



**CAMBIO CLIMÁTICO Y ECOSISTEMAS  
EN CENTROAMÉRICA:**  
Una oportunidad para la acción

# Créditos

## **Elaboración de textos:**

Eva Carazo, Adriana Figueroa y Carlos Pentzke

Centro de Estudios y Publicaciones Alforja

[www.cepalforja.org](http://www.cepalforja.org)

## **Producción editorial:**

Ojalá Comunicación

Luciano Capelli y Gloriana Cavallini

[www.ojalacomunicacion.org](http://www.ojalacomunicacion.org)

## **Diseño y diagramación:**

Paula Cruz

## **Fotografías:**

Luciano Capelli (portada, pag. 7, 8, 11, 16, 30, 37, 39, 42, 44, 45, 46, 50, 65, 70-1)

Cortesía UICN (pag. 26, 35, 63, 70-2, 70-3, 70-4, 70-6)

Ramón Araya - Cortesía Alforja (pag. 22 y 60)

## **Corrección de estilo:**

César Retana

## **Coordinación general:**

Alberto Mora, Proyecto Estado de la Región

## **Consejo Editorial:**

Alberto Mora, Proyecto Estado de la Región [www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr)

Sylvia Chaves, INBio [www.inbio.ac.cr](http://www.inbio.ac.cr)

Daniel Matul, Funpadem [www.funpadem.org](http://www.funpadem.org)

## **Colaboradores:**

Jesús Ugalde y Milena Berrocal

Se agradecen los valiosos comentarios y sugerencias realizados sobre el borrador del capítulo 1 de este documento por Ricardo Brenes (Costa Rica), Johanna Castillo (Nicaragua), Yolani Holmes (Panamá), Laura Lang (Costa Rica), Juan Carlos Lozano (El Salvador), Alonso Matamoros (Costa Rica) y Javier Rivas (Guatemala). Guido Barrientos y Vera Brenes del Área de Difusión del Programa Estado de la Nación también participaron en el proceso de revisión de este documento. Finalmente, se agradece a Alexandra Steinmetz su aporte en la depuración final del texto.

**CAMBIO CLIMÁTICO Y ECOSISTEMAS  
EN CENTROAMÉRICA:**  
Una oportunidad para la acción

# Presentación

El *Cuarto Informe Estado de la Región (2011)* señala el cambio climático como uno de los factores estratégicos que determinarán el desarrollo humano sostenible futuro de Centroamérica. Aun los pronósticos más optimistas -con contrastes entre subregiones y países- señalan que el Istmo tendrá que convivir con el aumento de las temperaturas y con una mayor frecuencia e intensidad de fenómenos hidrometeorológicos, situación que agravará los problemas que ya de por sí enfrenta la región.

Estas nuevas condiciones, combinadas con la vulnerabilidad social, la persistencia de patrones insostenibles en el uso de los recursos naturales y el aumento de la generación de gases de efecto invernadero y la contaminación, se convierten en disparadores del riesgo para la infraestructura, la producción y la supervivencia misma de las personas y las especies, en particular de aquellas que habitan los ecosistemas más frágiles. Es por ello que la gestión ambiental y del riesgo, principalmente en los ámbitos de la adaptación y la mitigación, constituye una tarea de primer orden.

Las comunidades costeras centroamericanas serán fuertemente impactadas por el cambio climático. Estos territorios, que han estado de espaldas al desarrollo, hoy están de cara a los embates de ese fenómeno; de ahí que sea necesario volver la mirada y las políticas hacia acciones que ayuden a mejorar la capacidad de respuesta de sus habitantes.

Si bien actualmente hay una mayor deliberación política regional sobre el tema, una posición común en el contexto global, así como estrategias, planes y adecuaciones normativas e institucionales, queda mucho camino por recorrer para lograr una efectiva preparación que nos permita minimizar el impacto del cambio climático y adaptarnos para enfrentar sus consecuencias en las mejores condiciones posibles.

Lo anterior constituye un desafío, pero también una oportunidad para articular una agenda económica y política con prioridades ambientales y sociales que impulsen el desarrollo humano sostenible de Centroamérica, haciendo un uso adecuado de los recursos naturales, de manera que se potencien los servicios que ofrecen los ecosistemas. Alcanzar este propósito requiere el esfuerzo conjunto de gobiernos, sectores productivos, comunidades, organizaciones sociales, instituciones educativas, centros de investigación y comunidades.

Conscientes de la importancia de la información para conocer, sensibilizar y motivar la acción, el Programa Estado de la Nación, con el apoyo del Programa de Medio Ambiente para Centroamérica de la cooperación danesa (Premaca-Danida) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), unió esfuerzos con el proyecto “Comunidades costeras centroamericanas y cambio climático: desarrollando capacidades para la acción local” (Manos a la costa) que ejecutan la Fundación para la Paz y la Democracia (Funpadem) y el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) con el auspicio de la Unión Europea, para preparar este documento y generar procesos de análisis, reflexión y discusión sobre este tema con diversos actores sociales, institucionales, económicos y políticos en la región.

Esperamos poner en sus manos una herramienta útil, que motive al conocimiento y la acción para mejorar la gestión ambiental y ampliar las oportunidades de desarrollo y bienestar de las y los habitantes de los países centroamericanos.

Jorge Vargas Cullell  
Director a.i.  
Programa Estado de la Nación

Thomas Nielsen  
Asesor Regional  
Premaca (Danida)

Sylvia Chaves Acuña  
Coordinadora por parte del INBio  
Proyecto Manos a la Costa

Daniel Matul Romero  
Coordinador por parte de la Funpadem  
Proyecto Manos a la Costa

Grethel Aguilar Rojas  
Directora Regional  
UICN Mesoamérica e Iniciativa Caribe

# Índice

## 6 Introducción

### 8 **CAPÍTULO 1 CAMBIO CLIMÁTICO: IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS**

Cambio climático y actividad humana

Cambio climático y estilo de vida

El cambio climático es ahora

Centroamérica y el cambio climático

Cambio climático y vulnerabilidad

Para profundizar la reflexión y el trabajo sobre los contenidos de este capítulo

### 26 **CAPÍTULO 2 CAMBIO CLIMÁTICO Y ECOSISTEMAS**

Ecosistemas y servicios ambientales

La agricultura depende de los ecosistemas y es vulnerable al cambio climático

El cambio climático implica riesgos para el turismo

Energía: un sector vulnerable al cambio climático

Ecosistemas y cambio climático: costas y humedales

Cambio climático y enfermedades tropicales

Para profundizar la reflexión y el trabajo sobre los contenidos de este capítulo

### 50 **CAPÍTULO 3 ACTUANDO FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO**

Adaptación al cambio climático es clave para Centroamérica

Conexiones entre los servicios de los ecosistemas y el bienestar humano

Enfrentar el cambio climático implica aprender a gestionar el riesgo para disminuir nuestra vulnerabilidad

Hemos avanzado, pero aún falta mucho camino por recorrer

Una oportunidad para pensarnos y construirnos como región

Para profundizar la reflexión y el trabajo sobre los contenidos de este capítulo

## Índice de gráficos

- IO 1. Mundo: Concentración de CO<sub>2</sub> Atmosférico. 1960-2010
- II 2. Mundo: Aumento de la temperatura promedio del aire. Cada 20 años: 1880-2010
- I2 3. Mundo: Aporte a las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub>, por país. 1840-2044
- I6 4. Centroamérica: Emisiones GEI por actividad. 2000
- 2I 5. Centroamérica: Número de desastres meteorológicos e hidrometeorológicos. 1940-2010
- 3O 6. Centroamérica, Estados Unidos y el Mundo: Huella ecológica, biocapacidad e IDH. 2007
- 33 7. Centroamérica: Participación de la Población Económicamente Activa agrícola en la PEA total. 2009

## Índice de cuadros

- I3 1. Mundo: Emisiones de GEI reportadas en inventarios nacionales. 2000
- I8 2. Centroamérica: Cambios esperados en variables climáticas temperatura y Humedad. 2020, 2050 y 2080
- 22 3. Centroamérica: Posición de los países en índice de riesgo climático. 2008
- 34 4. Centroamérica: Consecuencias del cambio climático en distintos cultivos.
- 36 5. Centroamérica: Niños y niñas menores de 5 años que padecen desnutrición crónica. 2008
- 4O 6. Centroamérica: Consumo de energía según fuente. 2011
- 4I 7. Centroamérica: Capacidad potencial estimada para generación eléctrica. 2004
- 43 8. Centroamérica: Información básica sobre pesca y acuicultura. 1995 y 2009
- 45 9. Servicios de los ecosistemas que provienen o se derivan de los humedales.
- 65 10. Centroamérica: Principales entidades relacionadas con el cambio climático.

## Índice de mapas

- I7 1. Centroamérica: Emisiones anuales de GEI por habitante. 2005
- 2O 2. Centroamérica: Áreas propensas a sequías e inundaciones.
- 38 3. Centroamérica: Cantidad de turistas e ingreso de divisas por turismo. 2000-2010
- 6I 4. Mesoamérica: Trayectoria de los ciclones tropicales. 1851-2009

## Índice de diagramas

- 29 1. Servicios que ofrecen los ecosistemas.
- 32 2. Conexiones entre los servicios de los ecosistemas y el bienestar humano.
- 53 3. Mesoamérica: Relación entre el cambio climático y las actividades humanas.

# Introducción

El material que tiene en sus manos le permitirá sensibilizarse, reflexionar y tomar acción respecto al cambio climático en la región centroamericana. Su objetivo es evidenciar las relaciones que existen entre el cambio climático, los servicios que prestan los ecosistemas y su vinculación con las personas, para motivar acciones locales y nacionales de mitigación de los efectos negativos y de adaptación, por parte de diversos actores.




La información se organiza en tres capítulos:

**Cambio climático:** que explica las nociones básicas sobre el cambio climático y su relación con las actividades humanas. Se detallan en especial los posibles impactos que la región centroamericana enfrenta o podría enfrentar con este fenómeno.

**Cambio climático y ecosistemas:** que analiza la relación entre los ecosistemas y las actividades humanas en áreas como agricultura, biodiversidad, energía, pesca y turismo.

**Actuando frente al cambio climático:** que identifica medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, tanto desde la institucionalidad pública como desde las comunidades locales de la región, e incluye las posibilidades de gestión del riesgo y de los servicios que prestan los ecosistemas.

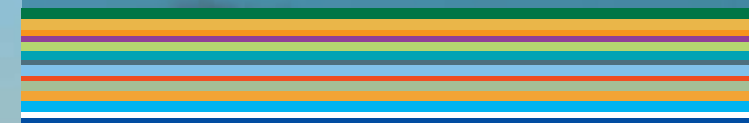
Al final de cada capítulo usted podrá encontrar además:

-  Sugerencias de algunas técnicas de Educación Popular que puede utilizar para compartir estas discusiones con otras personas en su comunidad, organización o institución, así como para imaginar y construir acciones personales y colectivas de cara al cambio climático.
-  Ideas y preguntas que buscan promover la reflexión, la toma de conciencia y la realización de acciones concretas.
-  Referencias a documentos y sitios *web* disponibles para la profundización en temas específicos.



El documento impreso se acompaña además de un disco compacto, en el cual encontrará la versión electrónica del mismo y tres presentaciones sobre los contenidos de este documento. Esperamos que sean herramientas útiles para reproducir los aprendizajes y reflexiones generadas en muchos otros espacios, debido a la importancia crucial de esta temática para nuestro futuro.

Este esfuerzo surge de las relaciones de cooperación del Proyecto Estado de la Región y el Programa Regional de Medio Ambiente en Centroamérica (Premaca), así como del Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) y la Fundación para la Paz y la Democracia (Funpadem) en el marco del proyecto “Manos a la costa”.



# CAPÍTULO 1

**CAMBIO CLIMÁTICO:**

IMPACTO AMBIENTAL DE LAS  
ACTIVIDADES HUMANAS

# Cambio climático y actividad humana

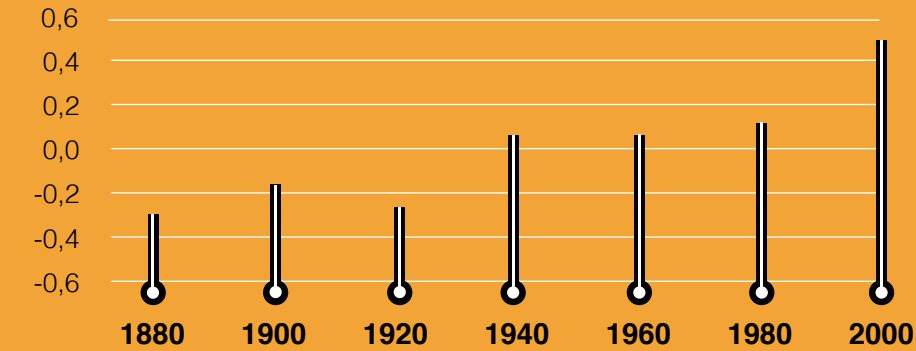
La vida en la Tierra es posible gracias a que ocurre un fenómeno llamado efecto invernadero que estabiliza el clima en el planeta en una media global de 15 grados Celsius. Si ello no ocurriera la temperatura de la tierra disminuiría lo suficiente para congelar los océanos.

La atmósfera está compuesta de gases, algunos de los cuales permiten conservar el calor del sol. Estos gases los conocemos como gases de efecto invernadero (GEI) y los principales son: vapor de agua, metano, monóxido de carbono, óxidos nitrosos y el dióxido de carbono, también conocido como CO<sub>2</sub>. Este último es el que provoca más calentamiento y es generado principalmente por la quema de leña y de combustibles fósiles, como el petróleo (gráfico 1).

Cuando se produce el aumento de GEI en la atmósfera, se imposibilita el escape de la radiación solar que nuestro planeta no necesita, la temperatura sube y se genera lo que llamamos “calentamiento global”. La concentración de GEI en la atmósfera se ha mantenido por 650.000 años entre 180 y 280 partes por millón (ppm), pero en tan solo los últimos 100 años ha aumentado hasta 385 ppm.

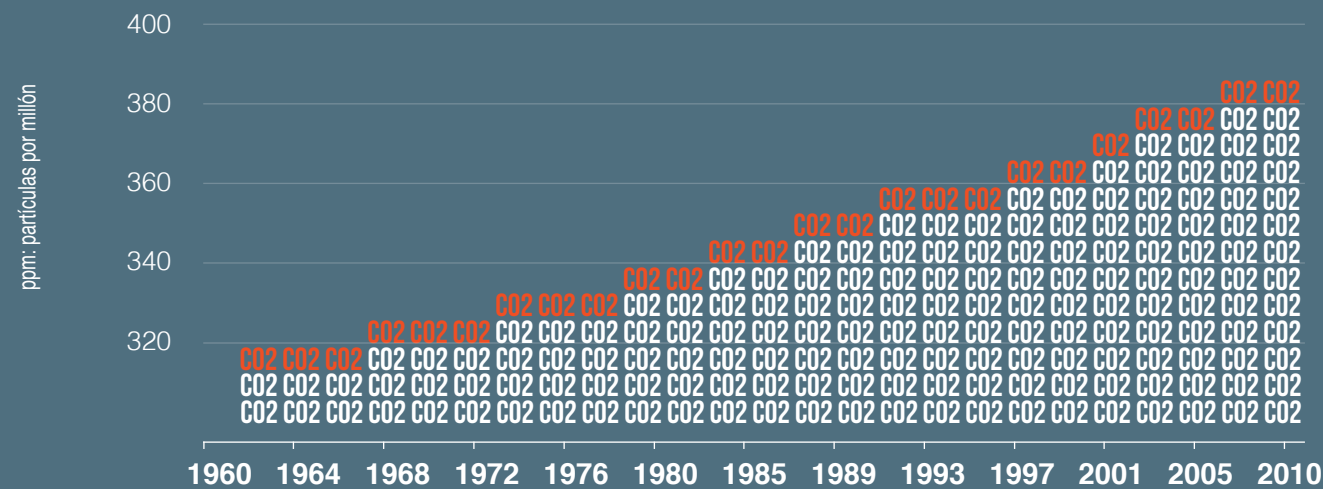
Este calentamiento está ocurriendo más rápido de lo que el planeta había experimentado en toda su historia, por lo que estamos frente a un cambio climático abrupto. El aumento de la temperatura está directamente relacionado con los patrones de consumo de una buena parte de los habitantes del planeta (gráfico 2).

GRÁFICO 2. MUNDO  
AUMENTO EN LA TEMPERATURA PROMEDIO DEL AIRE  
CADA 20 AÑOS: 1880-2010



Fuente: Estado de la Región (2011) con datos de NASA (2010).

GRÁFICO 1. MUNDO  
CONCENTRACIÓN DE CO<sub>2</sub>  
ATMOSFÉRICO (ppm)  
1960-2010



Fuente: Estado de la Región (2011) con datos del Observatorio Mauna Loa en Hawái, Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos.

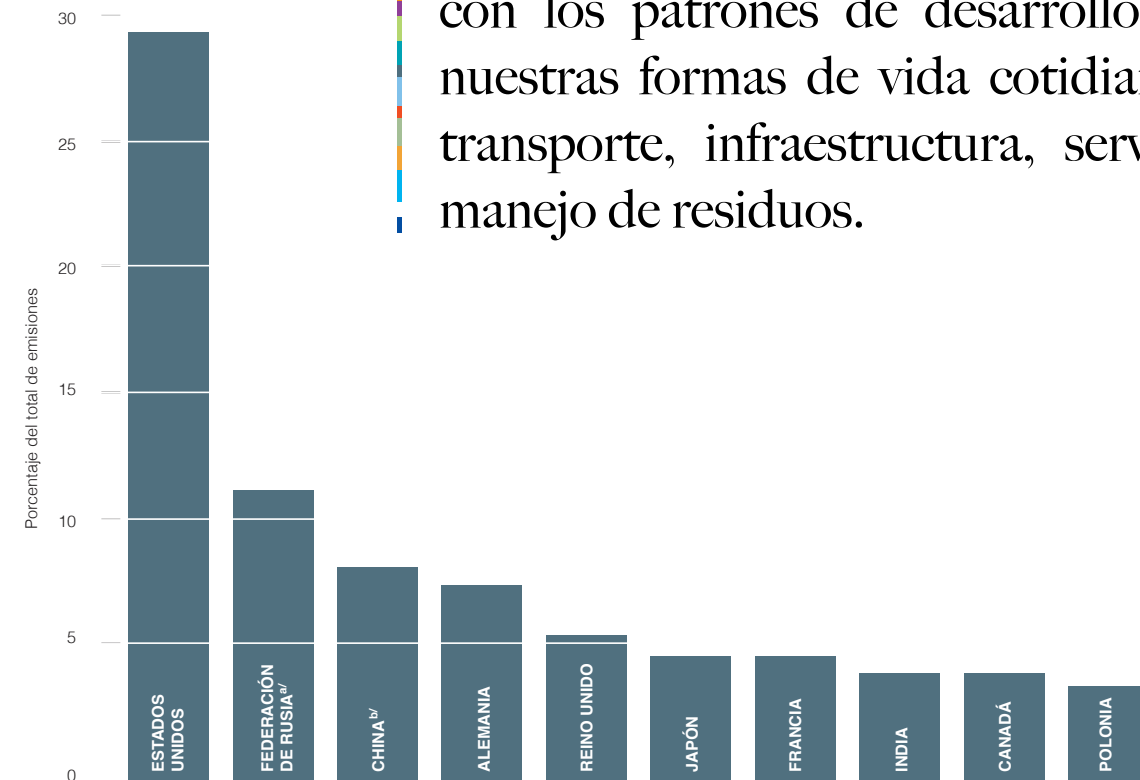
El cambio climático es “un cambio en el clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.”

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático



# Cambio climático y estilo de vida

**GRÁFICO 3. MUNDO**  
**APORTE A LAS EMISIONES**  
**MUNDIALES DE CO<sub>2</sub>, POR PAÍS**  
 1840-2004



Fuente: PNUD, 2007.

No todos las naciones tienen la misma responsabilidad en las emisiones de CO<sub>2</sub>. Así, los países desarrollados aportan el 45% de las emisiones de CO<sub>2</sub>, con un 15% de la población mundial, mientras que África Subsahariana, con el 11% de la población del planeta, libera el 2% de las emisiones, y los países de ingresos bajos, con una tercera parte de la población mundial, son responsables apenas del 7% de las emisiones. Entonces, hay a nivel mundial responsabilidades diferenciadas en las emisiones de GEI (gráfico 3).

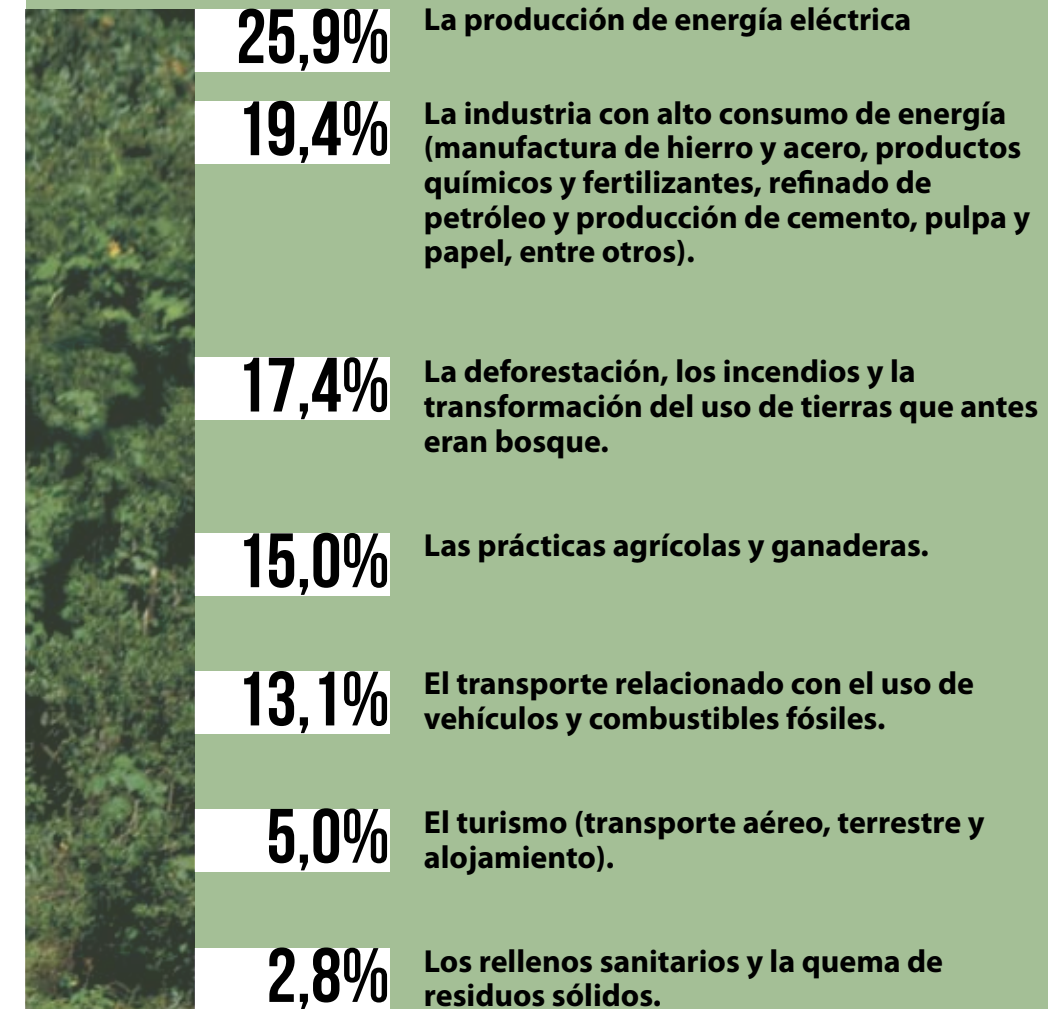
Las causas del cambio climático están muy relacionadas con los patrones de desarrollo: tienen que ver con nuestras formas de vida cotidiana en aspectos como: transporte, infraestructura, servicios, alimentación y manejo de residuos.

a/ Incluye una parte de las emisiones de la URSS proporcional al porcentaje actual de emisiones de la Federación de Rusia en el total de la Comunidad de Estados Independientes.

b/ De acuerdo con la Agencia Internacional de Energía, China se convirtió en el principal emisor de CO<sub>2</sub> en la década del 2000.

CUADRO 1. MUNDO

**EMISIONES DE GEI** REPORTADAS EN INVENTARIOS NACIONALES,  
 (cifras porcentuales con base en los datos de toneladas de CO<sub>2</sub> emitidas)  
 2000



Fuente: Elaboración propia a partir de Estado de la Región (2011) con la base en Anexo 1 de la CMNUCC e inventarios nacionales de 2000.

Aunque las economías desarrolladas son las que generan la mayor cantidad de GEI y, por lo tanto, las principales responsables del cambio climático, las regiones más pobres del mundo son las que sufren los mayores impactos de este fenómeno.

# El cambio climático es ahora

Es difícil medir y predecir con exactitud los efectos del cambio climático. Sin embargo para entender el proceso y tomar decisiones al respecto, resulta importante estimar las formas en que puede comportarse en el futuro. Esto ya que el comportamiento del cambio climático dependerá, por ejemplo, de cómo aumente la población mundial, de cómo se distribuya regional y socialmente el crecimiento económico, del tipo y uso de tecnologías sustentables o no sustentables, los cambios en los sistemas de producción y consumo y el énfasis en el desarrollo local y la protección de recursos. Cada decisión que tomamos acerca de estos temas tiene impactos para el aumento o disminución en las emisiones de GEI.

La principal referencia científica en este tema es el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), que utiliza metodologías y proyecciones para visualizar posibles escenarios. **El cambio climático puede causar daños de entre el 5% y el 20% en la economía del planeta**, que podrían evitarse invirtiendo el 1% del producto interno bruto mundial para reducir las emisiones de GEI que lo producen.

El cambio climático afecta a todas las formas de vida en el planeta y las personas tenemos posibilidades de mitigar sus causas con acciones que van desde lo individual hasta lo colectivo. Ante el cambio climático es necesario tomar **medidas de mitigación** que reduzcan las emisiones de GEI. También resulta urgente pensar en **medidas de adaptación**, que implican prepararnos para las consecuencias de las variaciones en el clima que ya estamos viviendo y especialmente para las que van a venir.

De acuerdo con Stern (2007), las medidas para reducir las emisiones de GEI tendrían un costo equivalente al 1% del producto interno bruto mundial, pero los daños a la economía de no ejecutarse tales acciones, alcanzaría niveles entre el 5% y el 20%.



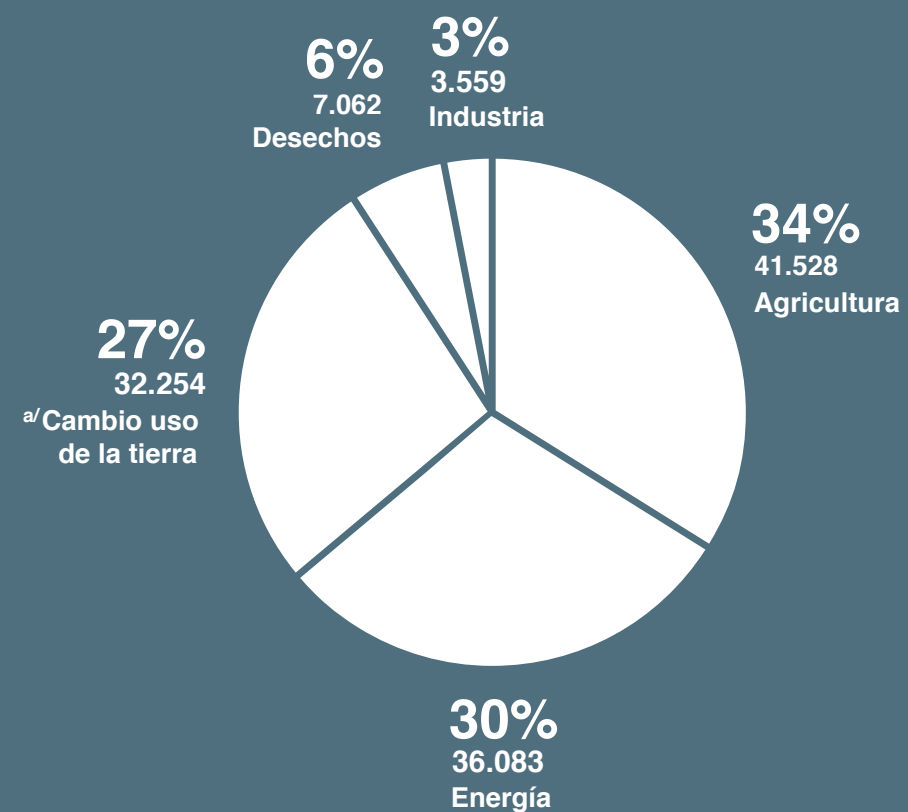
En cualquiera de los escenarios posibles que los expertos han imaginado, hay una tendencia al calentamiento en la superficie de nuestro planeta: para finales del siglo XXI se prevén aumentos de temperatura de entre 1 y 5 grados centígrados.

# Centroamérica y el cambio climático

Se sabe con certeza que las emisiones de GEI aumentaron en toda la región entre 1980 y 2006, y que podrían seguir aumentando por la limitada capacidad de modernización tecnológica y de gestión de los sectores agrícola y energético, la dependencia de fuentes contaminantes, la presión sobre el uso de los recursos y el transporte vinculado a los hidrocarburos (gráfico 4).

Las emisiones de GEI en Centroamérica se relacionan fuertemente con la falta de alternativas y políticas claras para el ordenamiento de los territorios. Reducir las emisiones significaría, por ejemplo, procurar que la margen de un río se dedique a conservación y no a vivienda, o que las industrias estén cerca de centros de población que necesitan opciones laborales, de forma que las personas no tengan que trasladarse grandes distancias para ir a trabajar.

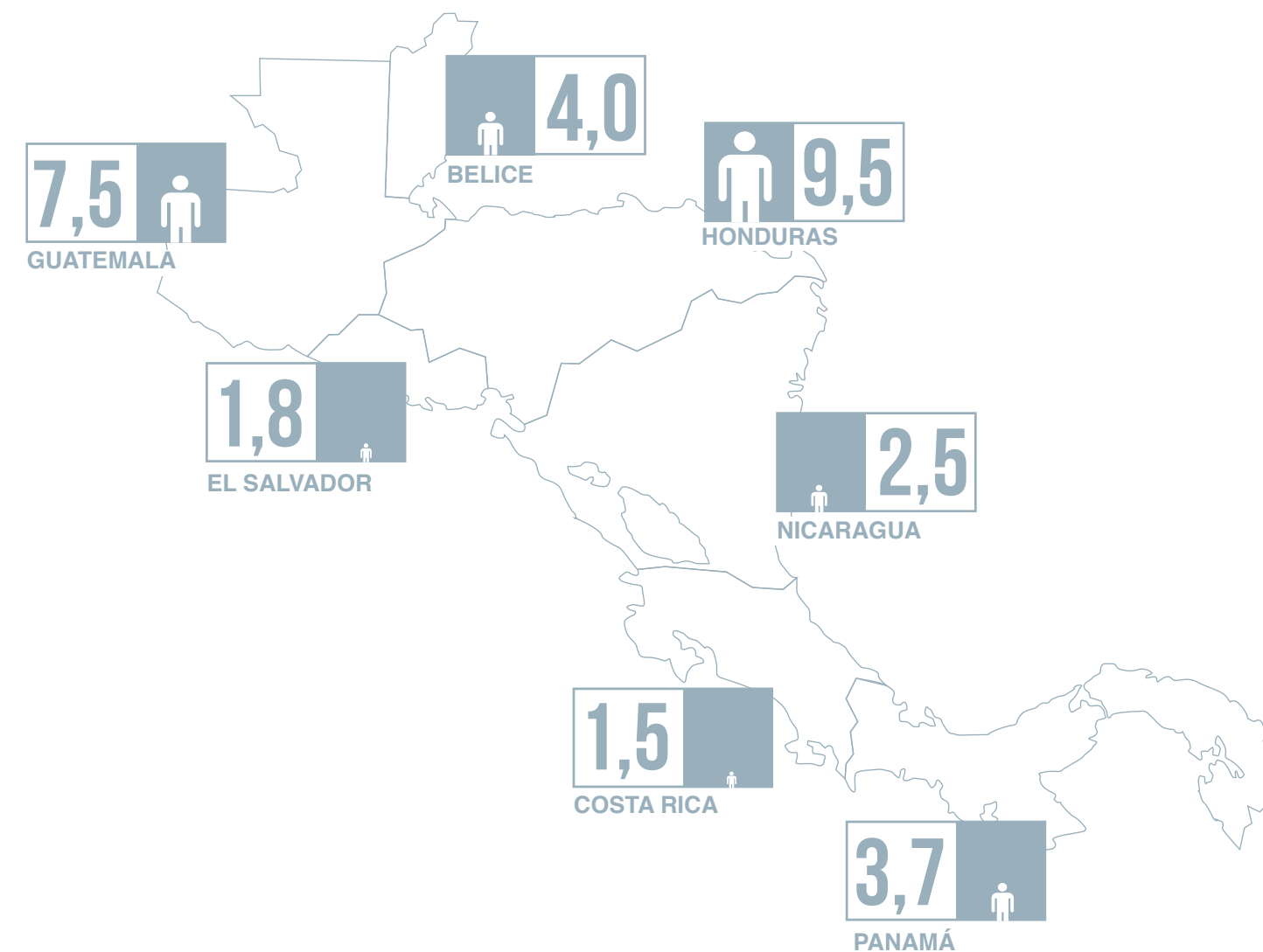
GRÁFICO 4. CENTROAMÉRICA  
EMISIONES DE GEI POR ACTIVIDAD  
2000  
miles de toneladas de CO<sub>2</sub>



a/ Emisiones netas, es decir, emisiones brutas (247.156,5) menos absorciones (214.902,50)

Fuente: Estado de la Región (2011) con base en datos de Cepal et al. (2010) a partir de los inventarios nacionales del 2000.

MAPA 1. CENTROAMÉRICA  
EMISIONES ANUALES DE GEI POR HABITANTE  
2005





(toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente por habitante)

Fuente: Estado de la Región (2011) a partir de Corrales (2010) con datos de CAT-WRI (2010).

Pese a que Centroamérica es responsable tan solo del 0,5% de las emisiones mundiales de GEI, entre las regiones tropicales de todo el planeta es la zona más vulnerable al cambio climático o principal “punto caliente”.

CUADRO 2. CENTROAMÉRICA  
**CAMBIOS** ESPERADOS EN VARIABLES CLIMÁTICAS  
**TEMPERATURA Y HUMEDAD**

2020, 2050 y 2080

INDICADOR	ESTACIÓN	2020	2050	2080
	SECA	+0,4 a +1,1 °c	+1,0 a +3,0 °c	+1,0 a +5,0 °c
	HÚMEDA	+0,5 a +1,7 °c	+1,0 a +4, 0 °c	+1,3 a + 6,6 °c
	SECA	-7% a + 7%	-12 % a +5%	-20% a +8 %
	HÚMEDA	-10% a +4%	-15% a +3%	-30 % a +5%

Fuente: Estado de la Región (2011) con datos de Magrín et al. (2007).

El clima centroamericano siempre se ha visto afectado por cambios atmosféricos, por ondas frías y calientes, ciclones tropicales o los fenómenos de El Niño y La Niña. El aumento en la temperatura de los mares tropicales provocará que los próximos eventos climáticos (huracanes, tormentas tropicales, épocas secas y épocas lluviosas) sean todavía más intensos, lo que genera riesgo de sequías e inundaciones en amplias franjas del territorio y especialmente en las zonas costeras. También podemos esperar cambios en las épocas seca y lluviosa, y una disminución importante en la cantidad de lluvias, que al mismo tiempo serán cada vez más intensas y variables (cuadro 2).



Sequías, tormentas e inundaciones generan riesgos muy relacionados con nuestras formas de vida y de desarrollo, como la manera en que gestionamos el agua o distribuimos territorialmente la infraestructura y los centros de población.

Aunque Centroamérica es una región privilegiada en cuanto a la disponibilidad de fuentes de agua, invertimos poco en su suministro, drenaje y tratamiento. Hay grandes diferencias entre países y regiones que resultan evidentes en recurrentes períodos de sequías e inundaciones. Los efectos del cambio climático, podrían provocar dificultades de abastecimiento de agua en varios países de la región, especialmente en Guatemala, Honduras y Nicaragua.

El cambio climático también impactaría las infraestructuras vial, productiva, de riego y energética, la salud pública, el paisaje y los usos recreativos del agua, la biodiversidad, la producción agrícola y el turismo. Por lo anterior, podríamos esperar para el futuro cercano más racionamientos y mayores costos por la distribución y el consumo del agua.

MAPA2. CENTROAMÉRICA  
**ÁREAS PROPENSAS A  
 SEQUÍAS E INUNDACIONES**



# Cambio climático y vulnerabilidad

Centroamérica presenta un alto riesgo de desastres, especialmente por su vulnerabilidad ante amenazas físicas como sismos, erupciones volcánicas, deslizamientos o inundaciones. La concentración de población e infraestructura en pequeños territorios y las condiciones de pobreza y exclusión junto con el cambio climático profundizan los riesgos y hacen de Centroamérica una región especialmente frágil.

El cambio climático nos obliga a enfrentar las debilidades que tenemos y hace todavía mayores las amenazas que ya han venido golpeando a la región. El fenómeno provocará impactos importantes en los ecosistemas de Centroamérica, República Dominicana y México, desde un área crítica de 50 mil kilómetros cuadrados (el equivalente al tamaño de Costa Rica), en el escenario más optimista, hasta casi un millón de kilómetros cuadrados, en el más pesimista.

Aunque en la región hay territorios especialmente frágiles, como la parte este de Panamá hasta el Darién o la región misquita de Nicaragua, prácticamente todo el territorio centroamericano podría sufrir impactos importantes (mapa 2).

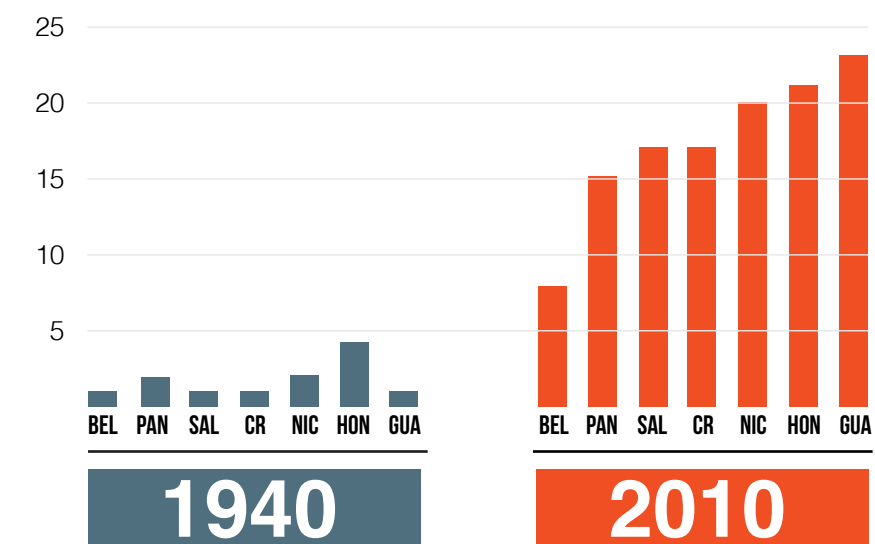
**Fuente:** Estado de la Región (2011) a partir de datos de UICN (2000) y Pnuma et al. (2008).



El número de desastres asociados a tormentas ha aumentado en todo el mundo, y esa tendencia es todavía más drástica en Centroamérica.

GRÁFICO 5 . CENTROAMÉRICA  
**NÚMERO DE DESASTRES** METEOROLÓGICOS E HIDROMETEOROLÓGICOS

1940-2010



Nota: Incluye sequía, temperatura extrema, inundación, movimiento en masa y tormenta, así como los eventos que cumplen uno o más de los siguientes criterios: i) diez o más muertes, ii) cien o más afectados, iii) declaración de estado de emergencia, iv) llamado por asistencia internacional. Los datos de 2010 son proyecciones extrapoladas preliminares.

**Fuente:** Estado de la Región (2011) a partir de Lavell y Lavell (2010), con datos de EM-DAT.

El índice de riesgo climático, que ordena 176 países de acuerdo con la cantidad de fenómenos meteorológicos extremos que han ocurrido en cada uno de ellos entre 1990 y 2008, ubica a Honduras como el tercer país con mayor riesgo del mundo y a Nicaragua como el quinto (cuadro 3). Al mismo tiempo, todas nuestras naciones enfrentan dificultades políticas y económicas que hacen más difícil atender los riesgos generados por el cambio climático.

La vulnerabilidad al cambio climático se agudiza por la existencia de crónicos rezagos sociales y económicos.



Cuadro 3. CENTROAMÉRICA

**POSICIÓN DE LOS PAÍSES EN ÍNDICE DE RIESGO CLIMÁTICO**

2008

PAÍS	POSICIÓN
PANAMÁ	101
COSTA RICA	61
SALVADOR	37
HONDURAS	3
GUATEMALA	24
NICARAGUA	5

Fuente: Estado de la Región (2011) a partir de Icefi, con base en Harmeling (2009).

El huracán Mitch ocurrido en 1998 tuvo un altísimo impacto, y en pocos días causó la muerte de alrededor de **20.000 personas**, además de pérdidas y daños significativos. Sin embargo, no solo los grandes eventos causan grandes impactos, pues daños similares a los del huracán Mitch fueron provocados en los diez años siguientes por eventos climáticos de pequeña y mediana escala e intensidad, que afectaron de forma reiterada a poblaciones dispersas en toda la región centroamericana.

Hoy Centroamérica enfrenta un riesgo igual o superior al que existía antes de Mitch, porque las mismas debilidades siguen presentes: muchas viviendas ubicadas en pendientes y zonas de inundación, degradación ambiental, mala construcción y pocos controles, cambios de uso de suelo en el campo, degradación de ecosistemas costeros, deforestación de riberas de los ríos y migración campo-ciudad.

Los impactos del cambio climático hacen más difícil el acceso a recursos que tienen distintos usos sociales y económicos y que dependen del equilibrio de los ecosistemas, como el agua, la tierra y la biodiversidad.

Además del riesgo de desastres, en el Istmo centroamericano enfrentamos un debilitamiento de la seguridad alimentaria, mayor posibilidad de hambrunas y malas cosechas, pérdida de los recursos marino-costeros, amenazas para la salud y la vida humanas, daños en la infraestructura, pérdida de cultura y medios de vida como el uso alimentario y medicinal de recursos del bosque o la agricultura de subsistencia. Estos daños son sufridos principalmente por los pueblos indígenas y sectores empobrecidos, así como por las personas que se ven forzadas a migrar.

El cambio climático afecta en mayor medida a las personas que viven en zonas vulnerables y en condición de pobreza, así como a las poblaciones que dependen económicamente de los recursos que extraen de los ecosistemas.



## Para profundizar la reflexión y el trabajo sobre los contenidos de este capítulo

### I. TÉCNICA: CONSTRUYENDO EL MAPA FAMILIAR Y COMUNITARIO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El objetivo de este espacio es reflexionar sobre las acciones que podemos impulsar, desde lo local y lo personal.

Para realizar esta reflexión es importante partir de nuestra vivencia cotidiana, de nuestra realidad inmediata, y encontrar las conexiones entre los contenidos del texto y lo que vivimos todos los días.

**Materiales:** Papel periódico en blanco o cartulina grande, marcadores de diferentes colores, cinta adhesiva, hojas en blanco.

Si trabajamos con un grupo, procuramos sentarnos alrededor de una mesa o en forma circular, para facilitar la comunicación cara a cara.

#### Paso 1. Reflexión

De forma individual, cada persona responde en una hoja en blanco la siguiente pregunta:

¿Qué aspectos de la vida diaria de su familia y comunidad considera que están relacionados con el cambio climático? ¿Por qué?

#### Paso 2. Análisis

Se comparte el trabajo realizado a nivel individual en el grupo; se identifican los aspectos comunes y los que son diferentes.

#### Paso 3. Discusión

En una hoja de papel periódico o cartulina grande, se hace grupalmente un mapa de la comunidad y se anota en ella:

- **Los factores relacionados con el cambio climático.**

Actividades que consumen energía que generan contaminación o que afectan la disponibilidad de recursos naturales como el bosque o el agua.

- **Las formas en que se manifiesta el cambio climático en la comunidad.**

Por ejemplo, cuáles zonas se inundan cuando llueve en exceso, cuáles tienen suelos erosionados, cuáles cultivos han sido más afectados por sequías, etc..

Si están disponibles, también se pueden utilizar otras herramientas adicionales para trabajar el mapa como el plan de ordenamiento territorial del municipio o Google Earth.

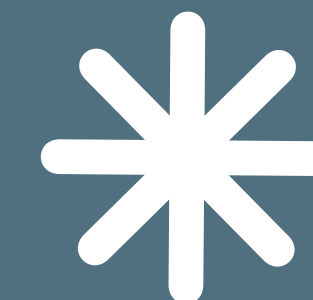
#### Paso 4. Propuesta

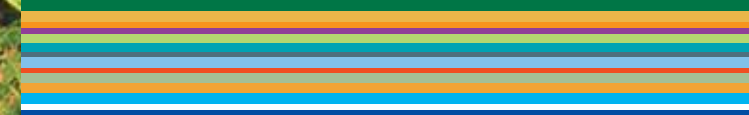
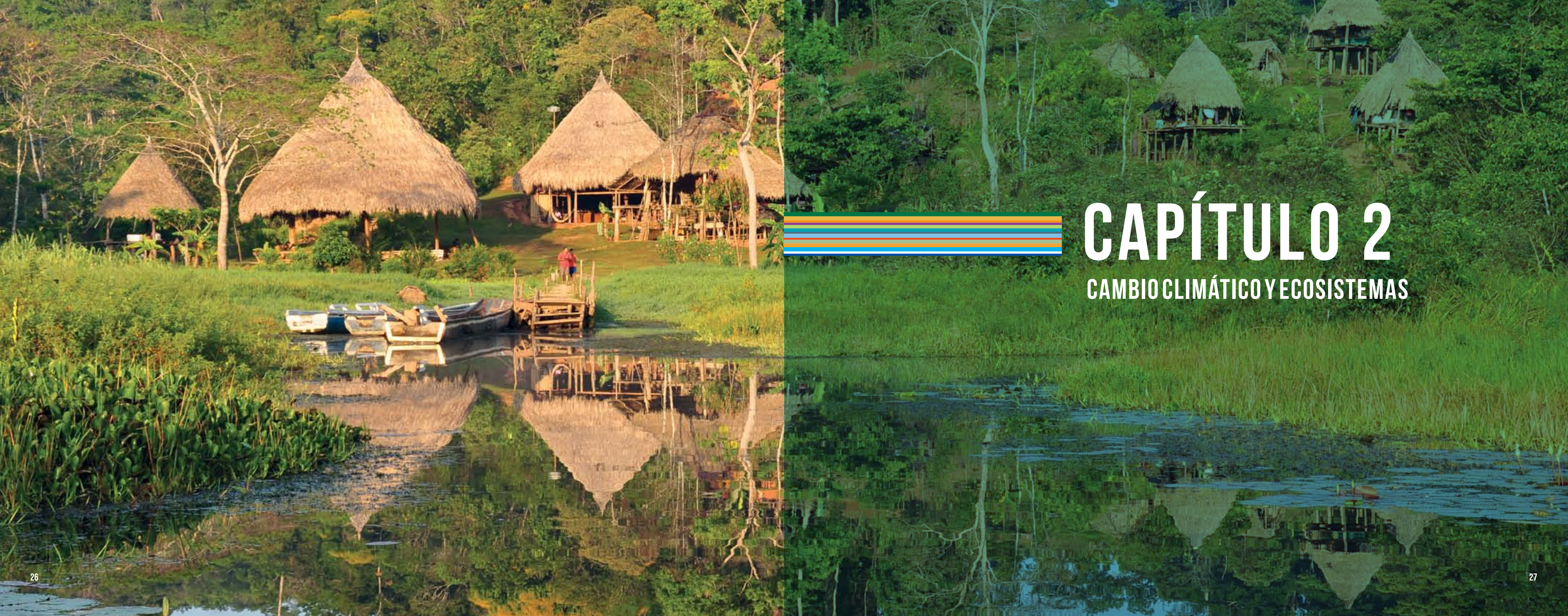
Para terminar la sesión, cada persona propone una acción para modificar las conductas o actividades que contribuyen al cambio climático.

### II. MATERIALES SUGERIDOS PARA PROFUNDIZAR

Sobre cambio climático: para mayor información sobre los escenarios de cambio climático para Centroamérica, consultar las páginas 402 y siguientes del capítulo 9, "El desafío de enfrentar el cambio climático" del Cuarto Informe Estado de la Región (2011), disponible en [www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr) y el sitio del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

Sobre vulnerabilidad: para mayor información sobre vulnerabilidad y gestión del riesgo en Centroamérica consultar el sitio del Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (Cepredenac) [www.cepredenac.org](http://www.cepredenac.org)





# CAPÍTULO 2

CAMBIO CLIMÁTICO Y ECOSISTEMAS



# Ecosistemas y servicios ambientales

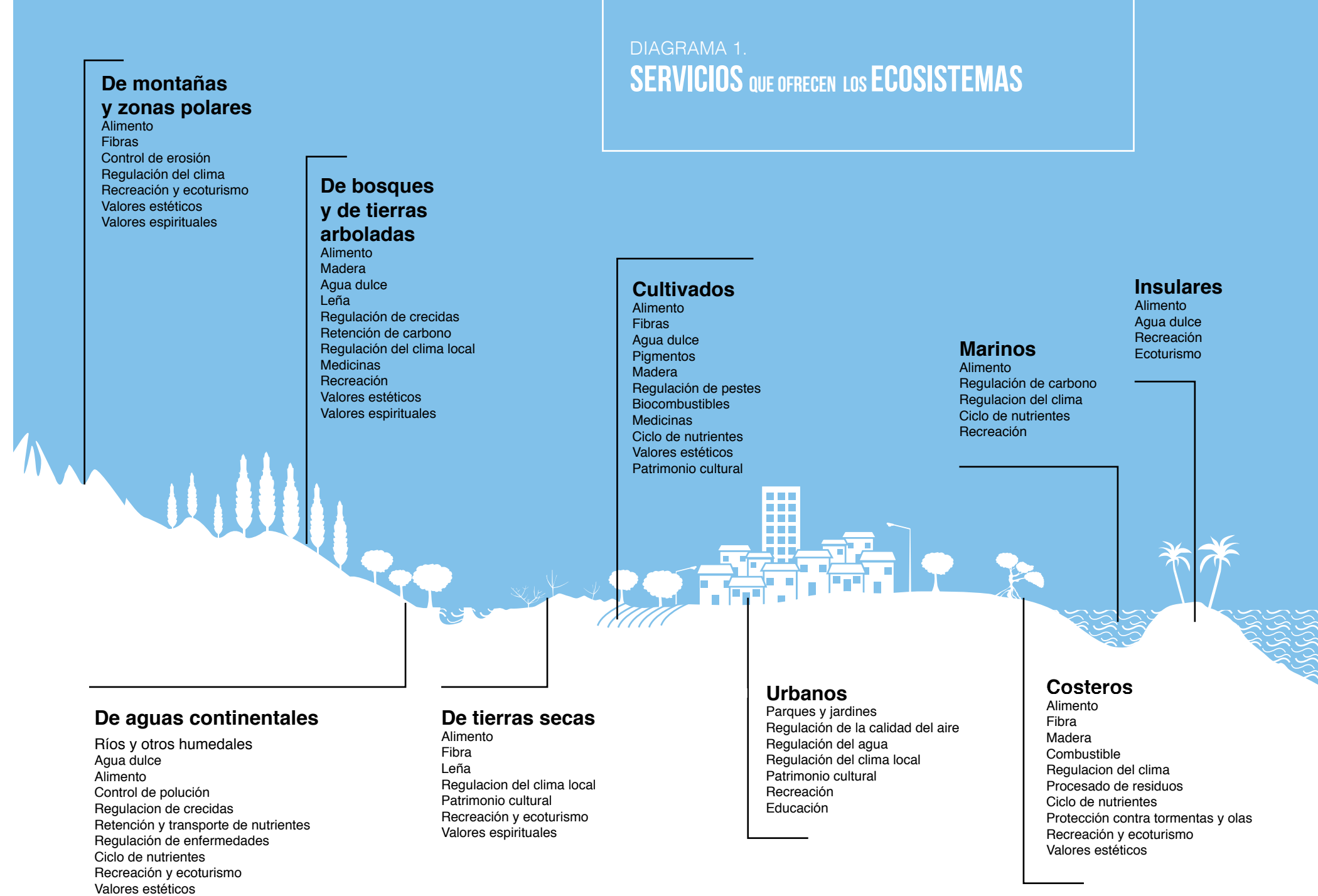
En el capítulo anterior revisamos qué es el cambio climático, qué impactos podemos esperar de ese fenómeno y cómo se relaciona con las acciones humanas. Ahora vamos a profundizar acerca de las relaciones que tenemos con la naturaleza y lo importante que es ésta para nuestra vida. Además, queremos mostrar de qué forma la naturaleza se ve afectada por el cambio climático y sus efectos en las personas y su calidad de vida.

## Nuestra vida está fuertemente vinculada a la biodiversidad

Un ecosistema está formado por especies que se relacionan entre sí y también por el medio físico con el que interactúan. Es decir, lo integran plantas, animales y microorganismos junto con el suelo, clima, agua, aire y condiciones geográficas que generan el entorno apropiado para que las especies puedan vivir en un lugar específico, conocido como hábitat.

La existencia de diferentes tipos de especies, con gran variedad de formas de vida, permite que los ecosistemas mantengan sus propios procesos y ciclos, y ofrezcan diversos servicios importantes para la vida humana.

Los servicios de los ecosistemas son los beneficios que las personas obtenemos de ellos, que hacen la vida humana físicamente posible y digna de ser vivida. (Martín-López et al., 2009)

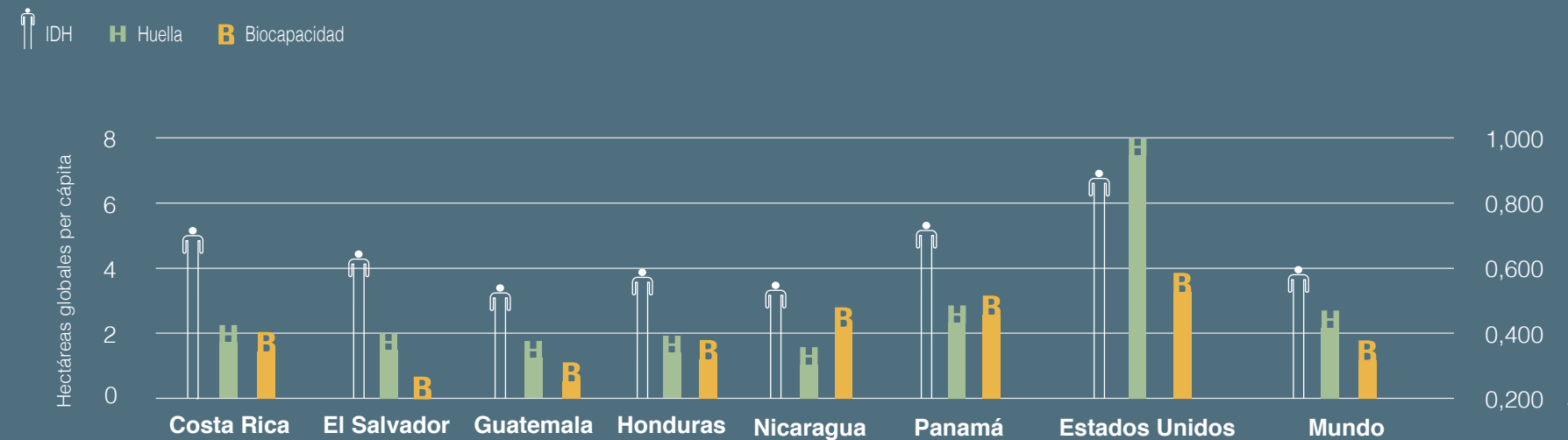


Fuente: Elaboración propia, con base en la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005).

En las últimas décadas, las personas hemos introducido cambios sin precedentes en los ecosistemas, con el fin de satisfacer las crecientes demandas de alimento, agua, materias primas y energía. Nuestras formas de vida dejan huellas cada vez más profundas en los ecosistemas, huellas mayores que la capacidad del ambiente para recuperarse por sus propios medios del consumo y la contaminación que generamos (lo que se conoce como biocapacidad). Esto pone en riesgo las posibilidades de seguir contando con los beneficios que nos brindan los ecosistemas. En la mayoría de los países centroamericanos, excepto en Nicaragua y Panamá, la huella ecológica es mayor que la biocapacidad (gráfico 6).



GRÁFICO 6. CENTROAMERICA, ESTADOS UNIDOS Y EL MUNDO  
**HUELLA ECOLÓGICA, BIOCAPACIDAD E IDH**  
 2007



Fuente: Estado de la Región (2011) con datos de Global Footprint Network y PNUD.

**Los servicios que prestan los ecosistemas se clasifican en cuatro grupos:**

- 1. Servicios de aprovisionamiento o suministro**  
 son los que nos facilitan bienes materiales como la comida, el agua, la madera, las plantas medicinales o la generación de energía. Casi siempre tienen un valor económico en los mercados.
- 2. Servicios de regulación**  
 son las funciones vitales de los ecosistemas, como por ejemplo almacenar el carbono para que no se devuelva todo a la atmósfera, eliminar la contaminación del aire y el agua o permitir que las variaciones de temperatura resulten menos drásticas. Normalmente no se les reconoce un valor económico.
- 3. Servicios culturales**  
 no incluyen bienes materiales, pero permiten satisfacer otro tipo de necesidades y deseos de las personas. Son por ejemplo la belleza de un paisaje que genera tranquilidad o el valor espiritual de algunos sitios sagrados. Estos servicios resultan fundamentales para la atracción de turismo, así que también tienen una función económica indirecta importante.
- 4. Servicios de soporte o apoyo**  
 son aquellos que se necesitan para el funcionamiento de los ecosistemas y, aunque no benefician directamente a las personas, resultan indispensables para que los otros servicios puedan existir. Un ejemplo es la formación de suelos vivos y el crecimiento de las plantas, que permiten el cultivo de alimentos.

Fuente: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio 2005a

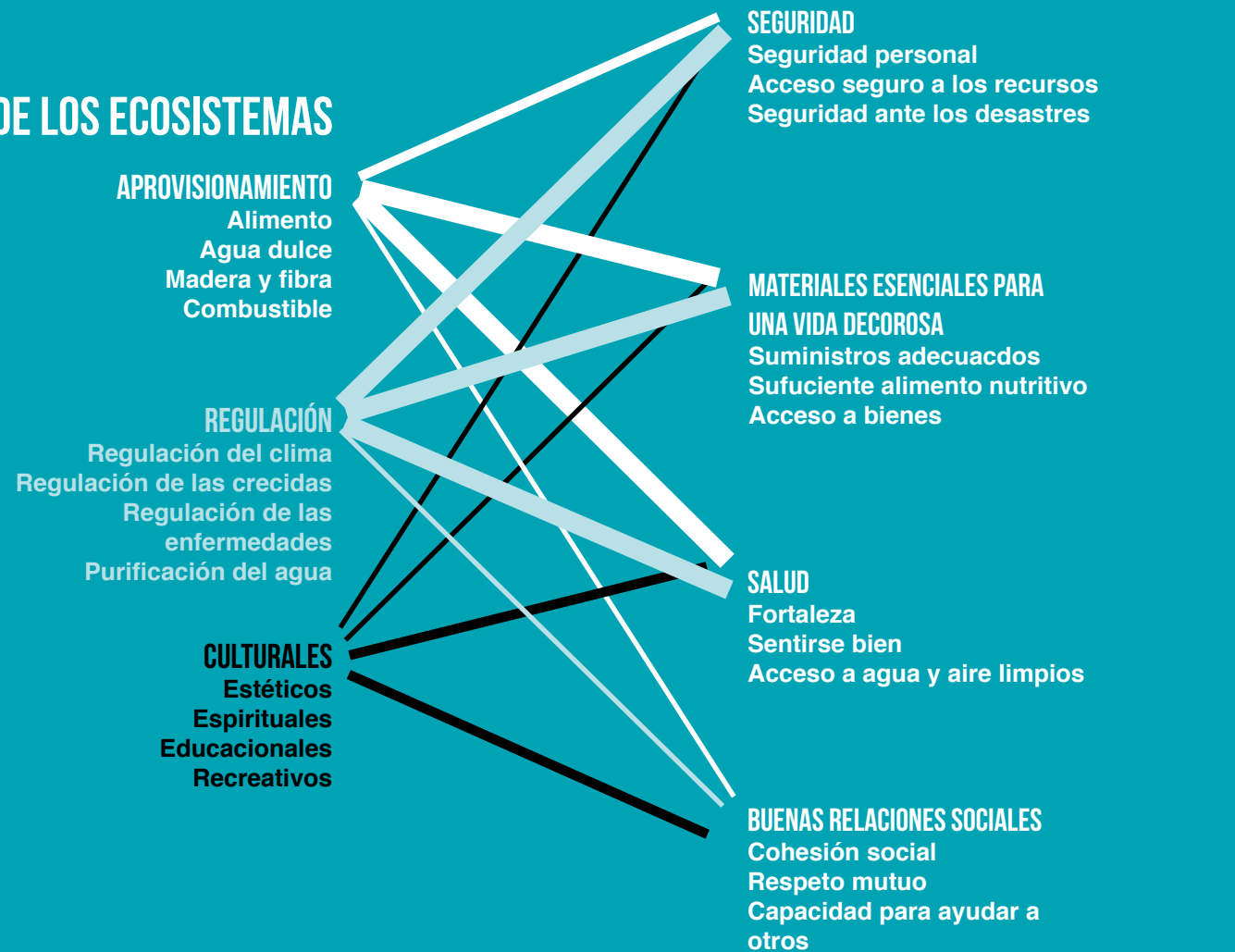
Como vemos en el diagrama 2, los servicios de los ecosistemas hacen posible nuestro bienestar de maneras tan importantes como protegernos frente a desastres, garantizarnos agua y alimentos, y proveer materias primas para la producción.

La protección y uso racional de los servicios que prestan los ecosistemas es clave para la sostenibilidad de las actividades sociales y económicas de la humanidad.

DIAGRAMA 2. **CONEXIONES** ENTRE LOS **SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS** Y EL BIENESTAR HUMANO

Fuente: Intensidad de las conexiones entre servicios de los ecosistemas y el bienestar humano

**SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS**



Fuente: Elaboración propia, con base en la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005).

# La agricultura depende de los ecosistemas y es vulnerable al cambio climático

Los ecosistemas son la fuente de nuestros alimentos: los campos cultivados y los bosques silvestres, los mares y los ríos proveen los nutrientes que necesitamos para vivir. Aunque esa relación resulta más clara en las comunidades en condición de pobreza o ubicadas en zonas rurales que producen sus propios alimentos, todo lo que comemos, en el campo o en la ciudad, es posible gracias a los servicios que ofrecen los ecosistemas.

La agricultura es un sector estratégico, y de acuerdo con el Banco Mundial, es el que más sufrirá con los cambios de temperatura y precipitación a causa del cambio climático.

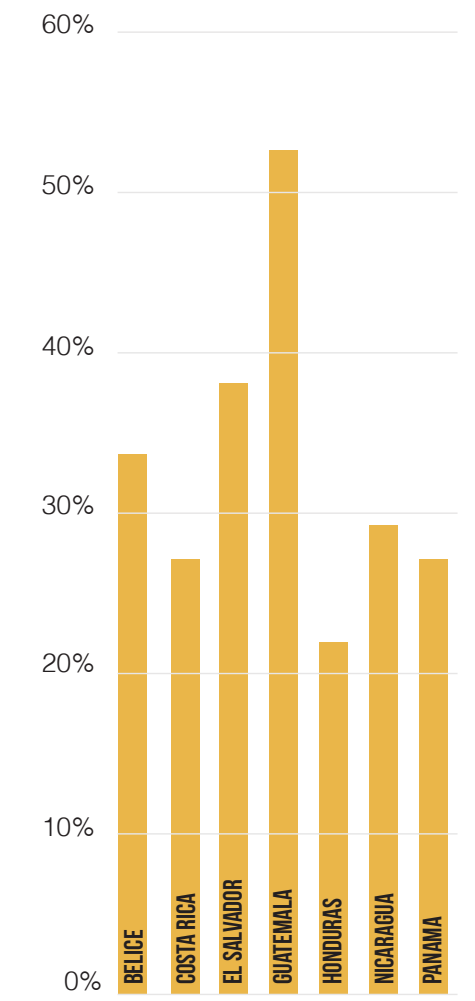
Fuente: Estado de la Región (2011) de acuerdo con Corvalán et al. (2005), Parry (2007), Fetzek (2009).

En 2007 la agricultura aportó el 20% de las exportaciones centroamericanas, sobre todo por medio de la venta de café, azúcar y banano. Esta actividad es una fuente de divisas muy importante, superada solamente por las remesas en El Salvador, Honduras y Guatemala, o por el turismo y los componentes electrónicos en Costa Rica.

En ese mismo año Centroamérica tenía cerca de dos millones de pequeños productores y productoras de granos básicos como maíz, frijol y arroz, que son muy importantes para contar con economías rurales fuertes y además para garantizar la alimentación. Todos esos cultivos son altamente sensibles a cambios en las temperaturas y precipitaciones.

La agricultura es también una fuente de empleo fundamental en la región. En todos los países al menos una cuarta parte de los trabajos que existen se relaciona con este sector y esa proporción llega a más de la mitad en el caso de Guatemala (gráfico 7).

GRÁFICO 7. CENTROAMÉRICA  
**PARTICIPACIÓN DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA AGRÍCOLA EN LA PEA TOTAL**  
2009



Fuente: Cepal.

Las consecuencias del cambio climático son variadas para diferentes cultivos: hay algunos que se producen mejor en zonas secas y otros que necesitan regiones húmedas para alcanzar el mejor rendimiento; algunos requieren más calor, otros menos lluvias. Como el cambio climático afecta de formas distintas a cada zona, podemos diferenciar sus impactos en la producción alimentaria según el tipo de clima requerido para cada cultivo (cuadro 4).

CUADRO 4. CENTROAMERICA

## CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN DISTINTOS CULTIVOS

PRINCIPALES CULTIVOS Y ECOSISTEMAS AGRÍCOLAS	TIPO DE CLIMA	POSIBLES IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO
<b>Caña de azúcar, banano, plátano, ganadería de carne, palma africana, hule, cacao, cardamomo, maíz, frijol, ajonjolí, arroz, huertos familiares con frutas tropicales, yuca, papaya.</b>	Clima húmedo y muy húmedo, a menos de 1.000 metros sobre el nivel del mar (70,1% del territorio centroamericano).	Las zonas de vida tenderían a volverse más secas. Aumentarían las emisiones de CO <sub>2</sub> , así como los incendios, las plagas y las enfermedades. Especialmente la producción de banano, cacao, arroz, cardamomo, yuca, frijol y maíz enfrentarían condiciones críticas.
<b>Café, ganadería de leche, maíz, frijol, papa, hortalizas, flores, frutas, plantas ornamentales, aguacate, frutales que cambian las hojas.</b>	Clima húmedo y muy húmedo por arriba de los 1.000 metros sobre el nivel del mar (15,2% del territorio centroamericano).	Muchas de las especies que viven actualmente en este tipo de clima podrían migrar a zonas altas e incluso aumentar su productividad. Sin embargo, también aumentarían los incendios, plagas y enfermedades, y la variación en las horas de frío afectarían la producción de frutales.
<b>Café, cacao, cardamomo, ganado de leche, plantas ornamentales, arroz.</b>	Clima de humedad pluvial (4,0% del territorio).	Habría una reducción significativa en las lluvias, la nubosidad y la humedad. Aumentaría la cantidad de nutrientes en el suelo, y las condiciones agronómicas para la mayoría de los cultivos se mantendrían o incluso mejorarían. Sin embargo se daría una disminución crítica en la capacidad de los ecosistemas para captar el agua y regular su equilibrio.
<b>Ganadería extensiva, caña, maíz, sorgo, arroz, tabaco, maní, achiote, frutales, tomate, cebolla, chiles, pepino, melón, sandía.</b>	Clima seco y muy seco (8,2% del territorio).	Este tipo de clima se generalizaría a mayores extensiones y se volvería aún más seco y árido.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Iama (2010) citados en Estado de la Región (2011).



Las modificaciones en lluvias y temperaturas afectan nuestra seguridad alimentaria y nutricional, es decir, el acceso que tienen las personas a los alimentos que necesitan para su adecuado consumo y utilización biológica. La cantidad y calidad de los alimentos consumidos es clave para garantizar un estado de bienestar general que coadyuve a su salud y su desarrollo físico e intelectual.

Centroamérica y el Caribe constituyen una de las doce zonas del mundo con mayores problemas de inseguridad nutricional.

Estado de la Región (2011) con datos de Lobell et al. (2008).

La desnutrición infantil, por ejemplo, es un problema serio y un gran riesgo para el futuro de nuestra niñez, ya que una mala alimentación deja secuelas permanentes en el desarrollo físico e intelectual de las personas (cuadro 5). La situación más crítica se vive precisamente en los países más poblados y con más jóvenes de la región, y es posible que empeore por el debilitamiento de los sistemas productivos y la fluctuación en los precios internacionales de los alimentos.

CUADRO 5. CENTROAMÉRICA  
**NIÑOS Y NIÑAS MENORES DE 5 AÑOS QUE PADECEN  
DESNUTRICIÓN CRÓNICA**  
2008

PAIS	NIÑOS Y NIÑAS CON DESNUTRICIÓN CRÓNICA	PORCENTAJE CON RESPECTO AL TOTAL DE NIÑOS Y NIÑAS
COSTA RICA	10.000	2,7%
EL SALVADOR	189.000	31,1%
GUATEMALA	1.123.000	51,9%
HONDURAS	263.000	27,1%
NICARAGUA	132.000	19,3%
PANAMA	79.000	22,9%
<b>REGIÓN</b>	<b>1.796.000</b>	<b>34,9%</b>

Fuente: Sauma (2011), con datos de Presanca (2010) y estimaciones de población de Celade (2010).

El cambio climático hace que las dificultades que ya tenemos para garantizar la seguridad alimentaria y nutricional de nuestra población se vuelvan todavía más graves. Podría agudizar los altos niveles de desnutrición, poner en riesgo las economías rurales y los ingresos de las familias campesinas de la región.

Al mismo tiempo debemos recordar que ciertas prácticas agrícolas y ganaderas son también una importante fuente de emisión de gases de efecto invernadero (GEI), por lo cual hemos de prestar una atención especial a su relación con el cambio climático e incentivar formas de producción alimentaria que tengan menos impactos negativos en el ambiente.

## El cambio climático implica riesgos para el turismo

El rico patrimonio natural de nuestra región la ha convertido en un destino atractivo para el turismo y la recreación. La diversidad de paisajes, culturas y ecosistemas atrae cada vez más visitantes a nuestros países, en los cuales la cantidad de turistas se ha duplicado durante los últimos diez años.

El turismo es una importante fuente de empleo y divisas, que todos los países de la región pretenden expandir.

Los ingresos por turismo constituyen la principal actividad económica en Belice y el segundo sector más importante en El Salvador, Panamá y Costa Rica. Si bien todavía no tiene un peso tan grande en las economías de Guatemala, Honduras y Nicaragua, también en estos países el turismo ha venido creciendo y generando importantes ingresos por divisas (mapa 3).

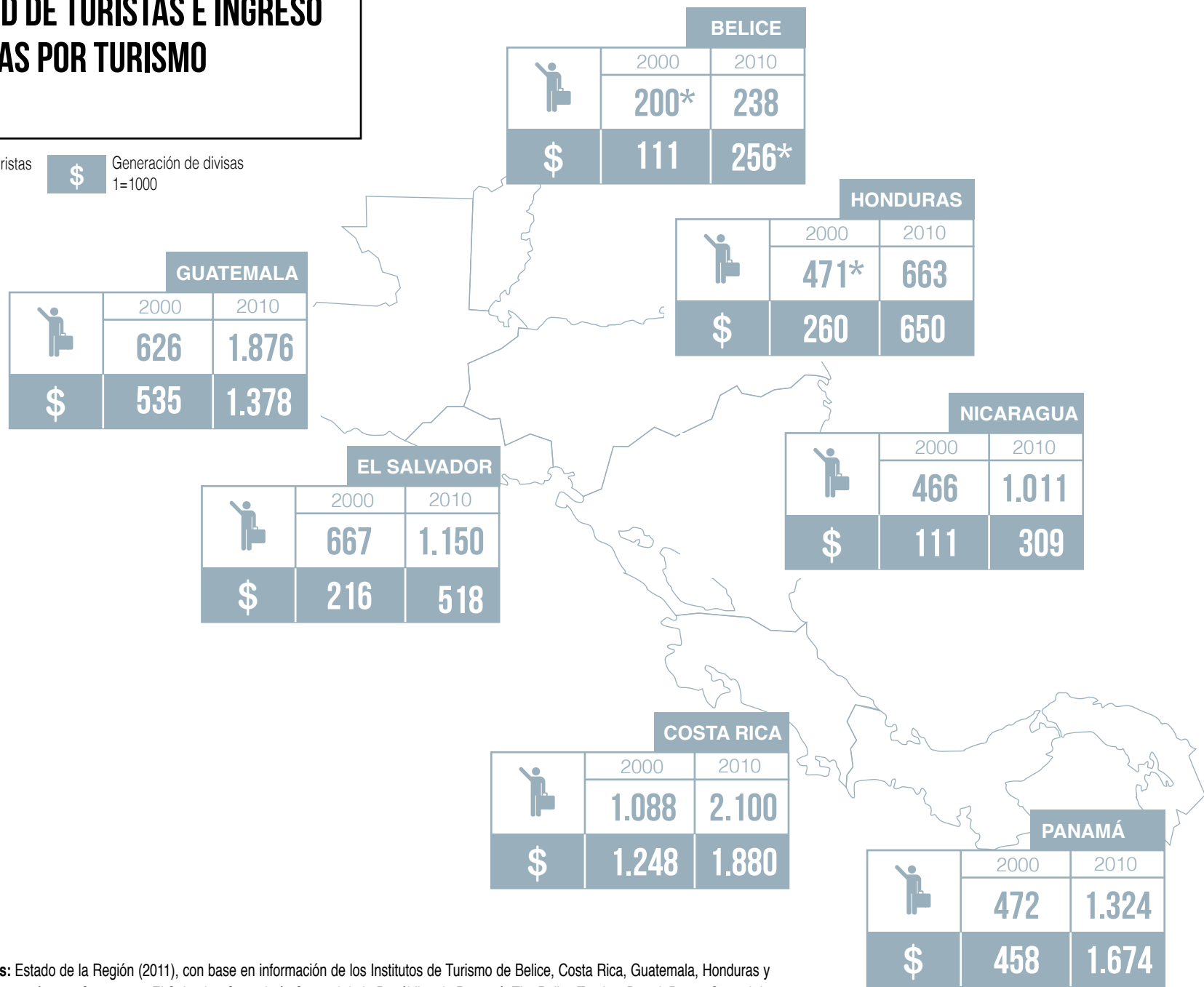
La tendencia a que aumente la importancia económica de esta actividad en toda la región es clara al observar su comportamiento durante los últimos diez años.



Mapa 3. **CENTROAMÉRICA**  
**CANTIDAD DE TURISTAS E INGRESO DE DIVISAS POR TURISMO**

2000 - 2010

 Ingreso de turistas  
1=1000       Generación de divisas  
1=1000



El cambio climático afectará fuertemente los manglares y las costas, así como los ecosistemas tierras adentro.

La variedad de paisajes, los climas cálidos y la riqueza de biodiversidad son atractivos turísticos importantes y, al mismo tiempo, servicios ecosistémicos muy sensibles a los efectos del cambio climático.

Algunos impactos que podemos esperar son, por ejemplo, el aumento en el nivel del mar, la pérdida de bosques y biodiversidad, la erosión y merma de arena en las playas, la salinización del agua, la muerte de arrecifes coralinos o los daños a infraestructura recreativa y a zonas protegidas.

Además, el aumento de sequías, tormentas tropicales e inundaciones no solamente afecta los ecosistemas y sus atractivos turísticos, sino que también genera una sensación de peligro que disminuye la cantidad de visitantes.

Fuentes: Estado de la Región (2011), con base en información de los Institutos de Turismo de Belice, Costa Rica, Guatemala, Honduras y Nicaragua, así como Corsatur en El Salvador, Contraloría General de la República de Panamá, The Belize Tourism Board, Banco Central de Costa Rica, Dirección General de Migración de Guatemala y Banco de Guatemala (Banguat).

# Energía: un sector vulnerable al cambio climático

El sector energético es uno de los principales emisores de gases de efecto invernadero (GEI) en Centroamérica y, al mismo tiempo, uno de los más afectados por el cambio climático.

Recordemos que la mayor parte de la energía que consumimos en Centroamérica viene de derivados del petróleo, seguidos por el uso de leña y el agua (cuadro 6). Es decir, nuestras principales fuentes de energía contribuyen a agravar el cambio climático, al generar emisiones de GEI, y simultáneamente son muy vulnerables a sus efectos, porque dependen de recursos como el agua y el bosque, que a su vez se están viendo afectados por los cambios en el clima.

CUADRO 6. CENTROAMÉRICA  
CONSUMO DE ENERGÍA SEGÚN FUENTE  
2011

País	Petróleo y derivados	Carbón vegetal	Leña	Productos de Caña	Electricidad	Otras <sup>2/</sup>	TOTAL
Belice	69%	1%	2%	11%	16%		100%
Costa Rica	55%		12%	6%	20%	7%	100%
El Salvador	64%	1%	16%	4%	14%	1%	100%
Guatemala	32%	1%	59%		7%	2%	100%
Honduras <sup>1/</sup>	40%	2%	45%		12%	1%	100%
Nicaragua	39%		44%		11%	6%	100%
Panamá	68%		10%	2%	16%	4%	100%
<b>TOTAL</b>	<b>46%</b>	<b>1%</b>	<b>36%</b>	<b>2%</b>	<b>12%</b>	<b>3%</b>	<b>100%</b>

<sup>1/</sup> Consumo de carbón corresponde a carbón mineral.

<sup>2/</sup> Incluye coques, otras primarias y fuentes no energéticas.

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Información Energético Económico (SIEE), Organización Latinoamericana de Energía (Olade).

Como región estamos apenas iniciando esfuerzos para cambiar la forma en que generamos la energía que necesitamos. Sin embargo, tenemos un enorme potencial, que todavía no hemos desarrollado, para producir energía eléctrica con fuentes limpias. La cantidad de electricidad que podríamos generar en el futuro a partir de esas fuentes es muchísimo mayor que la que estamos aprovechando (cuadro 7).

CUADRO 7. CENTROAMÉRICA  
CAPACIDAD POTENCIAL  
ESTIMADA PARA GENERACIÓN  
ELÉCTRICA  
2004  
(MW)

Fuente: Programa Estado de la Nación (2008)  
con datos de Cepal.

PAIS	POTENCIAL HIDROELÉCTRICO		POTENCIAL GEOTÉRMICO		POTENCIAL EÓLICO
	TOTAL	POR DESARROLLAR	TOTAL	POR DESARROLLAR	POTENCIAL TOTAL
COSTA RICA	5.802	4.499	235	69	600
EL SALVADOR	2.156	1.723	333	182	
GUATEMALA	5.000	4.360	1.000	967	400
HONDURAS	5.000	4.525	120	120	200
NICARAGUA	1.760	1.656	1.200	1.123	600
PANAMA	2.341	1.508	40	40	400
<b>REGIÓN</b>	<b>22.068</b>	<b>18.271</b>	<b>2.928</b>	<b>2.501</b>	<b>2.200</b>

Con el cambio climático estamos ante una situación dual, ya que en algunos sitios el potencial de generación hidroeléctrica se podría incrementar y en otros podría disminuir, dados los aumentos en la evaporación de agua, las sequías más intensas o los cambios en los patrones de precipitación, además del impacto directo de huracanes o tormentas tropicales sobre la infraestructura.

Podemos entender el impacto del cambio climático en la producción de energía hidroeléctrica como una oportunidad para el aprovechamiento de otras fuentes limpias, como la energía eólica y la geotérmica.



Además de incentivar la producción energética con fuentes limpias, es muy importante que veamos el cambio climático como una oportunidad para promover usos más sostenibles y eficientes de la energía. Necesitamos aprovecharla mejor y lograr nuestras metas sociales y económicas con el menor consumo de recursos posible. Promover un consumo energético eficiente y racional es un mecanismo para hacer un mejor uso de los recursos que nos ofrecen los ecosistemas y reducir las emisiones de GEI.

## Ecosistemas y cambio climático: costas y humedales

Los humedales incluyen una amplia variedad de hábitats como pantanos, turberas, llanuras de inundación, ríos y lagos, y áreas costeras como marismas, manglares y praderas de pastos marinos, pero también arrecifes de coral y otras áreas marinas cuya profundidad en marea baja no excede los seis metros, así como humedales artificiales tales como estanques de tratamiento de aguas residuales y embalses.

En Centroamérica tenemos 6.603 kilómetros de cordón litoral que albergan 567.000 hectáreas de manglar, 1.600 kilómetros de arrecifes coralinos, al menos 110 áreas costeras protegidas, 237.650 kilómetros cuadrados de plataforma continental, más de un millón de kilómetros cuadrados de Zona Económica Exclusiva y el segundo arrecife de coral más importante del mundo.

En estas zonas vive cerca del 21% de la población de centroamericana, lo cual equivale aproximadamente a diez millones de personas que, en muchos casos, realizan actividades económicas, como la pesca, la acuicultura y el turismo, que están relacionadas en forma directa con estos ecosistemas.

a/ Los valores de 1995 no incluyen a Belice. En el 2009 se incluye a Honduras con datos de 1995.

b/ De acuerdo con la Encuesta Estructural de la Pesca Artesanal y la Acuicultura en Centroamérica-2009, el precio por kilogramo es de 3,45 dólares.

c/ La estimación incluye a Honduras con datos de 1995.

d/ Cifra de la FAO.

Fuente: Estado de la Región (2011) con datos de Ospesca (2010).

CUADRO 8. CENTROAMÉRICA

INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE PESCA Y ACUICULTURA. 1995 y 2009

RUBROS	1995	2009	VARIACIÓN 1995-2009
<b>PESCA ARTESANAL</b> <sup>a/</sup>			
<b>Número de pescadores artesanales</b>	92.876	140.920	51,7%
<b>Número de embarcaciones artesanales</b>	38.743	62.513	61,4%
<b>Producción artesanal (anual en toneladas métricas)</b>	162.659	179.893	10,6%
<b>Valor de la producción (anual en dólares)</b>	179.400.000	620.630.850 <sup>b/</sup>	245,9%
<b>INDUSTRIA</b>			
<b>Número de embarcaciones industriales</b>	985	1.020	3,6%
<b>Volumen de la producción</b>	158.129	239.367 <sup>c/</sup>	51,4%
<b>Valor de la producción</b>	281.400.000	478.734.000	70,1%
<b>ACUICULTURA</b>			
<b>Hectáreas de cultivo</b>	28.275	65.000 <sup>c/</sup>	129,9%
<b>Volumen de la producción (anual en toneladas métricas)</b>	27.582	110.994	302,4%
<b>Valor de la producción (anual en dólares)</b>	171.600.000	445.000.000 <sup>d/</sup>	159,3%
<b>TOTALES</b>			
<b>Volumen de la producción global (toneladas métricas)</b>	348.370	530.254	52,2%
<b>Valor de la producción global (dólares)</b>	632.400.000	1.544.364.850	144,2%

Fuente: Programa Estado de la Nación (2008) con datos de Cepal.







Además de su aporte económico, los humedales cumplen importantes funciones de protección. Algunos de estos ecosistemas son barreras naturales que ayudan a mitigar las condiciones de vulnerabilidad de las comunidades cercanas. Por ejemplo, pueden regular los flujos hídricos al absorber el agua de una tormenta y luego liberarla poco a poco; por eso son fundamentales para que los riesgos relacionados con aumentos de lluvias y mareas no se conviertan necesariamente en desastres.

Los manglares, que son uno de los principales tipos de humedal, se caracterizan por una gran productividad de materia orgánica y por albergar y alimentar a una enorme cantidad de especies de peces, mamíferos, aves e insectos, muchas de ellas en peligro de extinción. El 8% de los manglares existentes en el planeta se encuentra en Centroamérica.

Los humedales ofrecen una enorme variedad de servicios importantes para el equilibrio de los ecosistemas y el mantenimiento de la vida.



CUADRO 9. SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS QUE PROVIENEN O SE DERIVAN DE LOS HUMEDALES

	<b>DE APROVISIONAMIENTO</b>
	<b>Alimento</b> Producción y reproducción de peces y animales.
	<b>Agua dulce</b> Almacenamiento y retención de agua para uso doméstico, industrial y agrícola.
	<b>Fibra y combustible</b> Producción de troncos, leña, turba, forraje.
	<b>Bioquímicos</b> Extracción de medicinas y otros materiales desde la biodiversidad.
	<b>Materiales genéticos</b> Genes para combatir enfermedades de plantas, especies ornamentales, etc.
	<b>DE REGULACIÓN</b>
	<b>Regulación del clima</b> Fuente y sumidero de gases de efecto invernadero; en el ámbito local y regional influye sobre la temperatura, la precipitación y otros procesos climáticos.
	<b>Regulación del agua (flujos hidrológicos)</b> Recarga y descarga de aguas subterráneas.
	<b>Purificación del agua y tratamiento de residuos</b> Retención, recuperación y eliminación del exceso de nutrientes y otros contaminantes.
	<b>Regulación de la erosión</b> Retención de suelos y sedimentos.
	<b>Regulación de desastres naturales</b> Control de inundaciones, protección contra las tormentas.
	<b>Polinización</b> Hábitat para polinizadores.
	<b>CULTURALES</b>
	<b>Espirituales y de inspiración</b> Fuente de inspiración; muchas religiones vinculan valores espirituales y religiosos a aspectos de los ecosistemas de los humedales.
	<b>Recreativos</b> Oportunidades para actividades recreativas.
	<b>Estéticos</b> Muchas personas encuentran belleza y valores estéticos en ciertos aspectos de los humedales.
	<b>Educativos</b> Oportunidades para la educación formal y no formal y para capacitación.
	<b>DE APOYO</b>
	<b>Formación de suelos</b> Retención de sedimentos y acumulación de materia orgánica.
	<b>Ciclo de los nutrientes</b> Almacenamiento, reciclaje, procesamiento y adquisición de nutrientes.

Fuente: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio 2005b.



A pesar de su gran importancia y de los servicios ambientales que brindan, en los últimos veinte años ha desaparecido un 35% de los manglares en el mundo. En Centroamérica se perdieron 248.400 hectáreas de humedales entre 1980 y 2005, es decir un 34,8% del área total, lo que agudiza los niveles de vulnerabilidad y riesgo de la región frente a eventos como tormentas, tsunamis, inundaciones y erosión del litoral. El cambio climático hará más frecuentes e intensos estos fenómenos; además implicará aumentos en el nivel del mar, lo que podría contribuir a una mayor salinización de los acuíferos costeros.

**Las costas y los humedales son ecosistemas especialmente sensibles, donde se ponen en evidencia nuestras dificultades para planificar y ejecutar iniciativas de desarrollo acordes con las características ambientales y sociales de cada territorio.**

Indudablemente las costas y los humedales están influenciados por lo que sucede en el mar, pero también por lo que ocurre en las zonas terrestres.

La degradación y la desaparición de los humedales que no están protegidos son más rápidas que las de otros ecosistemas y están ocurriendo por nuestros insostenibles patrones de uso de los recursos naturales, especialmente los asociados a cambios en el uso del suelo, actividades extractivas y la construcción. También inciden en esta situación el desarrollo turístico y urbano sin planificación, la extracción de agua, la contaminación por residuos en ríos y aguas costeras, la introducción de especies exóticas invasoras y la sobreexplotación de la biodiversidad de esos ecosistemas.

## Cambio climático y enfermedades tropicales

La salud es un componente básico del bienestar humano. Ésta no es solo la ausencia de enfermedad, sino también la posibilidad de disfrutar de alimentos saludables, agua y aire limpio, y en general de sentirnos bien en nuestra vida cotidiana. El cambio climático amenaza nuestra salud al afectar servicios ecosistémicos necesarios para garantizarla.

Los efectos directos del cambio climático sobre la salud, tales como una mayor mortalidad debida a olas de calor, pueden preverse fácilmente. Pero es posible que sean los efectos indirectos los que en su conjunto tengan un mayor impacto, ya que las sequías y las inundaciones, combinadas con la pobreza y las malas condiciones sanitarias, suelen provocar el aumento de diarreas, cólera, problemas dermatológicos e infecciones respiratorias. También puede crecer la incidencia de enfermedades de transmisión vectorial (por insectos) como malaria y dengue, pues los organismos que las causan ampliarían sus zonas de vida.

**Los equilibrios y desequilibrios de los ecosistemas se reflejan también en la salud humana**

Se calcula que para el año 2030 en Centroamérica enfrentaremos altos riesgos de muerte por enfermedades como la malaria, la diarrea y el dengue, así como una mayor incidencia de asma, todo lo cual incidirá en el costo de los servicios de salud\*. Se prevé que para el año 2015, algunas regiones del Caribe centroamericano vivirán un aumento de entre el 10% y el 23% en la incidencia de enfermedades gastrointestinales, respiratorias y de transmisión vectorial, a raíz de los cambios en los patrones de lluvia y el aumento de temperaturas\*\*.

A lo largo de los dos capítulos anteriores hemos abordado las dinámicas propias del cambio climático, así como la forma en que afecta a los ecosistemas de los cuales formamos parte y que son fundamentales para nuestra vida. Todavía hay mucho que hacer para enfrentar el cambio climático, pero ya existen iniciativas importantes que invitan a la acción. Sobre ellas vamos a profundizar en el próximo capítulo, el cual analizará medidas de mitigación y adaptación que se impulsan desde las comunidades e instituciones centroamericanas.

\* Minaet e IMN (2009).

\*\* Catie (2009).



## Para profundizar la reflexión y el trabajo sobre los contenidos de este capítulo

### I. TÉCNICA: EL INVENTARIO DE LOS ECOSISTEMAS VITALES, VIDA COTIDIANA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Procuraremos construir un acercamiento a los cambios que han experimentado los principales ecosistemas que existen en nuestro entorno local, nacional o centroamericano. La primera decisión que se debe tomar es en cuál de esos niveles se quiere realizar la reflexión; eso dependerá de la composición del grupo y de los intereses de las personas que lo integren. El ejercicio también se puede efectuar en forma individual.

#### Paso 1: Construcción de la matriz

Leemos individual o colectivamente el capítulo 2 de este documento.

Se responden posteriormente las siguientes preguntas:

- ❓ ¿Cuáles son los ecosistemas más comunes en nuestra comunidad? Pueden consultar el diagrama 1, p.29.
- ❓ ¿Cuáles servicios nos proporcionan esos ecosistemas?
- ❓ ¿Cuál es el estado actual de esos ecosistemas en nuestra comunidad?
- ❓ ¿Se han producido cambios en dichos ecosistemas durante los últimos diez años? ¿Cuáles?
- ❓ ¿Cuáles de esos cambios podrían tener alguna relación con el cambio climático? ¿Cuál podría ser esa relación? ¿Qué otros factores pudieron haber ocasionado los cambios?

Sistematicen las respuestas en la matriz de la siguiente página. Para llenarla etiqueten las columnas con los nombres de los ecosistemas que identificaron al responder las preguntas.

#### Paso 2: Análisis

Una vez completada la matriz, podemos abrir un diálogo para discutir su contenido.

Es posible leerla de forma vertical, para profundizar en las características de los distintos tipos de ecosistemas.

También es posible leerla de manera horizontal, para analizar la forma en que los servicios que ofrecen los ecosistemas se relacionan entre sí. Esta lectura requiere que profundicemos un poco más en las relaciones entre distintos sectores y que busquemos vínculos que no necesariamente se perciben a primera vista.

ANOTE AQUÍ EL NOMBRE DE CADA ECOSISTEMA IDENTIFICADO				
PRINCIPALES SERVICIOS DEL ECOSISTEMA				
ESTADO ACTUAL DE LOS ECOSISTEMAS				
PRINCIPALES CAMBIOS EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS				
RELACIONADOS CON EL CAMBIO CLIMÁTICO				
OTRAS ACCIONES RELACIONADAS				

#### Paso 3: Cierre

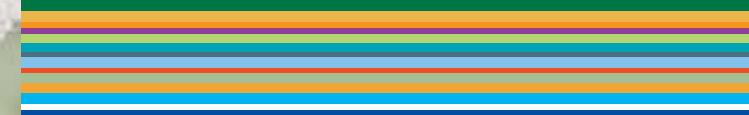
A partir del análisis realizado en el paso 2, identifiquen al menos 3 servicios que brindan los ecosistemas a la comunidad que son vulnerables al cambio climático. Para cada uno de ellos propongan algunas acciones que pueden implementarse para disminuir dicha vulnerabilidad. Contemplan acciones a nivel personal, de grupos organizados, de gobierno local de instituciones del Estado Central.

### II. MATERIALES SUGERIDOS PARA PROFUNDIZAR

Sobre energía y agricultura: Para más información sobre los impactos del cambio climático en la energía y la agricultura, se puede consultar el documento "Impactos sociales y económicos del cambio climático con énfasis en los sectores de energía y agricultura", preparado por el Iarna en 2010 y disponible en [www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr)

Sobre energía en Centroamérica: Para profundizar en este tema se puede consultar el análisis de la Estrategia Energética Sustentable Centroamericana 2020 que se incluyó en el *Informe Estado de la Región 2008*, disponible en [www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr)





# CAPÍTULO 3

ACTUANDO FRENTE AL CAMBIO  
CLIMÁTICO

# Adaptación al cambio climático es clave para Centroamérica

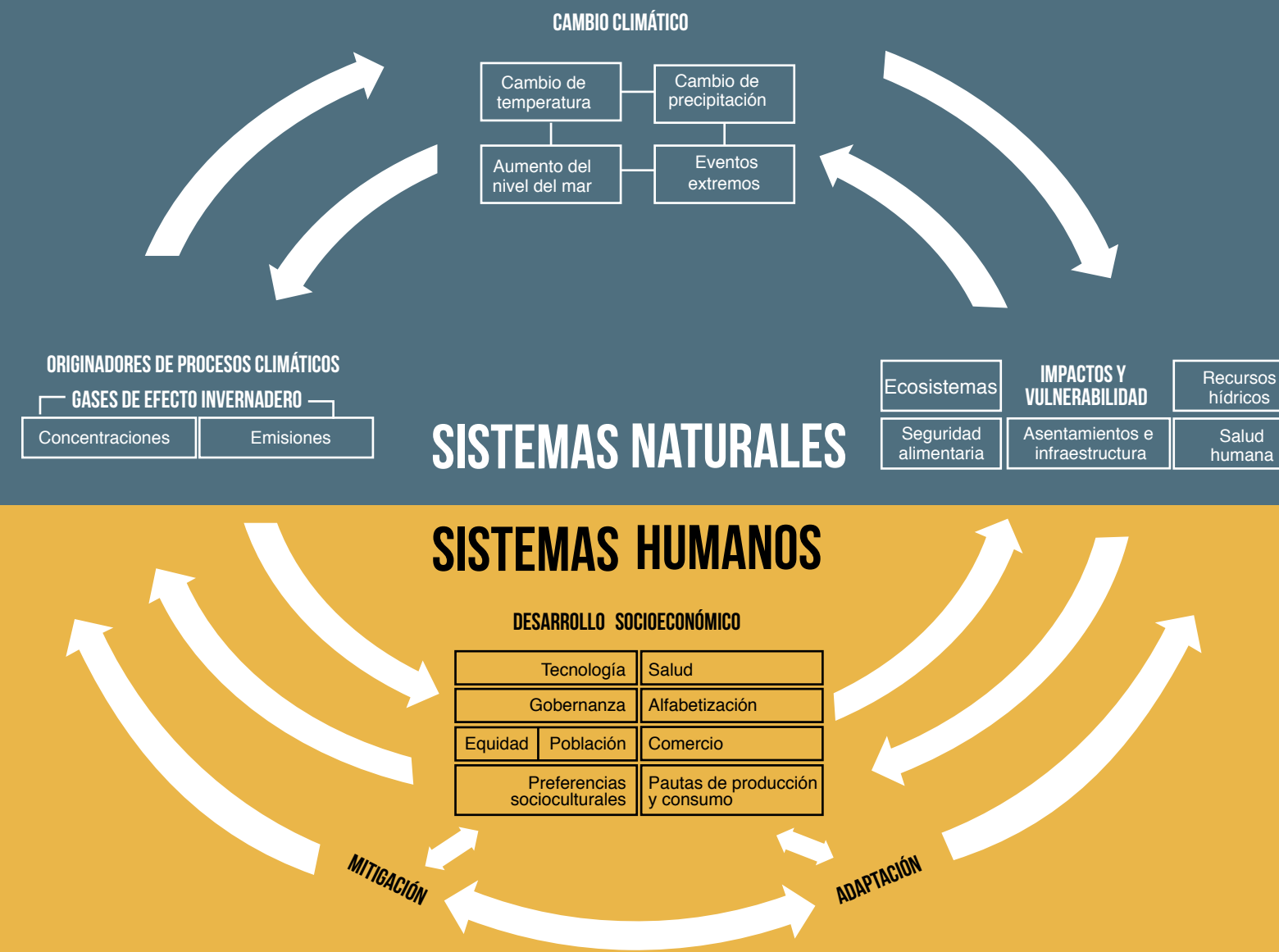
Hasta ahora hemos reflexionado sobre qué es el cambio climático, cuáles son sus causas y cómo nos afecta, pues este fenómeno modifica el suministro de servicios y recursos que nos brindan los ecosistemas y que resultan fundamentales para nuestro bienestar. A continuación, analizaremos cómo enfrentar el cambio climático en Centroamérica, los retos que tenemos para adaptarnos a él y los esfuerzos que se están impulsando en la región.

Recordemos que los ecosistemas siempre están cambiando para adaptarse a las transformaciones del entorno, como un río que amplía su cauce después de un temporal o un bosque que se regenera después de la caída de un árbol. Sin embargo, muchos ecosistemas están amenazados debido a la rapidez de los cambios asociados a la variabilidad climática y al impacto que estamos generando con nuestros patrones de consumo y uso de los recursos naturales.

Este es un reto sin precedentes para la vida en la Tierra, porque todo lo que sucede en la naturaleza afecta la vida de las personas y todo lo que hacemos afecta también los ecosistemas y los ciclos naturales.

El cambio climático es un ejemplo de esta cercana relación. El diagrama 3 nos permite observar lo que hemos aprendido a lo largo de este documento: las emisiones de GEI que generamos en nuestras actividades alteran los equilibrios de la Tierra, por ejemplo con cambios en la lluvia y las temperaturas, que a su vez afectan los ecosistemas y su posibilidad de ofrecernos servicios como vivienda segura, alimentación o salud. Al mismo tiempo, el modo en que organizamos los sistemas humanos puede hacer que los servicios ecosistémicos que tanto necesitamos sean menos vulnerables al cambio climático. Pensemos en el caso de la agricultura: distintas formas de producción pueden generar muchos GEI, cuando se usan grandes cantidades de agroquímicos, o más bien pueden ayudar a capturar carbono cuando se siembran árboles en sistemas agroforestales, los cuales además ayudan a proteger los cultivos frente a los efectos del cambio climático.

DIAGRAMA 3 . MESOAMÉRICA  
**RELACIÓN** ENTRE EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LAS ACTIVIDADES HUMANAS



Fuente: Elaboración propia a partir de IPCC (2007).

Ahora que sabemos que el cambio climático es una realidad, debemos aprender a convivir con él de la mejor manera posible. Esto implica tomar medidas de mitigación y, sobre todo, de adaptación frente a este fenómeno.

## La mitigación del cambio climático significa reducir la cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) que generamos y aumentar los sumideros o formas de captura.

Si bien hemos visto que el aporte de Centroamérica a la emisión mundial de GEI es relativamente pequeño, ello no nos exime de la responsabilidad de reducirlo. Las principales fuentes de emisiones en la región son al mismo tiempo actividades estratégicas (como la generación de energía) y vulnerables a los cambios en el clima (especialmente la agricultura), que han utilizado de manera irresponsable los recursos existentes o que han generado impactos graves sobre los ecosistemas.

En especial debemos disminuir nuestra dependencia del petróleo y la leña. Con este fin podemos aprovechar el enorme potencial de Centroamérica para generar energía con fuentes sostenibles y locales (por ejemplo geotérmica o eólica). También debemos mejorar el ahorro y ser más eficientes en el uso de la energía. Para ello es clave modernizar los sistemas de transporte público.

Otras líneas de acción muy importantes para reducir nuestras emisiones de GEI son disminuir la utilización de sustancias químicas en la agricultura y evitar los cambios en el uso del suelo asociados a la deforestación. En razón de la gran cantidad de servicios que prestan los humedales, especialmente servicios de regulación y de apoyo, su conservación y recuperación también pueden ser parte de una estrategia general que combine la mitigación con la adaptación al cambio climático. Cabe destacar que los manglares (parte de los humedales) capturan mucho más carbono que los bosques.

## La adaptación al cambio climático implica conocer las transformaciones actuales, así como las esperadas, y prepararnos de la mejor forma posible para enfrentarlas.



## Conexiones entre los servicios de los ecosistemas y el bienestar humano

Igual que hay responsabilidades distintas en la emisión de GEI, los efectos del cambio climático afectan más a algunos sectores que a otros, y por lo tanto las medidas de adaptación a ese fenómeno deberían poner atención especial sobre todo a los sectores más frágiles y sensibles.

Sabemos que la vulnerabilidad social y ambiental es especialmente grande en ciertos lugares, por ejemplo en las zonas costeras y las laderas, los asentamientos en precario y los territorios cuyas economías dependen de actividades como la agricultura. Todos estos sitios experimentan un riesgo mayor ante el aumento de la frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos. El cambio climático afecta también servicios estratégicos como la disponibilidad de agua para consumo humano y la producción de alimentos.

Es posible disminuir el impacto del cambio climático haciendo un manejo de las cuencas, es decir, planificando un desarrollo sustentable que considere todo el recorrido de un río desde su origen hasta su desembocadura en el mar. Por ejemplo, un proyecto de reforestación en la zona alta de una cuenca puede mejorar el acceso al agua para las comunidades ubicadas en las zonas bajas, o la ubicación de viviendas en áreas de bajo riesgo alejadas de la margen de un río, puede reducir la vulnerabilidad ante las crecidas causadas por aumentos en las lluvias.

En el campo agropecuario también es urgente tomar medidas de adaptación y transformar las prácticas productivas, de forma tal que se enriquezca la materia orgánica que les da vida y productividad a los suelos, disminuyendo tanto el riesgo de plagas y enfermedades, como la necesidad de utilizar agroquímicos como fertilizantes, herbicidas y plaguicidas. El uso de semillas y razas de ganado mejoradas y adaptadas a las nuevas condiciones de humedad y temperaturas es importante si queremos que los cambios en el clima tengan menos impactos negativos en nuestra capacidad de producir alimentos.

A continuación encontraremos ejemplos de algunas prácticas que gobiernos, organizaciones y familias agricultoras en Centroamérica están utilizando para adaptarse al cambio climático.



Sistemas agroforestales y agrosilvopastoriles diversificados, que combinan cultivos, árboles y animales.



Infraestructura para captar y almacenar agua de lluvia, de forma que pueda reutilizarse en el riego de los cultivos y para el cuidado de los animales.



Infraestructura y barreras naturales como árboles que ayudan a reducir los efectos del viento y de grandes caudales, por ejemplo inundaciones causadas por lluvias intensas o desbordamiento de ríos.



Prácticas de manejo y conservación de suelos, como uso de terrazas y abonos orgánicos.



Producción de semillas mejoradas y cultivos más tolerantes al cambio climático.



Manejo integrado de plagas, por ejemplo sembrar especies de plantas que atraen a los insectos para que no se coman los cultivos y no sea necesario aplicar plaguicidas.



Reducción del uso de agroquímicos y eliminación de la práctica de quemar los terrenos como preparación para la siembra.



Promoción de la seguridad alimentaria y nutricional.



Diseño de sistemas de crédito, seguros y otros apoyos financieros que permiten que el riesgo de las cosechas no sea asumido únicamente por las familias agricultoras.



Ordenamiento territorial, por ejemplo sustituir la producción ganadera en zonas forestales.



Protección de las cuencas de los ríos, tanto en las partes altas donde se produce y conserva la mayoría del agua, como en las partes bajas donde normalmente se presentan las inundaciones.



Investigación pública y privada sobre la forma en que el cambio climático está afectando distintos cultivos, especialmente granos básicos, y sobre las alternativas que pueden disminuir ese impacto.



Sistemas de pronóstico de cosechas y de vigilancia alimentaria y nutricional.





## Enfrentar el cambio climático implica aprender a gestionar el riesgo para disminuir nuestra vulnerabilidad

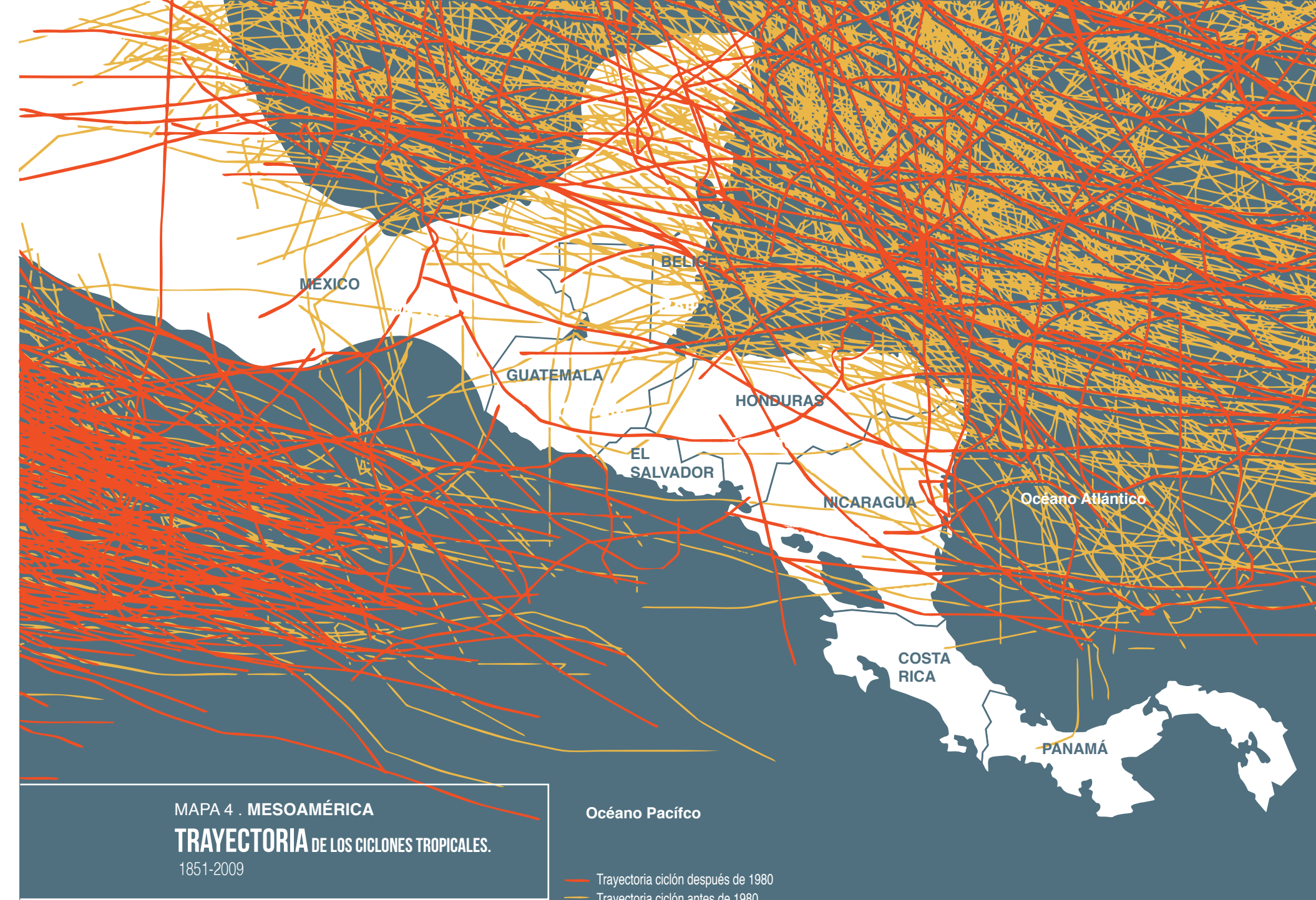
Centroamérica no ha logrado articular el crecimiento económico con el bienestar social y la sostenibilidad ambiental, lo que aumenta la vulnerabilidad de la región frente al cambio climático. De acuerdo con el *Cuarto Informe Estado de la Región (2011)*, la desigualdad en la distribución del ingreso en los países es elevada; aún existen grandes y graves diferencias entre las zonas rurales y las urbanas, y entre grupos de población por razones de género, etnia y edad. Además la cobertura de servicios básicos como agua potable, electricidad y salud pública resulta insuficiente y la crisis económica mundial de los años 2008 y 2009 aumentó el nivel de pobreza de la población.\*

Las condiciones socioeconómicas, culturales y ambientales de los países y las comunidades inciden en su capacidad de mitigación y adaptación al cambio climático. En este sentido, los rezagos en el desarrollo hacen que el incremento de la vulnerabilidad y el riesgo ante los desastres tiendan a ampliarse y profundizarse.

Desde esta perspectiva los fenómenos climáticos representan riesgos que podemos manejar de formas distintas.

En Centroamérica la vulnerabilidad social y económica se une a la que históricamente ha tenido la región debido a su ubicación geográfica, y hace que cada año nos afecten más los fenómenos extremos de la naturaleza, como los ciclones, que golpean la mayoría de su superficie y que anualmente ejercen acción directa o indirecta sobre la mayor parte del territorio (mapa 4).

\* Estado de la Región (2011).



Fuente: Informe Estado de la Región (2011), con datos de Corrales (2010) a partir de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos.

Una estrategia para enfrentar el cambio climático es la gestión del riesgo, es decir, “el proceso social que tiene por objetivo la reducción y el control permanente del riesgo de desastre en la sociedad, de acuerdo con pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial sostenibles, vinculados a distintos niveles de coordinación e intervención estatal, local y comunal.”\*

La gestión del riesgo nos permite entender los desastres como un proceso social relacionado con la forma en que nos organizamos, planificamos y hacemos uso de los territorios y los recursos naturales para satisfacer nuestras necesidades. Dado que estas condiciones varían de un territorio a otro, la participación y generación de capacidades en el ámbito local resulta clave. Ello es lo que permite vigilar el caudal de los ríos en épocas de lluvia, identificar zonas propensas a inundaciones o deslizamientos y desarrollar planes de emergencia, evacuación y alerta temprana, todos factores clave para una adecuada gestión del riesgo y la vulnerabilidad.

Para que la gestión del riesgo sea efectiva, es fundamental la participación ciudadana articulada con el gobierno y las instituciones públicas en los niveles local y nacional.

Una participación ciudadana inclusiva debe tomar en cuenta las diferencias entre poblaciones, niveles de alfabetización, idiomas y cosmovisiones, así como la percepción del riesgo que tienen las personas. A partir del reconocimiento de esta diversidad, podemos organizar comités locales de emergencias que no actúen únicamente cuando sucede un evento climático, sino que realicen labores constantes de organización, prevención, vigilancia, educación, prevención y organización en las comunidades.

\* Lavell (2003).



## Hemos avanzado, pero aún falta mucho camino por recorrer

Siguiendo un enfoque de gestión del riesgo, mitigación y adaptación frente al cambio climático, no deberíamos centrarnos solamente en los efectos actuales, sino también los futuros. El cambio climático conlleva transformaciones tan profundas en nuestra realidad que nos obliga a hacerlo.

Este tema viene discutiéndose con seriedad en el mundo en una gran cantidad de cumbres y encuentros internacionales. Poco a poco se ha logrado evidenciar que no todos los países tienen la misma responsabilidad en la generación del cambio climático, se han fijado metas para la reducción de emisiones y se creó un fondo para apoyar la adaptación a este fenómeno. Se establecieron también algunos instrumentos para incentivar la disminución de gases de efecto invernadero (GEI), como los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) y los proyectos para la Reducción de las Emisiones Derivadas de la Deforestación y la Degradación Forestal (REDD). Sin embargo, a pesar de la voluntad política expresada, los avances concretos son escasos e insuficientes. En Centroamérica se reproducen más o menos las mismas características de esa dinámica global.

CUADRO 10. CENTROAMÉRICA  
PRINCIPALES ENTIDADES  
RELACIONADAS CON EL CAMBIO CLIMÁTICO

REGIÓN
Sistema de la Integración Centroamericana (SICA)
Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (Cathalac)
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (Catie)
Organización para Estudios Tropicales (OET)
Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD, del SICA)
Comité Regional de Recursos Hidráulicos (CRRH, del SICA)
Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (Cepredenac del, SICA)
Consejo de Electrificación del América Central (CCHA, del SICA)
Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible (Alides, de la CCAD-SICA)
Programa Regional de Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (Prevda, del SICA)
Consejo de Ministros de Salud de Centroamérica y República Dominicana (Comisca, del SICA)
Consejo Agropecuario Centroamericano (AC, del SICA)
Consejo de Ministros de Integración Económica (Comieco, de la Sieca)




Fuente: Fuente: Cepal, 2009 y otras fuentes.

Aunque el cambio climático nos preocupa y ya estamos sintiendo sus efectos, ha sido muy difícil generar acciones de mitigación y adaptación concretas, que realmente impacten la forma en que vivimos.

Algunos de nuestros países han hecho esfuerzos por ordenar de manera sostenible sus territorios y manejar integralmente los ecosistemas para garantizar servicios como energía, agua y alimentos. A pesar de estos avances, el trabajo de adaptación al cambio climático, que es estratégico para reducir los riesgos en una región tan vulnerable como la nuestra, está apenas iniciando.

La mayoría de los esfuerzos institucionales hasta ahora se han dado en dos direcciones: i) generar información sistemática sobre la evolución del fenómeno en nuestros países, ii) construir espacios desde los cuales se puedan crear políticas públicas y coordinar el tema. Esto ha permitido el surgimiento de una importante institucionalidad relacionada con el cambio climático en Centroamérica. Si bien el tema se sigue abordando sobre todo desde el sector ambiental, en el ámbito regional y en algunos países, se ha empezado a vincular a instituciones de sectores como energía, salud y agricultura, entendiendo que las implicaciones sociales y económicas del cambio climático lo convierten en un asunto de discusión en el marco de las agendas de desarrollo de la región.

	<b>BELICE</b>
	Ministry of Natural Resources and the Environment / Ministerio de Recursos Naturales y Ambiente (MNRE)
	National Meteorological Service / Servicio Meteorológico Nacional
	Caribbean Community Climate Change Center / Centro de Cambio Climático de la Comunidad Caribeña
	Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
	<b>COSTA RICA</b>
	Ministerio de Ambiente Energía y Telecomunicaciones (Minaet)
	Instituto Meteorológico Nacional (IMN), Programa de Cambio Climático
	Estrategia Nacional de Cambio Climático (del Cenat-Conare)
	Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE)
	Observatorio del Cambio Climático (del Cenat-Conare)
	Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
	Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (Senara)
Centro de Investigación Geofísica (Cigefi, de la UCR)	
	<b>EL SALVADOR</b>
	Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET)
	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)
	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)
	Universidad de Centroamérica (UCA, Departamento de Economía)
	Universidad de El Salvador (Consejo de Investigaciones Científicas)
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, El Salvador (PNUD, Programa Medio Ambiente y Desarrollo)	
	<b>GUATEMALA</b>
	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)
	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA, Unidad de Planificación Geográfica y Gestión de Riesgo)
	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS, Departamento de Regulación de los Programas de Salud y Ambiente)
	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (Insivumeh)
	Universidad del Valle de Guatemala (Centro de Estudios Ambientales)
	Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (Iarna, de la Universidad Rafael Landívar)
	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Guatemala

	<b>HONDURAS</b>
	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (Serna)
	Servicio Meteorológico Nacional
	Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE)
	Proyecto Guaree 2
	Comité Nacional de Bienes y Servicios Ambientales de Honduras (Conabisah)
	Agenda Forestal Hondureña (AFH)
Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD)	
	<b>NICARAGUA</b>
	Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (Marena)
	Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (Mific, Unidad de Gestión Ambiental)
	Ministerio Agropecuario y Forestal (Magfor)
	Ministerio de Energía y Minas (MEM, Unidad de Gestión Ambiental)
	Ministerio de Salud (Dirección General de Vigilancia de la Salud Pública, Unidad de Gestión Ambiental)
Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (Ineter)	
	<b>PANAMÁ</b>
	Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)
	Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), Mecanismo Mundial de la CNULD
	Ministerio de Salud (Minsa, Dirección del Subsector de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario)
	Autoridad del Canal de Panamá (Departamento de Ambiente, Agua y Energía)
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Panamá	

En este marco se ha generado en la región una cantidad significativa de diagnósticos y estrategias de cara al cambio climático. Sin embargo, todavía no hemos logrado traducir lo que dicen los documentos en acciones concretas que impliquen transformación. La mayor parte de las propuestas carece de mecanismos para lograr sus metas; tampoco cuentan con indicadores de seguimiento, definición de responsabilidades, ni una asignación de recursos que garantice su puesta en práctica.

**En Centroamérica existen 120 documentos que incluyen diagnósticos, políticas y estrategias nacionales sobre cambio climático. Solo 65 de ellos plantean medidas concretas y siete del total identifican responsabilidades y recursos para su implementación\*.**

La fragmentación y dispersión institucional y la poca experiencia en definir políticas territoriales e intersectoriales son también debilidades que nos dificultan atender un fenómeno complejo como el cambio climático, el cual va más allá de las fronteras entre países, actividades, ecosistemas y usos de la tierra.

Sigue siendo un reto ir más allá del enfoque de respuesta humanitaria, o de la implementación de proyectos piloto dependientes del financiamiento externo. Tenemos que abordar el cambio climático desde una perspectiva interdisciplinaria y multisectorial que permita reducir los riesgos para la población y los ecosistemas.

\* Estado de la Región (2011).

## Una oportunidad para pensarnos y construirnos como región

Si bien la región centroamericana presenta vulnerabilidades significativas, la necesidad de adaptación frente al cambio climático es una ventana de oportunidad para enfrentarlas, fortalecer la organización comunitaria y articular regionalmente políticas públicas para mejorar el ordenamiento territorial, la gestión del riesgo y la vulnerabilidad.

No podemos descuidar la mitigación del cambio climático, pero debemos orientar los esfuerzos sobre todo a las acciones que nos permitan adaptarnos para disminuir las amenazas y reducir los riesgos. Esto significa, por ejemplo, consolidar sistemas de información técnico-científica que faciliten la toma de decisiones de ordenamiento territorial y ubicación de actividades productivas.

En la región existen diversas iniciativas que buscan mejorar la gestión ambiental e impulsan acciones a favor de la adaptación al cambio climático, entre ellas: el proyecto “Gestión del agua para la adaptación al cambio climático”, de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), que busca generar capacidades para mejorar el manejo del agua en las comunidades ubicadas en las cuencas de los ríos Coatán/Cahoacán, Lempa, Sixaola y Paz. Por otra parte, la organización Rainforest Alliance desarrolló una herramienta llamada “Módulo de clima”, que pretende capacitar a los productores agrícolas para el manejo sostenible de su actividad y al mismo tiempo certificar esas prácticas, para lo cual se han desarrollado dos proyectos piloto en fincas cafetaleras de Guatemala y El Salvador.



Asimismo, el proyecto “Manos a la costa” desarrollado por Funpadem y el INBio, con auspicio de la Unión Europea, procura facilitar el diálogo entre actores y sectores clave, generar diagnósticos socioambientales y productivos, así como canalizar inversiones para enfrentar los efectos del cambio climático en catorce comunidades costeras de la región. De esta forma se busca aumentar las capacidades de respuesta adaptativa y de mitigación, que les permitan hacer un uso sostenible de los servicios que provee el capital natural.

Además de estas iniciativas, existen también muy diversos esfuerzos de articulación en la institucionalidad pública. En especial queremos rescatar la Estrategia Regional de Cambio Climático (ERCC), oficializada en 2010 por todos los países de la región, y que a diferencia de otras iniciativas, incluye recursos y responsabilidades concretas que hacen más viable su implementación.

El objetivo de la ERCC es: “contribuir a prevenir y reducir los impactos negativos del cambio climático, mediante el aumento de la capacidad de adaptación, a fin de reducir la vulnerabilidad humana, social, ecológica y económica, crear las capacidades para incidir y contribuir a la reducción de las amenazas climáticas y además contribuir voluntariamente a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero según lo permitan las circunstancias nacionales” .

La ERCC contempla acciones en temas tan diversos como agricultura y seguridad alimentaria, ecosistemas forestales, biodiversidad, recursos hídricos, salud, infraestructura, zonas marino-costeras, turismo, energía y control de la deforestación. Hay acciones orientadas al trabajo con poblaciones indígenas, la educación, la transferencia de tecnologías, la organización de la sociedad civil, la articulación académica e institucional, la gestión de información y financiamiento, el ordenamiento territorial y el fortalecimiento de la institucionalidad pública nacional y regional relacionada con el cambio climático.

La ERCC tiene un esquema básico de implementación y cumplimiento a partir de principios centrales como la responsabilidad compartida, la justicia ambiental, la transversalidad, la intersectorialidad, la interculturalidad y el reconocimiento de las poblaciones más vulnerables: comunidades indígenas, afrodescendientes, mujeres rurales y urbanas, niñas y niños, personas adultas mayores, familias en condición de pobreza.

Sin duda, el cambio climático evidencia nuestras vulnerabilidades como región, pero al mismo tiempo nos plantea el reto de pensar el tipo de desarrollo que queremos para nuestros países y nos obliga a acordar las mejores vías con el fin de conseguirlo. Es una oportunidad para enfrentar articuladamente y desde una perspectiva centroamericana la construcción de una región más inclusiva y justa con las personas y con la naturaleza.





## Para profundizar la reflexión y el trabajo sobre los contenidos de este capítulo

### I. ELABORACIÓN DE MAPAS DE RIESGO

Esta actividad se puede realizar de forma individual o en pequeños grupos. Procuramos sentarnos de forma circular o alrededor de una mesa, para facilitar la comunicación cara a cara. También intentamos que todas las personas presentes participen y compartan sus experiencias y percepciones.

El objetivo es reunir información sobre el territorio en el que vivimos, las instituciones, organizaciones y redes que existen ahí, la situación del gobierno local y las posibilidades de incidencia que tenemos. Conociendo las amenazas, vulnerabilidades y fortalezas existentes, será posible definir zonas de riesgo y prepararnos mucho mejor para enfrentar el cambio climático.

Para construir un mapa de riesgo de una comunidad, es útil reflexionar alrededor de preguntas cuyas respuestas, junto con la discusión, permitirán identificar los insumos para dibujar el mapa de riesgos y amenazas.

#### **Paso 1.** Elaboración del mapa de la comunidad

En una pizarra o papel periódico grande, dibujamos la comunidad o la región donde vivimos. Incluimos la ubicación de todo lo que la conforma, desde el entorno natural hasta las tareas productivas, vías de comunicación y otras actividades de la vida cotidiana.

Las siguientes preguntas pueden ayudarnos a elaborar el mapa:

? ¿Cuál es la ubicación de las viviendas, los ríos, las calles, los bosques, los cultivos, las instituciones públicas, etc., en el territorio de la comunidad?

? ¿Cuáles son las principales actividades productivas que tiene la comunidad o región que dibujamos? ¿Se pueden ubicar en el mapa?

Es importante que al final discutamos en grupo si hacen falta elementos que caracterizan o que existen en la comunidad y que debemos incorporar.

#### **Paso 2.** Identificación de riesgos

Una vez identificados los elementos que conforman la comunidad, reflexionamos acerca de las situaciones o lugares donde hay riesgos o amenazas para las viviendas, la alimentación, el abastecimiento de agua potable, el suministro de energía, la salud, el transporte, las comunicaciones y otros aspectos clave de nuestra vida.

Las siguientes preguntas pueden ayudarnos a identificar los riesgos:

? ¿Cuáles son los principales riesgos o amenazas que existen en nuestra comunidad o región? Los ubicamos en el mapa. Recordemos que una amenaza es cualquier situación que puede afectar a quienes viven en la comunidad o región, por ejemplo el derrumbe de una montaña, la falta de agua potable, el desbordamiento de un río, puentes falseados, hundimiento de caminos, etc.

? ¿Cuán vulnerable es la gente de la comunidad a los riesgos y amenazas identificados? Ubicamos en el mapa los lugares donde existe mayor concentración de personas cerca de las zonas o actividades generadoras de riesgos o amenazas.

? ¿Cómo puede el riesgo o amenaza convertirse en un desastre? ¿Bajo qué condiciones las amenazas y riesgos identificados podrían generar daños serios como la pérdida de vidas humanas y cosechas o, daños en la infraestructura (puentes, caminos, casas, etc.)?

#### **Paso 3.** Riesgos y cambio climático

Hacemos una pausa, revisamos lo que hemos ido construyendo colectivamente en el mapa de riesgo y la discusión que hemos tenido sobre los riesgos y amenazas en la comunidad. Ahora retomamos la reflexión para identificar cuáles actividades humanas son las que favorecen la existencia de esas amenazas, cómo esto incide en el cambio climático y cómo el avance de ese fenómeno puede acentuar las amenazas.

Las siguientes preguntas pueden ayudarnos en esa reflexión:

? ¿Cuáles actividades humanas han creado las amenazas identificadas? ¿Por qué algunas poblaciones son más vulnerables que otras ante los desastres?

? ¿Cómo pueden contribuir al cambio climático las actividades humanas que han generado los riesgos y las amenazas?

? A medida que el cambio climático sea más evidente, ¿cuáles riesgos y amenazas se harían más fuertes y podrían ocasionar desastres con mayor facilidad?

#### **Paso 4.** Adaptarnos al cambio climático

Luego de este profundo análisis, debemos buscar alternativas o propuestas que reduzcan los riesgos y amenazas identificados y que nos permitan adaptarnos mejor para enfrentar los efectos del cambio climático en nuestras comunidades.

En especial, es importante tener claro cómo se pueden reducir el riesgo y la vulnerabilidad, pues ello permitirá evitar pérdidas y daños. Si no está claro o se plantean pocas ideas, vale la pena volver a las preguntas anteriores y profundizar la discusión antes de continuar.

Las siguientes preguntas nos pueden ayudar en la búsqueda de alternativas:

- ❓ ¿Qué podemos hacer para reducir las amenazas y riesgos en nuestra comunidad? Revisamos el mapa y pensamos cuáles acciones o medidas se podrían implementar.
- ❓ ¿Qué acciones podríamos impulsar para adaptarnos al cambio climático, para prepararnos mejor de modo que no nos afecte tan fuertemente?, ¿cuáles son los actores sociales que pueden impulsar o ayudar a concretar esas propuestas?
- ❓ Si se llegara a producir un desastre en la comunidad, ¿cuáles serían las organizaciones, redes sociales e instituciones que podrían ayudar?, ¿con cuáles podríamos realizar un trabajo conjunto para disminuir los niveles de amenaza y vulnerabilidad asociados al cambio climático? Ubicamos en el mapa dónde se ubican y trabajan esas organizaciones e instituciones.
- ❓ ¿Cuál debería ser el rol del gobierno local o nacional?, ¿qué capacidad tiene para ayudar a la comunidad en caso de un desastre?, ¿cuáles acciones o propuestas requieren la participación del gobierno local o nacional?
- ❓ ¿Existe un plan de ordenamiento territorial en nuestra comunidad o región? En caso afirmativo, ¿la población lo conoce?, ¿qué aportaría la implementación de ese plan al mapa de riesgos que construimos?

Recordemos que un actor importante por tener en cuenta es el gobierno local o nacional (según la escala en la que estemos trabajando); por ello es básico conocer la valoración que se tiene de la institucionalidad pública y las políticas que está aplicando o debería aplicar.

Los planes de ordenamiento territorial, cuando existen, se complementan con el mapa de riesgos para tener el panorama de lo que se está proponiendo a futuro en la región. Si hay riesgos importantes que no se relacionan con el ordenamiento territorial previsto, es necesario hacer sugerencias al respecto.

#### **II. MATERIALES SUGERIDOS PARA PROFUNDIZAR**

Para profundizar en estos temas se puede consultar el documento “Políticas y estrategias nacionales y regionales de adaptación y mitigación frente al cambio climático”, elaborado por Leonardo Merino Trejos para el Programa Estado de la Nación/Región y disponible en [www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr).

También recomendamos revisar el documento “Impactos sociales y económicos del cambio climático con énfasis en los sectores de energía y agricultura”, preparado por el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de Guatemala (Iarna) y disponible en [www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr)

El proyecto “La economía del cambio climático en Centroamérica”, desarrollado por la Cepal, ofrece investigaciones de referencia útiles para entender mejor este fenómeno. Se pueden consultar en <http://www.eclac.org/mexico/cambioclimatico>

Para profundizar en el panorama ambiental y la gestión de riesgo en Centroamérica, se puede revisar el capítulo 5 del *Cuarto Informe Estado de la Región (2011)*, disponible en [www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr).





# Siglas

<b>AFH</b>	Agenda Forestal Hondureña
<b>ALIDES</b>	Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible
<b>ANAM</b>	Autoridad Nacional del Ambiente (Panamá)
<b>CAC</b>	Consejo Agropecuario Centroamericano (adscrito al SICA)
<b>CAIT-WRI</b>	Climate analysis indicators tool-World Resources Institute
<b>CATHALAC</b>	Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe
<b>CATIE</b>	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
<b>CCAD</b>	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (adscrita al SICA)
<b>CELADE</b>	Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía
<b>CEPAL</b>	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
<b>CEPRENAC</b>	Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales América Central (SICA)
<b>CMNUCC</b>	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
<b>CNULD</b>	Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación
<b>COMIECO</b>	Consejo de Ministros de Integración Económica (adscrito al SICA)
<b>COMISCA</b>	Consejo de Ministros de Salud de Centroamérica y República Dominicana
<b>CONABISAH</b>	Comité Nacional de Bienes y Servicios Ambientales de Honduras
<b>CRHH</b>	Comité Regional de Recursos Hidráulicos (adscrito al SICA)
<b>EM-DAT</b>	Emergency events database (CRED)
<b>ERCC</b>	Estrategia Regional de Cambio Climático (Centroamérica)
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
<b>FUNPADEM</b>	Fundación para la Paz y la Democracia
<b>GEI</b>	Gases de Efecto Invernadero
<b>IARNA</b>	Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (Universidad Rafael Landívar, Guatemala)
<b>ICE</b>	Instituto Costarricense de Electricidad
<b>ICEFI</b>	Instituto Centroamericano de Estudios Fiscales

<b>IMN</b>	Instituto Meteorológico Nacional (Costa Rica)
<b>INBio</b>	Instituto Nacional de Biodiversidad (Costa Rica)
<b>INETER</b>	Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales
<b>INSIVUMEH</b>	Instituto Nacional de Sismología Vulcanología, Meteorología e Hidrología (Guatemala)
<b>IPCC</b>	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático
<b>MAG</b>	Ministerio de Agricultura y Ganadería (EL Salvador)
<b>MAGA</b>	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (Guatemala)
<b>MAGFOR</b>	Ministerio Agropecuario y Forestal (Nicaragua)
<b>MARENA</b>	Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (Nicaragua)
<b>MDL</b>	Mecanismos de Desarrollo Limpio
<b>MINAET</b>	Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (Costa Rica)
<b>MINSAL</b>	Ministerio de Salud (Panamá)
<b>MNREE</b>	Ministry of Natural Resources and the Environment (Belize)
<b>OET</b>	Organización para Estudios Tropicales
<b>OLADE</b>	Organización Latinoamericana de Energía
<b>OSPESCA</b>	Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (adscrita al SICA)
<b>PNUD</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
<b>PNUMA</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
<b>PREMACA</b>	Programa Regional de Medio Ambiente en Centroamérica
<b>PRESANCA</b>	Programa de Seguridad Alimentaria y Nutricional en Centroamérica
<b>PREVDA</b>	Programa Regional de Reducción de la vulnerabilidad y Degradación Ambiental (adscrito al SICA)
<b>REDD</b>	Reducción de Emisiones de la Deforestación y la Degradación de Bosques
<b>SERNA</b>	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (Serna)
<b>SICA</b>	Sistema de la integración Centroamericana
<b>SIEE</b>	Sistema de Información Económico
<b>SNET</b>	Servicio Nacional de Estudios Territoriales (El Salvador)
<b>UICN</b>	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

# Bibliografía

BCCR. 2011. Sitio oficial, en <http://www.bccr.fi.cr/>. San José, Banco Central de Costa Rica.

CAIT-WRI. 2010. Climate analysis indicators tool (versión 7.0), en <http://cait.wri.org>. Washington, World Resources Institute.

CDIAC. 2011. Sitio oficial, en <http://cdiac.ornl.gov/>. Tennessee, Carbon Dioxide Information Analysis Center.

Celade-Cepal. 2010. Estimaciones y proyecciones demográficas. Sitio oficial, en [http://www.eclac.cl/celade/proyecciones/basedatos\\_BD.htm](http://www.eclac.cl/celade/proyecciones/basedatos_BD.htm). Santiago de Chile, Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía, Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

Cepal. 2009. Istmo centroamericano: las fuentes renovables de energía y el cumplimiento de la Estrategia 2020. Ciudad de México, Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

Cepal et al. 2010. La economía del cambio climático en Centroamérica: síntesis 2010. Ciudad de México, Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

CMNUCC. 2010. National communications: non-annex I. Sitio oficial, en [http://unfccc.int/national\\_reports/nonannex\\_i\\_natcom/items/2979.php](http://unfccc.int/national_reports/nonannex_i_natcom/items/2979.php).

Contraloría General de la República de Panamá. 2011. Sitio oficial, en <http://www.contraloria.gob.pa/>. Panamá, Contraloría General de la República de Panamá.

Corrales, L. 2010. Efectos del cambio climático para Centroamérica. Ponencia preparada para el Cuarto Informe Estado de la Región. San José, Programa Estado de la Nación.

Corsatur. 2011. Sitio oficial, en <http://www.corsatur.gob.sv/>. El Salvador, Corporación Salvadoreña de Turismo.

Corvalán, C., Hales, S. y Mc Michael, A. 2005. Ecosistemas y bienestar humano: síntesis sobre salud. Ginebra, OMS.

Dirección General de Migración. Sitio oficial, en <http://www.migracion.gob.gt/>. Ciudad de Guatemala, Dirección General de Migración de Guatemala.

EM-DAT. 2011. The International Disaster Database, sitio oficial, en <http://www.emdat.be/>. Bélgica, Center for Research on the Epidemiology of Disasters.

Global Footprint Network. 2012. Sitio oficial, en [http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/contact\\_us/](http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/contact_us/). Oakland, Global Footprint Network.

Harmeling, S. 2009. Global Climate Risk Index 2010: "Who is most vulnerable? Weather-related loss events since 1990 and how Copenhagen needs to respond". Bonn, Germanwatch.

Iarna. 2010. Impactos sociales y económicos del cambio climático con énfasis en los sectores de energía y agricultura. Ponencia preparada para el Cuarto Informe Estado de la Región. San José, Programa Estado de la Nación.

ICT. 2011. Sitio oficial, en <http://www.visitcostarica.com/ict/paginas/ict.asp?ididioma=1>. San José, Instituto Costarricense de Turismo.

Inguat. 2011. Sitio oficial, en <http://www.inguat.gob.gt/Honduras>. Guatemala, Instituto Guatemalteco de Turismo.

Intur. 2011. Sitio oficial, en <http://www.intur.gob.ni/>. Nicaragua, Instituto Nicaragüense de Turismo.

IPCC. 2007. Cambio climático 2007: informe de síntesis. Contribución de los grupos de trabajo I, II y III para el Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Ginebra, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

Lavell, A. 2003. La gestión local del riesgo: Nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica. Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central. Guatemala, CEPREDENAC- PNUD.

Lavell, A. y Lavell, C. 2010. Riesgo, desastre y gestión del riesgo en Centroamérica, 1999 a 2010. Ponencia preparada para el Cuarto Informe Estado de la Región. San José, Programa Estado de la Nación.

Lobell, D. et al. 2008. "Prioritizing climate change adaptation needs for food security in 2030", en Science, vol. 319, nº 5863. Asociación Estadounidense para el Avance de la Ciencia.

Magrin, G. et al. 2007. "América Latina", en IPCC. Cambio climático 2007: impacto, adaptación y vulnerabilidad. Contribución del grupo de trabajo II para el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC. Cambridge, Cambridge University Press.

Martín-López, B., Gómez-Baggethun, E. y Montes, C. 2009. "Un marco conceptual para la gestión de las interacciones naturaleza sociedad en un mundo cambiante", en Cuaderno Interdisciplinar de Desarrollo Sostenible, nº 3. Almería, Fundación Cajamar.

Merino, L. 2010. Políticas y estrategias nacionales y regionales de adaptación y mitigación frente al cambio climático. Ponencia preparada para el Cuarto Informe Estado de la Región. San José, Programa Estado de la Nación.

Minae e IMN. 2000. Primera comunicación nacional ante la Convención Marco de Cambio Climático, en <http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc17502/doc17502.pdf>. San José, Ministerio de Ambiente y Energía e Instituto Meteorológico Nacional.

Minaet e IMN. 2009. Segunda Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. San José, Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, e Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica.

NASA. 2010. GISS surface temperatura analysis, en <http://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs/>. Washington, Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio.

NOAA. 2010. Trends in atmospheric carbon dioxide, en <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>. Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos.

Observatorio Mauna Loa. 2011. Sitio oficial, en <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/obop/mlo/>. Hawaii, Observatorio Mauna Loa.

Olade. 2011a. Sistema de Información Energético Económico, en <http://www.olade.org/producto/SIEE>. Quito, Organización Latinoamericana de Energía. \_\_\_\_\_ . 2011b. Sitio oficial, en <http://www.olade.org/>. Quito, Organización Latinoamericana de Energía.

ONU. 1992.Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, en [http://unfccc.int/files/essential\\_background/background\\_publications\\_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf](http://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf). Nueva York, Organización de Naciones Unidas. Ospesca-SICA. 2010. Centroamérica en cifras: pesca artesanal y acuicultura, en [http://www.sica.int/busqueda/busquedaarchivo.aspx?Archivo=odoc\\_54446\\_1\\_01112010.pdf](http://www.sica.int/busqueda/busquedaarchivo.aspx?Archivo=odoc_54446_1_01112010.pdf). Antiguo Cuscatlán, Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano.

PNUD. 2007. Informe sobre desarrollo humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático. Nueva York, PNUD

Pnuma. 2005. Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, en [http://www.pnuma.org/forodeminstros/15-venezuela/ven09tre-Evaluacion de los Ecosistemas del Milenio.pdf](http://www.pnuma.org/forodeminstros/15-venezuela/ven09tre-Evaluacion%20de%20los%20Ecosistemas%20del%20Milenio.pdf). Ciudad de Panamá, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Pnuma et al. 2008. Mitch una década después: panorama de tendencias del medio ambiente en América Central, en <http://www.pnuma.org/deat1/pdf/mitchdecadadespues.pdf>.

Presanca-SICA. 2010. Análisis de situación de la seguridad alimentaria y nutricional en Centroamérica y República Dominicana: informe técnico, en [http://www.sica.int/obsanr/busqueda/busqueda\\_archivo.aspx?Archivo=libr\\_45657\\_4\\_26072010.pdf](http://www.sica.int/obsanr/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=libr_45657_4_26072010.pdf). Programa Regional de Seguridad Alimentaria y Nutricional para Centroamérica, Sistema de la Integración Centroamericana.

Programa Estado de la Nación. 2008. Informe Estado de la Región. San José, Programa Estado de la Nación.

\_\_\_\_\_. 2011a. Cuarto Informe Estado de la Región. San José, Programa Estado de la Nación.

\_\_\_\_\_. 2011b. Decimoséptimo Informe Estado de la Nación. San José, Programa Estado de la Nación.

Sauma, P. 2011. Pobreza, desigualdad y programas de lucha contra la pobreza. Ponencia preparada para el Cuarto Informe Estado de la Región. San José, Programa Estado de la Nación.

Sepúlveda, C. e Ibrahim, M. (editores). 2008. Políticas y sistemas de incentivos para el fomento y adopción de buenas prácticas agrícolas como una medida de adaptación al cambio climático en América Central. Turrialba, Costa Rica, Catie.

Stern, N.2007. The economics of climate chane: the Stern review. Cambridge, Cambridge University Press.

The Belize Tourism Board. 2011. Sitio oficial, en <http://www.belizetourism.org/>. Belize, The Belize Tourism Board.

UICN. 2000. Área propensas a la sequía y a las inundaciones en América Central. Mapa elaborado para el Marco de Adaptación al Cambio Climático para los Recursos Hídricos. San José, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.



## Proyecto Estado de la Región

El Informe Estado de la Región es un instrumento para dar seguimiento a los desafíos del desarrollo humano sostenible en Centroamérica. Desde una perspectiva regional, busca ofrecer a los países información y análisis veraz, oportuno y relevante para:

- Reflexionar de manera informada sobre el presente y futuro de la región.
- Identificar posibles acciones para ampliar las oportunidades y potenciar las capacidades de su población.
- Promover una efectiva petición y rendición de cuentas.
- Mejorar la calidad del debate público sobre el desarrollo y la integración regional.

El Estado de la Región es un proyecto del Programa Estado de la Nación, iniciativa académica promovida desde 1994 por las universidades estatales (CONARE) y la Defensoría de los Habitantes de Costa Rica. El Estado de la Región ha preparado y publicado cuatro informes sobre el desarrollo humano sostenible (1999, 2003, 2008 y 2011) y elaborado numerosas investigaciones y materiales de difusión que están disponibles en [www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr)



El Proyecto Manos a la costa, auspiciado por la Unión Europea, busca mejorar la capacidad de mitigación y adaptación frente al cambio climático de catorce comunidades costeras de Centroamérica. Los ejes de trabajo son:

- Servicios que prestan los ecosistemas para el bienestar humano.
- Gestión del riesgo como acción indispensable para disminuir la vulnerabilidad de las comunidades.
- Diálogo social como instrumento fundamental para el entendimiento y cohesión a nivel local.

Este proyecto es implementado por la Fundación para la Paz y la Democracia (FUNPADEM) y Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), en conjunto con las siguientes entidades colaboradoras: FUNDARY (Guatemala), FUNDARRECIFE (El Salvador), Fundación del Río (Nicaragua), ACTo (Costa Rica) y ANCON (Panamá).

577.227.28  
C399c

Centro de Estudios y Publicaciones Alforja (CEPALFORJA)  
Cambio Climático y Ecosistemas en Centroamérica: una oportunidad para la acción /  
Eva Carazo, Adriana Figueroa, Carlos Pentzke. – San José C.R. : PEN. 2012.  
80 p. : il. Cuadros, gráficos y mapas ; 28 cm.

ISBN 978-9968-806-67-1

1 CAMBIO CLIMATICO. 2. ECOSISTEMAS. 3. CLIMA. 4. CENTROAMERICA. 5. ECOLOGIA.  
6. TEMPERATURA. 7. HUMEDAD. 8. AGRICULTURA. 9. HUMEDALES. 10. ENERGIA. 11.  
SERES HUMANOS. 12. FENOMENOS NATURALES. 13. IMPACTO AMBIENTAL. I. Carazo,  
Eva. II. Figueroa, Adriana. III. Pentzke, Carlos. IV. Título.

CAT. MMR



Estado  
de la  
Región  
EN DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE



Pese a que Centroamérica es responsable tan sólo del 0,5% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, es la zona más vulnerable al cambio climático entre las regiones tropicales de todo el planeta.

Prepararnos para enfrentar el impacto de este fenómeno es clave para evitar pérdidas y constituye una oportunidad para integrar el crecimiento económico, la sostenibilidad ambiental y el bienestar de la población del Istmo.



ISBN: 978-9968-806-67-1



9 789968 806671