

UNIDAD 3

Riqueza natural, problemas ambientales y gestión de riesgo



¿Qué entendemos por gestión ambiental?

Estudios Sociales

Nivel	Contenido
7°	Problemas ambientales de Costa Rica. Tipos. Características. Posibles soluciones.
8°	Problemas ambientales de América. Tipos. Características
9°	La población en el mundo. Problemas ambientales.
11°	Problemas ambientales de Costa Rica.

Educación Cívica

7°	Conociendo mi entorno educativo, social y cultural. Problemas que afectan a la institución educativa donde estudia y a la comunidad donde esta se ubica. El medio sociocultural donde vive. El medio ambiente físico.
8°	Derechos fundamentales: concepto e importancia: El derecho al ambiente sano.
11°	Los desafíos de la sociedad costarricense. La protección del medio ambiente.



Objetivos específicos

- Explicar los conceptos de gestión ambiental, gestión del patrimonio, gestión del cambio social y gestión del riesgo.

Tema transversal

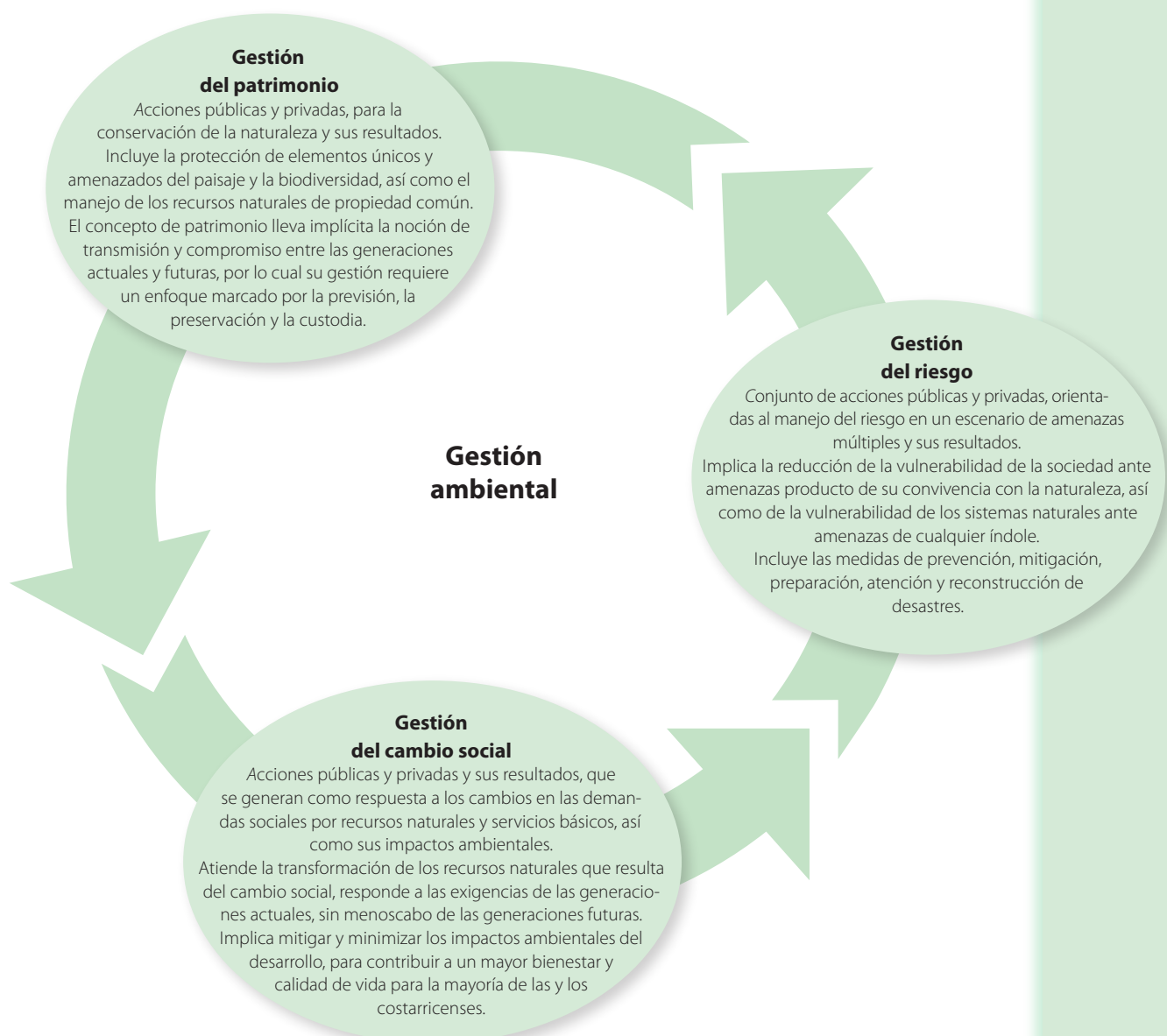
- Cultura ambiental para el desarrollo sostenible
- Vivencia de los derechos humanos para la democracia y la paz

3.1. ¿Qué entendemos por gestión ambiental?

Para analizar la forma como nuestros países se acercan o se alejan de la aspiración de vivir *en armonía con la naturaleza* estudiamos **la gestión ambiental**, la cual se entiende como las distintas acciones y actividades que las personas, grupos e instituciones realizan para usar y conservar los recursos naturales.

Las características que asume esta gestión varía de país a país y depende del tipo de sociedad que queremos en el presente, así como del tipo de sociedad que queremos heredar a nuestros hijos, es decir a las generaciones futuras. La gestión ambiental incluye tres dimensiones básicas: la gestión del patrimonio, la gestión del cambio y la gestión del riesgo.

Fuente: Noveno Informe Estado de la Nación, 2003.



Abordaje metodológico



Inicio

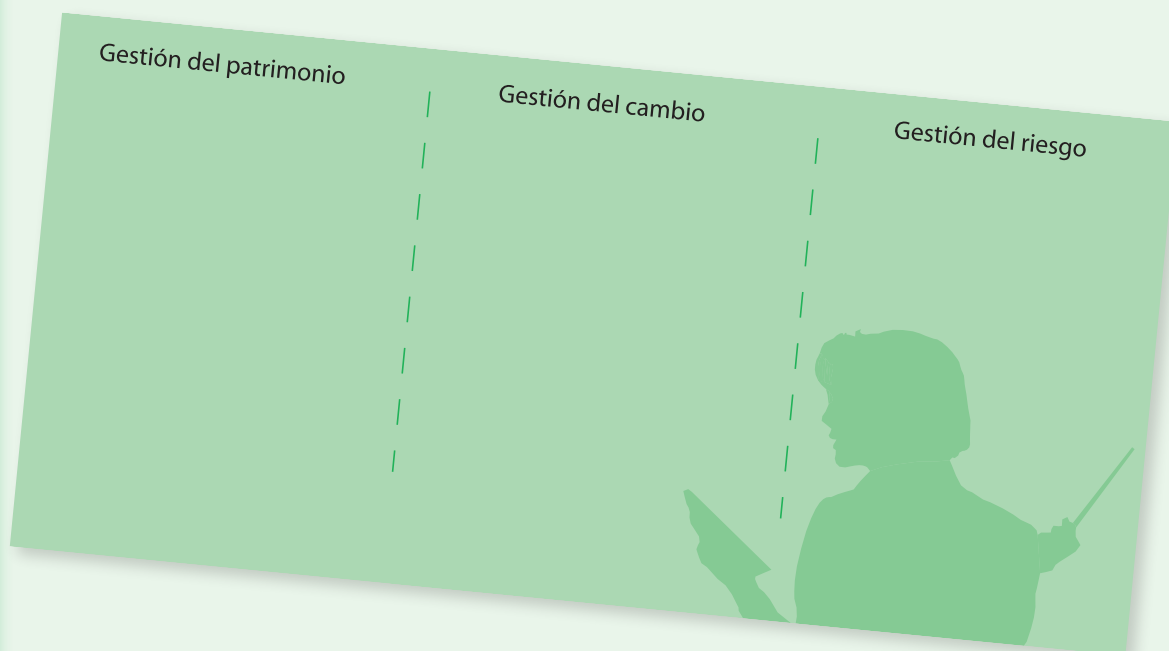
- Solicite al estudiantado que individualmente escriban un **telegrama** que describa la situación ambiental de nuestro país y que consideren fortalezas y problemáticas. Puede solicitar también una descripción de la situación de la comunidad.

Desarrollo

- Explique a sus estudiantes el concepto de "gestión ambiental".
- Divida la pizarra en tres partes y rotúlelas con una de las dimensiones de la gestión ambiental (gestión del patrimonio, gestión del cambio social y gestión del riesgo). Pida a sus estudiantes que lean cada uno de los telegramas, los cuales deben ir clasificando de acuerdo con las dimensiones de la gestión ambiental estudiadas. Anoten en la pizarra la idea principal que describe el telegrama. Realice un resumen de las principales ideas expuestas en cada una de las dimensiones de la gestión ambiental.

Cierre

- Forme equipos de trabajo para realizar un plan de gestión ambiental. Cada equipo debe seleccionar un problema ambiental que haya sido enumerado en la actividad anterior que afecte a su comunidad o al entorno del centro educativo.
- Este plan de gestión ambiental debe incluir objetivos, un listado de acciones, recursos, evaluación, un cronograma. Recuérdeles considerar las tres dimensiones de la gestión ambiental, a saber: la gestión del patrimonio, la gestión del cambio social, la gestión del riesgo. Indique que este plan debe atender las siguientes interrogantes: ¿Qué hacer?, ¿Para qué hacerlo?, ¿Cómo hacerlo?, ¿Con qué recursos se hará?, ¿Quiénes lo harán? Y ¿Cuándo se hará?
- Sugiera la elaboración de un **tríptico** para divulgar el plan de gestión ambiental.



Armonía con la naturaleza

Estudios Sociales

Nivel	Contenido
7°	Problemas ambientales de Costa Rica. Tipos. Características. Posibles soluciones.
8°	Problemas ambientales de América. Tipos. Características
9°	La población en el mundo. Problemas ambientales.
11°	Problemas ambientales de Costa Rica.

Educación Cívica

7°	Conociendo mi entorno educativo, social y cultural. Problemas que afectan a la institución educativa donde estudia y a la comunidad donde esta se ubica. El medio sociocultural donde vive. El medio ambiente físico.
8°	Derechos fundamentales: concepto e importancia: el derecho al ambiente sano.
11°	Los desafíos de la sociedad costarricense. La protección del medio ambiente.



Objetivos específicos

- Analizar las principales características y efectos de la gestión ambiental en el país durante el lapso 1990-2003.

Tema transversal

- Cultura ambiental para el desarrollo sostenible
- Vivencia de los derechos humanos para la democracia y la paz

Valoración general 1990-2003

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

Los principales desafíos en esta materia se encuentran fuera de las áreas silvestres protegidas y están asociados a los usos inadecuados de los recursos naturales ubicados más allá de ellas, los desequilibrios en el uso afectan no solo la calidad y reposición de los recursos, sino que además generan nuevas amenazas para las áreas en sí mismas.

Si hace diez años los problemas de contaminación, manejo de recursos hídricos y marinos, uso del suelo, energía, ordenamiento territorial y trastornos relacionados con fenómenos naturales se empezaban a señalar con preocupación, hoy sin duda ocupan un lugar prioritario en la agenda pública.

En este período aumentó la población en más de un millón de personas, sobre todo en zonas urbanas y con un patrón de expansión desordenado; con ello creció el consumo y se duplicaron la producción de desechos, el número de vehículos, la emisión de gases contaminantes y la factura petrolera.

Adicionalmente, hay serios problemas de alcantarillado sanitario en la Gran Área Metropolitana; se incrementaron los episodios de contaminación de aguas superficiales y subterráneas y creció la importación de plaguicidas.

Los logros obtenidos en décadas pasadas podrían perderse si no se invierte en mitigar el impacto ambiental de estos procesos, pero aun cuando se desplegara un

gran esfuerzo nacional para hacerlo, todavía no sería suficiente para asegurar el desarrollo sostenible en el futuro, pues han surgido nuevos problemas que no se están atendiendo adecuadamente. La gestión ambiental reciente no alcanza para enfrentar los viejos desafíos y mucho menos para encarar los nuevos retos.

Valoración general 2005

En el 2005 se cumplió una década de la aprobación de la Ley Orgánica del Ambiente. Hoy es claro que la apuesta que se hizo en 1995, por el ambiente como una prioridad política y estratégica para el desarrollo nacional, ha sido relegada en la práctica, tanto por rezagos en el fortalecimiento de las capacidades de las instituciones públicas a cargo de la gestión ambiental, como por la falta de interés de actores económicos clave.

El país continuó avanzando en la ampliación del marco normativo, en sus esfuerzos de protección y en la creación de instrumentos para la valoración de servicios ambientales. Sin embargo, esto no logra revertir las tendencias de mayor contaminación y las consecuencias de un crecimiento urbano no planificado.

Para poder avanzar, no solo se requiere una ciudadanía cada vez más activa sino, sobre todo, una decisión política que vuelva a colocar el ambiente en un lugar prioritario de la agenda nacional.

El desempeño ambiental del 2005 alejó a Costa Rica de buena parte de sus aspiraciones de desarrollo humano sostenible, entre ellas: utilizar los recursos naturales a una tasa menor o igual a su reposición, lograr tasas de desechos y contaminantes iguales o inferiores a la capacidad del ambiente para asimilarlos, reducir el deterioro ambiental,

Fotos: Archivo de la Oficina de Divulgación e Información de la UCR.



minimizar el impacto de los desastres y tener una sociedad que avance hacia una mayor equidad en el disfrute de los recursos naturales.

Nuevamente han quedado en evidencia debilidades en la gestión ambiental, persisten el deterioro y la creciente presión sobre el ambiente, en especial en el contexto urbano. Los monitoreos de calidad del aire y el agua denotan la vulnerabilidad de estos recursos esenciales, a lo cual se unen patrones de consumo asociados a una elevada generación de residuos sólidos y líquidos y a la dependencia de combustibles caros y altamente contaminantes.

De igual forma, la vulnerabilidad y el escenario de múltiples amenazas naturales y humanas encuentran a una población que se asienta en el territorio de manera poco planificada y en algunos casos en condiciones sociales y económicas que favorecen un mayor impacto de los eventos naturales y de los cambios en la estructura social y productiva.

Armonía con la naturaleza: Valoración general 2006

Costa Rica transita un camino contradictorio, entre una imagen ecologista fuertemente arraigada (dentro y fuera de sus fronteras) y la profunda huella de impactos ambientales que deja la acción humana y que se ahonda por la falta de planificación en el uso del territorio.

Esto evidencia una tensión entre el notable crecimiento económico y la protección ambiental, cuyos resultados incrementan la vulnerabilidad



Fotos: Archivo de la Oficina de Divulgación e Información de la UCR.

de los logros en esta última materia. Los agentes económicos se comportan como si el daño en el patrimonio natural que provocan las prácticas inadecuadas de producción no tuviera efectos en la rentabilidad futura de sus actividades.

Hoy es posible observar que la disponibilidad y calidad de recursos que el país ha tenido como certezas, en realidad están amenazadas y son vulnerables: la presión sobre las fuentes de agua es alta, lo que compromete su futuro y genera contaminación en las zonas costeras, se debilita la capacidad de satisfacer la demanda eléctrica a partir de fuentes limpias y persiste la dependencia de fuentes de energía contaminantes y caras, se anuncia una crisis de abastecimiento de madera y el agotamiento de recursos pesqueros, monocultivos de fuerte impacto ambiental están en rápida expansión.

El uso del territorio se da en un marco de escasas regulaciones y falta de planificación, que permite el deterioro de áreas de alta riqueza ecológica, la afectación de cuencas hidrográficas y el traslado de contaminación y residuos entre unas zonas y otras. Ejemplo claro de esto es el desordenado desarrollo de la actividad turística e inmobiliaria en las costas, que visibiliza la falta de controles efectivos del Estado, así como el inadecuado uso de la tierra en la zona marítimo terrestre y el deterioro de las principales cuencas hidrográficas.

Aunque el país registró éxitos fundamentales en el 2006 (aumento del territorio protegido y recuperación de cobertura forestal), estudios científicos revelan vacíos de conservación para el resguardo de la biodiversidad y señalan "puntos calientes", de gran riqueza natural, que no tienen ningún tipo de protección, como los golfos de Papagayo y Dulce.

Asimismo, la cobertura forestal incluye zonas vulnerables que se encuentran desprotegidas o bajo esquemas de incentivos de corto plazo, todo lo anterior indica que Costa Rica está lejos de usar los recursos naturales según su capacidad de reposición y en casos específicos ya se perciben limitaciones para un disfrute equitativo por parte de la población.

Fuentes: Décimo Informe Estado de la Nación, 2004; Duodécimo Informe Estado de la Nación, 2006; Decimotercer Informe Estado de la Nación, 2007.



Inicio

- Mediante una lluvia de ideas, identifique con sus estudiantes, ¿cuáles son algunos problemas ambientales que existen en nuestro país?

Desarrollo

- Invite al alumnado a realizar una lectura del contenido.
- Los educandos realizarán un **esquema** donde destacarán lo siguiente:
 - Los problemas surgidos en sitios fuera de las áreas silvestres protegidas por el uso inadecuado de los recursos naturales.
 - Los principales rasgos de la gestión ambiental en el país y los conflictos enfrentados que le impiden acercarse con mayor celeridad a las aspiraciones de desarrollo humano.
- Con base en el esquema realizado, facilite un diálogo crítico con el grupo para que entre todos se aumente la comprensión de la temática estudiada.

Cierre

- Proponga a los y las estudiantes diseñar, en subgrupos, **avisos publicitarios** acerca de las acciones que deben ejecutarse, para la reducción del impacto de los problemas asociados con el uso inadecuado de los recursos naturales en los lugares fuera de las áreas silvestres protegidas.

Significados por descubrir

Área de conservación
Área silvestre protegida
Desarrollo humano sostenible
Gestión ambiental



Gestión del patrimonio: riqueza natural

Educación Cívica

Nivel	Contenido
8°	Derechos fundamentales: concepto e importancia: el derecho al ambiente sano.
11°	Los desafíos de la sociedad costarricense. La protección del medio ambiente.

Objetivos específicos

- Describir el crecimiento, dimensiones actuales e impacto de las áreas protegidas en el paisaje costarricense.
- Relacionar los problemas de recursos y de gestión del patrimonio natural con la creciente vulnerabilidad de las áreas silvestres y marino-costeras.
- Explicar los avances en el conocimiento de especies, ecosistemas y genes para la comprensión de su funcionamiento y conservación.

Tema transversal

- Cultura ambiental para el desarrollo sostenible
- Vivencia de los derechos humanos para la democracia y la paz
- Educación para la salud

3.3. Gestión del patrimonio: riqueza natural

Los esfuerzos que Costa Rica realizó durante las tres décadas finales del siglo XX, para conservar y ampliar el conocimiento de su patrimonio natural, le permiten ocupar hoy un lugar de reconocimiento mundial.

Sin embargo, en los últimos diez años los problemas de recursos y las deficiencias en la gestión de las áreas protegidas han generado en ellas crecientes vulnerabilidades, cuya atención es prioritaria para que el país no retroceda en un logro tan importante, que ha demandado un trabajo sostenido del Estado y la sociedad civil por mucho tiempo.

Fin de la expansión de las áreas silvestres protegidas

En el 2003 Costa Rica se encontraba entre las catorce naciones del mundo que poseen más del 23% de su territorio bajo alguna categoría de protección.

En la región Latinoamericana le acompañaban Panamá, Belice, Venezuela y Ecuador (Obando, 2002), la superficie total cubierta por las 158 áreas silvestres que se encuentran bajo protección es de 1.301.818 hectáreas, equivalentes al 25,6% del territorio nacional y la mitad de ellas forma parte de parques nacionales (cuadro 3.1).

El establecimiento de las primeras áreas protegidas data de 1945; las 158 declaradas desde entonces se agrupan en siete categorías de manejo: diez reservas biológicas (que incluyen dos reservas naturales absolutas), 26 parques nacionales, 63 refugios nacionales de vida silvestre, 31 zonas protectoras, once reservas forestales, un monumento nacional, un monumento natural y 15 humedales (González, 2004).

En categorías de manejo de importancia internacional se han declarado en el país 2 reservas de la biosfera (Programa MAB-UNESCO), 3 sitios de patrimonio mundial (UNESCO) y 11 sitios RAMSAR o humedales de importancia internacional (González, 2004).

El Parque Internacional La Amistad, situado en la cordillera de Talamanca, es la única área silvestre protegida de carácter transfronterizo (binacional) y la de mayor tamaño con que cuenta el país (199.147 hectáreas en la sección de Costa Rica, equivalentes a un 3,9% del territorio nacional).

En la pasada década se llegó al final de la expansión territorial de las áreas silvestres protegidas (ASP) en Costa Rica. En la historia del desarrollo del sistema de áreas protegidas públicas, el mayor crecimiento se dio en los años setenta, con 524.467 hectáreas, y en la década de los ochenta, con 436.539 hectáreas.

En el primer quinquenio de los noventa las ASP se ampliaron en 157.058 hectáreas, mientras que en el período 2001-2004 esta cifra bajó a 5.052.

**Cuadro 3. 1 Áreas protegidas en Costa Rica. 2003
(total y porcentaje)**

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

a/ Área del territorio nacional: 5.099.873 hectáreas.

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

Fuente: SINAC-MINAE, 2004b.

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

Recientemente, en el 2006 se crearon cuatro nuevos refugios nacionales de vida silvestre, tres privados y uno mixto: Nogal, en el Área de Conservación de la Cordillera Volcánica Central (ACCVC); Río Dantas, en el Área de Conservación La Amistad Caribe (ACLA-CA), y Bosque Escondido y Caletas en el Área de Conservación Tempisque (ACT) (González, F., 2007).

De esta forma, el número de ASP se elevó a 165 y el territorio bajo conservación estatal a un 26,4%. Los refugios de vida silvestre son la categoría mayoritaria: 34 privados, 24 mixtos y 13 estatales; sin embargo, los parques nacionales mantienen la mayor proporción territorial, con un 12,3%. En el 2006 se dio reconocimiento legal al Corredor Biológico Paso de Las Lapas, el cual integra iniciativas de conservación estatales, privadas y comunales.

Costa Rica cuenta también con importantes áreas marinas protegidas, lo que la une a un pequeño número de naciones que han dado este paso, las áreas marinas protegidas constituyen un instrumento favorable en la protección de la biodi-

versidad marina y de las zonas de reproducción de especies de relevancia económica, aunque no existen datos oficiales de la extensión total protegida en ecosistemas marinos, los estimados van desde 328 hasta 4.174 km² (Obando, 2002; Programa Estado de la Nación, 2003). El estimado más alto representa apenas un 0,7% del total del territorio marino del país, muy por debajo de la recomendación internacional de tener al menos un 10%.

Esto se calcula sobre las aguas internas y las doce millas del mar territorial; las restantes 188 millas de la zona económica exclusiva permanecen con poca o ninguna medida efectiva de protección.

Las trece áreas marinas protegidas están distribuidas en ambas costas; el Parque Nacional Isla del Coco cuenta con cerca de 97.000 hectáreas (Obando, 2002) y el resto se encuentra en franjas alrededor de las islas del Caño y San Lucas, así como en franjas costeras de parques nacionales, refugios de vida silvestre y de la Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco.

Pese a estos avances, las áreas marino-costeras no han recibido una atención proporcional a la dimensión e importancia estratégica de sus recursos para el país, ni a la complejidad e interdependencia que existe entre estos ecosistemas y los continentales.

Foto: Archivo de la ODI de la UCR.



Foto: Marta Lucía Gómez.



Avances en el conocimiento de especies, ecosistemas y genes

En la última década se dieron avances inéditos en el conocimiento de la biodiversidad, gracias al convenio INBio-MINAE, a la participación de otras instituciones de investigación y al aporte de científicos nacionales y extranjeros.

Actualmente Costa Rica es reconocido entre los veinte países más ricos en biodiversidad del planeta y si se considera la densidad de especies (número de especies por unidad de área), podría estar entre los primeros lugares en el mundo (cuadro 3.2).

A finales del siglo XX ya se habían descrito cerca de 90.000 especies costarricenses, un 17% de la biodiversidad esperada para el país, estimada en no menos de 500.000 especies (Obando, 2002).

Hasta el 2003, el Inventario Nacional de Biodiversidad realizado por el INBio y el MINAE había descrito 21.298 especies, de las cuales el 71% (15.187) corresponde al decenio 1994- 2003. Entre ellas se han descubierto 1.780 especies nuevas para la ciencia, de las cuales 1.594 fueron conocidas en la última década.

En este esfuerzo ha sido clave el aporte brindado por cerca de trescientos taxónomos internacionales, tanto en la identificación de especies como

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

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

En el 2006, el Inventario de Biodiversidad del Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) y el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (Sinac) reportó 114 especies nuevas para la ciencia y 37 nuevos registros, es decir, 151 especies más, para un total conocido de aproximadamente 91.000 especies, un 18% de lo esperado para el país.

Un caso llamativo fue la descripción del ratón arrocero (*Heteromys nubicolens*), dado que el grupo de mamíferos conocidos es ya del 96% de lo esperado (236 especies). Costa Rica, que ocupa el 0,03% de la superficie terrestre, aporta casi el 4,5% de la biodiversidad que se conoce en todo el mundo (Obando, 2007).

El conocimiento de los ecosistemas es indispensable para la comprensión de su funcionamiento, así como para la identificación y priorización de las acciones que se requieren para conservarlos.

Cuadro 3.2 Densidad de especies de algunos grupos taxonómicos, con respecto a varios países considerados "megadiversos"^{a/}. 2002
(especies/1.000 km²)

País	Plantas	Aves	Reptiles	Mamíferos	Anfibios	Extensión	Extensión territorial (km ²) con respecto a Costa Rica (número de veces)
Costa Rica ^{b/}	199,6	16,7	4,46	4,66	3,48	51.100	
México	13,2	0,5	0,36	0,22	0,14	1.972.547	38,6
Colombia	9,4	1,5	0,42	0,40	0,50	1.141.748	22,3
Brasil	6,5	0,2	0,05	0,05	0,06	8.511.965	166,6
Indonesia	10,4	0,8	0,28	0,30	0,14	1.919.270	37,5
Australia	3,2	0,1	0,08	0,03	0,03	7.686.849	150,4

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

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

Fuente: Obando, 2002.



Empero, subsisten vacíos de información en cuanto a su estado de salud, su funcionamiento y el de las poblaciones de especies silvestres que los componen (MINAE, 2000; Obando, 2002).

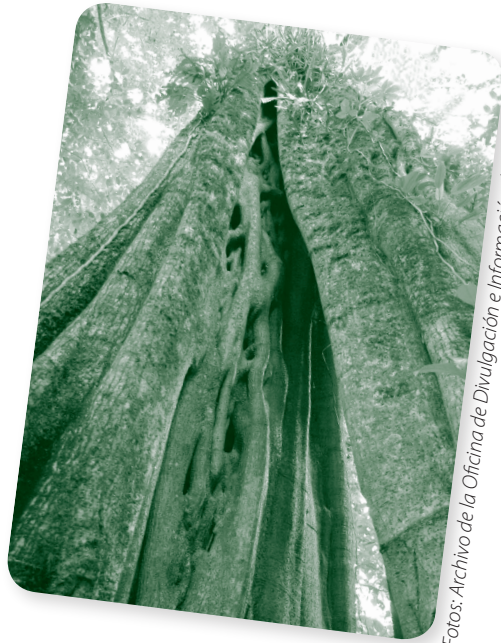
Al profundizar el conocimiento sobre el estado de conservación de especies se reciben noticias negativas sobre algunas de ellas. Un proyecto del Catie y la Universidad de Idaho está analizando la población de jaguares en 18 áreas protegidas y 16 reservas indígenas, según sus resultados preliminares, de una población calculada inicialmente en 300 individuos, al 2006 se identifican menos de 150 para la región de Talamanca (ProCAT, 2007).

La reducción del bosque y en especial la cacería de las presas de estos felinos (como el chanco de monte), son probablemente las principales causas. Similar situación se da en Osa, donde se observa una disminución de la cacería, pero se mantienen las amenazas (Carrillo et al., 2007).

A su vez, la Universidad de Costa Rica (UCR) y la Universidad Nacional (UNA) estudian las poblaciones de las cuatro especies de monos del país, con resultados preliminares alarmantes, tanto en términos de enfermedades como por la evidencia de una variabilidad genética que parece ser baja (E: Sánchez, 2007).

Por otra parte, para evitar la mortalidad de animales por cables eléctricos, en el 2006 el ICE y el Minae iniciaron en la región Brunca el tendido de seis "puentes ecológicos" (Parrales, 2006); por ataques humanos, se registró la muerte de una manada de diez monos congo en Santa Cruz (Loaiza y Pérez, 2006) y heridos por machete o atropello, quemados, amputados o ciegos Aviarios del Caribe reporta casi una llegada diaria de perezosos (E: Arroyo, 2007).

Tras más de una década de ausencia, las tortugas lora regresaron masivamente al Refugio de Vida Silvestre Camaronal, de manera ocasional también han llegado las baulas, carey y negras. Con más de 2.500 tortugas contabilizadas, el Refugio se podría convertir



Fotos: Archivo de la Oficina de Divulgación e Información de la UCR.

en un sitio de anidación importante, pero solo si esto sucede con periodicidad (López, 2006).

También a Osa las tortugas baula y carey retornaron después de varios años. En el 2006 se confirmaron anidaciones en las playas Karate, Río Oro, Peje Perro y Piro, aledañas al Parque Nacional Corcovado; se estima que la tortuga baula tenía más de tres años de ausencia en estas playas y la carey no había sido vista después de 1995.

Pese a lo anterior, el descenso en la abundancia de tortugas desde Barra del Colorado hasta Gandoca en el Caribe es objeto de estudio, se busca determinar el impacto causado por la comercialización y la destrucción de sitios de alimentación, anidación y reposo, así como el estado de los ecosistemas afectados por la contaminación y la ausencia de herramientas de manejo eficientes (Fournier y Fonseca, 2007).

Con excepción de las tortugas verdes en playa Tortuguero, las demás colonias de anidación de esta y otras especies han disminuido. Tortuguero sigue siendo un sitio importante para la tortuga baula, a pesar de que la anidación se redujo en un 67,8% entre 1995 y 2006, esta disminución es preocupante, aunque no tan severa como la registrada en el Pacífico.

En la costa del Caribe, para el período 2000-2005, la tasa mínima de recolecta ilegal de huevos se estimó entre 13% y 21,5%, aunque en los bordes del Parque Nacional Tortuguero se calculó en 30,6% y dentro de este en 11% (Troëng et al., 2007).

Fuente: *Décimo Informe Estado de la Nación, 2004; Decimotercer Informe Estado de la Nación, 2007.*



Para empezar a trabajar

Imágenes de las distintas Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica o de espacios naturales. Pueden elaborar dibujos, conseguirlas en periódicos, revistas, libros y sitios web (por ejemplo: <http://www.sinac.go.cr/>).

Inicio

- Organice equipos de trabajo para que elaboren carteles y comentarios acerca de los datos de carácter geográfico que aportan las imágenes, según las diferentes Áreas Protegidas del país, en aspectos como: tipo de relieve, estado del tiempo, cobertura vegetal, especies animales, tipo de suelo, uso del suelo y otros. Cada equipo debe nombrar un coordinador y un relator. Pida a los educandos localizar dichas áreas protegidas en un mapa temático de Costa Rica.
- Confeccione con el grupo una **pizarra mural**, para que se clasifique y exhiba las fotografías o dibujos de las distintas Áreas Protegidas de nuestro país.
- Solicite a los relatores expresar sus ideas respecto a los datos de carácter geográfico que aportan las imágenes de los carteles.

Desarrollo

- Invite al alumnado a efectuar una lectura del contenido titulado "Gestión del patrimonio: riqueza natural".
- Organice equipos de trabajo para que realicen un cuadro resumen sobre los logros

y desafíos de nuestro país, en cuanto a la gestión del patrimonio.

- Realice una puesta en común del trabajo realizado. Se sugiere que cada equipo de trabajo exponga dos logros y dos desafíos para evitar que un mismo grupo exponga todo el trabajo. Tome nota en la pizarra de las principales ideas.

Cierre

- Organice equipos de trabajo para que expresen sus ideas, mediante la elaboración de **afiches**, acerca de la importancia de:
 - Conservar las áreas silvestres y marinas protegidas de nuestro país.
- Por último, se colocan los afiches en una pizarra de un pabellón del centro educativo, para que otros estudiantes y docentes reflexionen acerca de la problemática planteada.
- Según la zona donde se localice el centro educativo, se podrá eventualmente realizar una visita educativa a una Área Silvestre Protegida.

Significados por descubrir

Áreas marinas protegidas
 Áreas silvestres protegidas
 Biodiversidad
 Humedal
 Monumento nacional
 Monumento natural
 Parque Nacional
 Refugio de Vida Silvestre
 Reserva biológica
 Reserva forestal
 Tasa
 Zona protectora



Gestión del patrimonio

Logros	Desafíos

Gestión del cambio: problemas ambientales

Estudios Sociales

Nivel	Contenido
7°	Problemas ambientales. Tipos. Características. Posibles soluciones.
8°	Problemas ambientales: Tipos. Características.
9°	Las regiones humanas. Problemas ambientales.
11°	Problemas ambientales de Costa Rica.

Educación Cívica

7°	Conociendo mi entorno educativo, social y cultural. Problemas que afectan a la institución educativa donde estudia y a la comunidad donde esta se ubica. El medio sociocultural donde vive. El medio ambiente físico.
8°	Derechos fundamentales: concepto e importancia: el derecho al ambiente sano.
11°	Los desafíos de la sociedad costarricense. La protección del medio ambiente.



Objetivos específicos

- Analizar causas, consecuencias y soluciones de algunos problemas ambientales que afectan a nuestro país.
- Identificar la problemática ambiental que aqueja al centro educativo y a la comunidad.

Tema transversal

- Cultura ambiental para el desarrollo sostenible
- Vivencia de los derechos humanos para la democracia y la paz
- Educación para la salud
- Educación integral de la sexualidad

3.4. Gestión del cambio: problemas ambientales

Crecimiento urbano

De ser una sociedad mayoritariamente rural, en los últimos cuarenta años Costa Rica pasó a ser una sociedad eminentemente urbana. Entre 1973 y el 2000 la población pasó de 1.871.780 habitantes a 3.810.179 y su densidad por kilómetro cuadrado se duplicó, de 36,6 a 74,6. En el mismo período, el porcentaje de pobladores urbanos pasó de 43% a 59%.

La mayor parte de este crecimiento se concentró en lo que hoy se conoce como la Gran Área Metropolitana (GAM), que tiene una extensión de 1.778 km² y abarca desde Paraíso (provincia de Cartago) al este, hasta Atenas (provincia de Alajuela) en el oeste.

Hoy la GAM alberga a 2.016.319 personas, que representan el 53% del total nacional, concentra poco más de la mitad de la Población Económicamente Activa y una tercera parte de las viviendas con necesidades básicas insatisfechas de algún tipo.

En el año 2000, la densidad de población en esta zona era de 1.134 habitantes por kilómetro cuadrado, proporción que aumentaba significativamente, a niveles de 20.000 personas por kilómetro cuadrado, en las áreas que concentran poblaciones pobres (Programa *Estado de la Nación*, 2004).

El desarrollo urbano se ha generado alrededor

de cuatro núcleos centrales: San José, Alajuela, Heredia y Cartago, pero debido a la falta de planificación y control este crecimiento ha sido lineal, es decir, se ha dado a lo largo de las carreteras, sin cuadrantes definidos por vías longitudinales y transversales que permitan la redundancia del sistema vial (Pujol, 2003).

El crecimiento de la población en la GAM ha provocado a la vez una serie de presiones sobre el uso del suelo y los recursos naturales. El número de permisos de construcción de edificios y viviendas otorgados por año en todo el país pasó de 20.843 en 1994, a 33.061 en el 2005, solo entre 2004 y 2005, el área de construcción creció un 12,1%, al pasar de 2.723.683 m² a 3.053.300 m² (INEC, 2006).

La expansión del uso habitacional del suelo ha sido desordenada, ha incrementado los problemas para la recarga de acuíferos y ha generado saturación de los cauces de los ríos por exceso de escorrentía.

A lo largo del territorio nacional, el número de viviendas en zona urbana pasó de 330.833 en 1994 a 666.126 en el 2005, dentro de la zona de construcción, la tendencia entre 1992 y 2000 fue una disminución dramática del bosque no protegido, tal como indica el informe GEO del 2006, "de ocho zonas de vida principales en la GAM, hay tres donde los remanentes boscosos

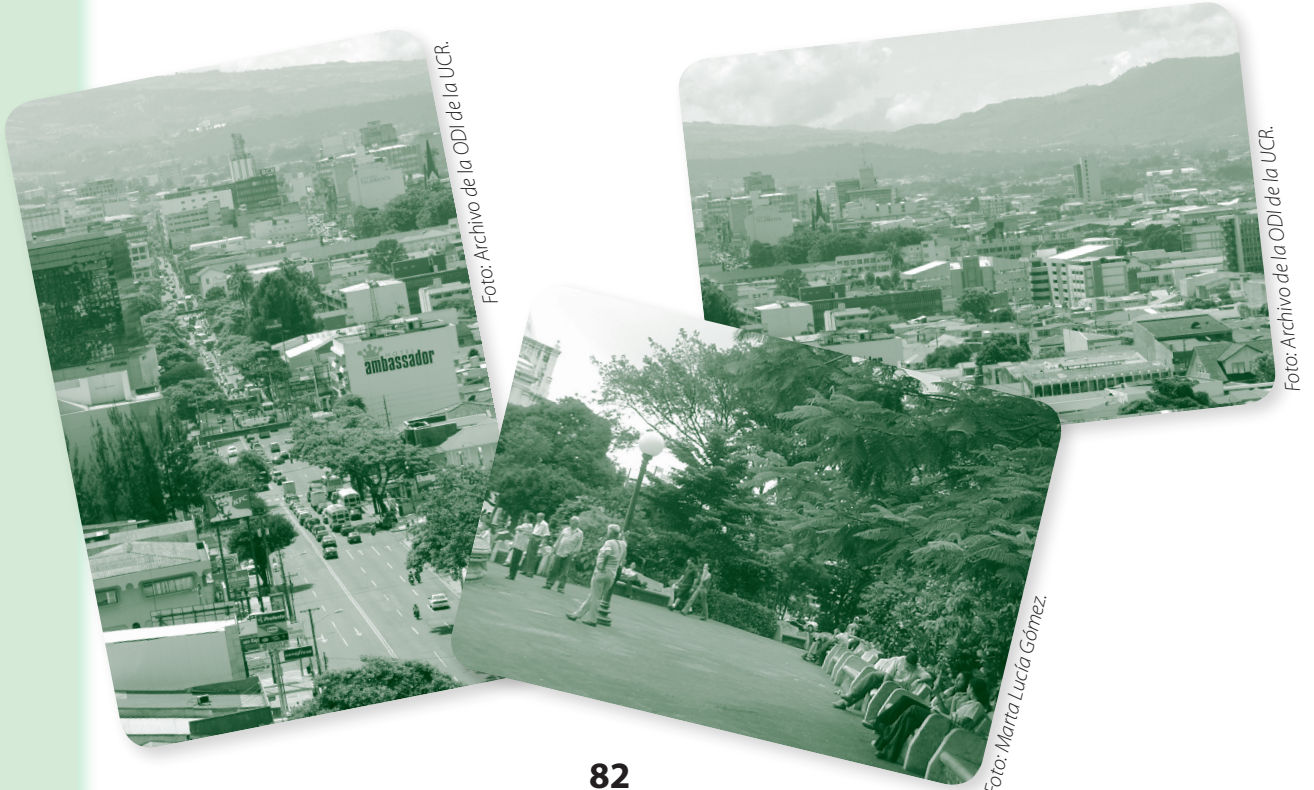


Foto: Archivo de la ODI de la UCR.

Foto: Archivo de la ODI de la UCR.

Foto: Marta Lucía Gómez.

se han perdido casi por completo, sobre todo en el caso del bosque húmedo premontano” (MIVAH et al., 2006).

La expansión acelerada de la mancha urbana en la GAM durante el período 1975-2005, se ha dado principalmente hacia cantones como Escazú y Santa Ana en la provincia de San José, Belén, Flores, San Pablo, San Rafael y el cantón central en la provincia de Heredia, y Alajuela centro. Hacia el este de la capital el crecimiento se ha concentrado en Coronado, Goicoechea, La Unión y Desamparados. Cartago también presenta una fuerte expansión urbana.

Esta expansión ha sido acompañada por una mayor generación de residuos sólidos, un notable incremento del parque automotor y contaminación del aire y los recursos hídricos (especialmente por el uso de tanques sépticos en zonas residenciales crecientes).

Esto se da sobre todo en el norte de la GAM, donde el crecimiento no implica una ampliación de la infraestructura sanitaria (MIVAH et al., 2006), todos estos problemas ocurren, además, en un contexto institucional fragmentado y con poca planificación. Hoy existen 27 leyes que dan competencias a 22 instituciones para el ordenamiento territorial del país (MIVAH et al., 2006).

Fuente: Duodécimo Informe Estado de la Nación, 2006.

Recurso aire

El monitoreo de la calidad del aire adquiere especial relevancia por su impacto directo en la salud humana y por las grandes concentraciones de población en zonas sometidas a alto flujo vehicular y emisiones contaminantes de diversos tipos.

Los hallazgos reportados por el Programa de Estudios de Calidad del Aire (PECAire) de la Universidad Nacional revelan que la presencia de dióxido de nitrógeno en el aire presentó un incremento entre el 2003 y el 2005, según muestreos periódicos en puntos clave del área metropolitana de San José.

La zona más afectada se ubica frente al Hospital San Juan de Dios y mostró una concentración anual de aproximadamente $51 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que sobrepasa el límite establecido por la OMS.

Por su parte, durante el 2005 el Centro de Investigaciones en Desarrollo Sostenible (CIEDES) y el Centro de Investigación en Contaminación Ambiental (CICA), ambos de la Universidad de

Costa Rica, valoraron el riesgo de exposición a la contaminación atmosférica en San José. Los resultados revelaron la existencia de áreas con concentraciones de óxido de nitrógeno (NO^2) que sobrepasan el valor límite recomendado por la OMS. .

Estos resultados toman en cuenta todas las fuentes emisoras consideradas en el estudio: calderas, plantas térmicas y emisiones vehiculares. Una zona de alta concentración se localiza en La Uruca, al sureste de la planta térmica del ICE, otra en el sector aledaño al Hospital México y una tercera cerca de la Facultad de Derecho de la UCR.

Todos estos puntos se encuentran en zonas de mayor riesgo, sobre vías de tránsito pesado y, por consiguiente, con altas emisiones vehiculares, estos estudios confirman que el mayor aporte a la concentración total de óxidos de nitrógeno proviene del parque automotor.

Fuente: Duodécimo Informe Estado de la Nación, 2006.



Fotos: Archivo de la ODI de la UCR.

La zona más afectada por la presencia de dióxido de nitrógeno se ubica frente al Hospital San Juan de Dios. La concentración sobrepasa el límite establecido por la Organización Mundial de la Salud.

Contaminación de aguas

La información disponible para el 2006 pone de manifiesto los problemas de regulación y control en el plano de los recursos hídricos. Aunque se mantiene una amplia cobertura de agua potable, por primera vez hay datos para identificar cantones con problemas de equidad en el acceso, que por lo general se relacionan con zonas donde la incidencia de la pobreza es mayor.

Una evaluación sobre sus condiciones a nivel cantonal realizada por el Intituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados analizó cinco parámetros de cobertura: agua intradomiciliar, agua de calidad potable, población que recibe agua sometida a control de calidad y población que recibe agua con tratamiento y desinfección; además se tomaron en cuenta las tarifas.

Los cantones se clasificaron según la cantidad de parámetros en los que se reportaba un valor inferior al nacional. Los cantones con valores iguales o superiores al promedio del país en todos los parámetros fueron siete de la provincia de San José y dos de Heredia: Curridabat, Escazú, Montes de Oca, Moravia, San José, Santa Ana, Tibás, San Pablo y San Rafael; en el otro extremo, dieciséis cantones mostraron valores inferiores al promedio en todos los parámetros: Acosta, Dota, Alfaro Ruiz, Orotina, Poás, San Carlos, Upala, Alvarado, El Guarco, Abangares, Hojancha, La Cruz, Buenos

Aires, Matina, Siquirres y Talamanca (Mora, 2007). Cinco de ellos están entre los diez cantones con menores índices de desarrollo humano.

Por otra parte, la calidad de los cuerpos de agua ha experimentado un proceso de degradación progresiva en las últimas décadas. A ello contribuyen diversos factores, tales como la falta de tratamiento de las aguas provenientes de los sectores doméstico, industrial y agrícola, los deficientes controles de las regulaciones ambientales en cuanto a contaminación hídrica, la ausencia de políticas de planificación urbana, el aumento de la densidad de población, la falta de alcantarillado sanitario y la escasa conciencia ambiental de la población.

En relación con la carga orgánica que contamina las aguas, uno de los problemas más importantes está directamente vinculado con la falta de plantas de tratamiento en el alcantarillado sanitario.

La cobertura de alcantarillado sanitario en el área asociada a la cuenca del río Grande de Tárcoles varía entre un 3,4% en la provincia de Cartago y el 69,4% en la provincia de San José, para un promedio, en el área de estudio, del 49,9%.

Al considerar la población con alcantarillado sanitario y con planta de tratamiento en operación la cobertura baja a 1,6%, la provincia que muestra el índice más alto de tratamiento es Heredia, con apenas un 5,5 % de la población con este servicio.



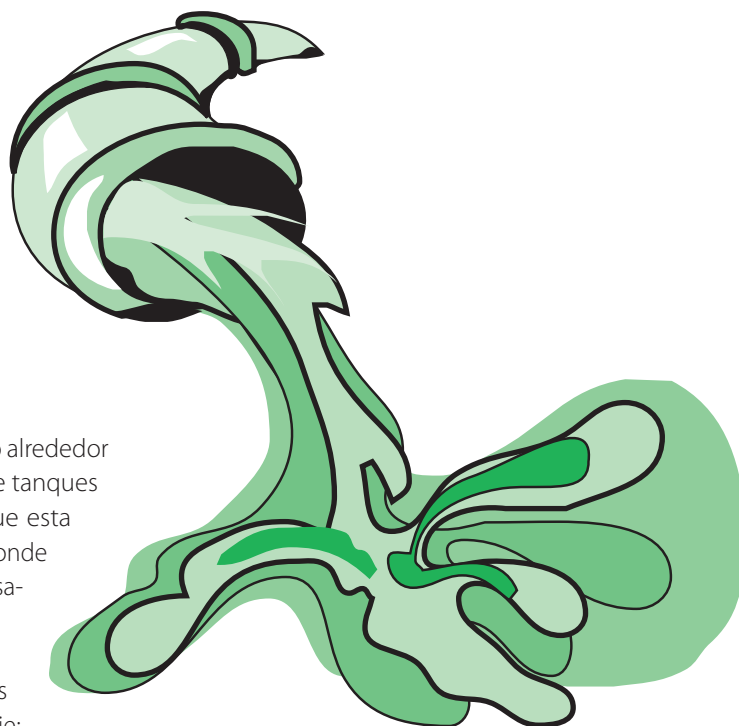
Fotos: Archivo de la Oficina de Divulgación e Información de la UCR.

Se estima que en el área de estudio alrededor de 183.019 viviendas hacen uso de tanques sépticos (Chinchilla, 2004), aunque esta práctica es una solución en zonas donde no existe servicio de alcantarillado sanitario, conlleva problemas asociados a la posible contaminación de los acuíferos, producto de las aguas infiltradas por los sistemas de drenaje; además, en muchos casos los drenajes no realizan su función correctamente y las aguas de rebalse drenan a caños pluviales u otros cuerpos de agua. La mayor parte de los lodos acumulados en los tanques sépticos se vierte en los ríos sin ningún tratamiento.

Pero no solo el sector residencial es fuente de contaminación para la cuenca del Grande de Tárcoles. Las actividades económicas, tanto industriales como agroindustriales, tienen un bajo nivel de tratamiento de sus aguas residuales.

En el sector industrial, según la información disponible, solo un 8,5% de los entes registrados realiza algún tipo de tratamiento de estas aguas (no necesariamente el óptimo). Además, la industria y la agroindustria manejan otras sustancias químicas, como metales pesados, solventes, hidrocarburos y otras, cuya cuantificación resulta difícil (Chinchilla, 2004).

En el sector agroindustrial, el porcentaje de entes registrados que poseen algún grado de tratamiento de las aguas residuales oscila entre un 35,3% para el subsector de matanza de ganado, preparación y conservación de carnes, hasta el 93,3% para los beneficios de café, donde actualmente



28 de los 30 establecimientos registrados cuentan con algún tipo de tratamiento.

La casi total ausencia de tratamiento adecuado de las aguas residuales, sobre todo en los sectores doméstico e industrial, trae como consecuencia una carga orgánica contaminante sumamente alta. Estos dos sectores aportan en conjunto un alto porcentaje de la carga contaminante, el sector doméstico es responsable de más del 60% de la contaminación.

En la agroindustria, la producción pecuaria es la principal responsable de la carga contaminante, aunque más del 90% de los beneficios de café cuentan con algún tipo de tratamiento, producen entre el 21% y el 24,5% de las cargas contaminantes.

En la industria, las principales actividades contaminantes son la industria alimenticia, de bebidas y tabaco, seguida por la industria de química, plástico y caucho, y por la industria de papel, cartón, imprentas y editoriales.

Fuente: Décimo Informe Estado de la Nación, 2004; Decimotercer Informe Estado de la Nación, 2007.

Manejo de residuos sólidos

El modelo de manejo de residuos sólidos (RS) no ha variado desde los años setenta. A la fecha, el sector municipal no logra resolver los problemas de recolección y tratamiento de los residuos sólidos domiciliarios (RSD), el 64% de los gobiernos locales dispone de ellos en botaderos a cielo abierto y en vertederos con y sin control, principalmente en los municipios con elevada población rural. Los materiales peligrosos y patogénicos no se tratan en un sitio específico y esto hace que se disperse la contaminación.

La inadecuada gestión de los RSD está provocando la reaparición de enfermedades, contaminación de las aguas subterráneas con materiales tóxicos, estrangulamiento de drenajes con basura durante la época de lluvias, contaminación visual y paisajística, daños a los ecosistemas y generación de gases con un potencial de calentamiento 56 veces mayor que el del carbono, por la descomposición anaeróbica de la materia biodegradable (Soto, 2007).

La provincia de San José tiene el mayor índice de generación de RSD por habitante (0,95 kg/persona/día) y Limón el menor (0,65), sin embargo, en esta última provincia solo se recolecta el 67% de los RS. Heredia tiene la mejor recolección de basura, pues trata de manera adecuada el 90% de los desechos, seguida por San José (gráfico 3.1).

Del total nacional de basura no recolectada, la provincia de San José aporta el 40% (122.219 toneladas



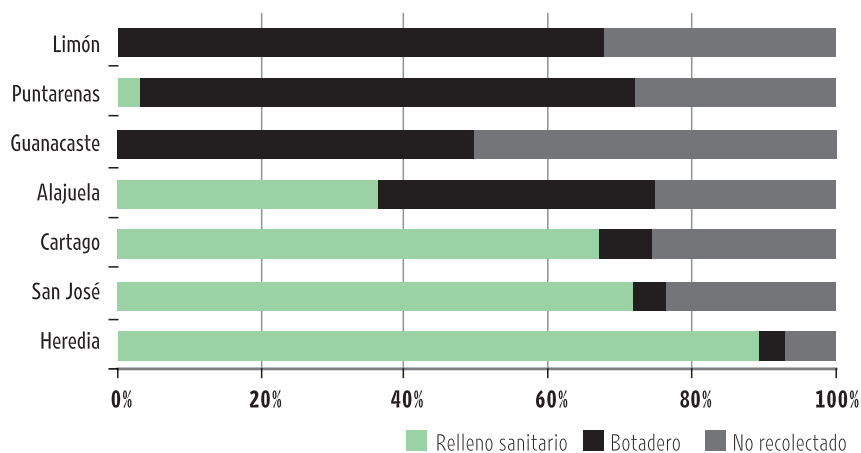
Foto: Archivo de la ODI de la UCR.

métricas), Alajuela el 17%, Guanacaste el 13% y Heredia apenas el 2%. En Guanacaste, Puntarenas y Limón prácticamente no se están tratando los RS. A pesar de que en San José hay importantes esfuerzos de mejora, la contribución total de los residuos no recolectados tiene un notable impacto en el ámbito nacional (Soto, 2007).

Sin considerar Río Azul, existen cinco rellenos sanitarios, cuya vida media es de quince a veinte años, así como veinticuatro botaderos y vertederos municipales, sitios que no admite la legislación vigente.

De ahí que durante 2006 y 2007 el Minsa y la Sala Constitucional hayan ordenado el cierre de los botaderos de Orotina, Limón, Matina, Siquirres, Carrillo y Parrita, entre otros, razón por la cual ha sido frecuente observar la acumulación de basura en las calles, mientras se buscan soluciones.

Gráfico 3.1 Recolección y destino de la basura, por provincia.2006



Fuente: Soto, 2007.

En la GAM se encuentran los rellenos sanitarios de Los Mangos, La Carpio, Río Azul y Los Pinos. En Guanacaste hay dos vertederos controlados en Nandayure y Hojancha, dos semicontrolados en Liberia y Carrillo y seis botaderos a cielo abierto.

En el Pacífico Central se ubican el vertedero semicontrolado Zagala, en Puntarenas y botaderos a cielo abierto en los municipios de Parrita y Aguirre. Tanto San Ramón como Garabito cuentan con rellenos sanitarios municipales, el segundo de ellos se considera un ejemplo de buenas prácticas de manejo adecuado de los RS, con una visión de largo plazo (Soto, 2007).

Sobre este tema, hace varios años el país viene recibiendo cooperación internacional de los gobiernos de Alemania, España, Holanda y Japón, así como de la Unión Europea, la OPS y Repamar, centrada en asistencia técnica, capacitación, educación ambiental e infraestructura.

Además, el sector académico participa en proyectos de recuperación de materiales aprovechables, de educación ambiental y gestión ambiental municipal. A esto se suma la labor de al menos diez ONG en programas de recuperación de materiales y proyectos de reciclaje en veinticinco cantones, hay veintidós centros de acopio registrados y alrededor de veintinueve empresas dedicadas al

reciclaje nacional y de materiales para exportación (Soto, 2007).

El dinamismo de los sectores privado y comunal está teniendo impacto en el ámbito municipal, que se refleja en los centros de acopio de Siquirres, Naranjo, San Rafael de Heredia, Guácimo, Santa Bárbara, Tilarán, Esparza, San Ramón, Garabito y Escazú.

La mayoría de estas iniciativas de recuperación de materiales surgen en municipalidades alejadas de grandes centros de población, donde quizás por la existencia de rellenos sanitarios privados, no se ha estimulado la recuperación de materiales (Soto, 2007).

Para reducir el volumen de RS es fundamental educar más a la población e incorporar el principio de responsabilidad del productor. Diversas medidas pueden presionar al sector privado a rediseñar procesos y al sector municipal a fijar pautas para el manejo de los RSD. En este sentido, recientemente se presentó a la Asamblea Legislativa el proyecto de Ley de Residuos Sólidos.

Fuente: Décimo Informe Estado de la Nación, 2006, Decimotercer Informe Estado de la Nación, 2007.



Foto: Marta Lucía Gómez.



Foto: Archivo de la ODI de la UCR.

Hay veintidós centros de acopio registrados y alrededor de veintinueve empresas dedicadas al reciclaje nacional y de materiales para exportación.



Para empezar a trabajar

- Organice al grupo en equipos de trabajo y solicíteles que atiendan las siguientes instrucciones:
 - Definan un área pequeña que abarque los alrededores del centro educativo.
 - Confeccione un mapa a partir de los elementos básicos de la hoja topográfica.
 - Recorran el área objeto de estudio para localizar y clasificar los sitios donde hay viviendas, flujo vehicular, contaminación de aire, de ríos o asequias, botaderos de basura y otros.
- Nombren un relator o relatora para que exponga los resultados de la visita.

Desarrollo

- Organice el grupo en equipos de trabajo, para que reflexionen acerca del tema denominado "Gestión del cambio: problemas ambientales". Debe nombrarse un coordinador y un relator para cada equipo de trabajo.
- Luego distribuya entre ellos las fichas 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4. Según la cantidad de equipos, las fichas pueden repetirse. Cada equipo de trabajo debe leer, destacar y efectuar anotaciones, de acuerdo con el contenido asignado.
- Seguidamente, realice una puesta en común utilizando la técnica **La reja**.

Cierre

- Solicite al alumnado que en los mismos grupos de trabajo escriban un comentario corto sobre el tema de la ficha que trabajaron en la actividad anterior. El primer párrafo de dicho comentario debe iniciar con la frase "Esta historia trata ..." (resumir situación descrita en el texto de la ficha) y el último párrafo con la frase "Por eso yo ..." (referencia a acciones personales que se pueden tomar para disminuir los efectos de ese problema ambiental específico).
- Se puede invitar a conocedores de la temática desarrollada en clase, para aclarar dudas y ampliar los conocimientos de los educandos.

Significados por descubrir

Acuífero
Aguas residuales
Botadero a cielo abierto
Contaminación visual
Densidad poblacional
Dióxido de nitrógeno
Dioxinas
Drenaje
Escorrentía
Óxido de nitrógeno
Planta térmica
Población económicamente activa
Rural
Tanque séptico
Urbano
Zona de vida



Recursos marino costeros

Estudios Sociales

Nivel	Contenido
7°	Costas. Problemática socioeconómica en los litorales.
10°	La vida en los litorales. Zonas pesqueras e industriales. Tipos de pesca. La explotación irracional de los recursos pesqueros.



Objetivos específicos

- Describir la ubicación espacial, crecimiento y exportación de los productos acuícolas de Costa Rica.
- Explicar la composición social del sector pesquero costarricense.
- Explicar los objetivos y obstáculos de los nuevos instrumentos legales para la gestión de los recursos pesqueros.
- Analizar el efecto de las amenazas naturales y antropogénicas en los recursos marino-costeros

Tema transversal

- Cultura ambiental para el desarrollo sostenible
- Vivencia de los derechos humanos para la democracia y la paz
- Educación para la salud
- Educación integral de la sexualidad

3.5. Recursos marino-costeros

En esta sección se analiza el manejo de los recursos marino-costeros, especialmente en lo que concierne a la actividad de la pesca, además se informa sobre el estado y uso de esos recursos, la contaminación costera y marina y las características que presenta dicha zona en términos de su aprovechamiento y sus amenazas.

Producción acuícola consolidada su crecimiento

Como se registró en el Undécimo Informe, durante el año 2004 la producción acuícola de especies para consumo alimentario, en especial tilapia, camarón y trucha, superó por primera vez el volumen de la pesca total realizada en la zona costera y mar adentro. Esa actividad creció más del doble entre 2001 y 2004, al pasar de 10.500 a 24.583 toneladas (INCOPESCA, 2006).

Esta tendencia se reforzó durante el 2005. El cultivo de tilapia experimentó el mayor aumento de los últimos años: se generó un total de 17.327 toneladas, 5.797 más que en el 2002. En este cuatrienio, la cantidad de hectáreas dedicadas a la producción de esta especie se incrementó en un 184%, pues pasó de 220 en el 2002, a 625 en el 2005. Las principales empresas productoras están en el Distrito de Riego Arenal Tempisque, en Cañas y Bagaces de Guanacaste.

Los pequeños y medianos proyectos se ubican sobre todo en las zonas de San Carlos, Guápiles y Bijagua de Upala, entre otros. La tilapia generó en el 2005 más de 21,5 millones de dólares en divisas, lo que sumado a las exportaciones de camarón de cultivo significó 27,4 millones de dólares, casi la tercera parte del total exportado en productos pesqueros y otras especies acuícolas (INCOPESCA, 2006).

En el país, hay casi 2.000 hectáreas dedicadas al cultivo de camarón, la producción neta del producto en la finca (con cabeza) pasó de 1.800 a poco más de 5.700 toneladas métricas entre 2001 y 2005. Las exportaciones de camarones, tanto marinos como de cultivo, fueron de 2.130 toneladas y generaron más de 13 millones de dólares.

En cuanto a la pesca en el mar, la flota en operación (a diciembre de 2005) es de 2.639 embarcaciones. En el 2005 sus desembarques ascendieron a 15.652 toneladas métricas y, conjuntamente con los de la flota extranjera, alcanzaron un total de 42.450 toneladas métricas.

La venta de licencias y registros para la pesca de atún generó en el mismo año más de 362 millones de colones, 37 millones más que en el 2004, 30 naves extranjeras compraron el registro anual y adquirieron 56 licencias, con las que desembarcaron en el país 22.000 toneladas de producto.



Fotos: Archivo de la Oficina de Divulgación e Información de la UCR.



Los desembarques pueden crecer aún más, ya que la cuota de capacidad de acarreo permitida pasó de 6.500 metros cúbicos en el 2002, a 9.364 en la actualidad. Con el objetivo de conservar las poblaciones de atún, durante el 2005 se decretó una veda en el Pacífico Oriental (E: Porras, 2006).

Otro hecho relevante en el año 2005 fue el embargo a las exportaciones de camarón a Estados Unidos, debido a un uso inadecuado de los dispositivos excluidores de tortugas en la flota semi-industrial, detectado por el Departamento de Pesca de ese país; se mantuvo la exportación del camarón capturado por la flota artesanal y el producido en acuicultura (E: Porras, 2006).

Por otra parte, las exportaciones totales de pescado (en los rubros de pescado entero fresco, entero congelado, en filete, seco y atún procesado) se incrementaron en 2,5 millones de dólares entre 2004 y 2005. Las exportaciones de estos productos hacia Estados Unidos crecieron en casi 2,8 millones de dólares y representaron el 81,5% del total de ventas externas del sector.

Composición social del sector pesquero

En Costa Rica, las áreas cercanas a las costas son las que tienen mayores niveles de pobreza, en especial las regiones Brunca y Chorotega, esto ha generado diversos conflictos socioambientales, debido a las formas de expansión de las actividades pesquera y turística, a la situación social y económica del sector y al impacto de la degradación de ecosistemas marinos, de los cuales dependen las comunidades.

La Encuesta de Hogares del 2005, realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) estimó que en el país hay 9.485 personas ocupadas en la actividad de la pesca, de las cuales el 94,1% son hombres.

El 82% de quienes desempeñan este oficio no terminó la educación secundaria, para una escolaridad promedio de 6,7 años, apenas superior a la primaria completa e inferior al promedio nacional (8,5 años).

Un 27,3% está bajo la línea de pobreza (6 puntos por encima del promedio nacional) y un 10,4% vive en pobreza extrema, el ingreso promedio per cápita del hogar es de 66.685,7 colones al mes (INEC, 2005), para el año, 2005, el Ministerio de Trabajo definió para ocupaciones tipificadas como no calificadas un salario mínimo de 4.188 colones por jornada diaria (Misterio de Trabajo, 2006).

Rigen nuevos instrumentos para la gestión de los recursos pesqueros

La aprobación de la nueva Ley de Pesca es una señal positiva de que el país avanza en el reconocimiento del océano y la zona marino-costera como un conjunto de ecosistemas de valor estratégico.

Los objetivos de esta normativa son fomentar y regular la actividad pesquera y acuícola en las diferentes etapas de captura, extracción, procesamiento, transporte, comercialización y aprovechamiento de las especies acuáticas y a la vez, garantizar la conservación, la protección y la sostenibilidad de los recursos para las generaciones actuales y futuras, además establece que es obligación del Estado formular un Plan Nacional de Desarrollo Pesquero y Acuícola.

Tras un año de aplicación de esta Ley se han detectado algunos obstáculos importantes. En primer lugar, no se ha elaborado su reglamento, ni se han abierto espacios de consulta con ese fin.

En las sanciones por infracciones a la Ley los grupos pesqueros perciben una asimetría entre los diferentes usuarios del recurso, que tiende a recar-

garse sobre los sectores más vulnerables, la obligación de contar con una licencia para ejercer la actividad ha ubicado en la marginalidad a la mayoría de los pescadores artesanales.

Tampoco se ha puesto en ejecución el fondo de investigación creado por la Ley, y no se vislumbra un proceso claro hacia la formulación del Plan Nacional de Desarrollo Pesquero. También faltan esfuerzos para lograr la debida coordinación entre el SINAC-MINAE y el INCOPECA (CoopeSoliDar R. L., 2006).

No obstante, cabe destacar que en el 2005 se aprobaron varios instrumentos para regular el uso de los recursos marino-costeros, como el decreto sobre protección de cetáceos y actividad turística.

A estos nuevos instrumentos se une el trabajo de la Comisión Interdisciplinaria de la Zona Económica Exclusiva (CZEE), que pretende determinar la viabilidad de dedicar hasta un 25% de la zona económica exclusiva a la conservación, restauración, manejo y aprovechamiento sostenible de las especies y ecosistemas existentes, y dará énfasis, entre otros, a los sitios de agregación, reproducción, alimentación y migración, así como al ordenamiento territorial marino de la zona.

También, se han establecido comisiones costeras en el Área de Conservación de la Península de Osa (ACOSA) y en el Área de Conservación Tempisque (ACT), el país suscribió la "Política de integración de pesca y acuicultura en el istmo centroamericano", diversas entidades realizan esfuerzos para el uso sostenible del tiburón y sigue consolidándose la relación de asociatividad para el uso sostenible del mar entre CoopeSoliDar R. L. y CoopeTárcoles R. L. Además, el programa Bandera Azul Ecológica evaluó 84 playas, de las cuales 57 obtuvieron el galardón, así como 21 comunidades y 222 centros educativos.

Persisten amenazas para los recursos marino-costeros

Los recursos marino-costeros se encuentran amenazados por factores naturales y antropogénicos. Estos últimos se asocian principalmente a la contaminación (sólidos, líquidos, sónica) del medio marino, la sobreexplotación y la falta de planificación y regulación adecuadas sobre el rápido desarrollo costero y sobre las pesquerías del país (CZEE, 2006).



Fotos: Marta Lucía Gómez.

También estos recursos se han visto afectados por desequilibrios en los ecosistemas que tienen impacto en el mar (humedales, arrecifes, zonas costeras), así como por el uso no sostenible de los recursos vivos, en particular la pesca comercial que se efectúa con artes de pesca de arrastre y en la zona continental costera, el desarrollo de megaproyectos turísticos y agroindustriales (CZEE, 2005).

En materia de amenazas naturales resalta el caso de la marea roja. Según datos de INCOPECA, durante el último cuatrienio este fenómeno no presentó niveles de toxicidad peligrosos para el ser humano, como los registrados años atrás, tuvo un leve repunte en mayo del 2005, cuando se detectó que el ostión vaca (*Spondylus calcifer*) llegó a 542 UR/100gr, nivel de toxina superior al máximo permitido (400 UR/100 gr), y en julio descendió a 421 UR/100 gr, según las pruebas toxicológicas en la carne.

Otro flanco vulnerable en el país tiene que ver con la permanencia de los cuerpos de agua. En el 2005, el Departamento de Acuicultura del INCOPECA y el Plan Regional de Pesca y Acuicultura Continental (PREPAC), con el apoyo de otras instituciones elaboraron un inventario actualizado de los cuerpos de agua continentales existentes en Centroamérica, el estudio reveló que en Costa Rica, así como en el resto del istmo, es urgente tomar acciones para evitar la desaparición de lagunas.

En el caso costarricense, entre 1998 y 2005 desaparecieron trece cuerpos de agua y 76 están en

peligro de correr la misma suerte, pues su área de espejo de agua se ha reducido por factores naturales y antropogénicos, esto pese a que todos los cuerpos de agua están protegidos por la legislación nacional.

Por otra parte, la Unidad de Control y Calidad Ambiental del INCOPECSA realizó en este período 427 inspecciones para evitar talas ilegales en los manglares del golfo de Nicoya y favorecer la reproducción, alimentación y cría de peces y camarones.

Gracias a estas acciones, en el 2005 no se detectó una sola corta de árboles de mangle y más bien, las áreas cercenadas años atrás muestran un proceso de recuperación, con manglares de más de un metro de altura (INCOPECSA, 2006).

El manejo sostenible de la zona costera está condicionado por el hecho de que en ella convergen muchos de los problemas ambientales y sociales del país. La contaminación, la modificación de los hábitat, la sobrepesca, son factores que contribuyen a la degradación paulatina de los ecosistemas costeros. Medidas paliativas como las vedas afectan la situación social de las comunidades pesqueras, que dependen de los recursos marinos para su subsistencia.

Paradójicamente, las zonas costeras también son el principal escenario del desarrollo turístico nacional, y en ellas se observan grandes contrastes entre los megaproyectos turísticos y los bolsones de pobreza, que se agravan por la limitada inversión en el mejoramiento y rentabilidad de las actividades que realizan las comunidades pesqueras.

Estos factores marcan los principales derroteros para la atención de la problemática en esta materia, si bien el país cuenta con una nueva Ley de Pesca y Acuicultura, están pendientes su reglamentación y el diseño de una política nacional de ordenamiento marino-costero, a partir de un análisis integral de los procesos de

desarrollo impulsados por el sector turístico y las necesidades de las comunidades pesqueras.

Esta política requiere una plena participación de todos los actores interesados en la toma de decisiones, y la participación del Estado en los foros globales que marcan, en el ámbito internacional, las políticas para el uso y conservación del océano, requiere además el reconocimiento del deterioro en la cantidad y calidad del recurso pesquero y la necesidad de aplicar medidas de protección que consideren el componente social.

Para lograr esto, Costa Rica debe aprovechar su capital científico, promover la investigación y la educación en temas afines al mar. Este esfuerzo de investigación-acción debería proponer guías para la pesca responsable y la restauración de ecosistemas marino-costeros degradados. Finalmente, una política de desarrollo integral de la zona costera debería buscar cómo vincular el dinamismo del sector turístico con el mejoramiento de la calidad de vida y la generación de oportunidades para las comunidades más pobres de las zonas costeras.

Fuente: Duodécimo Informe Estado de la Nación, 2006.



Foto: Archivo de la Oficina de Divulgación e Investigación de la UCR.



Inicio

- Mediante una lluvia de ideas, identifique con sus estudiantes, ¿cuáles son algunos problemas que afectan los recursos marinos-costeros de nuestro país?

Desarrollo

- Organice al grupo en equipos de trabajo, para que reflexionen acerca del apartado titulado "Recursos marino-costeros". Debe nombrarse un coordinador y un relator.
- Seguidamente entregue una ficha numerada a cada equipo de trabajo. Utilice las fichas 3.5, 3.6, 3.7 y 3.8.
- Cada equipo de trabajo debe leer, destacar y efectuar anotaciones, de acuerdo con el contenido asignado. En las fichas se deben anotar los argumentos que se extraen de la lectura y que se pueden utilizar para la defensa de una determinada posición.
- Solicite, a las y los relatores de cada equipo, presentar los resultados del trabajo realizado.
- Con base en las ideas expuestas, delibere con el grupo acerca del desafío que tiene el gobierno, el sector turístico y las comunidades de pescadores para la puesta en práctica de una política de desarrollo integral de la zona costera.

Cierre

- Invite, al estudiantado, a aplicar los procedimientos propios de un juicio, para conocer las opiniones del grupo acerca de la veda en la pesca. Puede realizar una lectura grupal de la siguiente noticia para brindar elementos para la defensa de la posición de las diferentes partes involucradas.

Costa Rica

aplicará nueva veda a pescadores

San José (AP). Las autoridades costarricenses confirmaron el martes que en mayo comenzará un periodo de veda de tres meses a la pesca semiindustrial y a la que se realiza con redes con el fin de permitir la recuperación de las principales especies comerciales.

La medida se aplica cada año en el Golfo de Nicoya, en el litoral Pacífico al norte del país, para evitar la sobreexplotación del recurso pesquero en la zona, explicó a la AP Otto Fonseca, vocero del Instituto de Pesca (Incopesca).

La entidad espera que la prohibición permita que especies como camarones, corvinas, pargos, róbalos y congrios se puedan reproducir.

La pesca solo será permitida a pescadores artesanales pero sin redes o trasmallos y la sardina de lunes a miércoles. No obstante, los botes que decidan hacerlo, deberán llevar a bordo a un biólogo acreditado que fiscalizará las capturas.

Según Fonseca, antes de fines de abril el Incopesca pasará una lista al Instituto de Ayuda Social con los nombres de los pescadores que recibirán un subsidio de 90.000 colones (174 dólares) en el trimestre que se verán imposibilitados de realizar sus labores.

En este momento se están realizando los estudios para saber quiénes serán los beneficiarios, por lo que aún no sabemos cuántas personas serán, dijo Fonseca. En el 2005 la ayuda fue entregada a 1.773 pescadores.

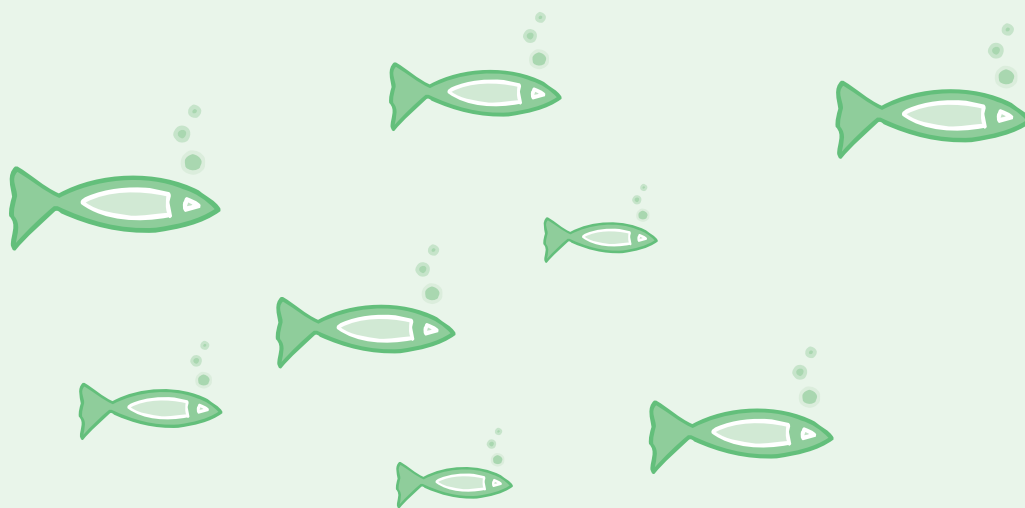
Para hacer respetar la medida, el Servicio de Guardacostas efectuará operativos de vigilancia junto a funcionarios de Incopesca, que de encontrar anomalías podrán imponer sanciones como la eliminación del pescador de la lista de beneficiarios y el retiro del suministro de combustible a precio preferencial.

La Nación digital, Martes 10 de abril, 2007.

- Solicite al grupo la elaboración de un acta de acusación. En ella se plantea el motivo por el que se está enjuiciando al acusado y los hechos en que se sustenta la acusación.
- Distribuya entre las y los educandos los siguientes papeles:
 - Un juez.
 - Dos secretarios de actas al servicio del juez y del jurado.
 - Cinco o siete jurados, quiénes darán el veredicto con base en la acusación y las notas de los secretarios.
 - Los demás estudiantes se dividen en dos equipos, uno que defiende al acusado (el pescador) y otro que está en su contra (funcionario del Instituto de Pesca o ambientalista).
 - El equipo que está a favor nombra un abogado defensor y el equipo que está en contra nombra un fiscal abogado acusador.
 - Cada equipo se dedica a buscar pruebas, hechos y testigos (cinco como máximo), para preparar su participación en el juicio. Deben contar con material escrito, visual o auditivo.
- Desarrolle el juicio según los pasos que indica la técnica del **jurado 13**.
- Por último, propicie relacionar lo concluido en el juicio con la realidad, mediante una lectura recreativa de "La loca de Gandoca", de Ana Cristina Rossi, para una mejor comprensión la temática.

Significados por descubrir

Acuicultura
 Antropogénico
 Línea de pobreza
 Manglar
 Marea roja
 Pesca artesanal
 Pesca de arrastre
 Pesquería
 Pobreza extrema
 Producción acuícola
 Veda
 Zona costera
 Zona económica exclusiva



El uso de la tierra

Estudios Sociales

Nivel	Contenido
8°	El uso de la tierra: actividades y características.
9°	Impacto ambiental de las actividades agrícolas e industriales.

Educación Cívica

11°	Los desafíos de la sociedad costarricense. La protección del medio ambiente.
-----	--



Objetivos específicos

- Describir las modificaciones en el uso del territorio costarricense durante el lapso 1960-2002.
- Analizar el impacto de cultivos no tradicionales como la piña, la palma africana, raíces y tubérculos en el medio ambiente del país.

Tema transversal

- Cultura ambiental para el desarrollo sostenible
- Vivencia de los derechos humanos para la democracia y la paz
- Educación para la salud

3.6. El uso de la tierra

En la última década el uso de la tierra mostró notables cambios. Por el lado positivo, la reducción del área para fines pecuarios eliminó uno de los factores que más provocó en el período 1950-1980, la pérdida de calidad de los suelos, debido a la deforestación y el uso inadecuado asociados a la fuerte expansión del área pecuaria ocurrida en ese lapso.

Además, las estimaciones más recientes señalan que el sobreuso de la tierra ha disminuido a cerca de la mitad de la incidencia registrada quince años atrás, aunque existen cuencas con estimados de sobreuso superiores a 30% y 40%. Se ha desarrollado una creciente actividad de agricultura orgánica, mucho más respetuosa de la sostenibilidad ambiental.

Por el lado negativo, la rápida expansión urbana ha tenido un fuerte impacto sobre el territorio del Valle Central y ha generado importantes descargas contaminantes al aire y las aguas superficiales, subterráneas y marinas. La expansión o el desarrollo de actividades agrícolas basadas en el empleo intensivo de insumos agroquímicos genera factores que inciden de manera negativa sobre el uso adecuado de la tierra y la biodiversidad.

Importantes modificaciones en el uso del territorio costarricense

Las tendencias generales de uso del territorio costarricense han variado sustancialmente con respecto a las características de la segunda mitad del siglo XX.

Pese a las discrepancias entre diversas fuentes de información consultadas (Bertsch, 2004), todas señalan que en los últimos diez años se registró una marcada disminución del territorio dedicado a actividades pecuarias, con el consecuente aumento de la categoría "otras tierras", en la cual se ubican los terrenos en uso forestal.

Cabe recordar que, entre 1960 y 1990, el incentivo crediticio a la ganadería condujo a la transformación masiva de tierras de cobertura forestal en áreas de pastos (Proyecto Estado de la Nación, 1995 y 1996).

En 1988 las tierras de pastoreo registraron una expansión que llegó a abarcar un 48% del territorio nacional (CADETI, 2004). En el 2002, la proporción de tierras pecuarias fue estimada por el Centro Científico Tropical (CCT) y el Centro de Investigaciones en Desarrollo Sostenible (CIEDES)

y la Comisión Asesora de Degradación de Tierras (CADETI, 2004), en alrededor de una tercera parte (34%). La extensión del área agrícola total del país no ha variado significativamente en los últimos sesenta años, pues ha rondado un 10% del total de tierras (Bertsch, 2004).

Desde el punto de vista de la sostenibilidad ambiental, la mejor práctica de conservación de suelos es el uso de la tierra acorde con su propia capacidad. Si se compara el uso real con la capacidad de uso, mediante la sobreposición de capas en sistemas de información geográfica, por ejemplo, es posible obtener las áreas de conflicto o divergencia en este sentido.

Lamentablemente no existen estimaciones recientes sobre la capacidad de uso de la tierra, que permitan confrontar las mediciones disponibles, que corresponden a inicios de la década anterior.

Según el último estimado (MAG, 1991), que excluye las áreas protegidas (25,6%), un 37% del territorio nacional tienen capacidad para usarse en actividades agropecuarias sin mayor riesgo.

Por otra parte, la comparación contra el uso real de diferentes años (1973, 1984, 1988 y 2001) hecha por Quesada et al (2001) indica una mejoría. En 1973 la estimación de sobreuso de la tierra era de 37,3% del territorio nacional, porcentaje que subiría a 40,7% en 1984 y llegaría a un máximo de 57,8% en 1988, año en que empezó a disminuir. El último cálculo generado para el 2001, señala a nivel nacional una fuerte reducción: 20% de sobreuso, incluye tierras sobreutilizadas y gravemente sobreutilizadas (CADETI, 2004).



Fotos: Archivo de la ODI de la UCR.

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

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

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

Expansión de nuevos monocultivos con poco control de impactos ambientales

Hace veintidós años que en Costa Rica no existe información de un censo agropecuario, que permita conocer la magnitud de los cambios en el

uso agrícola de la tierra y la estructura del sector. Los registros administrativos ayudan a visualizar algunas características de la transición agrícola que ha venido dándose en el país en los últimos años y que se refleja principalmente en el aumento vertiginoso del área dedicada a cultivos no tradicionales. Este cambio se percibe sobre todo en el área sembrada de piña, que creció en un 170,9% entre 1999 y 2005.

También en ese período se dio un incremento significativo, de 33,7%, en el área sembrada de palma africana. En forma paralela, los cultivos tradicionales han mostrado una reducción en la cantidad de hectáreas cultivadas. El frijol y el maíz son los casos más sobresalientes, pues decrecieron en 54,9% y 57,3%, respectivamente, entre 1999 y 2005. El arroz y el banano presentan comportamientos variables, con tendencia a la baja (cuadro 3.3).

Por otra parte, a finales del 2004 el MAG llevó a cabo el Censo Regional de Frutas y Raíces Tropicales en la región Huetar Norte. Se determinó que existen 746 plantaciones de piña en poco más del 50% de las casi 21.000 hectáreas que comprenden el área total de cultivos, mientras que la producción de raíces y tubérculos se lleva a cabo en 2.245 plantíos que ocupan cerca del 40% del área cultivable (MAG, 2005).

Diversos estudios han llamado la atención sobre las implicaciones de este cambio a nivel nacional, sobre todo por los posibles impactos ambientales de algunos productos (*Programa Estado de la Nación*, 2005). La piña es uno de los casos que ha generado preocupación en ese sentido (recuadro 3.1).

Cuadro 3.3
Área sembrada de algunos productos agrícolas. 1999-2005 (hectáreas)

Producto	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Porcentaje de crecimiento 1999-2005
Arroz	64.664	68.356	56.977	47.893	54.043	62.144	53.931	-16,6
Banano	48.887	47.982	44.423	42.182	41.757	42.256	41.147	-15,8
Café	106.000	106.000	113.130	113.387	113.387	113.387	113.387	7,0
Caña de azúcar	46.000	47.200	48.000	48.000	49.000	49.300	49.210	7,0
Frijol	36.250	30.827	23.312	22.088	20.847	16.347	16.349	-54,9
Maíz	14.875	10.216	7.675	6.776	8.478	6.481	6.359	-57,3
Melón	7.920	7.185	7.598	8.500	10.405	10.770	11.200	41,4
Palma africana	37.503	39.790	39.790	42.480	43.200	46.600	50.125	33,7
Piña	19.900	12.500	13.035	15.500	16.445	18.000	26.821	170,9
Plátano	10.047	8.347	9.504	11.800	10.550	10.500	6.990	-30,4

Fuente: SEPSA, 2006a.

Recuadro 3.1 Expansión de la piña: preocupan impactos ambientales

En el año 2005, el cultivo de piña experimentó un extraordinario crecimiento (49% en relación con las 18.000 hectáreas del 2004) y se ubicó, con 26.821 hectáreas, como el sexto cultivo agrícola con más superficie en el país, después del café, el arroz, la palma africana, la caña de azúcar y el banano (SEPSA, 2006a). El total de 1.605.237 toneladas métricas de fruta producidas en 2005 (SEPSA 2006b) han convertido a Costa Rica en el principal exportador de piña del mundo (FAO, 2006). Las principales zonas de producción son las regiones norte, atlántica y sur, en esta última fue donde se inició este monocultivo en gran escala.

A pesar de los numerosos empleos que genera (60.000 aproximadamente, según la Asociación de Servicios de Promoción Laboral, ASEPROLA, 2006) y las oportunidades de servicio creadas a su alrededor, diversas organizaciones de la sociedad civil y entidades gubernamentales han planteado preocupaciones crecientes sobre lo que consideran impactos ambientales negativos vinculados a esta actividad, tales como el uso de prácticas inadecuadas para la conservación del suelo, que incluyen el cultivo en pendientes fuertes y la preparación mecanizada del terreno para la siembra, que causan erosión eólica y por escorrentía; esto puede afectar los cauces naturales y contribuir a la sedimentación de cuencas como la del río Grande de Térraba, con efectos aguas abajo en el manglar Térraba-Sierpe.

Representantes comunales y funcionarios del MINAE han reportado además la frecuente tala de árboles dentro de las zonas protectoras de quebradas y ríos establecida por la Ley Forestal. El monocultivo de la piña es un hábitat inhóspito para especies nativas de fauna silvestre, ya que se trata de una planta exótica que se cultiva con un único estrato vegetal, sin árboles de sombra, lo que disminuye la densidad de árboles en grandes superficies del paisaje agrícola en las zonas productoras.

La utilización de bombas rociadoras para la aplicación de agroquímicos como nematocidas, fungicidas, insecticidas y fertilizantes sintéticos líquidos, puede hacer que esas sustancias se filtren tanto a las aguas de quebradas y ríos, como a viviendas, escuelas y comedores públicos, en casos en que los productores de piña no respeten las distancias establecidas por ley entre el cultivo y los ecosistemas o la infraestructura. Criadores de ganado vacuno en el cantón de Pococí han reportado daños económicos porque sus animales fueron afectados por la mosca de la piña (*Stomoxys calcitrans*), que se reproduce en el rastrojo de la planta que queda sobre los campos, después de la cosecha. En la zona sur es común la práctica de quemar esta materia orgánica, y el humo ha ocasionado problemas a los habitantes de algunas comunidades como la de Volcán de Buenos Aires. Además, los sistemas de salud ocupacional en algunas plantaciones no garantizan en todos sus aspectos la seguridad de los trabajadores.

Las sanciones penales impuestas a algunas empresas piñeras, producto de denuncias de funcionarios del Minae o representantes de la sociedad civil, no han sido congruentes con la magnitud y cantidad de los daños en ecosistemas y personas causados por el manejo inadecuado de este cultivo. Como una solución parcial a los impactos ambientales y sociolaborales descritos, algunas compañías productoras han implementado en sus fincas sistemas de gestión ambiental certificados por organizaciones externas acreditadas. Actualmente, los sistemas más comunes en fincas piñeras son las normas ISO 14001:2004 y EurepGap (versión mayo 2005 para frutas y vegetales). Es de esperar que las campañas de información que se desarrollan en Europa logren educar más al consumidor, para que en el futuro se decida por una piña producida de manera más amigable con el ambiente, las comunidades y los trabajadores.

Fuente: Bach, 2006.

En materia de uso del suelo agrícola se han realizado esfuerzos por generar diversas mediciones, que a menudo dependen de las capacidades técnicas y las posibilidades de comparar datos obtenidos con diferentes metodologías. Uno de estos casos es el análisis de los cambios registrados en las áreas cultivadas en el cantón de Pococí, con datos de 1992 y 2005 (recuadro 3.2).

Finalmente, el área de cultivos orgánicos registrada en el país, que venía creciendo en los últimos años y alcanzó su mayor nivel en el 2004, con 10.800

hectáreas, para el 2005 mostró una leve reducción, al pasar a 9.539 hectáreas. Una vez más la provincia que concentró más área de producción orgánica fue Limón, con el 53,1% del total nacional, mientras que para Heredia se reportó el menor porcentaje de área orgánica, tan solo un 1,7% (MAG, 2006). Esta actividad sigue representando una proporción poco significativa del total del área agrícola del país: 2,1%.

Fuente: Décimo Informe Estado de la Nación, 2004; Duodécimo Informe Estado de la Nación, 2006.

Recuadro 3.2 Tendencias de cambio en el uso del suelo en Pococí

Hace unos años, un proyecto de investigación financiado por el Gobierno holandés realizó varias actividades de investigación en la región Huetar Atlántica, al norte de la carretera entre Guápiles y Siquirres. Producto de esa iniciativa se tiene un mapa de zonas bananeras de 1992. En los años siguientes, los trabajos del grupo Terra y del proyecto Carta 2003 no pudieron generar fotografías aéreas suficientemente libres de nubes como para utilizarlas en comparaciones de cambio del uso del suelo. Por suerte, el esfuerzo de Carta 2005 sí dio resultados para el cantón de Pococí, con unas pocas excepciones muy al norte y dentro de las zonas de protección. La calibración y la interpretación de las imágenes de Carta 2005 fueron parte del diagnóstico territorial que sirvió de base para elaborar el Plan Regulador del citado cantón, que fue financiado por el fondo de preinversión de Mideplan y la Municipalidad de Pococí.

En las imágenes de Carta 2005 se identificaron distintos usos del suelo, tales como cultivo de banano y plátano juntos, piña, reforestación, pastos y pastos con árboles dispersos. Existe la hipótesis de un movimiento relativo de los cultivos bananeros hacia el norte y su alejamiento de los centros de población creados por la propia expansión bananera del pasado. Es importante recordar que la carretera a Limón, a través del Parque Nacional Braulio Carrillo, se abrió en 1987 y que la expansión bananera ocurrió a lo largo de varias décadas.

Los hallazgos de Carta 2005 determinaron que existen 12.271 hectáreas de cultivos de banano y plátano, 2.990 hectáreas de piña, que siguen creciendo, 897 hectáreas reforestadas con melina, 70.246 hectáreas de pastos y pastos con árboles dispersos. Las áreas que el proyecto financiado por Holanda definió como de cultivo de banano en 1992, para el 2005 habían pasado a ser 1.456 hectáreas de piña, 668 de melina y 1.069 de otros cultivos como palmito, yuca, flores y plantas ornamentales. Este análisis confirma la sustitución parcial de las áreas sembradas de banano por piña, como sucedió en los últimos trece años en el oeste y sur de La Rita, al sur de Cariari y en el distrito de Jiménez. En La Rita oeste, 595 hectáreas de banano pasaron a piña, y lo mismo ocurrió en 422 hectáreas del distrito de Jiménez. En La Rita norte 351 hectáreas de banano pasaron a melina, al igual que 141 hectáreas en La Rita sur. Con excepción de unas pocas hectáreas en el norte del distrito de Roxana, en este período prácticamente no hubo crecimiento de áreas bananeras.

Fuente: Pujol, 2006.



Inicio

- Solicite a un estudiante que lea, en forma oral, el contenido de la siguiente noticia, publicada en el periódico *La Nación* en abril del 2007.

Cultivo de piña aumentó casi 300 % en 10 años

San José (EFE). El cultivo de piña en Costa Rica aumentó casi un 300 por ciento en los últimos 10 años al pasar de 8.195 a 31.000 hectáreas sembradas con esta fruta, según datos de la Cámara de Productores y Exportadores de Piña.

La mayoría de estos cultivos se ubican en la zona Atlántica, el norte y el Pacífico sur del país, donde desplazaron actividades productivas tradiciones como la siembra de banano o caña de azúcar y la ganadería.

"El creciente interés de parte de los productores en el cultivo de piña se debe a la gran aceptación del producto en el mercado internacional y a la relativa estabilidad que han mantenido sus precios", dijo Abel Chávez, presidente de la Cámara, al diario "La República" que hoy publica sus declaraciones.

Actualmente, la piña es el segundo producto agrícola más importante en las exportaciones costarricenses, sólo superado por el banano.

En el 2006, según cifras del ministerio de Comercio Exterior, las ventas de piña generaron al país 429 millones de dólares, mientras que en 1996 apenas llegaban a 58.620 dólares.

Este acelerado despegue en las ventas se debió al cambio en la variedad de piña cultivada, comentó Chávez, pues hasta el 2001 en Costa Rica se sembraba una piña ácida y de pulpa blanca, pero desde ese año se cambió la variedad genética por la piña "golden" dulce y de pulpa amarilla, que ha tenido gran aceptación en Europa y EEUU.

Costa Rica es el vendedor más importante de piña hacia estos mercados en todo el mundo.

Fuente: *La Nación digital*, 6 de abril de 2007.

- Invite a algunos estudiantes a expresar sus ideas con respecto al contenido de la anterior noticia.

Desarrollo

- Forme equipos de trabajo. Pida al alumnado efectuar una lectura del contenido titulado "El uso de la tierra". Los educandos deben subrayar o destacar las ideas centrales de dicha lectura.
- Solicite a los estudiantes elaborar una **línea de tiempo pictórica** respecto a las características y modificaciones en el uso del territorio costarricense desde 1950 a la actualidad.
- Una vez realizadas las "líneas de tiempo pictóricas" cada equipo presenta su trabajo.
- Pida al grupo elaborar un gráfico con los datos que aporta el cuadro 3.3. Deben considerar tan solo la información de 1999 y 2005.
- Propicie la reflexión en torno a los productos que han tenido un crecimiento significativo entre los años 1999 y 2005.



Fotos: Archivo de la Oficina de Divulgación e Información de la UCR.

- Organice equipos de trabajo para realizar una lectura y comentario de la información que se presenta en los recuadros 3.1 y 3.2 respectivamente,
- Deben nombrar un coordinador y un relator.
- Pida, a los relatores de cada equipo, expresar sus ideas al grupo.
- Retome las ideas expresadas por los equipos de trabajo y el contenido de los recuadros, para deliberar con el grupo en relación a las siguientes ideas centrales:
 - Tendencias de cambio en el uso del suelo del cantón de Pococí.
 - Auge de la exportación del monocultivo de la piña.
 - Localización de las principales zonas productoras de la fruta.
 - Efectos por la utilización de agroquímicos.
- Impacto ambiental en el uso del suelo, la cobertura vegetal, las especies nativas de fauna silvestre.
- Consecuencias de la quema de materia orgánica de la piña, luego de la cosecha, en algunas poblaciones.
- Impacto en la salud de los trabajadores de las plantaciones.

Cierre

- Solicite a los educandos la realización de un **escudo** que represente la importancia de hacer un uso sostenible de la tierra.

Significados por descubrir

Aguas marinas
 Aguas subterráneas
 Aguas superficiales
 Deforestación
 Erosión eólica
 Escorrentía
 Pecuario/a



Fotos: Archivo de la Oficina de Divulgación e Información de la UCR.

Los recursos forestales en Costa Rica

Estudios Sociales

Nivel	Contenido
8°	El uso de la tierra: actividades y características.
11°	Problemas ambientales de Costa Rica. Deforestación.

Educación Cívica

8°	Derechos fundamentales: concepto e importancia: el derecho al ambiente sano.
11°	Los desafíos de la sociedad costarricense. la protección del medio ambiente.



Objetivos específicos

- Explicar avances y desafíos de los recursos forestales en Costa Rica.

Tema transversal

- Cultura ambiental para el desarrollo sostenible
- Vivencia de los derechos humanos para la democracia y la paz

3.7. Los recursos forestales en Costa Rica

El mayor logro del período comprendido entre 1990-2003 fue la recuperación de la cobertura forestal del país con respecto a la existente a finales de los ochenta. A ello contribuyeron los diferentes programas de incentivos, especialmente el de pago por servicios ambientales (PSA), la disminución de los precios de la carne y el desarrollo del ecoturismo.

Además hubo una mejoría en el control de la tala ilegal, gracias al fortalecimiento institucional, el apoyo de la sociedad civil y el uso de tecnología para el control de la cobertura forestal.

Una de las herramientas más valiosas para promover la conservación y ampliación de la cobertura forestal del país ha sido el pago de servicios ambientales (PSA), creado en 1996 con la promulgación de la Ley Forestal, N° 7575.

Su principal debilidad es que no tiene asegurada su sostenibilidad a largo plazo. La oferta de poseedores de tierras que quieren ingresar al programa supera las 800.000 hectáreas, pero la falta de recursos impide cubrirlas. Otro reto del PSA es el logro de una mayor equidad y un mayor impacto social.

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



Fotos: Archivo de la ODI de la UCR.



Los estudios sobre el estado actual de la cobertura forestal evidencian una recuperación en relación con 1987, año en que los bosques estaban reducidos prácticamente a las áreas protegidas por el Estado. Con una perspectiva de más largo plazo, se estima que hacia 1940 la cobertura de bosque en el país era de 33.610 km², la que declinó hasta 17.696 km² en 1977 (Rodríguez et al, 2004).

Estudios más recientes muestran un aumento desde 1990. Para los años 1997-1998, el Centro Científico Tropical y el Centro de Investigaciones en Desarrollo Sostenible de la UCR estimaron que el área de bosques ocupaba el 40,3% del territorio nacional. En el 2000 esa proporción era del orden de 45,4% a 46,3% (CCT et al, 2002) y en el 2001 de un 48% (FAO et al, 2001), las divergencias entre las coberturas reportadas obedecen a diferencias metodológicas.

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

Lo expuesto anteriormente no significa que la tala ilegal del bosque primario haya sido eliminada. En la última década hubo serias denuncias de tala ilegal, debida tanto a los insuficientes controles públicos como a irregularidades por parte de funcionarios públicos y empresarios (Proyecto *Estado de la Nación*, 2001 y 2002; Programa *Estado de la Nación*, 2003). La tala ilegal en la península de Osa y en zonas aledañas a parques nacionales han sido los casos más severos.

Un hallazgo importante del 2006 es la confirmación de la notable recuperación de la cobertura forestal del país, aunque también se advierte sobre su vulnerabilidad. Gran parte de esta recuperación se ha dado en zonas sin protección y en iniciativas susceptibles de cambio. La investigación científica señala la necesidad de considerar los temas colaterales, como vulnerabilidad, calidad, ubicación y conectividad, para hacer sostenible este avance.

Durante el 2006 se presentó el último estudio completo sobre Costa Rica, elaborado por la Uni-

versidad de Alberta (Canadá) y el ITCR, con financiamiento del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (Fonafifo). Según ese trabajo, en el 2005 la cobertura forestal alcanzó un 48% del territorio, sin contar manglares, páramos y plantaciones forestales.

Esta cobertura aumentó en 169.914 hectáreas entre 2000 y 2005, como resultado de procesos de regeneración de bosques, mientras que la pérdida de cobertura (en áreas que eran bosque en el 2000) fue de 23.689 hectáreas (Sánchez et al., 2006). La tasa de deforestación se incrementó en el período 2000-2005 con respecto al cuatrienio 1997-2000 (Sánchez et al., 2002). Sin embargo, creció la tasa de recuperación, de 12.000 hectáreas por año en 1986-1997 a 33.000 entre 2000 y 2005 (Sánchez et al., 2006).

Pese a la buena noticia del aumento sostenido en la cobertura, el mismo estudio señala que las áreas recuperadas son vulnerables a ser deforestadas nuevamente y que de las áreas cubiertas de bosque solo un 44% tiene algún grado de protección (Sánchez et al., 2006). Desde la década anterior, el avance en la recuperación de cobertura se ha visto reforzado por regeneración secundaria (cuadro 3.4), originada en el pago por servicios ambientales (PSA), la disminución de la actividad ganadera y otros factores (Baltodano, 2007). No obstante, estas áreas son vulnerables al cambio de uso y su consolidación requiere una estrategia coherente con políticas adecuadas a nivel nacional.

La región Chorotega es la de mayor recuperación, con un 51% de cobertura, empero, solo un 14% de esa área está protegido y se identificaron más de 7.000 hectáreas de tierras agrícolas y repastos quemados, algunas de las cuales pudieron haber eliminado bosques incipientes (Sánchez et al., 2006).

Varias especies forestales en peligro de extinción tienen dificultad para regenerarse en las primeras etapas de sucesión (Coecoceiba, 2003a). Las zonas de recuperación y de conectividad están sujetas a diversas amenazas.

El proyecto Grúas II enfatiza que uno de los problemas es el cambio acelerado en el uso del suelo, que ha pasado de pastos y policultivos a monocultivos, principalmente de piña y naranja en el caso de la zona norte (Sinac et al., 2007). También se perciben impactos en las áreas costeras, como resultado del desarrollo inmobiliario y turístico.

Paralelamente, en el 2006 se dio el anuncio, por parte de las autoridades, del agotamiento de los recursos madereros, así como la presentación y debate de estrategias para su solución.

Aunque hay limitaciones para medir el consumo exacto de madera en el país para el 2005 se calculó un consumo de 1.018.569 m³, con un 65% proveniente de plantaciones forestales (ONF, 2007). Esta cifra supera significativamente los 774.591 m³ registrados como promedio anual entre 1998 y 2004.

Parte de este crecimiento se explica porque durante el 2005 se fabricaron cuatro millones de tarimas para exportación, que consumieron poco más de 400.000 m³ de madera; esto representó el 40% del consumo nacional para ese año y el 60% de la producción en plantaciones forestales (Barrantes y Salazar, 2005).

Al mismo tiempo, la desaparición de especies forestales es una amenaza crónica y de la cual se conoce poco, Costa Rica ha vedado la corta de 18 especies de árboles de maderas finas, que se encuentran en peligro de extinción. Empero, diversos estudios identifican 30 especies maderables en estado crítico y otros reportes señalan unas 300 especies de árboles con algún grado de amenaza (Coecoceiba, 2003b).

El PSA ha apoyado la conservación y recuperación de bosque en casi un 10% del territorio nacional en la última década y ha incidido en la

conservación de un 18% del total de bosques y un 32% de los bosques fuera de las áreas silvestres protegidas (Sánchez et al., 2006). Actualmente hay tres propuestas de reforma al sistema de PSA en la corriente legislativa (expedientes 16.169, 15.708 y 15.797), uno de los temas relevantes por debatir es la planificación de la asignación de los recursos.

En el 2006 se pagó un máximo de 64 dólares por hectárea por año para la recuperación de bosques, en contratos de cinco años y para reforestación (plantaciones forestales) un máximo de 816 dólares por hectárea en diez años (decreto 33226-Minae).

En Costa Rica se ha estimado una superficie aproximada de entre 100.000 y 120.000 hectáreas dedicadas a plantaciones forestales, lo que las convierte en uno de los cultivos más extensos del país (Baltodano, 2007). Aunque se reconoce el valor de este programa en términos ambientales, no está garantizada la sostenibilidad de su impacto, por cuanto, al estar relacionado con una actividad productiva, depende de factores que pueden cambiar con el tiempo.

Fuente: Décimo Informe Estado de la Nación, 2004; Duodécimo Informe Estado de la Nación, 2006; Decimotercer Informe Estado de la Nación, 2007.

Cuadro 3.4 Cobertura forestal y cambios en el período 2000-2005

Tipo de cobertura	Hectáreas a/	Porcentaje del territorio nacional
Cobertura forestal	2.276.205	43,2
Cobertura no forestal	2.346.823	45,6
Recuperación de cobertura forestal	169.914	4,8
Pérdida de cobertura forestal	23.689	0,5
Manglar	41.121	0,8
Páramo	11.061	0,2
Áreas quemadas	7.089	0,1
Nubes ^{b/}	184.865	3,6

a/ Cifras preliminares.

b/ Áreas en las cuales la nubosidad impidió la toma completa de información por imágenes aéreas.

Fuente: Sánchez et al., 2006.



Inicio

- Reflexione con el grupo sobre la deforestación y sus efectos en Costa Rica.
- Forme equipos de trabajo y pídale que elaboren un dibujo, canción, poema, cuento respecto a la destrucción de los bosques de nuestro país.
- Invite al estudiantado a exponer sus trabajos en el salón de clases.

Desarrollo

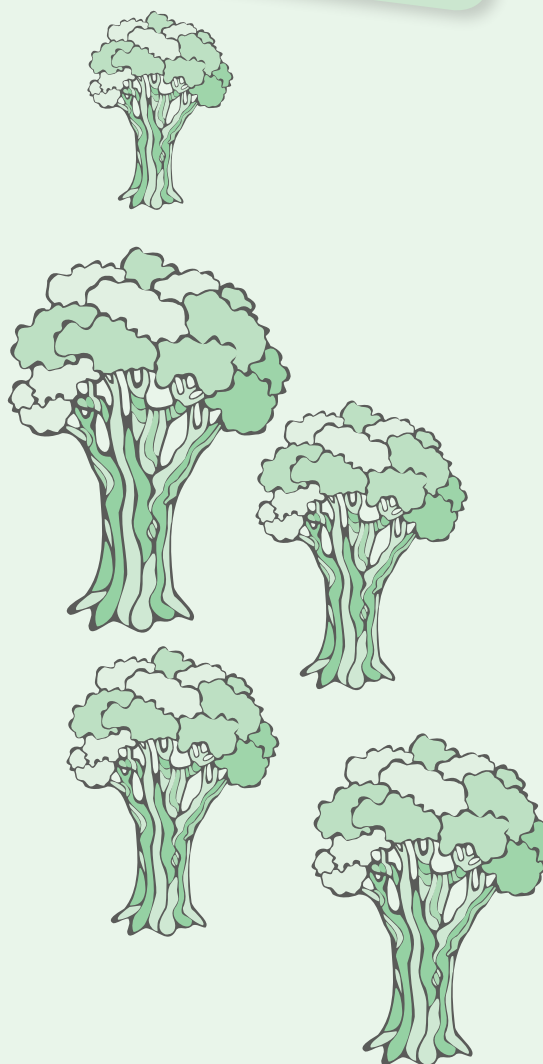
- Realice una exposición de los contenidos.
- Forme equipos de trabajo. Distribuya entre ellos las fichas 3.9, 3.10, 3.11 y 3.12.
- Cada equipo de trabajo debe leer, destacar y efectuar anotaciones, de acuerdo con el contenido asignado. Deben elaborar la técnica que se solicita en cada una de ellas.
- Pida a los relatores compartir sus ideas con el resto del grupo.
- Solicite a los educandos que inviten a las autoridades locales del SINAC, MINAE, Municipalidad y otras para realizar una mesa redonda acerca de la situación de la zona.

Cierre

- En los mismos equipos de trabajo, indique que cada uno de ellos va a formar un brigada de protección de los bosques. Deben plantear acciones que se puedan ejecutar para proteger y conservar los bosques cercanos a la comunidad, en relación a los siguientes temas: la deforestación, la tala ilegal, los incendios forestales, la gestión del SINAC, del MINAE, de la Municipalidad y de los habitantes de la comunidad.
- Pida a los discentes confeccionar una **pizarra mural** o **trípticos** en relación con el plan de acción de la brigada para repartirlos dentro y fuera de la institución educativa.
- Se debe hacer uso de la información estudiada para formular las críticas y los planteamientos.

Significados por descubrir

Área silvestre protegida
Deforestación
Ecoturismo
Pago de servicios ambientales
Pecuario
Proyecto Gruas II
Reforestación
Sociedad civil
Sucesión
Tala
Tasa



La gestión del riesgo en Costa Rica

Estudios Sociales

Nivel	Contenido
7°	Los fenómenos naturales y antrópicos. Tipos de desastres y la vulnerabilidad: características. La gestión ante el riesgo.
8°	Fenómenos: Geológicos, Hidrometeorológicos, Antrópicos. Características. Efectos. Medidas de prevención y mitigación.
11°	La gestión ante el riesgo: vulnerabilidad y fenómenos naturales.

Educación Cívica

7°	Conociendo mi entorno educativo, social y cultural. Problemas que afectan a la institución educativa donde estudia y a la comunidad donde esta se ubica.
----	--

Objetivos específicos

- Identificar los eventos naturales y antrópicos que afectan a nuestro país.

Tema transversal

- Cultura ambiental para el desarrollo sostenible
- Vivencia de los derechos humanos para la democracia y la paz
- Educación para la salud
- Educación integral de la sexualidad

3.8. La Gestión del Riesgo en Costa Rica

Población mantiene vulnerabilidad a eventos naturales

En materia de eventos naturales, en general las principales tendencias se mantuvieron en el 2006. El Instituto Meteorológico Nacional oficializó el inicio del fenómeno de El Niño en setiembre y le atribuyó un impacto en la distribución de las precipitaciones durante la estación lluviosa.

La mayor cantidad de lluvia acumulada se registró en la región Caribe, la zona norte y el Pacífico Norte, mientras setiembre se convirtió en el mes más seco de los últimos treinta años en Guanacaste y varias zonas del país (Stolz, 2007). Por su parte, la temporada de huracanes, afectada por El Niño, fue menos activa. De cinco huracanes, solo "Ernesto" se desplazó sobre el Caribe, sin mucha influencia sobre Costa Rica.

Según Desinventar, solo un 17% de los desastres reportados se originó en un evento atmosférico extremo, mientras el mayor porcentaje (83%) se relacionó con eventos menores. Las inundaciones y los deslizamientos fueron de nuevo los más recurrentes. A diferencia de otros años, los eventos originados en vendavales fueron menores en cantidad, entre ellos se reportaron marejadas, tormentas eléctricas y dos registros por avenida, en uno de los cuales murieron tres personas (cuadro 3.5).

El análisis de los casos de inundación muestra su relación con la vulnerabilidad social y las deficiencias en la planificación y uso del territorio.

En los últimos seis años, las inundaciones han tenido "picos" de creciente impacto. En un año de eventos extremos como el 2005, los desastres por inundación representaron el 68% del total de desastres registrados, la cifra más alta recogida por Desinventar, tres puntos más que en el 2006 (65%). Al compararlo con el 2004, el 2006 se encuentra cuatro puntos porcentuales por encima y dos arriba del 2003, en el 40% de los casos colapsó el sistema de alcantarillado.

En el 2006, 69 cantones y 183 distritos sufrieron algún impacto por inundaciones en la GAM (San José, Desamparados, Tibás, La Unión, Cartago) y en otros centros urbanos, como Pérez Zeledón y San Carlos.

Del 18 al 21 de setiembre, el país estuvo expuesto a un sistema de baja presión que ocasionó fuertes lluvias y tormentas eléctricas, con mayor intensidad en la vertiente del Pacífico y el Valle Central. Este caso implicó el único decreto de emergencia originado en un fenómeno hidrometeorológico en el 2006 y evidenció el peso del riesgo por inundación en diversos cantones (Brenes et al., 2007).

De acuerdo con la Ley Nacional de Emergencia (no 8488), a la CNE le compete asesorar a las municipalidades, pero se enfatiza que la responsabilidad de enfrentar la problemática del riesgo recae en primera instancia en estas últimas. No obstante, es claro que estas entidades enfrentan grandes retos asociados al riesgo consolidado ya existente, ante el cual solo caben gestiones correctivas y algunas no logran más que mitigar los impactos.

Cuadro 3.5 Desastres originados por eventos naturales. 1996-2006

Evento	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Avenida	3	7	14	15	2			4			2
Deslizamiento	54	23	39	149	116	111	90	119	196	122	103
Erupción volcánica					1						1
Inundación	169	66	121	308	177	252	234	397	461	185	363
Marejada		1	1	1			4	1			4
Sismo				1	2			5	23		1
Vendaval	7	10	3	16	10	14	24	28	59	9	11
Tormenta eléctrica					1		1				

Fuente: Desinventar, con datos de la CNE.

Frecuentemente, el territorio donde se gesta el riesgo no es el que recibe el impacto, por lo que los municipios tienen la tarea de incorporar en su gestión la visión prospectiva y asumir la regulación de procesos generadores de riesgo. A manera de ejemplo cabe anotar que una inspección efectuada en 217 obras constructivas en Guanacaste encontró que un 21% no contaba con los permisos respectivos (CFIA, 2007).

Se pone en evidencia poca prevención y control en eventos tecnológicos

El tema de los riesgos por factores tecnológicos o químico-tecnológicos toma un lugar preponderante en el escenario de vulnerabilidad del país. Sus efectos trascienden el plano de la seguridad industrial o el transporte de mercancías peligrosas y se convierten en situaciones reales de impacto en la salud pública.

Las amenazas de origen antrópico, específicamente los accidentes tecnológicos, dejaron un saldo de cuatro muertes y decenas de personas heridas durante el 2006. En los registros de Desinventar este tipo de desastres representó el 11% del total (56 eventos), las provincias con mayor incidencia fueron Limón, San José y Alajuela.

Esta problemática no es reciente en Costa Rica. Entre 1998 y 2002 se presentaban en promedio cincuenta emergencias con productos químicos al año (Sánchez, 2006). En el período 2003-2005 se dio una leve disminución en la frecuencia, gracias

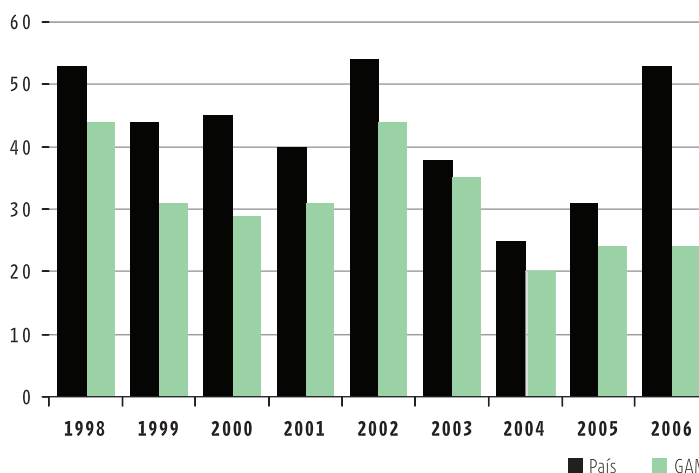
al fortalecimiento de las medidas reguladoras del Ministerio de Salud, tras el escape de cloro en la planta de la empresa Irex, en el 2002 y el incendio en la planta de Pinturas Sur, en 2003.

Entre 1998 y 2006, la Unidad de Materiales Peligrosos del INS (Matpel) atendió 386 emergencias químico-tecnológicas, de las cuales 282 ocurrieron en la GAM (gráfico 3.2), zona en la cual se atienden 32 accidentes por año (Sánchez, 2006), en el 2006 se presentaron 53 accidentes con productos químicos. Esta situación es comparable con el período 1998- 2002, cuando la frecuencia de eventos fue mayor al promedio.

Según la Unidad de Gestión del Riesgo del Minsa, en el 2006 ocurrieron dos incidentes con material radiactivo: un accidente de tránsito en la ruta Turrialba-Siquirres que involucró una fuente de Iridio 192 y la pérdida de integridad del bulto de transporte de una fuente radiactiva para uso médico en el Aeropuerto Juan Santamaría (E: Benítez, 2007 y E: Cordero, 2007).

Otros accidentes obedecieron de manera predominante a escapes de GLP (gas de cocina) atribuidos a manipulación inadecuada de los cilindros; hubo 741 casos, el 80% de ellos en residencias y restaurantes. En los sectores industrial, comercial y de servicios los productos con mayor incidencia de eventos son: amoníaco, ácidos, cloro, gas licuado de petróleo y otros no determinados (Dirección Nacional de Bomberos, 2006).

Gráfico 3.2 Emergencias químico-tecnológicas atendidas por el INS



Fuente: Sánchez, 2006, con datos de Matpel, INS.

La alta frecuencia de incendios estructurales es un factor fundamental en la construcción del riesgo por factores antropogénicos. En el año 2006 se presentaron más de 900 casos, de los cuales 53 requirieron una investigación detallada; más del 40% sucedió en sitios con población concentrada por largos períodos o población cautiva (escuelas, hospitales, centros asistenciales o penitenciarios) y un 34% en industrias.

En total fallecieron 21 personas, la fuente eléctrica como causa del incendio se presentó en el 26% de los casos, un 18% fue provocado intencionalmente, en tanto que los escapes de gas y las quemaduras de desechos dieron cuenta de un 9% cada uno (Dirección Nacional de Bomberos, 2006).

En el 2006 el país experimentó dos de los incendios industriales de mayores proporciones en los últimos veinte años. El primero de ellos ocurrió el 28 de octubre en la estación de servicio Shell de Escazú y ocasionó la muerte de dos menores de edad. Posteriormente, el 13 de diciembre, se produjo un incendio en la terminal portuaria de la empresa Químicos Holanda, en Moín, donde perdieron la vida dos trabajadores.

El análisis de estos dos eventos extraordinarios permite afirmar que la exposición al riesgo por factores químicotecnológicos dejó de ser especulativa y se convirtió en un riesgo manifiesto; no solo se evidenció la vulnerabilidad de los sistemas de seguridad, utilizados en la industria y el sector servicios, sino también la de las comunidades aledañas y del Estado para manejar los impactos y desarrollar adecuados procesos de descontaminación y reparación (Brenes et al., 2007).

En la mayoría de los accidentes tecnológicos, según las investigaciones del Departamento de Ingeniería de Bomberos, la causa obedece a deficientes medidas de seguridad en el trabajo, entre las que destacan: condiciones de la instalación eléctrica, trabajos de soldadura no autorizados en áreas de alto riesgo, manipulación inadecuada de recipientes, omisión de procedimientos de seguridad e incumplimiento de la normativa (E: Chávez, 2007).

En el caso de Limón se pusieron de manifiesto la vulnerabilidad ambiental y problemas en

las medidas de seguridad en las instalaciones. Funcionarios del Cuerpo de Bomberos señalan que se carecía de sistemas de detección, de supresión temprana del incendio y de sistemas de contención que evitaran que las grandes cantidades de agua utilizadas en el combate del siniestro contaminaran los ecosistemas aledaños (E: Chávez, 2007).

Además se notó la falta de mecanismos de información para alertar a las comunidades adyacentes a los puntos de riesgo, sobre el tipo de emanaciones al que se exponen en accidentes con productos químicos (Brenes et al., 2007).

La terminal de Químicos Holanda se ubicaba a menos de 200 metros de las fuentes de agua potable que abastecían a más de 20.000 personas del distrito central de Limón, tras el incendio, el Ministerio de Salud inició una evaluación de las industrias químicas de Limón, cuyo propósito fue analizar las condiciones de seguridad y preparación para emergencias.

Debido a las consecuencias del incendio en Escazú y otros conatos en estaciones de servicio, el Minae evaluó trescientos de estos centros, de los cuales al menos veinte fueron clausurados por deficiencias en sus sistemas de seguridad, como medida de prevención se exigió la corrección de todos los factores de riesgo detectados.

Los retos en esta materia están intrínsecamente ligados a los procesos de desarrollo urbano, así como al control y regulación para la protección del medio ambiente y las personas ante estos riesgos. Costa Rica debe disponer de un perfil del riesgo químico- tecnológico, en el cual se establezca el tipo de productos que se importan, producen, manipulan y almacenan, los escenarios de riesgo en caso de accidente y los puntos donde se localizan.

Esta información debe concatenarse con la disponible sobre ubicación de centros de población, parques industriales, mantos acuíferos, sitios de reunión pública y zonas de amenaza por eventos naturales, para crear un adecuado escenario de riesgo (Brenes et al., 2007).

Fuente: Decimotercer Informe Estado de la Nación, 2007.

Abordaje metodológico



Inicio

- Organice al grupo en equipos de trabajo. Entregue la sopa de letras sobre "Desastres naturales y amenazas tecnológicas" que se encuentra en la ficha 3.13.
- En plenaria revisen la solución de la sopa de letras y conversen sobre las manifestaciones de los fenómenos naturales y las amenazas tecnológicas.
- En forma oral promueva la reflexión grupal sobre los desastres naturales y/o amenazas tecnológicas que han afectado a la comunidad en que se encuentra el centro educativo.

Desarrollo

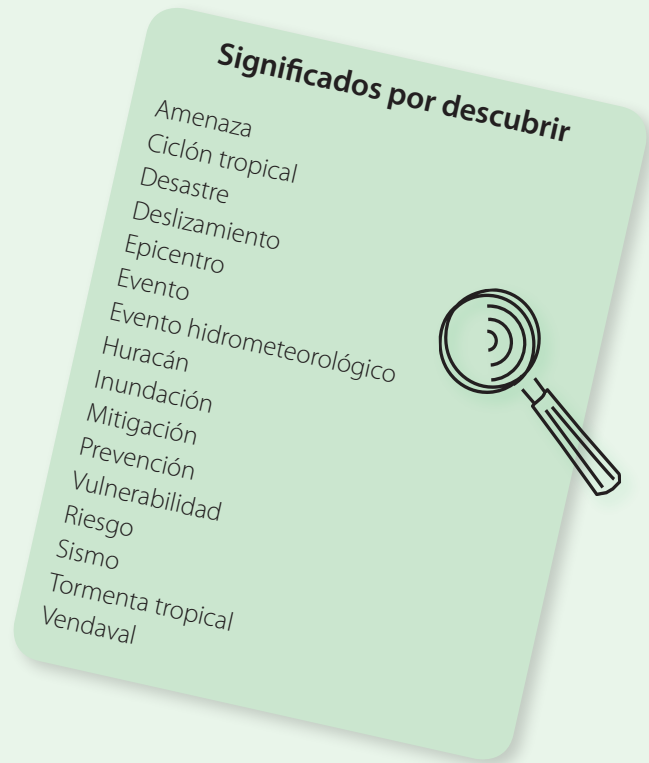
- Organice al grupo en equipos de trabajo, para que reflexionen acerca de los problemas asociados con eventos naturales y tecnológicos. Debe nombrarse un coordinador y un relator.

- Distribuya las fichas 3.14, 3.15, 3.16, 3.17 y 3.18 entre los equipos de trabajo. Cada equipo de trabajo debe leer, destacar y efectuar anotaciones, de acuerdo con el contenido asignado.
- Pida a los relatores exponer las ideas de su equipo al grupo una vez que hayan finalizado el trabajo con las fichas.
- Con base en las ideas expuestas reflexione con el grupo, acerca de la necesidad de tomar conciencia de dicho problema, para construir una cultura de prevención de desastres en nuestro país.

Cierre

- Organice equipos de trabajo para la elaboración de un **decálogo** para la prevención de desastres que eventualmente podrían afectar su centro educativo.
- Solicite la elaboración de **trípticos** y **afiches** para divulgarlo.

Solución de la sopa de letras



Cambio climático global: hallazgos y acciones para Costa Rica

Estudios Sociales

Nivel	Contenido
7°	Fenómenos meteorológicos: El efecto invernadero. Calentamiento global.
8°	Importancia del clima en las actividades humanas.
9°	Problemas mundiales y perspectivas. Problemas ambientales.

Educación Cívica

8°	Derechos fundamentales: concepto e importancia: el derecho al ambiente sano.
11°	Los desafíos de la sociedad costarricense. La protección del medio ambiente.



Objetivos específicos

- Describir las implicaciones del cambio climático en el territorio nacional para el año 2100.
- Explicar las iniciativas recientes para enfrentar los efectos del cambio climático.

Tema transversal

- Cultura ambiental para el desarrollo sostenible
- Vivencia de los derechos humanos para la democracia y la paz
- Educación para la salud
- Educación integral de la sexualidad

3.9. Cambio climático global: hallazgos y acciones para Costa Rica

El Tercer Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático, publicado en 2001, es el documento más reciente que aporta evidencias científicamente verificadas de una transformación en el comportamiento del clima global. Este grupo inició su trabajo en la década de los ochenta y se sustenta en la colaboración de científicos del ámbito académico, instituciones de investigación y servicios meteorológicos de todo el mundo.

Sus hallazgos han permitido que hoy la comunidad científica internacional tenga certeza de que hay un aumento sostenido de la temperatura global y se están modificando paulatinamente los patrones de precipitación y temperatura a escala planetaria.

Se señala que en el último siglo la temperatura de la Tierra se ha incrementado de 0,2 a 0,6 grados centígrados, junto a una elevación en el nivel del mar de entre 0,1 y 0,2 metros. Entre tanto, la precipitación ha aumentado de manera variable en algunas regiones, mientras en otras parece tender a reducirse o a cambiar su distribución anual (Chacón, 2003; Gómez-Echeverri, 2000).

Como se consignó en el *Noveno Informe Estado de la Nación*, en el 2000 Costa Rica presentó su Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, preparada por el Instituto Meteorológico Nacional y el MINAE, se elaboraron escenarios climáticos para los años 2010, 2030, 2070 y 2100 (MINAE e IMN, 2000); se calculó que para el año 2100 el país enfrentaría condiciones distintas en varias de sus regiones.

Se considera que Costa Rica, por ser un área de transición, compartiría condiciones como las que prevalecerían desde Nicaragua hasta Guatemala, por un lado y desde la mitad del territorio nacional hasta Panamá, por otro. Habría disminuciones en la lluvia entre mayo y setiembre, que provocarían sequías con serios efectos sobre la producción y la agricultura.

Por el contrario, entre octubre y abril se produciría un incremento de las precipitaciones, con valores máximos de 10% en el 2020, 15% en el 2050 y 40% en el 2100, con respecto a los registros actuales. Esto implicaría condiciones más lluviosas de lo normal en el Caribe en esos meses y posibles

precipitaciones en la vertiente Pacífica en plena estación seca.

También se incluyeron en esta comunicación proyecciones de cambios en el nivel medio del mar, a las que se adjuntó un mapa de la ciudad de Puntarenas. En el escenario más bajo, un aumento de 30 cm en el nivel del mar afectaría el 30% del área de la ciudad (de 60.000 habitantes). Todo parece indicar que el cambio climático exacerbará la intensidad de las amenazas hidrometeorológicas, que ya contribuyen en más del 80% de los eventos dañinos que ocurren cada año en el país.

En Costa Rica existen iniciativas recientes para conocer las implicaciones y enfrentar los efectos del cambio climático. Una de ellas es el proyecto sobre preparación para el cambio climático de la Cruz Roja Costarricense, que es promovido por el Centro del Clima de la Federación Internacional de la Cruz Roja y la Media Luna Roja.

Otra iniciativa es impulsada por el Comité Regional de Recursos Hidráulicos (CRRH-SICA) y busca establecer de qué forma el cambio climático está siendo asumido por ciertas actividades agropecuarias en el país y en la región centroamericana.

Por su parte, el proyecto "Adaptación del sector hídrico al cambio climático", auspiciado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), la Universidad de Costa Rica (UCR) y el Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE), y ejecutado por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN), pretende recopilar información y promover acciones tendientes a proteger las áreas de recarga de agua subterránea al noroeste del Valle Central, los acuíferos más importantes de la Gran Área Metropolitana (GAM). El proyecto piloto comprende trece cantones y sesenta distritos de San José, Heredia y Alajuela.

Este esfuerzo ha permitido determinar que es hacia la mitad de las laderas de esta vertiente, a la altitud en que se sabe se produce la condensación y consecuente precipitación, donde se localizan los reservorios y se da la recarga de las fuentes principales de agua subterránea de esta parte del país, a diferencia de la opinión común entre especialistas, de que dichas áreas de recarga se ubican cerca de las cimas.

La intensificación en el cambio de uso de la tierra, que hoy tiende a ser residencial e industrial, puede tener consecuencias críticas en el futuro, al modificar los patrones de infiltración y escorrentía, lo que reduciría sensiblemente las reservas para el consumo disponibles en las próximas décadas

(además del efecto de la contaminación con aguas grises y servidas), de estas reservas se abastece más de la mitad de la población nacional (IMN et al., 2005).

Fuente: Duodécimo Informe Estado de la Nación, 2006.

Recuadro 3.3 Desastres y cambio climático

En todo el mundo, los eventos dañinos tienden a presentar un patrón creciente que, junto con el aumento en los reportes de pérdidas económicas, ha sido atribuido a una mayor frecuencia e intensidad de los fenómenos que los originan. No obstante, las causas de tal incremento son variadas y no pueden reducirse únicamente a la presunción de que existen más fenómenos detonantes. La evidencia de una relación directa entre el aumento de las pérdidas económicas y una mayor ocurrencia de desastres debidos al cambio climático es débil, según han observado los científicos.

Tanto en lo que toca al tema del cambio climático, como para cualquier otra condición que pueda dar lugar a una amenaza en un escenario de riesgo, algunos especialistas sugieren que se está poniendo el acento en el aspecto equivocado: es la construcción social del riesgo la que da paso a las diferencias en los grados de vulnerabilidad, lo que subyace al incremento en los desastres a toda escala, antes que un cambio en las condiciones del clima planetario (García, 2005; Pielke et al., 2005).

Desde el punto de vista de relaciones causales, el vínculo entre cambio climático y eventos dañinos es un tema delicado; pese a que se sabe de variaciones notables en la cantidad y distribución de esos eventos, aún es difícil mostrar de qué manera ambos fenómenos están enlazados.

Los ciclones tropicales son quizás los que de forma más significativa parecen sugerir una modificación en los ciclos climáticos: su número comenzó a incrementarse en el mundo desde 1996, y recientemente se han manifestado con gran frecuencia y severidad cada año, lo cual podría sugerir una relación con el cambio climático pronosticado, en todo caso es presumible que, ya sea por déficit o por exceso de lluvias, habrá consecuencias para todos los países del orbe. El cambio climático podría tener efectos sobre la cantidad de agua en los océanos y consecuentemente sobre el nivel del mar, así como en la disponibilidad de agua para consumo doméstico, producción de energía y actividades productivas en general. Cualquiera que sea su signo positivo o negativo, estas consecuencias tendrán un fuerte impacto sobre las condiciones de vida de millones de personas (SICA et al., 2003; Jiménez y Girot, 2003).

Fuente: Brenes y Bonilla, 2006.



Para empezar a trabajar

- Noticias sobre el cambio climático global. Puede sugerir las siguientes direcciones electrónicas para la búsqueda en internet de la información:

www.nacion.com
www.aldia.co.cr
www.larepublica.net
www.diarioextra.com
www.prensalibre.co.cr
www.semanario.ucr.ac.cr
<http://www.imn.ac.cr/publicaciones/>

- También puede sugerir a los discentes observar el documental titulado “Una verdad incómoda”, presentado por Albert Arnold Gore, 45° Vicepresidente de los Estados Unidos.

Inicio

- Solicite a algunos estudiantes realizar de manera oral un comentario sobre la información que encontró sobre el tema.
- Realice aportes con base en el contenido: Cambio climático global: hallazgos y acciones para Costa Rica. Tome en cuenta los siguientes temas:
 - La transformación en el comportamiento del clima global.
 - El aumento sostenido de la temperatura global
 - El efecto de la disminución de la precipitación entre los meses de mayo y setiembre en la agricultura
 - El impacto del aumento del nivel del mar en la ciudad de Puntarenas
 - El efecto del aumento de la intensidad de las amenazas hidrometeorológicas en los sitios más vulnerables
 - Las iniciativas para conocer y enfrentar las consecuencias del cambio climático en Costa Rica

- Las acciones tendientes para proteger las áreas de recarga de agua subterránea al noroeste del Valle Central
- La intensificación en el cambio de uso de la tierra, que hoy tiende a ser residencial e industrial en el Valle Central

Desarrollo

- Mediante la técnica **¿Qué sabemos?**, la cual consiste en un juego de mesa van a colectivizar el conocimiento que el grupo tiene sobre el cambio climático. Se sugiere el siguiente procedimiento:
 - Utilice el tablero que se encuentra en la ficha 3.19. y las tarjetas de preguntas y Digalo con pocas palabras que se describen en la ficha 3.20.
 - Forme equipos de trabajo.
 - Los y las participantes se colocan alrededor del tablero, al lado del cual se colocan los dos grupos de tarjetas de preguntas.
 - Se rifa quien inicia el juego: cada equipo tirará el dado y quien tenga más puntos comienza. Luego se sigue hacia la izquierda.
 - Cada equipo coloca en el punto de salida un objeto que lo identifique, como podría ser un botón, una moneda u otro objeto.
 - Al equipo que le toca el turno de primero inicia el juego tirando el dado y si por ejemplo le sale la cantidad de cinco, avanza cinco casillas y si esa casilla es de signo de interrogación, sacará la primera tarjeta de ese grupo y leerá en voz alta la tarjeta y la responderá en voz alta ante el resto de los y las jugadores.
 - Si un jugador cae en la casilla de “pocas palabras” deberá coger una tarjeta de este grupo, la lee en voz alta y le pide al resto de los jugadores que en pocas palabras cada uno le dé respuesta en voz alta.
 - Las respuestas deben contestarse de inmediato para que la técnica no resulte pesada.

- Un jugador puede caer en una casilla que diga que pierda un tiro o en una casilla en que diga que retroceda tres casillas o que saque una tarjeta de pocas palabras. Cada jugador debe acatar esa orden y si al retroceder le toca una casilla de signo de interrogación debe leer y contestar la pregunta correspondiente.
- El juego se termina cuando todos los jugadores llegan a la casilla de llegada.
- Si un jugador se encuentra por ejemplo a tres casillas de la llegada y en su turno saca la cantidad de cinco en el dado, deberá contar a tres a esa casilla y devolverse dos casillas, es decir quedará a dos casillas de finalizar el juego, para llegar deber sacar la cantidad que necesite, en este caso dos.
- Se pueden anotar los comentarios en papelógrafos con el fin de retomar la información para realizar un cierre de la actividad.

Cierre

- Organice equipos de trabajo para la elaboración de un **eslogan** sobre la importancia de tomar medidas para prevenir y/o mitigar los efectos del cambio climático en nuestro país.

Significados por descubrir

Acuífero
Cambio climático
Desastre
Escorrentía
Evento hidrometeorológico
Infiltración
Reservorio

