad de los ecosistemas por donde transitan sus embarcaciones. Con el apoyo de la Fundación Keto y la organización Conservación Internacional han implementado el “Sistema de Mejores Prácticas”, centrado en la responsabilidad con el ambiente y el bienestar de la comunidad (Bustamante, 2010).

Además de recursos económicos, la agenda de conservación requiere la participación y coordinación entre diversos actores locales, institucionales y privados, para reforzar sus alcances. En 2010 se realizaron esfuerzos notables en la formulación de planes de manejo: se reporta una cobertura del 100% de los parques nacionales y las reservas biológicas, y avances en reservas forestales y zonas protectoras. El 66% de las áreas protegidas posee planes de manejo, un 21% más que en el 2009. Como parte del proyecto “Costa Rica por Siempre”, una iniciativa del Gobierno con socios externos, se recaudaron fondos para la elaboración de planes de manejo en áreas protegidas marino-costeras (E: Sánchez, F., 2011). Sin embargo, en el mismo año la CGR aplicó por primera vez un índice de gestión institucional, con el propósito de establecer una línea base sobre la planificación, la gestión financiera y presupuestaria, la contratación administrativa, el control interno y el servicio al usuario de las

instituciones públicas; de 102 entidades evaluadas solo cinco no respondieron, entre ellas el Minaet y el Sinac, los cuales fueron calificados con el menor puntaje (CGR, 2011b).

Por otra parte, el Incopescas lidera la elaboración del Plan Nacional de Acción para la Conservación y Ordenación de los Tiburones. También estableció un sistema de seguimiento satelital de las embarcaciones atuneras de red de cerco, en coordinación con el Servicio Nacional de Guardacostas y la Dirección Nacional de Drogas, como herramienta de control y supervisión de las actividades pesqueras, seguridad, atención de emergencias y lucha contra el narcotráfico. Por otro lado, se construyó el Centro Nacional de Capacitación para la Pesca y la Acuicultura en El Cocal de Puntarenas, para brindar capacitación a los pescadores y acuicultores (Fonseca, 2011a).

En lo que concierne a las marinas, no existe un sistema de vigilancia ambiental de su funcionamiento y nuevas instalaciones siguen entrando en operación. En la actualidad trabajan las marinas de Papagayo, Los Sueños y Pez Vela; una más se encuentra en construcción en Bahía Escondida, en Golfito, y otras cinco están en trámite de concesión: El Coco en Guanacaste, Bahía Cocodrilo en Puerto Jiménez, Bahía Banana y Gaviotas en Golfito,

y Moín en el Caribe. En la zona de Golfito las marinas están proliferando sin planificación gubernamental. En 2010 la Sala Cuarta nuevamente declaró inconstitucional el proyecto de reforma a la Ley de Concesión de Marinas. Por su parte, la fundación MarViva publicó una guía de buenas prácticas para la construcción y operación de marinas turísticas en Costa Rica, ante la necesidad de proteger los recursos marino-costeros y trabajar con estándares más responsables en este ámbito (MarViva, 2010).

Ambiente y educación: un vínculo en ciernes

Aunque existe una tendencia a atribuir la responsabilidad de las tareas ambientales a los grandes actores políticos, económicos y sociales, lo cierto es que el comportamiento individual y colectivo de la población tiene no pocos impactos sobre el medio. De hecho, el cambio cultural es una precondition para lograr una mejor gestión política, mayor participación y buenos resultados ambientales. En este sentido el tema de la educación es clave, y ha sido poco tratado en este Informe. Como un primer acercamiento, en este apartado se hace un breve repaso acerca del abordaje del tema ambiental en la educación superior pública, y de los esfuerzos que se realizan a nivel comu-

nitario con apoyo de diversas organizaciones. Es un desafío de investigación para futuras ediciones profundizar en todas las posibles dimensiones de esta relación y, sobre todo, en su ejercicio práctico.

La educación ambiental se ha venido abordando en los planes de estudio de las universidades públicas, bajo la coordinación de la Comisión Interuniversitaria de Educación Ambiental (CIEA-Conare) que es la encargada de facilitar y ejecutar la incorporación de este tema en la enseñanza superior (Zúñiga et al., 2008).

La política ambiental de la UNA fue aprobada en 2003. De sus ocho facultades, cuatro tienen veintiséis carreras en las que se imparten cursos cercanos a este tema, para un total de 62 cursos (14 optativos y 48 regulares). A partir del Plan Global Institucional 2004-2011 surgió el programa “UNA Campus Sostenible” (UNA, 2011), encargado de la gestión ambiental y de difundir el conocimiento sobre la problemática ambiental en la comunidad universitaria. El programa apoya acciones de gestión ambiental dentro del campus y, entre otras acciones, promueve el uso de empaques biodegradables en los alimentos que se consumen en las sodas universitarias (Programa UNA-Campus Sostenible, 2010).

Por su parte, el eje estratégico institucional de investigación de la UCR contempla entre sus factores de éxito el tema de patrimonio cultural y natural del país, y hace referencia, entre otros, al desarrollo sostenible ambiental como única alusión a la educación ambiental (Zúñiga et al., 2008). De las doce facultades de la UCR, seis tienen en sus planes de estudio trece cursos de educación ambiental y diecinueve cursos con alguna relación con el tema. Al igual que la UNA, en el 50% de las facultades la problemática ambiental es considerada en los planes de estudio. En el 2004 se creó el Programa Institucional de Gestión Ambiental Integral (ProGAI), como espacio de coordinación y trabajo conjunto entre las unidades académicas, la administración y el estudiantado para orientar las políticas internas de la UCR en este campo. Desde el 2007

en esta institución se realiza el Día del Transporte Sostenible, en el marco de la celebración del Día Mundial del Medio Ambiente (ProGAI-UCR, 2011).

A su vez, desde su creación en 1977 la UNED estableció el Programa de Educación Ambiental, que luego se convirtió en el Centro de Educación Ambiental (CEA), como unidad encargada de promover valores en este campo. El CEA plantea entre sus objetivos la incorporación de la dimensión ambiental en proyectos de investigación, y además incentiva prácticas ambientalmente responsables en las sedes regionales de la universidad. Lleva a cabo actividades de capacitación y formación, realiza publicaciones y, en colaboración con el Catie, ejecuta un proyecto de manejo institucional de agua, energía y residuos sólidos.

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE
AMBIENTE Y EDUCACIÓN,

véase Salmerón, 2011, en
www.estadonacion.or.cr

La UNED se organiza en cuatro escuelas y ofrece 43 carreras en total. En once de estas se imparten veinticuatro cursos que no son específicamente sobre educación ambiental, pero tocan algunos aspectos sobre el tema, ya sea transversalmente o como subtema; uno de ellos es optativo y el resto regulares. Por su parte, el ITCR creó en el 2006 el Sistema de Gestión Ambiental, con el fin de integrar y controlar todas las actividades en este ámbito. En el mismo año se aprobó una nueva política para la ejecución de labores administrativas, estudiantiles, de investigación y extensión de modo tal que se minimicen o eviten daños al ambiente. Al mismo tiempo el Instituto se propone formar profesionales comprometidos, con una clara conciencia y responsabilidad ambiental. En trece de sus veinte escuelas se imparten cuarenta cursos relacionados con la educación ambiental.

Cabe mencionar que el MEP integró la “Educación ambiental para el desarrollo sostenible” como uno de los

ejes transversales de sus programas de estudio. También adoptó a escala nacional el “Compromiso con la década de la educación para el desarrollo sostenible”, mediante el cual se espera cubrir el 100% de la población estudiantil y aprovechar las iniciativas de organizaciones públicas y privadas de carácter ambientalista (MEP, 2010a). Una de las acciones para concretar este compromiso es la participación en el Programa Bandera Azul Ecológica (PBAE), realizando proyectos ambientales con el estudiantado y el personal docente e integrando el tema en el desarrollo del currículo. Además se encuentran en marcha los proyectos “Educación para la gestión integral de residuos sólidos”, “Educación para una vida saludable en centros educativos” y el Programa Nacional de Educación Marino-Costera (MEP, 2010b). El Programa Nacional de Colegios Ambientalistas tiene objetivos de educación académica en torno a la protección y recuperación del ambiente con proyección comunal.

Se ha señalado la importancia de que la formación ambiental no solo dependa del marco formal, sino que además sea impulsada desde la familia y desde las comunidades. En esto juegan un papel clave las ONG, asociaciones ambientalistas, proyectos de la empresa privada y proyectos universitarios de extensión, algunos de los cuales se mencionan a continuación.

En el ámbito extracurricular, el PBAE en los centros de enseñanza tiene como objetivo organizar a la comunidad educativa para adoptar prácticas que mejoren las condiciones socioambientales de las instituciones (MEP et al., 2011). Un proyecto de educación para la conservación de la fauna silvestre en Osa, financiado por el Conare con la participación de la UNED, la UNA y el Sinac, trabajó con docentes y funcionarios para que estos a su vez transmitan el conocimiento a la población local y a los estudiantes.

La iniciativa “Carta de la Tierra”, de la Universidad para la Paz, promueve la transición hacia formas sostenibles de vida y hacia una sociedad global basada en un marco ético compartido, con respeto y cuidado de la vida y la

integridad ecológica (Iniciativa de la Carta de la Tierra, 2011). La Carta fue lanzada en el 2000, en asocio con varias organizaciones y el Minaet. En 2001 los ministros de Educación y Ambiente firmaron un acuerdo para utilizarla como herramienta educativa en el territorio nacional; desde entonces se ha incorporado en el currículo de todas las escuelas y colegios. Asimismo, en el año 2000 se fundó la Asociación Terra Nostra, que impulsa la participación ciudadana en el mejoramiento del entorno y la conservación de la biodiversidad; trabaja en un programa de educación ambiental para el manejo de residuos sólidos, con docentes, estudiantes y grupos comunales (ATN, 2010).

Otra institución que realiza esfuerzos en materia de educación ambiental es Fundecor. Con la aprobación y el aval

de los ministerios de Educación y de Ambiente, en 1996 esta organización comenzó a desarrollar su programa de giras educativas, el cual se ha consolidado como una valiosa experiencia de educación fuera de las aulas (E: Guerrero, 2011). Actualmente, y gracias al compromiso y la aceptación del sector educativo, la iniciativa consta de tres componentes relacionados entre sí: giras educativas (aulas abiertas), guardianes del ambiente (incentiva a estudiantes de primaria del Área de Conservación de la Cordillera Volcánica Central a participar en proyectos para mejorar su entorno, y a desarrollar hábitos más amigables con la naturaleza) y murales ambientales (certamen intercolegial en los colegios afiliados al programa; E: Vargas, 2011).

Por su parte, la Fundación Neotrópica

organiza viajes educativos responsables y promueve el ecoturismo, el turismo rural y el turismo rural comunitario en la región Sur-Sur del país. Uno de los objetivos fundamentales que se busca con estos programas es generar fuentes alternativas de ingresos para la población de esta zona, de tal manera que el turismo se convierta en una actividad productiva complementaria a las labores que tradicionalmente realizan estas personas, pero garantizando la sostenibilidad ecológica de todas estas iniciativas. Los programas están dirigidos principalmente a grupos de estudiantes de secundaria y universitarios, extranjeros y nacionales, que quieran ampliar sus conocimientos por medio de una experiencia educativa en el trópico húmedo costarricense (Fundación Neotrópica, 2011).

La coordinación del capítulo estuvo a cargo de María Luisa Fournier.

Colaboró como asistente de investigación Amanda Chaves.

La edición técnica la efectuaron Leonardo Merino y Amanda Chaves.

Se prepararon los siguientes insumos: "Tendencias de la contaminación del aire y agua superficial de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica: 2006-2010", de Jorge Herrera (UNA); "Agricultura, agroforestería y cambio climático", de Oliver Bach (Rainforest Alliance); "Gestión del recurso hídrico y uso del agua, año 2010", de Mario Arias (UCR); "Residuos sólidos", de Silvia Soto (ITCR); "Ambiente y educación", de Xinia Salmerón (UNA); "Buenas prácticas en el sector ambiental", de Amanda Chaves y Noel Cuevas (UCR); "Conservación y biodiversidad: resultados de la gestión ambiental", de Lenín Corrales (consultor); "El sector energía: su desempeño en 2010 y sus retos de infraestructura a corto y mediano plazo", de Freddy Martínez (Recope); "Ordenamiento territorial en Costa Rica, 2010", de Allan Astorga (consultor); "Gestión marino-costera", de Ana Fonseca (consultora); "Plaguicidas y otros contaminantes", de Clemens Ruepert (UNA); "Sector agua potable y saneamiento", de Ana Lorena Arias (ITCR); "Gestión del riesgo y cambio climático", de David Smith (UNA); "Marco legal, capacidades regulatorias (control y fiscalización) y políticas públicas ambientales", de Jorge Cabrera (UCR).

Por sus contribuciones específicas para el texto se agradece a Heiner Acevedo (INBio), Bernardo Aguilar (Fundación Neotrópica), María de Jesús Arias (UNA), Allan Astorga (UCR), Nicolás Boeglin (UCR), Catalina Bustamante (Fundación Keto), Jonathan Castro (Cedeco), Magally Castro (INBio), Andrés Cisneros (University of British Columbia), Silvia Echeverría (UNA), Elena Galante (INBio), Manuel Guerrero (Fundecor), Rolando Marín (Unaguas), Darner Mora (ICAA), Grettel Navas (Fundación Neotrópica), Christine Raine (Nature Air), Enrique Ramírez (Fecopt), Pablo Ramírez (UCR), Erick Ross (MarViva), Álvaro Sagot (UCR), Claudia Sepúlveda (Catie), Ivania Vargas (Fundecor), Roberto Villalobos (IMN), José Miguel Zeledón (Minaet) y Alice Brenes (Flacso) que se encargó de preparar la base DesInventar.

Por su revisión y comentarios a los borradores del capítulo se agradece a Carlos Manuel Rodríguez (Conservation International) quien fungió como lector crítico del borrador final, así como a Oliver Bach (Rainforest Alliance), Francisco Angulo (ESPH), Guido Barrientos (Programa Estado de la Nación), José María Blanco (BUN-CA), Alice Brenes (Flacso), Nicolás Boeglin (UCR), Lidier Esquivel (CNE), Jorge Fallas (ICAA), María Guzmán (Digea), Lidia Hernández (UNED), Pedro León (Cenat), Alberto Mora (Programa Estado de la Nación), Darner Mora (ICAA), Leda Muñoz (Programa Estado de la Nación-FOD), Eduardo Pérez (ProDUS), José Alberto Retana (IMN), Carlos Romero (Senara), María Santos (Programa Estado de la Nación), Vivienne Solís (CoopeSoliDar), Roberto Villalobos (IMN).

Un agradecimiento especial a Lidia Hernández (UNED) por sus aportes a la ponencia sobre ambiente y educación, así como a Wagner Quirós, Andrés Jiménez (ISV), Lucrecia Guillén (Fonafifo) y Nidya Novoa por el aporte de información para el proceso de investigación y a Eduardo Brenes por facilitar mapas del Prugam. Se agradece también a Diego Fernández, Antonella Mazzei, Rafael Segura y Fraya Corrales (Programa Estado de la Nación) por su apoyo en la recopilación y procesamiento de información estadística, revisión de datos y depuración de textos para este capítulo.

Los talleres de consulta se realizaron el 30 de mayo y el 4 de agosto del 2011, con la participación de: Randall Arauz, Ana Lorena Arias, Mario Arias, Allan Astorga, Oliver Bach, Zaidett Barrientos, Nicolás Boeglin, Margarita Bolaños, Jorge Cabrera, José Calderón, Wilson Campos, Luisa Castillo, José Joaquín Chacón, Marco Chinchilla, Lenín Corrales, Noel Cuevas, Hazel Díaz, Lidier Esquivel, Emilio Fallas, Luis Carlos Fallas, Ronald Flores, Ana Fonseca, Luis Gámez, Rodrigo Gámez, Jaime García, Ángela González, Francisco González, María Guzmán, Gustavo Induni, Andrés Jiménez, Cecilia Jiménez, Pedro León, Lorena Mariño, Freddy Martínez, Yadira Mena, Guido Miranda, Darner Mora, Marvin Mora, Wagner Quirós, Yetty Quirós, Kabidia Ramírez, Floria Roa, Carlos Manuel Rodríguez, Eduardo Rodríguez, Patricia Rojas, Carlos Romero, Clemens Ruepert, Xinia Salmerón, María Santos, Olga Segura, David Smith, Vivienne Solís, Shirley Soto, Paola Umaña, Sheily Vallejo, Juan Antonio Vargas, Gloria Villa, Johnny Villareal y Joyce Zurcher.

La revisión y corrección de cifras fue realizada por Natalia Morales y Antonella Mazzei.

NOTAS

1 El factor de enriquecimiento es una medida que permite identificar el origen de los elementos presentes en el PM_{10} , para separar aquellos derivados de la acción humana de otros de fuentes naturales. Para conocer los detalles técnicos, consúltese Herrera, 2011.

2 Alajuela, Poás, Atenas, Grecia, Cartago, Oreamuno, Paraíso, La Unión, El Guarco, Heredia, Belén, Flores, Santa Bárbara, Barva, San Rafael, San Isidro, San Pablo, Santo Domingo, Santa Ana, Escazú, Alajuelita, San José, Moravia, Goicoechea, Vásquez de Coronado, Curridabat, Montes de Oca, Tibás, Mora, Aserrí y Desamparados.

3 Se da cuando parte del combustible no reacciona completamente, porque el oxígeno no es suficiente.

4 Las referencias que aparecen anteceditas por la letra "E" corresponden a entrevistas o comunicaciones personales realizadas durante el proceso de elaboración de este Informe. La información respectiva se presenta en la sección "Entrevistas", de la bibliografía de este capítulo.

5 Se trata de un acuífero ubicado en un terreno rocoso y permeable, el cual acumula y circula el agua subterránea muy cerca o casi por encima de la superficie.

6 Las fuentes de contaminación son las mismas que en los otros ríos; lo que varía es la intensidad del aporte.

7 La pesca turística opera con la técnica de captura y liberación, utilizando cuerdas de veinte a treinta libras y anzuelos circulares para evitar el enganche más adentro del labio; se plantea que de este modo la liberación del animal es más rápida y se minimiza el tiempo de pelea y manipulación. Se aplica una multa de 2.000 dólares por sacar el ejemplar del agua para pesarlo o fotografiarlo (Ramírez-Guier, 2011).

8 Los datos sobre el área de cultivo de piña muestran algunas disparidades. Ello obedece a la debilidad general de las estadísticas agrícolas, que se basa en estimaciones de los productores, y no en registros administrativos oficiales.

9 Tales como hongos cuyas características naturales permiten combatir plagas de insectos y algunas enfermedades de los cultivos.

10 Un *ranking* del World Resources Institute (WRI, 2011) difundido internacionalmente cataloga a Costa Rica como el principal consumidor de plaguicidas del mundo en relación con su superficie: 51 kilogramos por hectárea (el país que le sigue, Colombia, reporta 16 kilogramos por hectárea). Cabe mencionar que los datos utilizados tienen diez años de antigüedad, y que no coinciden con las estimaciones actualizadas del IRET de la Universidad Nacional, por lo cual la información debe tomarse con prudencia.

11 Los tres son convenios relacionados con el uso y manejo de sustancias contaminantes o peligrosas. El de Basilea norma el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y su eliminación. El de Estocolmo se refiere a contaminantes orgánicos persistentes, y el de Rotterdam gira en torno al procedimiento de consentimiento fundamentado para ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos.

12 Esta lista incluye categorías de mayor y menor nivel de amenaza. Se trata de las siguientes: extinta, extinta en estado silvestre, en peligro crítico, en peligro, vulnerable, menor riesgo/dependiente de la conservación, casi amenazada (incluye las de bajo riesgo/casi amenazada, las de datos insuficientes y las de preocupación menor). Se debe tener en cuenta que muchas especies aún no han sido evaluadas, por lo que su estado se desconoce.

13 El INVU fue fundado en 1954; en 1968 se crearon la Dirección de Urbanismo y la Oficina de Planeamiento del Área Metropolitana. Aunque la Ley de Planificación Urbana restringe la acción a zonas pobladas, lo cierto es que la práctica regulatoria siempre se ha extendido, por lo menos desde hace quince años, a las zonas no urbanas de los cantones. Algunas entidades como ProDUS, Depatt, EcoPlan, la Escuela de Geografía de la UNA, e IDOM han participado en esfuerzos de creación de planes reguladores, con distintos grados de éxito.

14 Este tema y sus implicaciones en cuanto al marco normativo e institucional fueron analizados en la anterior edición de este Informe (véase Solano y Peralta, 2010).

15 En agosto del 2011 la Sala Constitucional dio curso a esa acción, con lo cual quedó suspendida la autorización de la perforación de pozos y la realización de aprovechamientos sobre las aguas subterráneas de dominio público, que no cuenten con los estudios técnicos que de acuerdo con la Ley debe realizar el Senara. Al cierre de esta edición no se había resuelto el recurso.

16 La metodología para el análisis de las acciones colectivas fue desarrollada en el año 2001 por el Programa Estado de la Nación, en conjunto con el IIS-UCR. Consiste en una base de datos alimentada con los reportes de acciones colectivas publicados en distintos medios de prensa escrita de circulación nacional (*La Nación*, *Diario Extra* y el *Semanario Universidad*). Los detalles metodológicos y criterios de selección y codificación pueden consultarse en Franceschi, 2002. Es importante aclarar que existe una limitación en la fuente (registros de prensa) y probablemente no se registran todos los casos. Sin embargo, como el tipo de fuente ha sido el mismo, sí permite al menos llegar a algunas conclusiones básicas sobre el comportamiento de la protesta social.

17 Informes DFOE-SM-IF-5-2010, DFOE-IF-15-2010, DFOE-PGAA-IF-03-2010 y DFOE-AE-IF-2010, respectivamente.

18 Anteriormente la obligación de descargar en muelles públicos se omitía y las embarcaciones lo hacían en muelles privados, bajo la supervisión de Incopesca.

