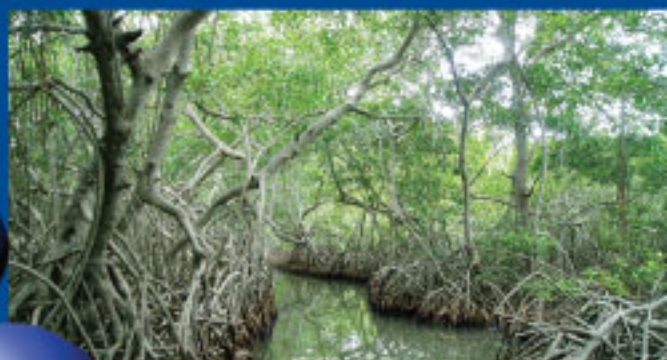


Manual de Capacitación para EAI

Volumen Dos

Temas

Evaluaciones de vulnerabilidad
e impacto para la adaptación al
Cambio climático (Módulo EVI)



PNUMA

iisd

International
Institute for
Sustainable
Development

Institut
international du
développement
durable



unitar

United Nations Institute for Training and Research

ISBN:
Job Number:
Copyright © 2010, PNUMA

**EAI Manual de Capacitación
Volumen Dos
Evaluaciones de vulnerabilidad e impacto para la adaptación al Cambio climático (Módulo
EVI)**

Está autorizada su reproducción total o parcial y de cualquier otra forma de esta publicación para fines educativos o sin fines de lucro, sin ningún otro permiso especial del titular de los derechos, bajo la condición de que se identifique la fuente de la que proviene.

PNUMA agradecerá que se le remita un ejemplar de cualquier texto cuya fuente haya sido la presente publicación.

No está permitido el uso de esta publicación para su venta o para usos comerciales.

Autores:

Livia Bizikova (IISD)
Johara Bellali (UNEP)
Zerisenay Habtezion (UNITAR)
Mamadou Diakhite (UNITAR)
László Pinter (IISD)

Traducido al español por Atenea Acevedo

Diseño: Sarigua Design Studio S.A.

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

Los contenidos de este documento no reflejan necesariamente las opiniones o políticas del PNUMA o de sus organizaciones contribuyentes con respecto a la situación jurídica de un país, territorio, ciudad, o área o de sus autoridades, o con respecto a la delimitación de sus fronteras o límites.

La mención de una empresa o producto comercial en este informe no implica su reconocimiento por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. El uso de la información de esta publicación para la publicidad no está permitido. Los nombres de marcas y símbolos se utilizan de manera editorial, sin ninguna intención de infringir el derecho de autor o leyes de marca registrada. Lamentamos errores u omisiones que puedan haber sido hechas inadvertidamente.

Fotografías de la portada:

Nevado: Paulo Vergara
Niños Emberá: Sarigua Design Studio S.A.
Manglar: Johanna Z. Granados A.

Para Mayor Información:

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Oficina Regional para América Latina y el Caribe.
División de Evaluación y Alerta Temprana.
Avenida Morse, Edificio 103. Clayton, Ciudad del Saber - Corregimiento de Ancón.
Panama City, Panamá.
Código Postal: 03590-0843
Teléfono: (+507) 305-3100
Fax: (+507) 305-3105
<http://www.pnuma.org>
Correo electrónico: rolac.dewalac@unep.org

El PNUMA promueve prácticas globales ambientalmente amigables, además de también promoverlas en sus propias actividades. Nuestra política de distribución busca reducir la huella de carbono del PNUMA.

ÍNDICE

Definición de términos clave	2
Lista de siglas	5
Panorama general	7
Materiales del curso	9
Introducción y objetivos de aprendizaje	9
Justificación	12
1. Características de la vulnerabilidad y alcance de la evaluación	16
1.1 Definir la vulnerabilidad	16
1.2 Vulnerabilidad al cambio climático	17
2. Evaluaciones de vulnerabilidad y el marco FMPEIR	21
3. Monitorear la vulnerabilidad	25
4. Impactos del cambio climático y su evaluación	27
5. Generar respuestas: Determinar las opciones de adaptación	38
5.1 La transversalidad del cambio climático en las decisiones relativas al desarrollo	38
5.2 Desarrollar respuestas con carácter de adaptación	30
6. Priorizar respuestas con carácter de adaptación	35
7. Formular un plan básico de aplicación y una estrategia de comunicación	47
7.1 Poner en práctica respuestas con carácter de adaptación	47
7.2 Comunicar el cambio climático y la adaptación	52
Referencias	54
Apéndice	58
A. Plantear la EAI en el contexto de los procesos vigentes de la CMNUCC	58
B. Guía de preparación para facilitadores	64
C. Sugerencias para integrar la vulnerabilidad, el cambio climático y la adaptación al proceso de la EAI	65
D. Ejemplos de los contenidos del informe de EAI que incluyen la vulnerabilidad, el cambio climático y la adaptación para la elaboración de informes regionales o subnacionales	65
E. Otras fuentes de información	67

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS CLAVE

La **adaptación** incluye iniciativas y medidas para reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante tensiones reales o esperadas, incluidos los efectos del cambio climático. Hay diversos tipos de adaptación, por ejemplo: anticipada y reactiva, privada y pública, así como autónoma y planificada. Algunos casos ilustrativos serían la elevación de diques costeros o ribereños, la sustitución de plantas sensibles con plantas más resistentes a choques térmicos, etcétera. La **capacidad de adaptación** se refiere al conjunto de facultades, recursos e instituciones de que dispone un país o región para poner en práctica medidas de adaptación efectiva.

Una **evaluación** es la totalidad del proceso social de acometer una evaluación y un análisis de carácter crítico y objetivo de datos e información con miras a satisfacer las demandas del usuario y sustentar la toma de decisiones. La evaluación aplica el criterio de especialistas a los conocimientos vigentes a fin de aportar respuestas científicamente creíbles a preguntas de política pública, al tiempo que cuantifica, siempre que es posible, el nivel de confianza.

La noción de **cambio climático** se refiere al cambio en el estado del clima que puede identificarse (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) por modificaciones en la media y/o la variabilidad de sus propiedades, y que persiste durante un período prolongado, por lo general decenios o plazos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a estímulos forzados externos, o bien a cambios antropogénicos persistentes en la composición de la atmósfera o el uso del suelo. Cabe destacar que en el Artículo 1 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) se define el cambio climático de la siguiente manera: “un cambio de 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”. Así, la CMNUCC distingue claramente entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales.

La **variabilidad climática** se refiere a las variaciones en el estado de la media y otras estadísticas (como las desviaciones estándar, la incidencia de extremos, etcétera) del clima en todas las escalas espaciales y temporales más allá de la relativa a eventos climáticos individuales. La variabilidad puede deberse a procesos internos naturales dentro del sistema climático (variabilidad interna) o a variaciones en estímulos forzados externos, ya sean naturales o antropogénicos (variabilidad externa). La **vía del desarrollo** es la evolución basada en una serie de características tecnológicas, económicas, sociales, institucionales, culturales y biofísicas que determinan las interacciones entre los sistemas naturales y humanos, incluidos los patrones de producción y consumo en todos los países, en el transcurso del tiempo y en determinada escala. Las vías de desarrollo alternativo se refieren a distintas trayectorias posibles de desarrollo, entre las cuales la continuación de las tendencias actuales constituye una de muchas vías.

El **ecosistema** es un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos, así como su medio físico, que interactúan como unidad funcional. La **adaptación basada en ecosistemas** se refiere a la gestión, conservación y restauración de ecosistemas para crear un método valioso (aunque todavía desaprovechado) de adaptación al cambio climático, complementando otras acciones, como el desarrollo de infraestructura.

Los **servicios ecosistémicos** incluyen los beneficios que los seres humanos obtenemos a partir de los ecosistemas (también denominados bienes y servicios ecosistémicos). Ejemplo de ello son los servicios de provisión, como alimento y agua; los servicios de regulación, como el control de enfermedades e inundaciones; los servicios culturales, como los beneficios de tipo espiritual, recreativo y cultural, y los servicios de soporte, como los ecociclos de nutrientes que mantienen las condiciones para la vida en la Tierra.

El **Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático** (PICC) es una entidad científica intergubernamental dedicada a evaluar el riesgo de cambio climático debido a actividades humanas. El PICC fue creado en 1988 gracias a los esfuerzos de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), ambas agencias de la Organización de las Naciones Unidas. En 2007 el PICC compartió el Premio Nobel de la Paz con Al Gore, ex vicepresidente de Estados Unidos.

El **Protocolo de Kyoto** para la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) fue adoptado en 1997 en Kyoto, Japón, durante la Tercera Sesión de la Conferencia de las Partes (COP) de la CMNUCC. El Protocolo incluye compromisos legalmente vinculantes, además de los contenidos en la CMNUCC. Los países incluidos en el Anexo B del Protocolo (la mayoría de los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos y países con economías en transición) acordaron reducir sus emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre) en al menos 5% por debajo de los niveles de 1990 en el período convenido de 2008 a 2012. El Protocolo de Kyoto entró en vigor el 16 de febrero de 2005.

La **transversalidad** se refiere a la integración de objetivos, estrategias, políticas, medidas u operaciones orientadas a la adaptación a fin de que formen parte de las políticas, los procesos y presupuestos de desarrollo nacional y regional en todos los niveles y todas las etapas.

La **maladaptación** hace referencia a todo cambio en los sistemas naturales o humanos que inadvertidamente incrementa la vulnerabilidad a los estímulos climáticos, es decir, una adaptación que no consigue reducir la vulnerabilidad, sino incrementarla.

La **mitigación** se refiere a un cambio y una sustitución tecnológica que reduce las entradas de recursos y las emisiones por unidad de salida. Si bien diversas políticas sociales, económicas y tecnológicas pueden propiciar una reducción de emisiones, en lo que respecta al cambio climático

la mitigación se refiere a la puesta en práctica de políticas a fin de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar los sumideros.

El **principio precautorio** es un concepto de gestión según el cual en situaciones de riesgo de daño grave o irreversible la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas efectivas para impedir la degradación del medio ambiente. La capacidad de recuperación o **resiliencia** se refiere a la capacidad de un sistema social o ecológico de absorber alteraciones sin perder su estructura básica y funcionamiento, la capacidad de organización autónoma y la capacidad de adaptarse a las tensiones y los cambios. En el contexto de los ecosistemas, la resiliencia hace referencia al nivel de alteración que un ecosistema puede soportar sin atravesar el umbral que conduce a una estructura distinta o a diferentes productos. La resiliencia depende de la dinámica ecológica, pero también de la capacidad organizacional e institucional humana para entender, gestionar y responder a dicha dinámica.

Un **escenario** es una descripción de la manera en que podría decantarse el futuro a partir de proposiciones “si... entonces”, por lo general fundadas en la representación de una situación inicial, una descripción de las fuerzas motrices y los cambios clave que apuntan a determinado estado futuro. Por ejemplo: “Ya que estamos de vacaciones en la costa, si mañana la temperatura es de 30° iremos a la playa”.

La **incertidumbre** cubre un rango que va desde la confianza que no se consolida como certeza hasta suposiciones o especulaciones fundadas; es importante reconocer que incluso los datos de fiar y los análisis serios pueden ser insuficientes cuando se trata de despejar algunos aspectos de la incertidumbre vinculados con los diferentes estándares de pruebas y grados de aversión/ aceptación del riesgo que pudieran ser válidos para las personas que participan de este debate. (WMO/TD No.1418, p.33)

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) fue adoptada el 9 de mayo de 1992 en Nueva York y firmada por más de 150 países y la Comunidad Europea durante la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro. Su objetivo ulterior es estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel capaz de evitar la peligrosa interferencia antropogénica con el sistema climático. La CMNUCC incluye compromisos para todas las Partes; de conformidad con la CMNUCC, las Partes incluidas en el Anexo I (todos los países miembros de la OCDE en 1990 y los países con economías en transición) buscan llevar de nuevo las emisiones de gases de efecto invernadero no controladas dentro del Protocolo de Montreal a los niveles de 1990 hacia el año 2000. La Convención entró en vigor en marzo de 1994. Ver Protocolo de Kyoto.

Vulnerabilidad es el grado en que un sistema es susceptible a los efectos adversos del cambio climático y es incapaz de sobrellevarlos, incluida la variabilidad climática y sus extremos. La vulnerabilidad es una función del carácter, magnitud y velocidad del cambio climático y la variación a la que se expone a un sistema, su sensibilidad y su capacidad de adaptación.

Fuentes: IEA Training Manual Module no 1, IPCC, 2007; Halle *et al.*, 2009, UN/ISDR 2004, UNDP 2006, UNEP 2007.

LISTA DE SIGLAS

AEMA	Agencia Europea de Medio Ambiente
ASEAN	Asociación de Naciones del Asia Sudoriental
CCE	Climate Change Explorer
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático
ECCO	Perspectivas del Medio Ambiente y el Cambio Climático
EAI	Evaluación ambiental integral
EIA	Evaluación del impacto ambiental
EIRD	Estrategia Internacional de las Naciones Unidas para la Reducción de Desastres
ERP	Estrategia para la reducción de la pobreza
FMPEIR	Fuerzas Motrices, Presiones, Estado, Impactos, Respuestas
GCM	Modelo de circulación mundial
GEI	Gas de efecto invernadero
GEO	Perspectivas del Medio Ambiente Mundial
GPS	Sistema de posicionamiento global
IDE	Instituto de Desarrollo Económico
IE-EE	Informe especial sobre escenarios de emisiones
IIED	Instituto Internacional para el Medio Ambiente y el Desarrollo
IIDS	Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible
MCR	Modelos climáticos regionales
NEPAD	Nueva Alianza para el Desarrollo de África
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ONG	Organización no gubernamental
PICC	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático
PMD	País menos desarrollado
PNAA	Programas Nacionales de Acción para la Adaptación
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
UNITAR	Instituto de las Naciones Unidas para la Formación y la Investigación

PANORAMA GENERAL

Los impactos del cambio climático plantean riesgos bastante serios para los países, los ecosistemas vitales y para sectores como la agricultura, la silvicultura, la salud, las actividades económicas locales y la biodiversidad. Conjugados con otras presiones, también pueden exacerbar otros importantes retos locales y regionales como la pobreza, la mala atención médica, la inequitativa distribución de los recursos, la menguante resiliencia ecológica y la inseguridad energética. El presente módulo le ayudará a identificar los impactos del clima cambiante y a generar respuestas orientadas a la adaptación. Además, apunta a coadyuvar a una evaluación de vulnerabilidad e impacto con base en un análisis ecosistémico y a plantear opciones de adaptación sectorial que resulten significativas para los responsables de la toma de decisiones. Las opciones de adaptación pueden evolucionar y transformarse en planes de aplicación práctica en una escala subministerial. El módulo parte del marco conceptual de la EAI y sus métodos analíticos al aportar una guía para su aplicación al caso del cambio climático sin modificar la perspectiva del enfoque integral.

Apoyado en ejemplos y ejercicios, el módulo describe el proceso para abordar el cambio climático en el contexto de otras prioridades de desarrollo y ecosistemas a fin de ayudar a los responsables de la toma de decisiones a transitar hacia vías de desarrollo más sostenible y de resiliencia ecosistémica. En este módulo enfatizamos la importancia de tomar en cuenta los siguientes principios clave al formular respuestas al cambio climático (Bizikova, *et al.*, en prensa):

- En **primer lugar**, desde el mantenimiento de ecosistemas sanos y resilientes, el logro de las prioridades de desarrollo y la mejora de la calidad de vida son tan importantes como la adaptación al cambio climático, es la combinación de promover la conservación y restauración de los ecosistemas, las opciones de desarrollo, las medidas de adaptación y las capacidades que nos permiten enfrentar de manera eficaz el cambio climático.
- **Segundo**, entender los vínculos entre los impactos de un clima cambiante y sus implicaciones en la escala local es más complejo que lo reflejado en modelos espaciales, regionales y de clima mundial. La participación de contrapartes locales es necesaria para facilitar la integración de los datos sobre el cambio climático con los conocimientos sobre el desarrollo local a fin de crear vías que promuevan la resiliencia y la adaptación al cambio climático.
- **Tercero**, entender la adaptación como parte de la gestión de ecosistemas y el desarrollo exige equilibrar el foco de atención entre los riesgos biofísicos asociados al cambio climático y los riesgos y oportunidades específicas; con el fin de atender problemáticas relativas a los ecosistemas y el bienestar humano, la capacidad y el desarrollo en el largo plazo.

El presente módulo plantea enfoques clave para ayudar a evaluar la vulnerabilidad al cambio climático en el contexto de otras problemáticas y tensiones no climáticas, como el cambio ambiental y los niveles de consumo, así como su integración con otras fuerzas motrices y presiones. Para

ello, recurre al marco general FMPEIR. Dicho marco también es útil para integrar de manera transversal las respuestas al cambio climático con otras medidas orientadas al desarrollo.

El módulo está estructurado conforme a la siguiente lógica:

Generalidades de los materiales del curso

Introducción y objetivos de aprendizaje

Justificación

Características de la vulnerabilidad y alcance de la evaluación

Definir la vulnerabilidad

Especificar la vulnerabilidad al cambio climático

Evaluación de la vulnerabilidad y el marco FMPEIR

Monitorear la vulnerabilidad

Impactos del cambio climático y su evaluación

Generar respuestas - determinar las opciones de adaptación

La transversalidad del cambio climático en las decisiones relativas al desarrollo

Desarrollar respuestas con carácter de adaptación

Priorizar respuestas con carácter de adaptación

Formular un plan básico de aplicación y una estrategia de comunicación

Poner en práctica respuestas con carácter de adaptación

Comunicar el cambio climático y la adaptación

MATERIALES DEL CURSO

Introducción y objetivos de aprendizaje

Los impactos del cambio climático afectarán a los sistemas sociales y ecológicos de muy distintas y complejas maneras a medida que los cambios tecnológicos, económicos, sociales y ecológicos se consoliden en diversas regiones, grupos y sectores. Muchas de estas repercusiones, como los impactos en los sistemas ecológicos, tienen efectos de cascada con consecuencias sociales, económicas y de salud. Es necesario tomar medidas más decididas a fin de responder al cambio climático, mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y adaptarnos a las inevitables consecuencias que incrementan la vulnerabilidad alrededor del planeta.

El presente módulo fue específicamente diseñado para incluir temas relativos a la adaptación en el proceso de la evaluación ambiental integral (EAI). El proceso EAI forma parte de un mandato que exige de los países el monitoreo periódico del estado del medio ambiente dentro de sus fronteras. Tradicionalmente, dicho monitoreo se ha llevado a cabo mediante informes denominados Perspectivas del Medio Ambiente Mundial y también realizados en escala nacional y subregional (en el Módulo 1 del manual de capacitación EAI se encuentran los antecedentes pertinentes)¹.



Este módulo brinda formación acerca de la manera de incluir la vulnerabilidad, el cambio climático y la adaptación en el proceso de la EAI². Al concentrarnos en los impactos del cambio climático y formular respuestas con carácter de adaptación podemos adoptar una visión general o enfocarnos en temas por objetivos específicos, como agricultura, gestión de recursos hídricos y desarrollo costero.

El marco FMPEIR subraya el proceso de la EAI. El Módulo 5 lo explica en detalle y señala sus componentes: Fuerzas Motrices (FM), Presiones (P), Estado y tendencias (E), Impactos (I) y Respuestas (R). A los efectos del presente módulo desarrollaremos un marco “actualizado” FMPEIR en el que las respuestas se ocuparán únicamente de las capacidades para adaptarse o sobrellevar el cambio climático (evaluación de la vulnerabilidad). Se desarrollará un marco FMPEI futuro (evaluación de los impactos) donde el componente R se concentrará únicamente en las capacidades necesarias. Estas serán analizadas junto a las respuestas propuestas en forma de opciones de adaptación. Se sugiere que las evaluaciones se basen en los ecosistemas y que las opciones de adaptación se basen en los sectores correspondientes a fin de fomentar ciencia con perspectiva de política pública.

Este módulo sitúa la sostenibilidad local, sus retos en términos de desarrollo y las vulnerabilidades locales en el contexto de los cambios climáticos en la escala regional y mundial para entender

¹ Manual de capacitación para la EAI (PNUMA e IIDS, 2007) constituye un recurso de apoyo sumamente importante para este módulo. El Manual consta de ocho módulos: (1) El enfoque GEO para la realización de evaluaciones ambientales integrales; (2) El diseño y la organización de la EAI nacional; (3) Diseñar una estrategia de impacto para su EAI; (4) Monitoreo, datos e indicadores; (5) Análisis integral de tendencias y políticas ambientales; (6) Desarrollo y análisis de escenarios; (7) Crear materiales de comunicación después de la evaluación; (8) Monitoreo, evaluación y aprendizaje para mejorar y ampliar el impacto del proceso de la EAI. Aunque no se comenta en detalle el contenido de varios de los módulos (módulos 2 a 6, módulo 8), todos guardan una relación de relevancia con el presente módulo

² En el Apéndice se listan métodos específicos de integración

sus interrelaciones. Sin duda, reconocemos que la formulación de una estrategia de respuesta al cambio climático constituye un área nueva que se suma al ámbito del desarrollo comunitario sostenible, y convive con muchas otras prioridades locales como la reducción de la pobreza, la mejora de las condiciones de salubridad y del acceso al agua dulce, problemáticas relacionadas con la salud y la menguante resiliencia ecológica.

En consecuencia, surge la necesidad de explorar los vínculos entre el cambio climático y las prioridades del desarrollo, e identificar vías de desarrollo sostenible que sean de gran alcance y combinen la construcción de comunidades resilientes y el fomento de modalidades de adaptación al cambio climático.

Este módulo sigue siete pasos clave:

1. Identificación de características de la vulnerabilidad y alcance de la evaluación
2. Evaluación de la vulnerabilidad y el marco FMPEIR
3. Monitoreo de la vulnerabilidad
4. Identificación de impactos del cambio climático y su evaluación
5. Generación de respuestas y determinación de las opciones de adaptación
6. Priorización de las opciones de adaptación
7. Formulación de un plan básico de aplicación y una estrategia de comunicación

Se incluye una serie de estudios de caso sobre vulnerabilidad, identificación de opciones de adaptación, priorización y puesta en práctica a fin de ilustrar los conceptos y las metodologías que se presentan en los pasos que conforman este módulo. Asimismo y para ayudar a los facilitadores en la tarea de capacitación, hemos incluido pautas sobre las partes interesadas clave y los materiales requeridos para la formación.

Al concluir satisfactoriamente este módulo usted contará con la preparación necesaria para integrar el cambio climático y la vulnerabilidad a la EAI. De manera específica, podrá:

- Realizar e interpretar evaluaciones de vulnerabilidad al entender sus componentes clave de exposición, sensibilidad y capacidad;
- Identificar las repercusiones del futuro cambio climático y la variabilidad climática en el bienestar humano y el medio ambiente;
- Identificar áreas clave de integración en las que la adaptación al cambio climático vaya de la mano con otras prioridades de desarrollo y la construcción de resiliencia en los sistemas naturales y humanos;
- Identificar y desarrollar elementos básicos de un plan de aplicación práctica a fin de avanzar con las opciones de adaptación.

A partir del marco genérico de la EAI presentamos las siguientes preguntas clave que habrán de responderse mediante evaluaciones integrales de cambio climático y vulnerabilidad para la adaptación en el contexto local, regional y nacional:

1. ¿Cuáles son las exposiciones y las sensibilidades clave que causan vulnerabilidad, y cuán efectivas son las estrategias aplicadas para sobrellevarla?
2. ¿Cuáles son las consecuencias clave de los impactos del cambio climático en el medio ambiente y el bienestar humano?
3. ¿Qué respuestas con carácter de adaptación podrían atender los impactos calculados del cambio climático al tiempo que contribuyen a fomentar la resiliencia de los sistemas naturales y humanos?
4. ¿Qué tipos de políticas, capacidades y pasos fundamentales son necesarios asumir dentro de la aplicación práctica de las adaptaciones?
5. ¿Cuáles son las consecuencias clave de los impactos del cambio climático en el medio ambiente y el bienestar humano?
6. ¿Qué respuestas con carácter de adaptación podrían atender los impactos calculados del cambio climático al tiempo que contribuyen a fomentar la resiliencia de los sistemas naturales y humanos?
7. ¿Qué tipos de políticas, capacidades y pasos fundamentales son necesarios asumir dentro de la aplicación práctica de las adaptaciones?

JUSTIFICACIÓN

Cambio climático: impactos y vulnerabilidades que enfrenta nuestra Tierra como sistema

El cambio climático es una realidad. Se le considera como la amenaza ambiental más importante en la historia de la humanidad y el desafío humano que marcará al siglo XXI (IPCC, 2007; UNDP, 2007). Las consecuencias del cambio climático ya se han hecho notar en todo el sistema que constituye lo que llamamos Tierra. Las repercusiones del cambio climático se evidencian en todos los continentes y todos los sectores. No obstante, la adaptación a estos cambios necesita, además de responder a dichos impactos, formar parte de las estrategias de desarrollo sostenible y su aplicación práctica.



Recuadro 1. Definir el Cambio Climático

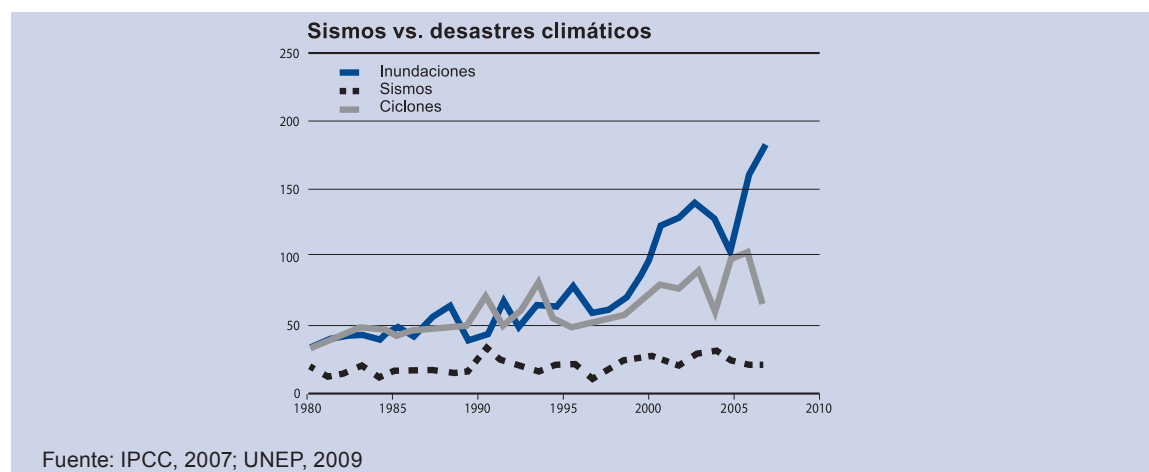
El clima en nuestro planeta constituye un complejo sistema conformado por la atmósfera, la superficie terrestre, hielos y nieve, océanos y otras masas de agua, y seres vivos. El componente atmosférico del sistema climático caracteriza de manera evidente el clima; la definición común del clima es “el estado promedio del tiempo” descrito como la media y la variabilidad de la temperatura, las precipitaciones y el viento en el transcurso de determinado período que puede ir desde algunos meses hasta millones de años (el período más común es de 30 años).

La proyección de los cambios en los sistemas climáticos difiere de los pronósticos del tiempo y, de hecho, es un tema mucho más manejable. Si partimos de la base de los modelos climáticos actuales, hay bastante confianza en que dichos modelos aportan estimaciones cuantitativas fiables en lo que respecta al cambio climático. Sin embargo, para predecir los cambios del clima es necesario que los resultados no sólo dependan de la interacción entre las características del propio clima, sino también de la cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) que son liberados a la atmósfera. La cantidad de GEI en la atmósfera se determina por los gases liberados tanto por fuentes humanas como naturales, y por su eliminación mediante sumideros que en su mayoría incluyen la fotosíntesis en la vegetación. Además, el clima reacciona a distintas influencias en largos períodos; muchos GEI permanecen en la atmósfera durante miles de años.

Fuente: IPCC, 2007; UNEP, 2009

Figura 1: Concentraciones atmosféricas de GEI importantes y de larga vida en los últimos 2.000 años.

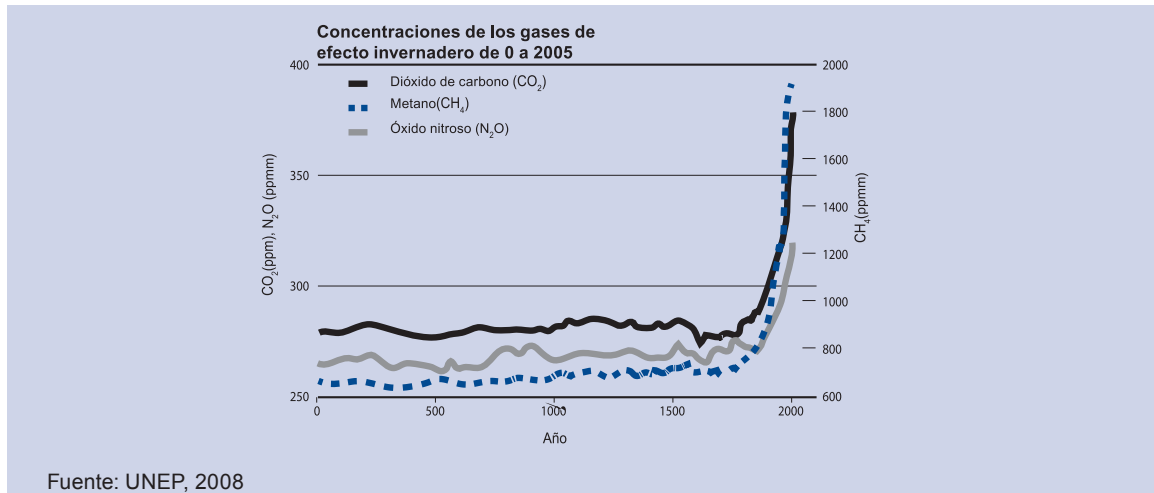
Los incrementos a partir de aproximadamente 1750 se atribuyen a las actividades humanas en la era industrial. La concentración se mide en partes por millón (ppm) o partes por billardo (ppmm), lo que indica el número de moléculas del GEI por millón o mil millones de moléculas de aire, respectivamente, en una muestra atmosférica.



Ya estamos comprometidos con cambios fundados en emisiones pasadas de GEI a la atmósfera y lo que está en juego es el futuro. Algunos de los cambios observados son (UNEP, 2009):

- De los 12 años comprendidos entre 1995 y 2006, 11 se encuentran entre los 12 más calientes de acuerdo a los primeros registros, que datan de 1850. El incremento en la temperatura se ha generalizado en todo el planeta, pero es más acentuado en las regiones del polo norte.
- Han aumentado los niveles del mar alrededor del planeta de manera cónsona con el calentamiento. El aumento total mundial en el siglo XX llegó a los 17 centímetros.
- Los datos satelitales registrados desde 1978 muestran que la extensión anual promedio del hielo en el mar Ártico se ha reducido en 2,7% cada década, con disminuciones aún mayores en verano. Los glaciares de montaña y la cobertura promedio de nieve han disminuido en ambos hemisferios.
- Entre 1900 y 2005 hubo un incremento significativo de precipitaciones (lluvia, aguanieve y nieve) en zonas de América, el norte de Europa y el norte y la parte central de Asia, lo que ha provocado inundaciones; por otra parte, las precipitaciones disminuyeron en el Sahel, el Mediterráneo, el sur de África y zonas del sudeste asiático, lo que ha causado importantes sequías. Además, ha aumentado la incidencia de inundaciones y ciclones en los últimos 30 años, mientras que otros desastres en los que no influye el clima (por ejemplo, los terremotos) se muestran constantes de una década a otra. Sin embargo, la falta de una observación sistemática y de alta calidad antes de la disponibilidad de satélites dificulta la detección de una tendencia de largo plazo (Figura 2).

Figura 2. Tendencias en el número de desastres reportados



Al identificar los impactos de los cambios mundiales, incluido el cambio climático, nos preocupan los cambios vertiginosos, capaces de imposibilitar la adaptación humana y ecosistémica. Si bien los complejos sistemas de la Tierra a veces reaccionan sin contratiempos a cambiantes presiones, parece que en esta ocasión veremos una excepción más que una regla. Muchos subsistemas del planeta reaccionan de manera no lineal e incluso abrupta, y son particularmente sensibles a niveles umbral de ciertas variables clave. De cruzarse dichos umbrales, algunos subsistemas importantes, como el sistema del monzón, podrían cambiar hacia un nuevo estado, casi siempre con consecuencias nocivas o posiblemente desastrosas para la humanidad (Rockström, *et al.*, 2009).

Entre los elementos cruciales de los impactos del cambio climático se encuentra la posibilidad de alteraciones repentinas vinculadas a umbrales o puntos de quiebre, particularmente en el caso de sistemas complejos vulnerables; una leve perturbación puede modificar cualitativamente el estado o desarrollo de un sistema y tener consecuencias generalizadas y de gran magnitud. Ejemplo de este tipo de cambio son las repercusiones climáticas, como las que se derivan de la desintegración de la capa de hielo que causa importantes incrementos en los niveles del mar o cambios en el ciclo del carbono, o aquellas que afectan a los ecosistemas naturales y de gestión antropogénica, la infraestructura y el turismo en el Ártico (Schneider, *et al.*, 2007).

Cuando ponemos la mirada en el futuro advertimos la proyección de una amplia gama de repercusiones atribuidas al cambio climático. Aun cuando las concentraciones de GEI y aerosoles se mantuvieran constantes respecto a los niveles del año 2000, cierto grado de calentamiento e incremento en el nivel del mar por razones antropogénicas continuaría durante muchos siglos. Con base en nuevos estudios y observaciones, el PICC proyecta los siguientes cambios en una escala regional (UNEP, 2009):

- la mayor parte del calentamiento tendrá lugar en los suelos y en las latitudes más altas del norte, y afectará en menor medida los océanos del sur y zonas del Atlántico norte;

- la contracción del área cubierta de nieve también causará el incremento en la profundidad a la que se derretirá la mayor parte del permafrost y la disminución de la extensión del hielo marino;
- incremento en la frecuencia de temperaturas extremadamente altas, olas de calor y precipitaciones abundantes, y
- un probable incremento en la intensidad de los ciclones tropicales.

Podemos reducir estos impactos y minimizar sus consecuencias si mitigamos las emisiones de GEI y nos adaptamos a consecuencias que son inevitables. No hay una solución única. No hay que ver la adaptación como reacción al cambiante clima, sino como una oportunidad de mejorar el bienestar humano y ecosistémico, y generar una mayor resiliencia. La aplicación práctica de opciones de adaptación que sean compatibles con el medio ambiente debe de propiciar una vulnerabilidad aminorada cuya disminución pueda medirse, una mejor resiliencia a cambios futuros y un mayor potencial de bienestar.

1. CARACTERÍSTICAS DE LA VULNERABILIDAD Y ALCANCE DE LA EVALUACIÓN

1.1 Definir la vulnerabilidad

18

Las personas y las comunidades enfrentan diversas amenazas, entre ellas el cambio climático y la degradación del medio ambiente, así como cambios sociales y económicos. Estos cambios no se dan de manera aislada y suelen reflejar alteraciones en los mercados mundiales que pueden amplificar o mermar la importancia de los retos ambientales. La vulnerabilidad se refiere al potencial de que un sistema se vea dañado por tensiones externas (por ejemplo, una amenaza). Se define como una función de la exposición, la sensibilidad a los impactos y la capacidad o incapacidad de adaptarse a ellos o sobrellevarlos. La **exposición** puede referirse a riesgos como la sequía, el conflicto o pronunciadas fluctuaciones en los precios, y a condiciones socioeconómicas, institucionales y ambientales subyacentes. La gravedad de los **impactos** no solo dependerá de la exposición; también dependerá de la **sensibilidad** de la unidad específica que se ve expuesta (un ecosistema, una cuenca, una isla, una vivienda, un poblado, una ciudad o un país) y de **su capacidad de sobrellevar las repercusiones o adaptarse a ellas**. El concepto de vulnerabilidad es una importante extensión del análisis tradicional de riesgos que se concentraba primordialmente en los riesgos naturales (Turner *et al.*, 2003; Schneider, *et al.*, 2007; Jäger y Kok, 2008; Leichenko y O'Brien, 2002). Además, este concepto ha pasado de las actividades de investigación a un enfoque orientado por la interacción de las partes interesadas que puede anclarse en el pasado y el presente (evaluaciones de vulnerabilidad) y aportar respuestas teniendo en mente posibles escenarios futuros (evaluaciones de impacto, ver Recuadro 4).

1. Características de la vulnerabilidad y alcance de la evaluación

Recuadro 2: Generalidades del Desarrollo de las Evaluaciones de Vulnerabilidad

Las evaluaciones de vulnerabilidad concentradas en los impactos del cambio climático y la adaptación son producto de tres vertientes de investigación. Las primeras dos tradiciones, evaluaciones de impacto e investigación de riesgos/peligros, suelen dedicarse a los múltiples efectos de un solo estrés. Por ejemplo, las evaluaciones de impacto analizan si la construcción de una central hidroeléctrica podría afectar a las comunidades, el hábitat y la biodiversidad local. La evaluación de riesgos y peligros puede incluir posibles situaciones de emergencia, como las inundaciones y los terremotos. Un tercer tipo de evaluación se concentra en las múltiples causas de un solo efecto, por ejemplo, los estudios de seguridad alimentaria que casi siempre abordan el hambre o la hambruna. Esos estudios ven el hambre como consecuencia de una serie de tensiones y problemáticas como la sequía, la marginalización política, la desigualdad, los cambios en los mercados globales, la degradación de los suelos y otras tensiones ambientales.

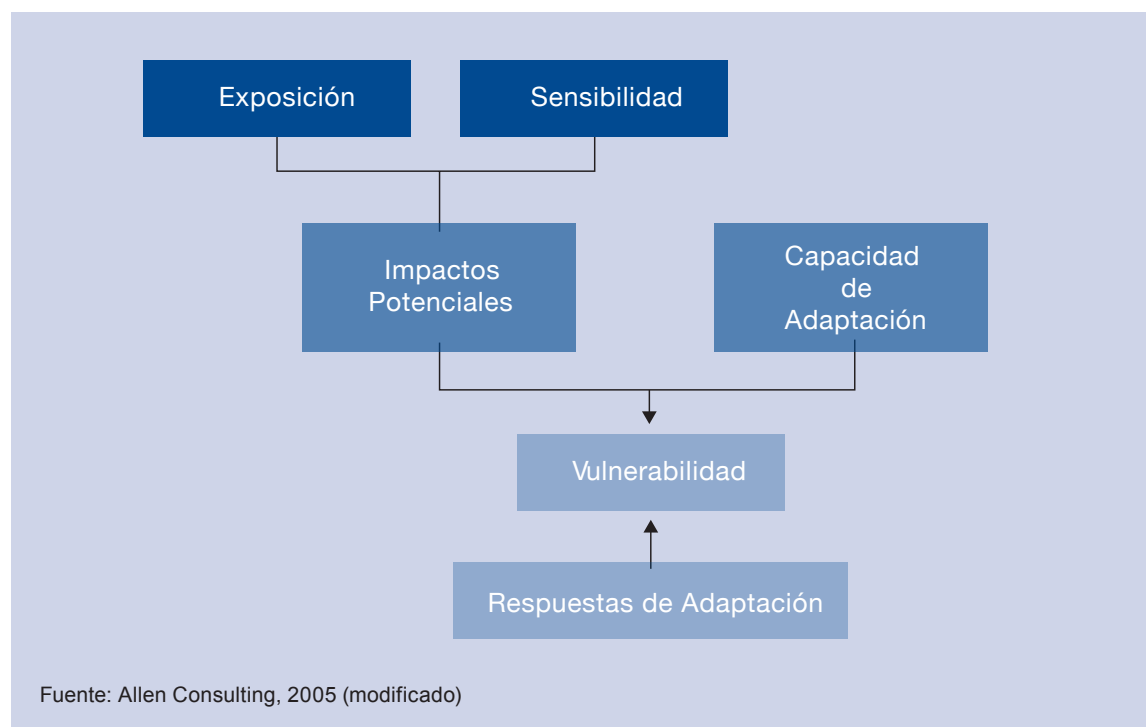
El nuevo campo de las evaluaciones de vulnerabilidad que se llevan a cabo hoy en día toma aportes de esas tres vertientes. Así, la novedad no consiste tanto en el desarrollo de nuevos ámbitos conceptuales como en la integración transversal de las tres tradiciones.

Fuente: Schroter, *et al.*, 2005 (con modificaciones)

1.2 Vulnerabilidad al cambio climático

En el tema concreto que nos ocupa, la vulnerabilidad puede definirse como el grado en que un sistema es susceptible a los efectos adversos del cambio climático y es incapaz de hacer frente a ellos, incluida la variabilidad climática y sus extremos (Figura 3). De esta manera, el término vulnerabilidad puede referirse a las personas y las comunidades que viven en determinado sistema, incluido el propio sistema vulnerable (por ejemplo, islas o ciudades costeras bajas); los impactos de dicho sistema (por ejemplo, la inundación de ciudades costeras y tierras agrícolas o la migración forzada), o el mecanismo causante de tales impactos (por ejemplo, la desintegración de la capa de hielo en el Antártico Occidental) (UNEP, 2009).

Figura 3. Componentes de la vulnerabilidad al cambio climático



En el contexto del cambio climático, la vulnerabilidad es una función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se expone un sistema, y la sensibilidad y capacidad de adaptación de la población. La exposición puede incluir la ubicación geográfica, particularmente relacionada con la alta exposición a los riesgos (es decir, personas que viven en zonas de desastre natural, como zonas de sequía o zonas costeras y cuencas fluviales afectadas por las inundaciones).

La sensibilidad y la capacidad de adaptación dependen siempre del contexto y varían de un país a otro, de una comunidad a otra, de determinado grupo social a otro e incluso de una persona a otra, y su valor cambia con el transcurso del tiempo, pero también conforme a su naturaleza. Es posible considerar a determinada población como sensible a partir de su nivel general de desarrollo social (por ejemplo, una población que incluye personas con malaria, VIH/sida, áreas con agricultura de

secano, acceso limitado a recursos para migrantes, viudas, personas discapacitadas con un nivel más alto de pobreza e inseguridad alimentaria). Por último, la capacidad de adaptación depende del acceso a recursos capaces de coadyuvar a responder a las amenazas y exposiciones (por ejemplo, redes comunitarias funcionales, acceso a préstamos con baja tasa de interés, servicios accesibles de atención médica y salubridad, sistemas de irrigación y almacenamiento de aguas, etcétera). Esto incluye la capacidad de las personas para cooperar dentro de cada unidad habitacional, pero también con sus vecinos y líderes comunitarios, así como su participación activa en los procesos de toma de decisiones. La capacidad de adaptación de las comunidades suele erosionarse cuando éstas se ubican en zonas de conflicto, cuando se ven forzadas a emigrar o se encuentran en lugares donde no se vigila el cumplimiento de la ley.

22

Recuadro 3. Ejemplos de vulnerabilidades de la salud humana en el contexto del cambio climático

Exposición	Impactos en el bienestar humano y medio ambiente	Sensibilidades, capacidades limitadas y presiones que agravan los impactos
Epidemias más frecuentes, de amplia incidencia geográfica y sostenidas de enfermedades infecciosas y de transmisión por agua con alta mortalidad humana.	Cambios generalizados en el clima que amplían el área geográfica y el número de vectores de enfermedades. Mayor frecuencia de lluvias fuertes y sequías que afectan el suministro de agua y servicios sanitarios, y exponen a la población a patógenos en el agua.	Sistema de salud muy degradado o colapsados Mala y deteriorada situación de salud, vacunación y nutrición de gran parte de la población. Altos índices de pobreza limitan el acceso a atención médica. Falta de programas de vigilancia de enfermedades, control de vectores y prevención Gran parte de la población sin acceso confiable a agua potable y servicios sanitarios Cambios en el uso del suelo, como nuevas reservorios que amplían el hábitat de vectores de enfermedades
Surgimiento de cepas nuevas o más virulentas de enfermedades infecciosas Epidemias más frecuentes limitadas geográfica y temporalmente con mortalidad alta o moderada Incremento en número de casos de enfermedades infecciosas y de mortalidad en zonas y temporadas endémicas	Cambios en la ecología de enfermedades y vectores y vías de transmisión alteradas por el clima cambiante. Cambios en el clima que incrementan moderadamente las exposiciones al ampliar zonas y temporadas endémicas	Cambios en el uso del suelo que amplían el hábitat de vectores de enfermedades Hacinamiento Resistencia a medicamentos Migración, viajes y comercio internacional Prácticas de almacenamiento de agua y servicios sanitarios Malos programas de vigilancia de enfermedades, control de vectores y prevención Menor calidad en la atención médica e incremento de costos
Epidemias más frecuentes pero limitadas geográfica y temporalmente que no amenazan la vida, sin mortandad	Ecología alterada de enfermedades y vectores, y vías de transmisión Incremento moderado de exposiciones al ampliar zonas y temporadas endémicas	Acceso limitado a atención médica. Falta de vigilancia efectiva de enfermedades, control de vectores y prevención de enfermedades Desnutrición Acceso limitado a agua potable y servicios sanitarios

Fuente: Leary y Kulkarni, 2007 (selección de textos)

Por último, hay una muy importante relación entre la exposición a los impactos climáticos y las capacidades de adaptación y la degradación general de los ecosistemas. De manera específica, el cambio climático exacerba la degradación ecosistémica (es decir, los cambios en la cobertura de suelos, la sobreexplotación, la contaminación) y causa alteraciones sustanciales en la estructura y la función de los ecosistemas, tanto que después no pueden brindar servicios ecosistémicos como la disponibilidad de agua dulce, la protección de las costas en caso de inundación y el control de la erosión. Por otra parte, la degradación de los ecosistemas suele propiciar más desastres y reduce las capacidades de la naturaleza y la población humana de resistir los impactos del cambio climático y los desastres, ya que la degradación limita las capacidades de los ecosistemas para ofrecer amortiguamiento en situaciones de inundación, fuertes lluvias o en el incremento del nivel de los mares (UNEP, 2009).

Recuadro 4. Exposiciones y sensibilidades que propician la vulnerabilidad en África Occidental

El pilar de la economía en toda África Occidental es la agricultura: más de 75% de las personas pobres de la región participa en la producción agrícola y las exportaciones de productos agrícolas constituyen la fuente predominante de divisas. Si bien la agricultura es el principal medio de sustento para la mayoría de la población pobre, casi siempre se ve acompañada de otras situaciones, como la migración estacional y urbana, la artesanía y el comercio en pequeña escala.

De todos los tipos de exposición, la sequía suele recibir la mayor atención. En primer lugar, debido a que la producción agrícola, en su mayor parte, de secano, es muy sensible a la exposición constante a la sequía. Este factor incluye la vulnerabilidad de la población, ya que las fuentes alternativas de ingreso no pueden compensar la merma productiva, de manera que la sequía causa hambrunas generalizadas y períodos de hambre y estrés nutricional. Debido a que la población pobre suele depender de la agricultura como principal fuente de ingresos, la sequía tiene repercusiones directas significativas, pero al reducir el acceso al agua también tiene impactos indirectos, aunque significativos, en la salud humana y los ecosistemas locales. Además de la sequía, el granizo, los relámpagos y los tornados amenazan constantemente la productividad agrícola y el sustento humano a lo largo y ancho de la región.

La población puede enfrentar mejor esta realidad con el uso de terrazas para controlar la erosión del suelo y mediante sistemas de recolección de agua, o bien al diversificar las fuentes de ingresos, por ejemplo con la compra de herramientas para labores específicas, como la construcción. Estas inversiones también ayudan a aminorar la vulnerabilidad y mejoran la seguridad general de los medios de subsistencia. Por último, en lo que respecta a la sensibilidad real y la magnitud de la vulnerabilidad, hay diferencias sustanciales entre los pobres como grupo de población, y aparecen aún más diferencias cuando se hacen comparaciones entre sistemas de cultivo, medios de vida en contextos rurales y urbanos, situación de hombres y mujeres, viviendas o miembros de la familia.

Fuente: Dow, 2005

Podemos ver a las personas y las comunidades vulnerables como víctimas de la degradación ambiental, los mercados volátiles, el cambio climático y otros riesgos; sin embargo, cada vez resulta más evidente que muchas comunidades vulnerables tienen la capacidad de anticipar y enfrentar dichos riesgos. Por ejemplo, en zonas con tendencia a sufrir inundaciones muchas comunidades recurren a materiales de construcción que pueden desmontarse o trasladarse con facilidad. No obstante, si las inundaciones son demasiado frecuentes o agresivas, o tienen lugar en las temporadas de mayor cultivo y las comunidades ven afectada la posibilidad de cosechar alimentos clave, sus capacidades se verán superadas y podrían sufrir graves consecuencias.

Dichas consecuencias también se ven influidas por la salud general de los ecosistemas y, con toda probabilidad en áreas con ecosistemas degradados, éstos serán menos capaces de brindar a las comunidades un amortiguador contra las inundaciones. El concepto de resiliencia sirve para describir la capacidad de determinado sistema de recuperar un estado de referencia después de una alteración, así como su capacidad de mantener ciertas estructuras y funciones a pesar de la alteración. Si la resiliencia se ve superada puede ocurrir un colapso (Gunderson y Holling, 2002; Jäger y Kok, 2008; UNEP 2009). Por ende, los esfuerzos por aminorar la vulnerabilidad han de concentrarse en contribuir a incrementar la resiliencia tanto de las personas como de los ecosistemas, en lugar de limitarse a reaccionar a las repercusiones de hecho.

26

Definir el alcance de la evaluación¹

En principio, puede realizarse una EAI que incluya las evaluaciones de la vulnerabilidad y el impacto del cambio climático en determinada problemática, zona geográfica o nivel de toma de decisiones. Sin embargo, en la práctica tienden a prevalecer dos opciones: los análisis basados en la división política (por jurisdicción) o en fronteras no políticas (por ejemplo, ecorregión, cuenca). Cada uno de estos enfoques tiene ventajas y desventajas; rara vez coinciden los dos tipos de delimitaciones especiales, como es el caso, por ejemplo, de los pequeños estados insulares. En la práctica, las evaluaciones suelen concentrarse en un país, pero incluso cuando es así se da la necesidad de analizar problemáticas específicas en la escala de las unidades ecológicas (por ejemplo, ecosistemas, cuencas, cuencas aéreas), por lo general tanto en el contexto subnacional como en el transfronterizo.

En un enfoque más tradicional el análisis se organiza en torno a temas ambientales (por ejemplo, agua, aire). No obstante, desde la perspectiva de la política pública, los problemas ambientales bajo distintos temas suelen intersectarse en el mismo conjunto de procesos o políticas de tipo socioeconómico. El desarrollo de la infraestructura de transporte, por citar un ejemplo, tiene implicaciones para la cobertura del suelo, la calidad del agua y la biodiversidad. Estos impactos parecerían aislados si el análisis se estructurara en torno a temas ambientales. De modo que, desde un punto de vista, analizar las implicaciones ambientales del sector sería más práctico y estratégico.

Sin embargo, si se aplicara, por ejemplo, un enfoque sectorial (transporte, energía, agricultura...), podría fragmentarse el panorama ambiental como un todo. A modo de ilustración, podría ser necesario atender presiones sobre la calidad del agua bajo los rubros de agricultura, energía y suministro de aguas municipales.

Aunque en el presente módulo hemos presentado los enfoques sectorial y temático como alternativas distintas, hay maneras de combinarlos en función de los problemas ambientales y las necesidades de información del país o la región en cuestión. Es aconsejable que antes de pasar efectivamente a una evaluación su grupo central haya analizado sus necesidades de evaluación y haya acordado un conjunto claro de objetivos y metas del proceso.

¹ Fuente (y más información): Módulo 5

EJERCICIO 1

1. ¿En qué contexto se dieron los procesos previos de elaboración de informes de estado del medio ambiente en su país?
2. Una vez ponderados los contextos de los procesos previos de elaboración de informes y consideradas las necesidades reales de información ambiental y sobre el cambio climático para la toma de decisiones, ¿cuál es el mejor contexto para un proceso de evaluación en su país?
3. ¿Cómo podrían diseñarse el nuevo proceso de evaluación y el informe correspondiente a fin de atender pertinentemente los problemas y las problemáticas ambientales transfronterizas?



28

Si requiere más detalles sobre la participación activa de las partes interesadas consulte los módulos 3 y 5 de la EAI

2. EVALUACIONES DE VULNERABILIDAD Y EL MARCO FMPEIR

Sugerimos acompañar la lectura de esta sección de la consulta del Módulo 5 del manual de capacitación para realizar una EAI

El punto de partida en el caso de las evaluaciones de vulnerabilidad y las intervenciones relacionadas se encuentra en una pregunta: “¿Vulnerable a qué?” Al responder a esta pregunta es necesario prestar atención a la importancia de investigar la causa individual o más importante de la vulnerabilidad, identificando el lugar y la manera en que interactúan diferentes fuerzas motrices y presiones para propiciar la vulnerabilidad, así como las capacidades disponibles para hacer frente a las amenazas. Este ejercicio muestra que procesos como las epidemias o las alteraciones ambientales, incluido el cambio climático, no ocurren de manera aislada ni entre sí ni en relación con otras fuerzas motrices y presiones, incluidas aquellas vinculadas a la globalización económica (Leichenko y O’Brien, 2002). Una comunidad que cambia a los cultivos industriales cuyos precios en el mercado caen en picada dispondrá de menos recursos para lidiar con fuertes eventos climáticos, como sequías, inundaciones o ciclones. De igual modo, las comunidades que tienen cuantiosas deudas podrían no ser capaces de destinar suficientes recursos al mantenimiento de sistemas de alerta temprana, inspecciones periódicas de diques o mejora cualitativa de represas. Esas comunidades serán más susceptibles a las posibles repercusiones de diversos eventos climáticos que las comunidades bien preparadas. Al evaluar la vulnerabilidad debemos tomar en cuenta que ésta puede variar considerablemente entre países o regiones, pero también entre miembros de la misma comunidad. Además, la vulnerabilidad es un concepto dinámico y los factores que tensan el sistema humano-ambiental cambian constantemente, al igual que las capacidades disponibles en el transcurso del tiempo.

La evaluación de la vulnerabilidad identifica adecuadamente las áreas carentes de sostenibilidad, las capacidades específicas y las posibles respuestas de poblaciones vulnerables en el contexto de exposición en ubicaciones concretas, pero tomar en cuenta perspectivas sistémicas integrales es todo un desafío cuando las fuerzas motrices y las presiones suelen operar en una escala nacional o incluso mundial. El marco FMPEIR se aplica en los informes GEO, incluido el cuarto

31

informe. Perspectivas del Medio Ambiente Mundial: Medio Ambiente para el Desarrollo (GEO-4) que busca vincular las causas (fuerzas motrices y presiones) a los resultados ambientales (estado e impactos), incluidas las repercusiones de un clima cambiante, y a actividades que moldean el medio ambiente (políticas, respuestas y decisiones), incorporando tanto las respuestas de adaptación como de mitigación ante el cambio climático. Integrar los principios de evaluación de la vulnerabilidad con la información disponible sobre el cambio climático actual y futuro al marco FMPEIR ayuda a generar respuestas de adaptación que son pertinentes para enfrentar otros retos socioeconómicos y ambientales. El enfoque de vulnerabilidad (Kok y Jaeger, 2007; ver Figura 4) ofrece la oportunidad de entender mejor los impactos del cambio ambiental en los sistemas humanos.

Como marco analítico de la EAI, el enfoque FMPEIR entraña el análisis de los siguientes elementos, mismo que puede realizarse en tres etapas:

- Etapa 1: Fuerzas Motrices, Presiones, Estado y Tendencias
- Etapa 2: Impactos
- Etapa 3: Respuestas (en el caso de la evaluación de vulnerabilidad únicamente se concentran en las capacidades de adaptarse y sobrellevar las repercusiones)

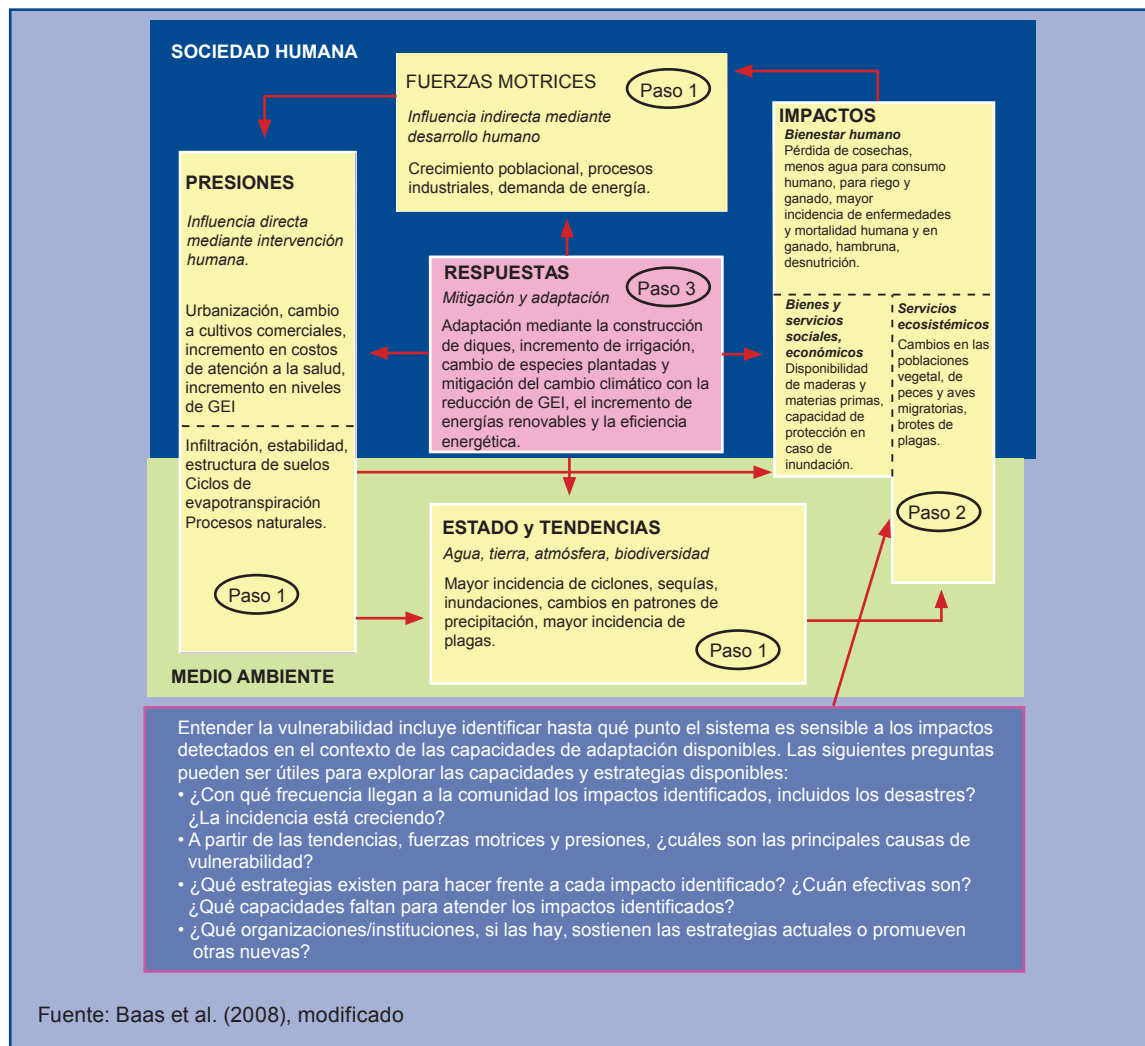
Creemos que puede haber diversas maneras de analizar el medio ambiente y las distintas áreas mediante el marco FMPEIR y a través de la lente del cambio climático. Las fuerzas motrices y las presiones podrían cambiar dependiendo de la escala de los análisis. A continuación presentamos algunos ejemplos de identificación de elementos del marco FMPEIR. El desarrollo del FMPEIR como marco depende de la escala elegida para el análisis; las fuerzas motrices y las presiones podrían cambiar dependiendo de dicha escala.

Paso 1: Fuerzas Motrices, Presiones, Estado y tendencias **¿Qué le está pasando al medio ambiente y por qué?**

El primer paso del marco FMPEIR aborda las preguntas ¿Qué le está pasando al medio ambiente? ¿Por qué se están dando dichos cambios y cuáles son las tendencias a ellos relacionadas? (ver UNEP, 2007). Los siguientes son sencillos ejemplos relacionados con el cambio climático en función de los elementos de este primer paso:

- Fuerzas motrices (por ejemplo, actividades industriales, actividades agropecuarias, ubicaciones de rellenos sanitarios, patrones de consumo)
- Presiones (por ejemplo, urbanización, cambios en la producción agrícola, incremento en las emisiones de CO₂)
- Estado (y efectos/tendencias) (por ejemplo, más sequía e/o inundaciones)

Figura 4: relacionar el marco FMPEIR y la evaluación de vulnerabilidad



33

Paso 2: Impactos

¿Cuáles son las consecuencias para el medio ambiente y la humanidad?

Inducido por las fuerzas motrices y causado por las presiones, el estado del medio ambiente (los componentes físicos, químicos o biológicos de los sistemas de la Tierra, la biosfera, las cuencas, etcétera) afecta el funcionamiento normal de los ecosistemas y el bienestar de los seres humanos. Sin duda, las repercusiones ambientales y de otra índole son específicas de cada ecosistema. El recuadro 5 muestra el estado/los cambios en el régimen hidrológico y sus impactos en la salud humana, la seguridad alimentaria, la seguridad humana y el bienestar socioeconómico en una escala mundial.

Recuadro 5: Vínculos entre los cambios de estado en el entorno acuícola y los impactos ambientales y humanos

Impactos en el bienestar humano					
Cambios en el estado	Impactos en el medio ambiente /ecosistemas	Salud Humana	Seguridad Alimentaria	Seguridad Física y Protección	Efecto Socio económico
Problemas relacionados con el cambio climático. Variaciones en el régimen hidrológico a escala global					
↑ Temperatura de la superficie marina	↔ Estructura de la cadena trófica	↓ Seguridad alimentaria	↔ Distribución de especies de importancia para la pesca ↓ Producción acuícola		↓ Beneficios (pérdidas en la venta de productos)
	↑ Blanqueamiento de corales		↔ Pesquerías artesanales	↓ Protección de las costas	↓ Atractivo turístico
	↑ Aumento del nivel del mar		↔ Instalaciones para acuicultura	↑ Inundación de la costa y el interior	↑ Daños en propiedades, infraestructuras y agricultura
	↑ Frecuencia e intensidad de tormentas y huracanes tropicales	↑ Interrupción en los servicios públicos	↑ Daño en las cosechas ↑ Daños en acuicultura	↑ Daños por inundación. ↑ Protección de las costas	↓ Producción de energía ↓ Orden Público ↑ Daños en propiedades e infraestructuras
Precipitaciones ↑ ↓	↑ Daños por inundaciones	↑ Enfermedades relacionadas con el agua	↑ Destrucción de cosechas	↑ Daños por inundaciones.	↑ Daños en propiedades
	↑ Sequías	↑ Desnutrición	↑ Reducción de las cosechas		
Problemas relacionados con el uso humano del agua: Variaciones en el régimen hidrológico a escala de cuencas y zonas costeras					
↑ Modificación del flujo de los cursos de agua		↓ Agua potable río abajo ↑ Enfermedades transmitidas por agua	↓ Agricultura por riego ↓ Poblaciones de peces ↓ Salinización ↓ Cultivos en llanuras aluviales	↑ Control de inundaciones ↑ Desplazamiento de comunidades	↓ Pesquerías de agua dulce
	↑ Fragmentación de ecosistemas, relleno y drenaje de humedales		↔ Pesquerías artesanales		
	↓ Transporte de sedimento a las costas		↔ Instalaciones de acuicultura	↑ Erosión costera	↓ Ciclo de vida de los reservorios
Fuente: Jäger y Kok, 2008					

Paso 3: Respuestas, únicamente para la evaluación de la vulnerabilidad (definir las capacidades existentes)

¿Qué se está haciendo y cuán eficaces son estas medidas?

Por lo general estas respuestas constituyen medidas que es necesario tomar a fin de atender los impactos. Hay que diseñar artesanalmente dichas respuestas para minimizar las repercusiones de las fuerzas motrices y las presiones sobre los ecosistemas, y para maximizar el bienestar humano. Es importante distinguir entre las estrategias de adaptación y las estrategias para sobrellevar una situación. Estas últimas debilitan la capacidad humana de responder a amenazas futuras, mientras que las medidas de adaptación buscan generar respuestas proactivas capaces de desarrollar capacidades futuras. En los siguientes capítulos nos concentraremos en las maneras de generar respuestas con carácter de adaptación ante los impactos del cambio climático en el contexto de otros retos del desarrollo, y en la necesidad de preservar los ecosistemas y crear y fomentar capacidades.

EJERCICIO 2

Forme grupos de 3 o 4 personas. A partir del debate generado en el ejercicio anterior, identifique un ecosistema o un área y lleve a cabo las siguientes tareas en aproximadamente 15 minutos. Use el rotafolios para llevar un registro de los puntos clave. Por favor prepárese para comentar sus puntos clave en plenaria.



36

1. Con el área o los ecosistemas seleccionados en mente, identifique las principales exposiciones (estados y tendencias actuales y anteriores, elija una exposición principal) e identifique los impactos en ecosistemas, servicios ecosistémicos y bienestar humano
2. Use notas autoadhesivas para anotar sensibilidades humanas y ecosistémicas (por ejemplo, bajos niveles educativos, pobreza, enfermedades, infraestructura situada en zonas sensibles, agricultura de secano, fragmentación de ecosistemas, etcétera), fuerzas motrices y presiones clave que incrementan las exposiciones, sensibilidades y respuestas para sobrellevar la situación, y pegue las notas autoadhesivas a los impactos escritos en el rotafolios.
3. ¿Cuáles son las principales estrategias y capacidades para sobrellevar la situación a las que recurre la gente a fin de responder a las exposiciones para reducir sus impactos?
4. Revise las sensibilidades, los impactos y las estrategias para sobrellevar la situación que haya identificado, y redacte un texto acerca del tipo de ecosistemas y los grupos de población más vulnerables debido a su alta sensibilidad, a los impactos y la ausencia o ineficacia de respuestas para sobrellevarlos.

Enfoque: Área / Ecosistema

1. Exposiciones: Estados y tendencias actuales y anteriores (por ejemplo, sequía, inundaciones, fuertes precipitaciones en poco tiempo, incidencia de enfermedades)

2. Impactos en:

Ecosistemas y servicios ecosistémicos

Bienestar Humano

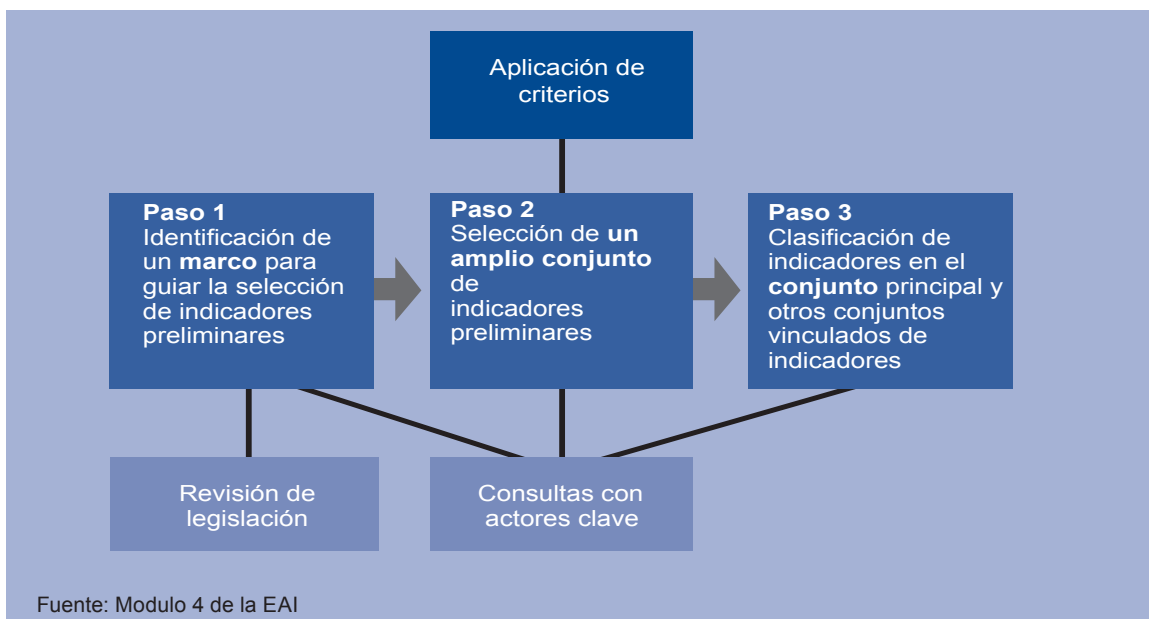
3. Ejemplos de respuestas para sobrellevar la situación

Vulnerabilidad del área:

3. MONITOREO DE LA VULNERABILIDAD

Un indicador es una sola medida de una característica, mientras que un índice es una medida compuesta de varios indicadores o índices. Los indicadores y los índices pueden ser útiles para orientar la toma de decisiones y priorizar la intervención, ya que permiten comparar características (Downing y Ziervogel, 2004). Sin embargo, los indicadores de vulnerabilidad también deben explicar la diversidad de situaciones socioeconómicas y ambientales dentro de países, regiones y procesos que moldean la vulnerabilidad y las capacidades disponibles.

Figura 5: Ejemplo de un proceso de elaboración de indicadores realizado en Sudáfrica



El desarrollo de indicadores suele empezar por un marco conceptual, seguido de la selección de indicadores a partir de criterios de idoneidad. Por lo general, la tarea de desarrollar indicadores constituye un proceso reiterativo en el que un gran número de problemáticas ambientales, socioeconómicas o de desarrollo sostenible se depuran en rondas sucesivas de diálogo con partes interesadas y especialistas hasta concretar unas cuantas medidas de alto nivel. La Figura 5 muestra un ejemplo del proceso empleado para el desarrollo de indicadores en Sudáfrica (EAI, módulo 4).

Es posible monitorear la vulnerabilidad mediante la identificación de indicadores y el desarrollo de índices que pueden presentarse de manera espacial o no espacial.

Ejemplos de indicadores que pueden servir para evaluar la vulnerabilidad:

Monitoreo de estado, tendencias y exposición

- Frecuencia de eventos naturales (inundaciones, sequías y ciclones)
- Ubicación e intensidad de fuegos sin control
- Número de días consecutivos con precipitación/temperaturas superiores a ciertos niveles
- Número de días de helada

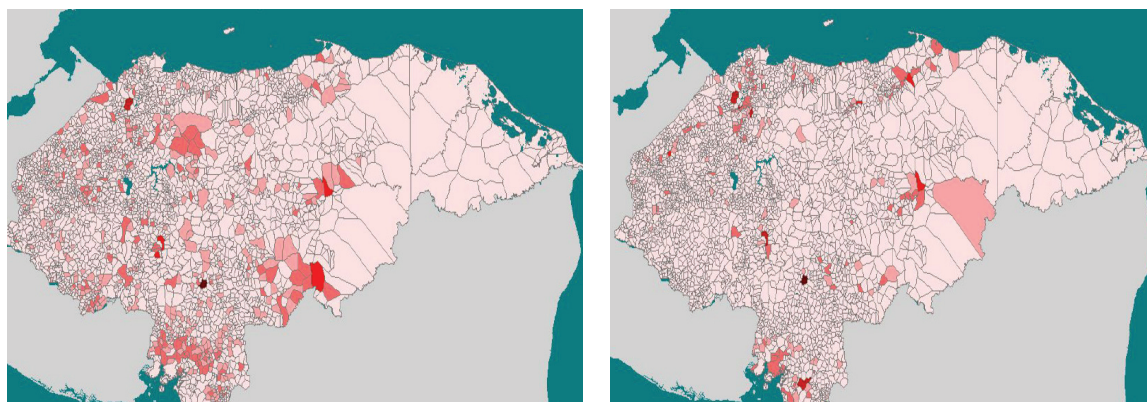
Monitoreo de impactos y sensibilidad

- Población afectada por desastres naturales (número de personas afectadas por inundaciones/sequías/ciclones por evento, por año/período)
- Infraestructura (longitud y tipos de caminos en costas dañadas por inundaciones/ciclones en áreas y por año/período)
- Uso del suelo (cambios en zonas de bosques/praderas/tierras agrícolas, zonas costeras)
- Activos, valor del suelo, tipos de vivienda
- Tamaño y tipos de viviendas (hogares con jefas de familia)
- Papel de sectores sensibles (empleo e ingresos de sectores como agricultura, pesca y turismo)
- Suficiencia alimentaria (cantidad de alimentos almacenados y disponibles en función del tiempo)
- Principales tipos de cultivos (producción y pérdidas)
- Zonas de agricultura de secano, índice de irrigación, fuente de irrigación
- Porcentaje de viviendas en condiciones por debajo de la pobreza
- Nivel educativo o alfabetismo
- Enfermedades y atención médica efectiva (número de personas que padecen enfermedades, acceso a la atención médica: hospitales, clínicas móviles por zona)

Ejemplos de índices:

- Índice de desarrollo humano
- Índice de vulnerabilidad social
- Índice de vulnerabilidad ambiental
- Índice de riesgo costero

Figura 6: Indicadores representados espacialmente en el caso de Honduras; población en riesgo de sufrir inundaciones y deslizamientos de tierras.



Fuente: Winograd, sin fecha



EJERCICIO 3 (OPCIONAL)



El objetivo de este ejercicio es seleccionar y articular un grupo de indicadores útil para las evaluaciones de vulnerabilidad al cambio climático. Continúe con los mismos grupos formados para el ejercicio anterior y con la exposición, las sensibilidades y las estrategias identificadas. Prepare una breve lista de posibles indicadores (hasta cinco) que puedan servir para monitorear cambios en la exposición, la sensibilidad y las estrategias aplicadas para sobrellevar los impactos en el área o el ecosistema seleccionado.

Si requiere más detalles sobre la participación activa de las partes interesadas consulte el módulo 4 de la EAI



4. IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU EVALUACIÓN

Tradicionalmente, las evaluaciones del impacto del cambio climático se basan en la proyección de escenarios de cambio climático futuros y se presentan como alteraciones en la temperatura, la precipitación, la subida en el nivel del mar y otros factores. Es posible analizar los cambios y las tendencias en los parámetros climáticos a partir de la información y los datos disponibles. Al analizar los impactos del cambio climático es importante ir más allá de las repercusiones directas y las consecuencias económicas de dicho cambio, así como considerar el papel de los servicios ecosistémicos y la dimensión social de los impactos del cambio climático. Por ejemplo, los cambios en la precipitación y la temperatura podrían afectar al medio ambiente al modificar la distribución y fenología de las especies, alterando la disponibilidad de agua tanto en términos de inundaciones como de sequías, y contribuyendo a la degradación del suelo y los incendios forestales. Estos impactos podrían causar otras repercusiones económicas ya mencionadas (deterioro de infraestructura, cambios que incluyen la pérdida de ingresos provenientes de la agricultura y la producción maderera, procesos industriales y empleo), afectar los servicios ecosistémicos (disponibilidad de agua dulce, combustible y alimentos; protección en caso de inundaciones y enfermedades, y valores culturales) y perjudicar el entorno social (enfermedades, mortalidad, reducción de la productividad laboral, conflictos por los recursos, migración y cambios en las redes sociales; DG para el Medio Ambiente, 2008).

Tabla 1: Ejemplos de grandes impactos proyectados en sectores seleccionados



Fenómenos por el clima	Agricultura, silvicultura y ecosistemas	Recursos hídricos	Salud humana	Industria, asentamientos y sociedad
Cambio en temperatura En la mayoría de tierras, días más cálidos y menos días y noches de frío, días y noches de calor más frecuentes y calientes	Mayor producción en ambientes más fríos Menos producción en ambientes más cálidos Más brotes de insectos	Efectos en los recursos hídricos que dependen de la nieve derretida del suministro de agua	Menor mortalidad humana por más exposición al frío	Menor demanda de energía para calefacción y más demanda para enfriamiento. Caída de la calidad del aire en ciudades. Menos trastornos en el transporte a causa de nieve, hielo Efectos en el turismo invernal

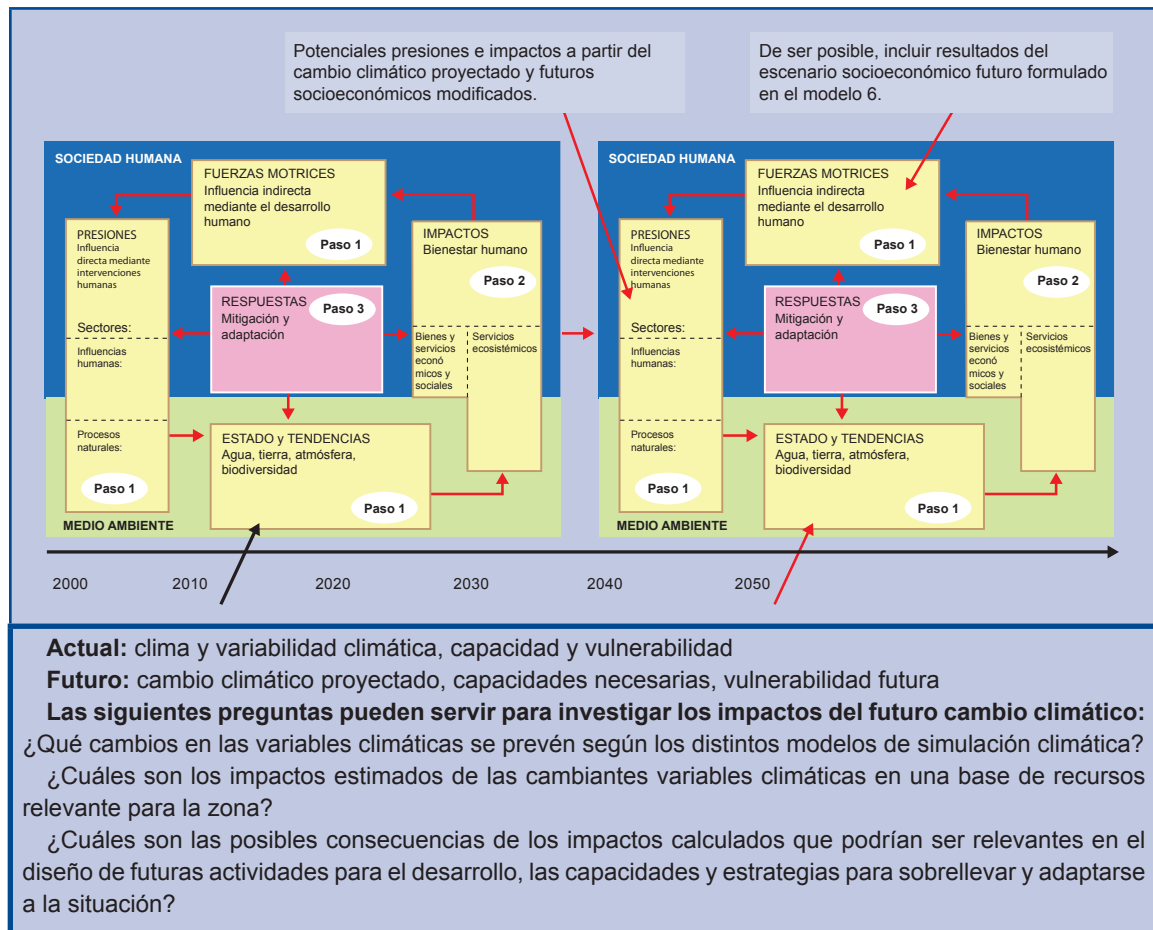
Fenómenos por el clima	Agricultura, silvicultura y ecosistemas	Recursos hídricos	Salud humana	Industria, asentamientos y sociedad
Olas de calor Rachas cálidas Frecuencia mayor en casi todas las áreas terrestres	Menos producción en zonas cálidas debido al estrés térmico Más riesgo de fuegos sin control	Más demanda de agua Problemas de calidad del agua (ej. Proliferación de algas)	Mayor riesgo de mortalidad relacionado al calor, sobre todo en gente mayor, con enfermedades crónicas, o muy joven y aislada	Menor calidad de vida en personas en zonas cálidas sin casas adecuadas al clima. Impactos en gente mayor muy joven y pobre
Precipitaciones fuertes Mayor frecuencia en casi todas las áreas terrestres	Daño a cultivos Erosión de suelos Incapacidad de cultivar la tierra por estar anegada	Efectos adversos en calidad de agua superficial y subterránea Contaminación de fuentes de agua Estrés hídrico puede aliviarse	Más riesgo de muerte, lesiones, enfermedades infecciosas, respiratorias y de la piel	Alteraciones en asentamientos, comercio, transporte y sociedades por inundaciones Presiones en infraestructura urbana y rural Pérdida de propiedades
Más zonas afectadas por sequía	Degradación de tierra Daño y pérdida de cultivos Más muertes de ganado Más riesgo de incendios sin control	Estrés hídrico más difuso	Más riesgo de desnutrición Más riesgo de enfermedades transmitidas por agua/ alimentos	Escasez de agua en asentamientos, industrias y sociedades. Menor potencial para generar hidroelectricidad
Ciclones y tormentas Mayor frecuencia	Daño a cultivos Desarraigo de árboles por el viento	Cortes de luz afectan el suministro público de agua	Más riesgo de muerte, lesiones, enfermedades transmitidas por agua/ alimentos	Aseguradoras privadas eliminan la cobertura de riesgo en zonas vulnerables
	Daño a arrecifes coralinos		Trastornos de estrés postraumático	Potencial de migraciones humanas Pérdida de propiedades
Aumento del nivel del mar Mayor incidencia de nivel extremo de altura del nivel del mar (no incluye tsunamis)	Salinización de aguas de riego, estuarios y sistemas de agua dulce	Intrusión de aguas salinas afecta disponibilidad de agua dulce	Mayor riesgo de muertes y lesiones por ahogamientos e inundaciones Efectos en la salud por migración	Costos de protección costera frente a costos de reubicaciones por usos del suelo Potencial de desplazamiento humano y de infraestructura

Fuentes: UNEP (2009)

En el capítulo anterior nos concentramos en la identificación de fuerzas motrices, presiones, impactos y respuestas para enfrentar los actuales desafíos relacionados con el clima y su variabilidad. De igual manera, podemos prever cómo alterará el futuro cambio climático el entorno humano y natural. La Figura 7 muestra que es posible integrar los cambios climáticos esperados,

como la subida del nivel del mar, la mayor incidencia de ciclones, los cambios en los patrones de precipitación en tanto tendencias, y después trabajar en el resto de los elementos del marco FMPEIR. Si contamos con ellas, también podemos añadir las futuras presiones y fuerzas motrices destacadas en escenarios de futuros cambios socioeconómicos conforme a su formulación a partir del Módulo 6 de la EAI.

Figura 7: Vincular eventos climáticos pasados y futuro



El desarrollo de proyecciones del futuro cambio climático consta de dos pasos:

- 1) Identificar escenarios de posibles niveles de GEI con base en proyecciones del futuro desarrollo socioeconómico, denominados escenarios de emisiones mundiales con base en el Informe especial de escenarios de emisiones publicado en el año 2000 (Nakicenovic, *et al.*, 2000), y
- 2) Usar los niveles estimados de GEI correspondientes a tales escenarios futuros como base para simulacros mediante modelos de circulación general (MCG) que calculan la interrelación de los elementos en el sistema de la Tierra y, por ende, proyectan futuras tendencias climáticas. Los modelos climáticos regionales (MCR) se basan en los resultados del MCG y proyectan el clima con más detalle y precisión geográfica (Kropp y Scholze, 2009).

Cada paso en la proyección de variables climáticas incluye incertidumbres, pero al elegir más de un escenario de emisiones, trabajar con un conjunto de MCG y aplicar diferentes técnicas para obtener proyecciones regionales podemos minimizar dichas incertidumbres a niveles que nos permitan usar las proyecciones para identificar las consecuencias de los impactos climáticos y las adaptaciones necesarias (consulte detalles en la Tabla 2 y la Figura 8).

Los resultados de estos modelos aportan estimados sobre la manera en que se comportarán las variables climáticas básicas en la escala mundial o regional como posibles impactos futuros, todos ellos igualmente plausibles. Esto significa que los responsables de la toma de decisiones y los profesionales dedicados al tema tendrán que considerar la mejor manera de aplicar esa gama de impactos al área de su interés a fin de identificar vulnerabilidades y vías de adaptación. No obstante, el aspecto importante de la evaluación del impacto del cambio climático no debe limitarse a obtener información sobre las alteraciones en variables climáticas básicas, como la temperatura y las precipitaciones, sino también reunir información sobre sus consecuencias en los ecosistemas y el bienestar humano.

Tabla 2. Pasos clave e incertidumbres al proyectar el cambio climático

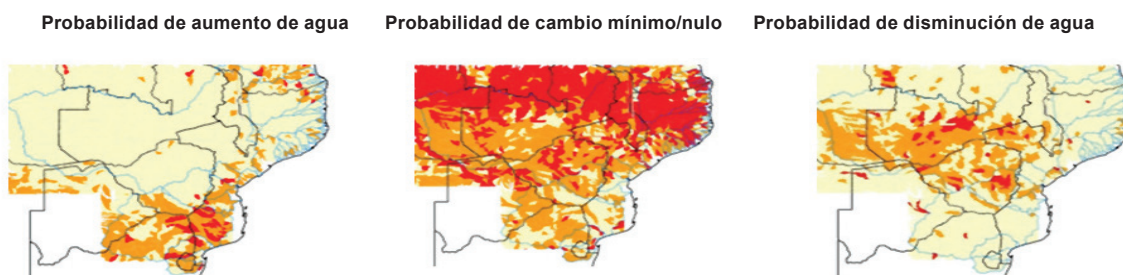
Pasos clave	Principales resultados	Principales incertidumbres y cómo atenderlas
Proyección de futuras emisiones	Escenarios de cambios en población, energía y economía	Los supuestos y las relaciones entre los futuros cambios demográficos, de desarrollo socioeconómico y técnicos son inciertos; esta realidad puede atenderse con proyecciones climáticas para una gama de estos escenarios de emisiones en el Informe especial de escenarios de emisiones.
Concentración de GEI: CO ₂ , metano, sulfatos	Ciclo del carbono y modelos químicos	El entendimiento imperfecto de los procesos y la física del ciclo del carbono, las reacciones químicas en la atmósfera y la retroalimentación entre el clima, el ciclo del carbono y la química atmosférica genera incertidumbres en la conversión de emisiones a concentración de GEI en la atmósfera. El uso de modelos de circulación general atmósfero-océano (AOGCMs) es necesario para reflejar la incertidumbre en los escenarios climáticos.
Cambio climático mundial: Temperatura, lluvias, nivel del mar, etc.	Modelos acoplados del clima mundial	Nos falta mucho por entender acerca del funcionamiento del sistema del clima, así que las incertidumbres surgen de nuestra descripción incorrecta o incompleta de procesos clave y de retroalimentación en el modelo. Así lo ilustra el hecho de que los modelos climáticos mundiales actuales, con distintas representaciones del sistema climático, proyectan diferentes patrones y magnitudes de cambio climático.
Detalle regional: Efectos montaña, islas, clima extremo	Modelos climáticos regionales	El clima varía en escalas de años y décadas; en cualquier período dado en el futuro (ej. 2041–2070) la variabilidad natural podría actuar ya sea para sumar o restar cambios (por ejemplo (en la precipitación local) debido a la actividad humana. Esta incertidumbre no puede eliminarse aún, pero puede cuantificarse al trabajar conjuntos de proyecciones del clima en el futuro.
Impactos: Inundaciones, suministro de alimentos	Modelos de impacto	Diferentes técnicas de regionalización (descritas en la siguiente sección) pueden dar distintas proyecciones locales aun cuando se basen en la misma proyección MCG; esto puede atenderse con el uso de más MCR o la redimensión estadística para buscar otros MCG.

Fuente: Jones, *et al.*, 2004

Figura 8. Ejemplos de presentación de las proyecciones de variables climáticas sin desatender las incertidumbres.

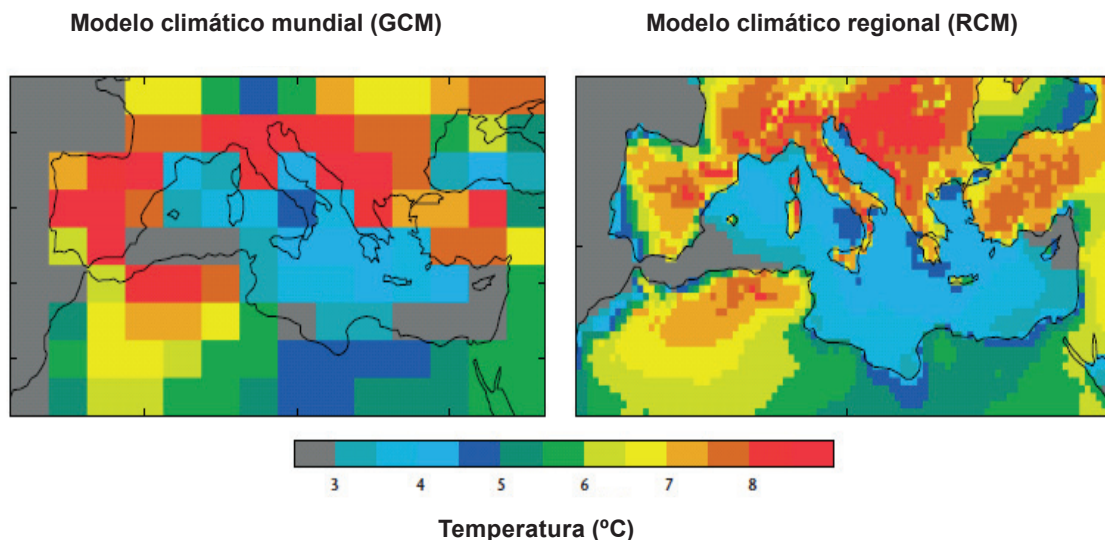
A. Los mapas a continuación indican que un resultado tiene pocas probabilidades de materializarse si 2 o menos modelos proyectaron dicho resultado (tono beige); es probable que se materialice si 3 o 4 modelos lo proyectaron (tono anaranjado), o muy probable que se materialice si entre 5 y 7 modelos lo proyectaron (tono rojo). Por ejemplo, el incremento de los flujos hídricos se considera poco probable en todos los modelos, excepto en el sur, en cuyo caso entre 5 y 7 modelos proyectan incrementos (mapa izquierdo)

(Fuente: Asante, 2000 e INGC, 2009).



Fuente: INGC, 2009

B. Ejemplo de proyecciones de temperatura para el sur de Europa



Fuente: Jones, *et al.*, 2004

En general, no es fácil recopilar información en portales de datos y documentos publicados para realizar una evaluación exhaustiva de futuros impactos del cambio climático que sean relevantes a un área y a repercusiones concretas, por ejemplo en el agua, el suelo, la producción agrícola y la migración. Algunos impactos específicos, como los cambios en las características de los suministros de agua o los impactos en ciertos cultivos pueden modelarse a partir de los resultados de escenarios de cambio climático (en la Tabla 3 se muestran impactos clave por continente). Puede resultar imposible obtener proyecciones relevantes de otros impactos, como las repercusiones en la biodiversidad, la población de peces, los cambios en la incidencia de algunas enfermedades y los eventos climáticos extremos a partir de modelos climáticos y recursos disponibles para

la mayoría de las evaluaciones ambientales y sobre el clima, de manera que será necesario recurrir a otros métodos para calcular los impactos pertinentes. Dichos métodos incluyen las reseñas bibliográficas, el análisis de tendencias históricas e impactos de la variabilidad climática actual en bases de datos actualizadas, por ejemplo de biodiversidad, población de peces, agua y suelo, eventos climáticos extremo. En la Tabla 4 se muestra un ejemplo de comparación de las consecuencias de los impactos actuales de la variabilidad climática y las proyecciones a futuro.

Tabla 3. Impactos regionales ilustrativos del cambio climático

África
<ul style="list-style-type: none"> • La producción agrícola, incluido el acceso a los alimentos, se verá gravemente comprometida y se espera la reducción del área apta para la agricultura, la longitud de las temporadas de crecimiento y el potencial productivo, sobre todo en los márgenes de zonas áridas y semiáridas.
<ul style="list-style-type: none"> • La producción agrícola en cultivos de secano podría reducirse sustancialmente hacia el año 2020.
<ul style="list-style-type: none"> • Se proyecta que entre 75 y 250 millones de personas estarán expuestas a mayor escasez de agua hacia el año 2020 debido al cambio climático. Se proyecta que entre 350 y 600 millones de personas estarán en riesgo de estrés hídrico hacia el año 2050. Habrá un aumento significativo en el número de personas que padezcan estrés hídrico en el norte y el sur de África.
<ul style="list-style-type: none"> • La producción de muchos cultivos se verá reducida en Egipto hacia el año 2050; la producción de arroz menguará hasta en 11% y la de soja hasta en 28%.
<ul style="list-style-type: none"> • La subida en el nivel del mar afectará de manera importante las zonas costeras. Podrían perderse entre 130 y 235 km² de arrozales (17% y 30% del área actual de arrozales) en Guinea hacia el año 2050 debido a las inundaciones permanentes como consecuencia de la subida en el nivel del mar.
<ul style="list-style-type: none"> • Es probable que gran parte del Sahel occidental y del África meridional y del sur dejen de ser proclives al contagio de malaria hacia el año 2050. Mientras tanto, zonas de las tierras altas de Etiopía, Kenia, Ruanda y Burundi en las que no hay malaria podrían sufrir leves incursiones de esta enfermedad.
Asia y Asia Central
<ul style="list-style-type: none"> • Se proyecta que 49 millones más de personas estarán en riesgo de padecer hambre hacia el año 2020. Algunas proyecciones indican un incremento de 7% a 17% en riesgo de hambre.
<ul style="list-style-type: none"> • Se esperan importantes diferencias regionales en la producción de trigo, maíz y arroz. Las producciones agrícolas podrían crecer hasta 20% en el este y el sudeste asiático, y caer hasta 30% en el centro y sur del continente.
<ul style="list-style-type: none"> • Es probable que el cambio climático produzca un incremento en las zonas agrícolas que requieren de irrigación a medida que mengüen los recursos hídricos aprovechables. Se proyecta que un incremento de 1°C en la temperatura causará un aumento de 10% en la demanda de irrigación agrícola en regiones áridas y semiáridas de Asia oriental
<ul style="list-style-type: none"> • Se proyecta que 132 millones más de personas estarán en riesgo de padecer hambre hacia el año 2050
<ul style="list-style-type: none"> • La producción de arroz podría caer en 8% y la de trigo en 32% en Bangladesh hacia el año 2050.
<ul style="list-style-type: none"> • Es probable que disminuya la disponibilidad de agua dulce en el centro, el sur, el este y el sudeste asiático, sobre todo en las grandes cuencas fluviales, debido al cambio climático, mientras que la demanda tiene probabilidades de incrementar a la par que la explosión demográfica y la elevación de los niveles de vida. Esto podría afectar a más de mil millones de personas en Asia para el año 2050.
<ul style="list-style-type: none"> • El derretimiento de los glaciares, debido al cambio climático, podría afectar a 500 millones de personas en la región del Himalaya-Hindu-Kush, y a 250 millones de personas en China que dependen del suministro de agua proveniente del hielo derretido.
<ul style="list-style-type: none"> • Las zonas costeras, sobre todo las regiones densamente pobladas de grandes deltas en el sur, el este y el sudeste de Asia, estarán expuestas al mayor riesgo de inundación por aguas marinas y, en algunos grandes deltas, de inundación por aguas fluviales.
<ul style="list-style-type: none"> • Más de un millón de personas se verán directamente afectadas por la subida en el nivel del mar en cada uno de los deltas del Ganges-Brahmaputra-Meghna en Bangladesh y el delta del Mekong en Vietnam hacia el año 2050.
<ul style="list-style-type: none"> • Se espera el incremento de morbilidad y mortalidad endémicas debido a diarreas principalmente relacionadas con inundaciones y sequías en el este, el sur y el sudeste asiático, según cambios proyectados en el ciclo hidrológico.

<ul style="list-style-type: none"> • Se proyecta que el cambio climático combine las presiones sobre los recursos naturales y el medio ambiente asociadas a la rápida urbanización, la industrialización y el desarrollo económico. Hasta 50% del total de la biodiversidad en el Asia se encuentra en riesgo. • Podría perderse entre 24% y 30% del total de los arrecifes coralinos en los próximos 10 a 30 años.
América Latina y el Caribe
<ul style="list-style-type: none"> • Se proyectan reducciones generalizadas en la producción arroceras e incremento en la producción de soya (tomando en cuenta los efectos en el CO₂) hacia el año 2020. • Se proyecta que 5 millones más de personas estarán en riesgo de padecer hambre hacia el año 2020 (sin tomar en cuenta los efectos del CO₂). • El incremento en el estrés térmico y los suelos más secos pueden reducir la producción agrícola hasta una tercera parte en zonas tropicales y subtropicales donde las cosechas se encuentran casi en el máximo de tolerancia al calor. • En zonas templadas, como las pampas argentinas y uruguayas, la productividad de los pastos podría incrementarse entre 1% y 9% hacia el año 2020. • Es probable que los incrementos netos en el número de personas que padezcan estrés hídrico hacia el año 2020 se ubiquen entre 7 y 77 millones. • Se proyecta que los glaciares andinos intertropicales desaparecerán en las próximas décadas, lo que afectará la disponibilidad de agua y la generación de energía hidroeléctrica. • En el Perú, el repliegue de los glaciares afectará la disponibilidad de agua para 60% de la población. • En lo que respecta a las repercusiones en la salud, las principales preocupaciones se relacionan con el estrés térmico, la malaria, el dengue, el cólera y otras enfermedades que se transmiten a través del agua. • Se proyecta que la desertificación y la salinización afecten 50% de las tierras agrícolas para el año 2050. • Se proyecta que 26 millones más de personas estarán en riesgo de padecer hambre hacia el año 2050 (sin tomar en cuenta los efectos del CO₂). • En el caso de los pequeños agricultores se espera una reducción media de 10% en la producción de maíz hacia el año 2055. • Se proyecta que los incrementos de temperatura y las resultantes disminuciones en el agua de suelo produzcan el reemplazo gradual de la selva tropical por sabanas en la Amazonía oriental hacia mediados del siglo. • Se proyecta el riesgo de pérdida significativa de biodiversidad por extinción de especies en muchas zonas tropicales de América Latina.

Fuentes: OCDE (2009)

Tabla 4. Ejemplo de vinculación entre las tendencias observadas, las proyecciones y las posibles consecuencias de los impactos por variable climática.

Variable climática	Observaciones	Proyecciones	Consecuencias identificadas de estas proyecciones para las áreas estudiadas a partir de las experiencias y los conocimientos de los actores implicados
Precipitación	Incremento de precipitaciones fuertes de aprox. 5% que causará inundaciones	Posible incremento adicional en precipitaciones: 3-10%	<p>Destrucción de infraestructura y activos, e incremento en la erosión.</p> <p>Pérdidas de la producción agrícola.</p> <p>Pérdidas de zonas agrícolas productivas.</p> <p>Pérdidas en la producción agrícola y de ganado.</p> <p>Ralentización de la economía en temporadas de fuertes lluvias.</p> <p>Destrucción de infraestructura, incluidos daños en carreteras y la consecuente dificultad para acceder al mercado.</p> <p>Muertes y lesiones en humanos por inundaciones, desprendimiento de tierras y edificios colapsados.</p>



Recopilación de proyecciones de variables climáticas

Las variables climáticas básicas (temperatura mínima y máxima diaria, precipitación máxima y mínima, evapotranspiración, duración de la luz del sol, etcétera), otros indicadores más elaborados (longitud del período de crecimiento, índice de duración de la ola de calor, etcétera) y los índices complejos (nivel de satisfacción de las necesidades de agua de cada cultivo) nos permiten identificar umbrales de corto y mediano plazo. Los índices e indicadores más complejos requieren de importantes esfuerzos de elaboración de modelos, recursos y conocimientos especializados. Muchas evaluaciones de impacto del futuro cambio climático suelen recurrir a datos simples y, mediante consultas con partes interesadas, identifican las consecuencias de dichos conjuntos de datos simples para la agricultura, la silvicultura y otros sectores (Tabla 1 y Tabla 3). Algunos ejemplos de datos climáticos simples son:

Precipitación

Precipitación media anual

Índices de precipitación mensual, estacional (por ejemplo, las siglas DJF en inglés se refieren a la precipitación promedio de diciembre a febrero) y diaria

Escorrentía

Precipitación máxima en 5 días

Días secos consecutivos (por ejemplo, 7 días)

Temperatura

Temperatura media anual

Temperatura máxima (mensual)

Temperatura mínima (mensual)

Temperatura de la superficie del mar

Días helados

Cuando no hay suficientes datos climáticos para el área en cuestión podemos consultar las bases de datos regionales y mundiales a fin de obtener, al menos, promedios mensuales para la mayoría de los parámetros del clima. Ver, por ejemplo, el Centro de Distribución de Datos del PICC, <http://>

www.ipcc-data.org y la base de datos Pronóstico y Monitoreo del Clima, <http://iri.columbia.edu> (pronósticos).

Hay que prestar especial atención a los estudios sectoriales, nacionales y regionales, ya que pueden aportar los datos necesarios para evaluar umbrales críticos y puntos críticos. Por ejemplo, es común encontrar datos sobre la ingesta calórica diaria recomendada, la duración del período de crecimiento, entre otros, en los informes de pobreza o seguridad alimentaria. También hay muchos informes regionales y nacionales sobre los principales riesgos y eventos climáticos. Ver, por ejemplo, la Red del Sistema de Alerta Temprana de Hambrunas de la USAID, <http://www.fews.net>; el Sistema Mundial de Información y Alerta Temprana de Alimentación y Agricultura de la FAO, <http://www.fao.org/giews/english/index.htm>.

Es posible tomar los datos sobre parámetros y futuros umbrales climáticos para el caso de tendencias y cambios climáticos de largo plazo de escenarios de cambio climático. No obstante, considerando que la mayoría de los escenarios tiene un alcance mundial o regional, su uso es limitado cuando se trata de análisis de escala nacional. En el mismo tenor, las escalas temporales de estos escenarios (50 a 100 años) no son adecuadas para el proceso de toma de decisiones (que necesita atender las necesidades urgentes e inmediatas en un horizonte de 10 a 20 años). Ver, por ejemplo, el Centro de Distribución de Datos del PICC, <http://www.ipcc-data.org>; los informes del PICC <http://www.ipcc.ch/ipccreports/index.htm>.

Debido a que los datos suelen ser limitados, se recomienda a los grupos concentrarse en el uso de datos históricos y provenientes de observaciones del clima y sus tendencias a fin de elaborar buenas series de datos climáticos. Si los grupos deciden usar escenarios en este ejercicio, se recomienda que elijan escenarios simples, no complejos. En lo que respecta a los GCM, siempre hay que verificar la precisión de los resultados obtenidos para la región estudiada y los parámetros empleados. Hay técnicas para transformar la información tomada de una escala mundial en información regional e incluso nacional. Ver, por ejemplo, la Red y el Observatorio de Vulnerabilidad, <http://vulnerabilitynet.org> o el proyecto Evaluaciones de Impactos y Adaptación al Cambio Climático en Múltiples Regiones y Sectores, <http://www.aiaccproject.org/aiacc.html>.

La herramienta Climate Change Explorer ofrece una base analítica desde la cual explorar las variables climáticas relevantes a las propias decisiones de adaptación. Este enfoque establece vínculos cruciales entre el entendimiento de la vulnerabilidad, el monitoreo y la proyección de riesgos climáticos y los procesos para planear la adaptación, y se fundamenta en varios supuestos clave en lo que respecta a la interpretación de la ciencia del clima. El Climate Change Explorer (CCE) es un cliente local que ofrece una interfaz para descargar, gestionar y visualizar los resultados obtenidos a partir de un modelo. Esta herramienta se encuentra en <http://www.weadapt.org>.

El portal de cambio climático del Banco Mundial tiene por objetivo brindar a quienes se dedican a estudiar cuestiones de desarrollo datos rápidos y accesibles sobre el clima mundial y aspectos relacionados. El sitio cuenta con el respaldo de la plataforma Google Maps y permite acceder a

datos como los resultados de modelos climáticos, observaciones históricas del clima, datos sobre desastres naturales, proyecciones de cultivos y datos socioeconómicos en cualquier lugar del mundo: <http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/>.

La plataforma de datos mundiales sobre riesgo denominada PREVIEW es un esfuerzo de varias agencias por compartir información espacial sobre los riesgos que representan para el planeta ciertas amenazas naturales. En ella es posible visualizar, descargar o extraer datos sobre eventos de riesgo ocurridos en el pasado, exposición a riesgos humanos y económicos, y riesgos naturales. PREVIEW incluye ciclones tropicales y aumentos bruscos de tormentas, sequías, terremotos, incendios de biomasa, inundaciones, desprendimientos de tierra, tsunamis y erupciones volcánicas: <http://preview.grid.unep.ch/>

Por último, es posible acceder a otros datos mediante el portal GEO, <http://geodata.grid.unep.ch>; conjuntos de datos del sistema del Observatorio Mundial del Clima (GCOS), <http://www.wmo.int/pages/prog/gcos/index.php>; y el portal de datos sobre desastres del Programa Mundial de Investigación sobre el Clima (WCRP), <http://www.disdat.be>.

EJERCICIO 4

En su grupo de trabajo, identifique los principales impactos climáticos en los ecosistemas que eligió, o bien elija un ecosistema distinto. Recorra a los sitios web arriba mencionados para obtener información acerca del clima en el futuro (sugerimos: <http://sdwebx.worldbank.org/climateportal>, <http://preview.grid.unep.ch/> o las proyecciones disponibles por país), después realice las siguientes tareas usando papel de rotafolios:

1. Use el rotafolios para preparar la tabla a continuación con la siguiente lista: a) los cambios proyectados en las futuras variables climáticas, b) los impactos en los ecosistemas y c) en el bienestar humano.
2. Use notas autoadhesivas para anotar las fuerzas motrices y presiones clave que influyen en los impactos identificados del cambio climático en el medio ambiente y el bienestar humano. Pegue las notas autoadhesivas con las presiones y fuerzas motrices junto a los impactos escritos en el rotafolios.
3. ¿Las presiones y fuerzas motrices se diferencian de las identificadas en el Ejercicio 2?
¿Algunas se ven exacerbadas por el cambio climático?



a) Cambios proyectados en las variables climáticas – estados y tendencias en el futuro	
b) Impactos en los ecosistemas	c) Impactos en el bienestar humano

Lectura adicional

Lea el siguiente estudio de caso con sus colegas del mismo grupo del Ejercicio 4: Estudio de

vulnerabilidad de zonas costeras y cambio climático en Senegal (C3D, Módulo 3) en http://c3d-unitar.org/c3d/userfiles/Module_3/EM3_Case_study2.pdf. Por favor revise los enfoques aplicados que se utilizaron para identificar las repercusiones del cambio climático en el estudio de caso.

5. GENERAR RESPUESTAS: DETERMINAR LAS OPCIONES DE ADAPTACIÓN

5.1 La transversalidad del cambio climático en las decisiones relativas al desarrollo



Los impactos del cambio climático y las medidas necesarias para la adaptación tienen un carácter transversal sectorial; los retos que enfrentan nuestros países entrañan una compleja matriz de problemáticas económicas, sociales, políticas, ambientales y de índole multisectorial. Por lo tanto, es necesario integrar las repercusiones del cambio climático y la adaptación al amplio ámbito de la planeación nacional para el desarrollo, herramientas y procesos, incluidas las ERP (Estrategias para la reducción de la pobreza), en un proceso participativo. Sin embargo, integrar la adaptación al cambio climático dentro de la planeación y los presupuestos de la política orientada al desarrollo exige un proceso cuidadoso y detallado, al que podemos referirnos como transversalidad de la adaptación (IIED, 2008).

Recuadro 6: El caso del Ciclón Sidr

Bangladesh es uno de los países más vulnerables al clima en el mundo, un país que es periódicamente azotado por ciclones e inundaciones. Aun así, su sistema de alerta temprana es tan eficaz que ya ha salvado decenas de miles de vidas. Esta capacidad es clave en una región donde el clima extremo será cada vez más frecuente e intenso a medida que avanza el cambio climático. El ciclón Sidr, una de las tormentas más fuertes jamás registradas en la Bahía de Bengala, azotó Bangladesh en noviembre de 2007. Pero el gobierno estaba preparado: la renovada tecnología de alerta temprana había informado de la dirección e intensidad de Sidr 72 horas antes de que chocara contra el país. Una red, al frente de la cual se encontraba el observatorio mundial de ciclones de la Organización Meteorológica Mundial, empezó a enviar datos a su puesto regional en la Oficina Meteorológica de la India, en Nueva Delhi. El mensaje fue reenviado a las autoridades de Dacca, quienes lo transmitieron a la oficina local de la Media Luna Roja. Alrededor de 40.000 voluntarios capacitados de la Media Luna Roja difundieron la información en los 15 distritos más afectados; para ello recorrieron el país en bicicleta y, con megáfonos, ordenaron a los habitantes a dirigirse a los 1.800 refugios operativos en caso de ciclón y a los 440 albergues con alimentos. 2 millones de personas ya estaban refugiadas cuando Sidr azotó el territorio. La Media Luna Roja calcula que se registraron entre 5.000 y 10.000 muertes; un ciclón de magnitud similar en 1991 acabó con más de 190.000 vidas.

Esta integración de información de alta tecnología y métodos de difusión local de bajo costo y escaso esfuerzo tecnológico maximizó la capacidad de divulgación del sistema. Además, hizo patente el valor de la coordinación transversal entre varios sectores y escalas. El sistema opera en conjunto con un programa amplio de acción que cuenta con el financiamiento de donantes como Estados Unidos y la Unión Europea que desde 1991 ha apoyado la preparación para enfrentar desastres y la mejora de capacidades de recuperación y reconstrucción después de un desastre. Gracias a este programa, la alerta temprana y los sistemas de evacuación se encuentran integrados a una infraestructura que incluye muros ciclónicos para brindar protección ante la fuerza de las tormentas.

Fuente: IIED, 2008

Hasta hace poco, la planeación para el desarrollo no incluía vulnerabilidades y riesgos para la vida y formas de sustento como consecuencia del cambio climático. Pocos países han realizado

esfuerzos serios con miras a la transversalidad del cambio climático en sus programas y presupuestos de planeación para el desarrollo; se trata de un proceso apenas en gestión, y la situación es aún menos alentadora en los países en desarrollo. Sin embargo, crece el consenso en torno a la importancia de integrar la adaptación al cambio climático y la variabilidad en las agendas de todos los sectores. Los países caribeños fueron pioneros en trabajos relacionados con la adaptación, principalmente gracias a su vulnerabilidad al cambio climático como resultado de factores ambientales, incluida la exposición a climas extremo y sus realidades geoeconómicas (IIED, 2008).

Actualmente muchos países se encuentran en pleno proceso de integración de sus estrategias para el desarrollo y el clima (ver el Recuadro 7). Según Kok, *et al.* (2006), dicha integración incluirá los siguientes beneficios: servicios ecosistémicos mejorados, menos pobreza, más empleo, mejor salud, seguridad energética y alimentaria, infraestructura y clima.

Recuadro 7: Ejemplos de probadas estrategias transversales de desarrollo y clima

Bangladesh – las políticas agrícolas en Bangladesh apuntan a la autosuficiencia alimentaria en cuestión de cereales. En zonas proclives a la sequía el fomento de variedades de alta producción y el incremento en la intensidad de los cultivos han generado un sistema de producción más vulnerable. Las políticas de reciente aplicación anticipan una mayor frecuencia de sequías y plantean la diversificación de la agricultura, incluida la promoción de la horticultura, una medida que contribuirá a reducir la pobreza.

Senegal – el cambio climático causa más estrés en el de por sí vulnerable sistema agrícola y selvático de Senegal. Adaptarse a la variabilidad climática de corto plazo mediante sistemas de alerta temprana y prácticas agrícolas ha demostrado ser un proceso de aprendizaje para enfrentar el cambio climático en el largo plazo. La restauración de la fertilidad de los suelos constituye un factor clave para incrementar y estabilizar los niveles de producción agrícola, y el secuestro de carbono ofrece la oportunidad de trabajar en las agendas de desarrollo clima de manera conjunta. Actualmente, la biomasa representa 43% del total de consumo energético; en zonas rurales la cifra puede llegar a 80%. La agrosilvicultura para el suministro local de energía contribuye a la rehabilitación de tierras degradadas y aporta una fuente confiable de energía para la población pobre de las zonas rurales.

Fuente: Kok, *et al.*, 2006



Sin embargo, consolidar la transversalidad de la adaptación al cambio climático no es una tarea sencilla: requiere de flexibilidad y sacrificio en aras de llegar a acuerdos entre intereses y prioridades rivales en la escala local, nacional y/o regional. Aun así, todo proceso de integración de la adaptación al cambio climático ha de afianzarse y contribuir a las metas de desarrollo sostenible del país en cuestión, tomando en cuenta todos los elementos, incluidas las estrategias locales/ autóctonas para hacer frente al cambio.

5.2 Desarrollar respuestas con carácter de adaptación

Características clave de la adaptación

Las sociedades tienen un largo historial de adaptación a los impactos del clima, pero el cambio climático plantea nuevos riesgos que casi siempre sobrepasan la experiencia, como las repercusiones relacionadas con la sequía, las olas de calor y las inundaciones. La adaptación al cambio climático se define como “[un] ajuste de los sistemas naturales o humanos como respuesta a estímulos climáticos efectivos o esperados o sus efectos, respuesta que modera el daño o aprovecha las oportunidades de beneficio” (IPCC, 2007; Adger et al., 2007). Se reconoce cada vez más que el actual progreso mundial en lo que respecta a la reducción de emisiones de GEI no se da con la rapidez suficiente para evitar las repercusiones del cambio climático en este siglo. Por eso, el mundo está “comprometido” con cierto nivel de calentamiento global y, por ende, con un grado de impactos que exigirá respuestas de adaptación por parte de los países, las comunidades y las personas. Al atender la problemática del cambio climático debemos procurar acciones que nos conduzcan a una vía de desarrollo resiliente y de bajas emisiones que opere en dos niveles (Robinson, *et al.*, 2009):

- (i) las grandes decisiones colectivas acerca de cuestiones estructurales, como el desarrollo costero, el trazado urbano, el uso del suelo, la infraestructura para el transporte, los sistemas de energía y agua, etcétera; decisiones que definirán el marco en el que nos adaptaremos y mitigaremos los impactos, y
- (ii) las dimensiones culturales, sociales y psicológicas de los valores, el estilo de vida y el comportamiento del consumo.

El desarrollo efectivo de respuestas de adaptación al cambio climático que sean pertinentes a la comunidad requiere que sus representantes comprendan las consecuencias de los impactos del cambio climático en el desarrollo y los ecosistemas locales. Por ejemplo, dependiendo de las características de la costa, las subidas del nivel del mar y las fuertes lluvias pueden producir muchos y diversos impactos locales, como la pérdida de humedales costeros, cambios en las comunidades de estuario y la productividad biológica del litoral, repercusiones posiblemente negativas en la biodiversidad y la productividad del océano, menor suministro de alimentos para aves marinas y comunidades de peces.

Además, una mayor incidencia de eventos de clima extremo podría romper diques, causar inundaciones y estresar aún más la integridad ecológica de las zonas costeras. Asimismo, dependiendo de la densidad poblacional, los impactos podrían causar un grave daño a los asentamientos humanos, la infraestructura y la producción agrícola. El Recuadro 8 muestra algunos ejemplos de repercusiones específicas del cambio climático y las modalidades de adaptación específicamente diseñadas para hacerles frente.

Recuadro 8: Ejemplo de vinculación de impactos climáticos y adaptaciones identificadas en zonas de Ghana para distintas regiones, fuerzas motrices y presiones

Zona	Impactos climáticos	Respuestas de adaptación
Sabana del norte	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor morbilidad y prevalencia de enfermedades. • Mayor vulnerabilidad de población pobre. • Mayor emigración y pérdida de capital humano 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de los sistemas tradicionales de seguridad y apoyo social. • Fortalecimiento de los servicios de salud pública. • Transferencia social dirigida y redes de seguridad. • Mayor inversión en servicios sociales urbanos
Transición	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor demanda de agua, energía y servicios básicos. • Menor ingreso para quienes laboran en la industria pesquera. • Mayor emigración • Mayor inseguridad alimentaria • Amenaza al sustento que depende de los bosques • Posibles conflictos y tensiones sociales 	<ul style="list-style-type: none"> • Alianza público-privada en la dotación de servicios • Desarrollo de sistemas de alerta temprana y sensibilidad pública • Promoción de mecanismos para el manejo de conflictos. • Provisión de redes de seguridad social para comunidades y migrantes • Desarrollo de medios de sustento alternativos y adicionales.
Bosque		<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de los servicios sociales para población pobre. • Disponibilidad de riego en pequeña escala. • Seguridad de la posesión de la tierra • Sistema de administración comunitaria de tierras
Sabana costera	<ul style="list-style-type: none"> • Menor disponibilidad y calidad del agua. • Mayor carga para las mujeres • Mayor migración • Incremento del cólera 	<ul style="list-style-type: none"> • Reciclaje y aprovechamiento de toda el agua de lluvia • Mejora de redes de seguridad formales e informales. • Protección social para inmigrantes • Diversificación económica en pueblos secundarios. • Atención a la salud más accesible • Educación y sensibilización, cuestiones de salud

Fuente: Bizikova y Bailey, 2009 (con modificaciones)

Tipos de medidas con miras a la adaptación

Al identificar opciones de adaptación pensamos, por lo general, en el desarrollo de infraestructura; por ejemplo, la construcción de diques, caminos y presas resistentes a las inundaciones. Sin embargo, las medidas para la adaptación también habrán de ponderar opciones que ayuden a mejorar la resiliencia y las capacidades de desarrollo de los ecosistemas, modificar los sistemas de gobernanza y generar esquemas de formación y capacitación.

Las adaptaciones basadas en los ecosistemas nos ayudan a preservar y restaurar ecosistemas naturales, capaces de brindar protección rentable en caso de que se materialicen algunas de

las amenazas derivadas del cambio climático. Por ejemplo, los ecosistemas costeros como los humedales, los manglares, los arrecifes coralinos, los arrecifes ostrícolas y el cordón litoral o restingas brindan protección natural a las riberas en caso de tormenta o inundación, además de muchos otros servicios (Munang *et al.*, 2009).

Al reforzar la resiliencia de los ecosistemas damos mantenimiento a servicios ecosistémicos más resilientes (por ejemplo, reservas de peces, agua limpia) de los que dependen las comunidades vulnerables para su subsistencia y sustento (Hale, *et al.*, 2009). Por último, también es importante identificar medidas concentradas en el desarrollo de capacidades, como ayudar a las comunidades a aprender nuevas prácticas agropecuarias, usos de tecnologías y desarrollo de nuevas aptitudes vocacionales, de procesamiento y mercadotecnia, asistir a agencias de extensión en el uso de sistemas de alerta temprana y pronósticos, y ayudar a funcionarios gubernamentales en la tarea de integrar el cambio climático a la planeación cotidiana.

Tabla 5. Ejemplos de diferentes tipos de medidas de adaptación, incluidas aquellas basadas en ecosistemas, infraestructura y desarrollo de capacidades, a fin de atender las repercusiones en la agricultura, la gestión de los recursos hídricos y la economía local

Infraestructura y cambios en prácticas	Medidas basadas en ecosistemas	Gobernanza, formación y desarrollo de capacidades
Construcción de silos Tecnologías postcultivo mejoradas, como el establecimiento de industrias agroprocesadoras de pequeña escala Construir presas pequeñas y medianas Construir caminos resistentes a inundaciones para el acceso al mercado	Promover la agricultura sostenible, el cultivo orgánico y la tecnología adecuada para aminorar la degradación Controlar la erosión al alentar siembra en contorno y las reservas de agua. Restaurar la vegetación alrededor de lechos de río para limitar inundaciones.	Gestión hídrica sostenible Educación campesina – aprovechamiento de agua y siembra en contorno Centros de formación y microfinanzas para desarrollar habilidades para actividades fuera de la temporada de siembra. Formación vocacional – especialmente para jóvenes, en sitios de alta inmigración, y creación de mercados y capacitación en otros sectores, como peluquería, costura, carpintería. Desarrollo de servicios de extensión agrícola

Fuente: Bizikova y Bailey, 2009 (con modificaciones)

Al formular respuestas de adaptación al cambio climático hay que tener en cuenta que las medidas de corto plazo podrían no protegernos de cambios progresivos en el clima. Por el contrario, podrían acentuar nuestra vulnerabilidad. Hay que encontrar el equilibrio entre las medidas de adaptación en el corto y el largo plazo, entre las posibilidades de destinar recursos a la adaptación, a la mitigación o a otras prioridades del desarrollo. Por ejemplo, la construcción flexible y con madera es eficaz cuando queremos gestionar el riesgo de hundimiento, pero podría no servir ante el riesgo de sobrecalentamiento o inundación.

Las interacciones de ingeniería para proteger los litorales de las inundaciones y las subidas del nivel del mar pueden, además, modificar la conectividad de los ecosistemas costeros y facilitar el

contagio de especies invasivas no autóctonas. En consecuencia, la meta ulterior de las medidas de adaptación no es únicamente responder a los cambios en las variables climáticas, sino también transitar hacia comunidades y ecosistemas más resilientes. Aplicar los principios del desarrollo sostenible puede ayudarnos a identificar dichas respuestas con carácter de adaptación, generando así beneficios secundarios entre las metas del desarrollo y las metas relativas al clima. Por ejemplo, el uso intensivo de aire acondicionado ante olas de calor, el paso al monocultivo de cosechas resistentes al calor o la construcción de grandes diques sin recursos para su mantenimiento constituyen respuestas de adaptación fallidas e insostenibles.

Tabla 6. Formular respuestas con carácter de adaptación a partir del ejemplo del marco FMPEIR de posible cambio climático en el futuro que causaría una mayor incidencia de sequías (listado en estados y tendencias).

	Elementos del marco FMPEIR	Respuestas – Adaptación
Estados y tendencias	Mayor incidencia de sequías	
Fuerzas motrices y presiones	Crecimiento poblacional	Promover almacenaje de alimentos locales y comunitarios, bancos de granos y silos
	Emigración de zonas afectadas	Capacitación para trabajar en otros sectores
	Siembra de cultivos comerciales por sus altos precios	Promover cultivos intercalados, fertilizantes/pesticidas naturales, evitar monocultivos
	Menor producción de alimentos para consumo doméstico	Promover almacenaje de agua en pequeña escala, aprovechamiento de agua de lluvia, abonado con mantillo y elaboración de composta
Impactos en el ambiente y bienestar humano	Menor producción	Cambios en patrones de cultivo, control de erosión natural de suelos, crear ecosistemas locales al plantar árboles nativos y diversificar la vegetación.
	Falta de agua para ganado	
	Mayor índice de pobreza	Alentar redes de apoyo social, créditos rotativos; promover la lactancia y los conocimientos indígenas sobre plantas medicinales.
	Desnutrición	

Este enfoque mantiene el eje de la atención en el desarrollo sostenible y considera las maneras en que es posible cumplir naturalmente las metas del cambio climático gracias a la consecución de una vía de desarrollo sostenible más amplia. La aplicación del marco FMPEIR le ayudará a identificar posibles equilibrios entre la adaptación y otras prioridades (Tabla 5).

El cambio climático es una entre muchas formas de estrés antropogénico, como los cambios en el uso del suelo, que causan la pérdida de biodiversidad; la perturbación del ciclo del carbón, el nitrógeno y otros ciclos biogeoquímicos; invasiones de especies no autóctonas provocadas por el ser humano y la liberación de sustancias tóxicas. Reducir los impactos de estas formas de estrés en los ecosistemas los protegerá de posibles impactos dañinos debidos al cambio climático (Rogers and McCarty, 2000).

Recuadro 9: ejemplos de prácticas de adaptación

Región, país	Tensión relacionada con el clima	Prácticas de adaptación
Egipto	Subida del nivel del mar	Adopción del Plan Nacional de Acción para el Cambio Climático a fin de integrar las problemáticas del cambio climático a las políticas nacionales; adopción de la Ley 4/94 que exige la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) para la aprobación de proyectos y regula las distancias para la construcción de infraestructura costera; instalación de estructuras duraderas en zonas vulnerables a la erosión costera.
Sudán	Sequía	Uso ampliado de las técnicas tradicionales para el aprovechamiento del agua de lluvia y conservación del agua; construcción de franjas protectoras y cortavientos para mejorar la capacidad de recuperación de las cordilleras; monitorear el número de animales de pastoreo y árboles talados; instaurar fondos para créditos revolventes.
Bangladesh	Subida del nivel del mar; intrusión de agua salina	Integración del cambio climático en el Plan Nacional para la Gestión del Agua; construcción de reguladores de flujos en terraplenes costeros; uso de cultivos alternativos y filtros de agua de tecnología básica
China	Desprendimientos de tierra	Desarrollo y fortalecimiento de capacidades para el diseño de un sistema de protección de costas; introducción de la evaluación participativa de riesgos; provisión de fondos para fortalecer la capacidad de recuperación de las costas y la rehabilitación de infraestructuras; construcción de unidades habitacionales resistentes a ciclones; adaptación de edificios conforme a normas mejoradas ante riesgos; revisión de códigos de construcción; reforestación de manglares.
Canadá	Derretimiento del permafrost; cambios en la capa de hielo	Cambios en los medios de vida de los inuit, por ejemplo: cambio de lugares de caza; diversificación de especies de caza; uso de tecnologías GPS; promoción de la práctica de compartir alimentos.
	Temperaturas extremosas	Implantación de planes de alerta por ola de calor en Toronto que incluyen las siguientes medidas: apertura de centros designados para refrescarse en espacios públicos; información para la población a través de medios locales; distribución de agua embotellada a grupos vulnerables mediante la Cruz Roja; funcionamiento de una línea gratuita de información para responder preguntas relacionadas con la ola de calor; disponibilidad de una ambulancia para emergencias con personal especialmente capacitado y equipo médico.

Fuente: Schneider *et al.* (2007) y World Bank (2009).

6. PRIORIZAR RESPUESTAS CON CARÁCTER DE ADAPTACIÓN

Hay diversas opciones cuando se trata de responder a impactos climáticos esperados; éstas dependen, por ejemplo, de las capacidades disponibles, las preferencias culturales, sociales y económicas, la urgencia de las acciones, las opciones de adaptación que es necesario evaluar y priorizar. Establecer prioridades entre las distintas opciones de adaptación con base en criterios que reconocen la importancia del desarrollo sostenible también ayuda a consolidar sinergias y evitar conflictos con otras dimensiones de la sostenibilidad. El Recuadro 10 presenta un esquema de criterios adicionales que pueden adaptarse a las particularidades de distintas situaciones. El Recuadro 11 muestra un ejemplo de la posible aplicación de criterios para priorizar las opciones de adaptación en el contexto de la gestión del agua en Sudáfrica. Este estudio de caso hace patente la necesidad de tomar en cuenta el contexto local y los criterios que hay que discutir dentro del grupo de partes interesadas locales a fin de llevar a cabo los ajustes requeridos antes de priorizar las opciones de adaptación.

Recuadro 10: Criterios sugeridos para evaluar las respuestas al cambio climático

Categoría	Criterios	Descripción de criterios
Sostenibilidad	Cobeneficios de la mitigación	Cambios en el nivel de emisiones de GEI gracias a la medida de adaptación
	Impactos ambientales	Identificar impactos ambientales en biodiversidad
	Equidad	Número de personas que se benefician con la adaptación— si es posible desglosar por sexo, edad, clase social
	Costo de aplicación	Identificar el costo aproximado de la ejecución; pueden compararse con el costo de no hacer nada a lo largo del tiempo
	Costos de operación y mantenimiento	Identificar el costo de operación y mantenimiento en el transcurso del tiempo, comparado con otros gastos presupuestados
Efectividad	Solidez	Detalles sobre la posible efectividad de esta medida en una amplia gama de posibles escenarios futuros
	Confiabilidad	Verificar si la medida no ha sido probada o si su efectividad ha sido demostrada
Riesgo e incertidumbre	Urgencia	Identificar el marco temporal de incidencia del impacto en el pasado reciente, el presente y en los futuros de corto y largo plazo
	Grado de riesgo o impacto	Identificar posible magnitud de futuros riesgos, de menores y reversibles a irreversibles
	Preventivo	Calcular cuán bien se entienden los riesgos
Oportunidad	Beneficios secundarios	Identificar cómo contribuirá esta medida al cumplimiento de otras metas de la comunidad
	Opción sin lamentaciones	Identificar si esta medida tiene beneficios independientemente de los impactos reales del cambio climático
	Ventana de oportunidad	Identificar si hay una ventana de oportunidad real para aplicar esta medida
Aplicación	Aceptación pública	Detalles sobre el apoyo o la oposición del público ante esta medida
	Fuentes /fondos	Identificar disponibilidad y fuentes de posible financiamiento
	Capacidad (información, técnica, personal, recursos)	Ponderar la suficiencia de la capacidad actual; de ser insuficiente, identificar lagunas a subsanar
	Institucional	Identificar si la aplicación está dentro del control local o si requiere de coordinación con otras jurisdicciones o de acciones de dichas jurisdicciones

Los criterios aportan un marco para los tipos de preguntas que habrán de tomarse en cuenta al evaluar las opciones de adaptación y pueden ajustarse a las particularidades de cada caso. Por ejemplo, pueden añadirse otros criterios, como “liderazgo político” y “contexto político”. También es importante recordar que, más que identificar una sola opción como la mejor, el objetivo es crear una “cartera” de opciones que puedan ponerse en práctica en el corto y el largo plazo. Este tipo de sistema de evaluación puede ser útil para pensar en varias opciones, descartar las menos pertinentes y considerar detalladamente aquellas que resultan más deseables. Además, puede servir para identificar qué otra información se requiere antes de tomar una decisión definitiva.

91

Recuadro 11: Estrategias de gestión hídrica en respuesta al cambio climático en Sudáfrica: atención especial a las aguas municipales en regiones áridas

Sudáfrica es un país que sufre de estrés hídrico y su promedio de precipitación anual es de 500 mm (60% del promedio mundial). Tan solo una estrecha región a lo largo de la costa suroriental recibe una buena cantidad de lluvia, mientras que la mayor parte del interior y la zona occidental del país son áridas o semiáridas. 60% del país recibe menos de 500 mm de lluvia al año, cifra que suele considerarse como mínima para posibilitar las actividades agropecuarias en tierras secas.

Proyección de futuros escenarios con información histórica

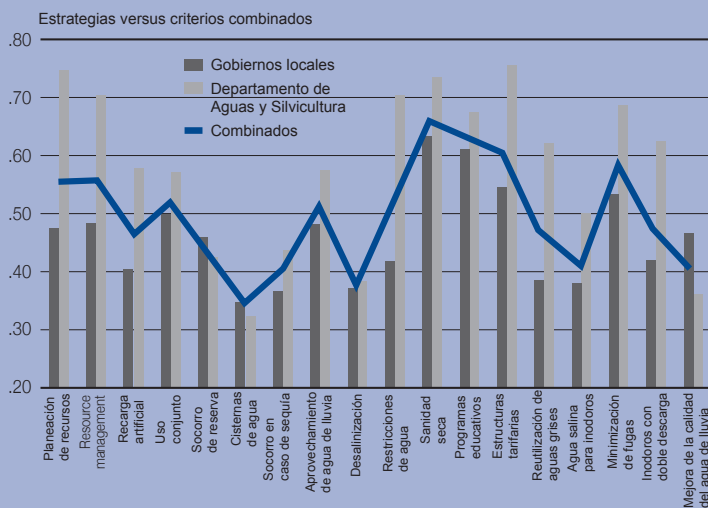
Se hicieron proyecciones climáticas a futuro para la Provincia Septentrional del Cabo al analizar y comparar cuatro resultados de modelos distintos con los datos recogidos por el Servicio Climático Sudafricano. Según las proyecciones del modelo climático, los impactos más severos de la disminución de las lluvias son probables en la zona occidental de Sudáfrica, donde se encuentran las poblaciones pequeñas y los agricultores más vulnerables. La literatura indica que sería prudente tomar en cuenta el factor del cambio climático en la planeación de los recursos hídricos a fin de cumplir con los objetivos de desarrollo de Sudáfrica.

Análisis de opciones y estrategias de adaptación

Se llevaron a cabo varias entrevistas con partes interesadas y consultores de la región para recopilar información sobre las medidas adoptadas y así asegurar el suministro adecuado de agua en tiempos de sequía. Se elaboró una lista de estrategias y opciones de adaptación que reflejaran aquellas en proceso de aplicación práctica en la escala local.

Las opciones de adaptación evaluadas fueron: planeación regional de recursos hídricos, gestión local de recursos hídricos y sistema de monitoreo (por ejemplo, telemetría), recarga artificial de aguas subterráneas, uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas, equipo de ayuda/emergencia en reserva para condiciones críticas, cisternas de agua, reserva en caso de sequía y financiamiento para la ayuda, aprovechamiento de agua de lluvia, desalinización, restricciones de agua, sistemas de saneamiento secos, programas educativos, estructuras tarifarias (por ejemplo, tarifas en bloque), reutilización de aguas grises, agua salina para inodoros, programa de minimización de fugas, inodoros con doble descarga y mejora de lluvia.

1. Producción/ahorro adicional	¿Cómo repercutirá la intervención en el suministro de agua gracias a una mayor producción y/o un mayor ahorro? 1 = nada, 2 = un poco, 3 = significativamente, 4 = muchísimo
2. Tecnología necesaria	¿Ya se cuenta con la tecnología que requiere la intervención? 1 = no está disponible, 2 = hay que importarla, 3 = se cuenta con ella en el país, 4 = se cuenta con ella en la localidad, 5 = ya está instalada
3. Capital adicional	¿La intervención requerirá de una mayor inversión de capital? 1 = Sí, muy costosa, 2 = Sí, medianamente costosa, 3 = Sí, de bajo costo, 4 = Sin costo
4. Otros costos administrativos	¿La intervención requerirá de una mayor inversión en costos de administración? 1 = Sí, altos costos, 2 = Sí, costos medianamente altos, 3 = Sí, costos bajos, 4 = No, no hay costos de operación y mantenimiento
5. Empleo local	¿Cuánto repercutirá la intervención en la generación de empleos? 1 = Se perderán empleos, 2 = Sin efecto, 3 = Se generarán pocos empleos (<10), 4 = Se generarán muchos empleos (10–30)
6. Capacidad local de aplicación práctica	¿En qué nivel se encuentra la capacidad institucional respecto a la intervención? 1 = Insuficiente, 2 = Escasa, 3 = Adecuada, 4 = Supera las necesidades
7. Aceptación de la comunidad local	¿La comunidad acepta esta intervención en términos de los costos adicionales que les representa y su conveniencia? 1 = No (costos adicionales altos), 2 = Un poco (algo de costos adicionales o inconvenientes), 3 = Neutral, 4 = Sí, definitivamente (no hay costos adicionales)
8. Impacto en recursos hídricos locales	¿Cómo repercutirá la intervención en los recursos hídricos y el medio ambiente en la zona? 1 = Impacto negativo, 2 = Neutral, 3 = Impacto positivo, 4 = Impacto muy positivo
9. Aplicabilidad en el largo plazo	¿Cuál es el período de impacto de la intervención? (corto a largo plazo) 1 = <2 años, 2 = 2–5 años, 3 = 5–15 años, 4 = <15–25 años, 5 = >25 años



Medidas y estrategias de adaptación identificadas

A partir de las calificaciones obtenidas creemos que la siguiente cartera de estrategias habrá de investigarse a fondo al formular una estrategia de gestión de recursos hídricos que tome en cuenta las repercusiones del futuro cambio climático:

1. Gestión del lado de la oferta: programa de minimización de fugas, planeación regional de recursos hídricos, gestión local y monitoreo de recursos hídricos, uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas, aprovechamiento de agua de lluvia.
2. Gestión del lado de la demanda: sistemas de sanidad seca, programas educativos, estructuras tarifarias y restricciones de agua.

Fuente: Mukheibir, 2005.



EJERCICIO 5

En su grupo, siga trabajando con la hoja de rotafolio que contiene los impactos climáticos clave en el bienestar humano y los ecosistemas, las fuerzas motrices y las presiones que acentúan dichos impactos. En este ejercicio, identifique posibles respuestas de adaptación. Para ello, tome los siguientes puntos como guía:

1. Al identificar respuestas de adaptación considere tanto los impactos en el bienestar humano y los ecosistemas que están en la lista como las fuerzas motrices y las presiones que los acentúan. Use notas autoadhesivas o tarjetas bibliográficas para redactar las respuestas y colocarlas junto a los impactos, las fuerzas motrices y las presiones correspondientes.
2. Identifique las opciones de adaptación más urgentes a partir de las respuestas generadas en el grupo.

Tareas opcionales (si el tiempo lo permite):

3. Seleccione hasta tres criterios clave que el grupo sugeriría a fin de priorizar las respuestas de adaptación seleccionadas.
4. Evalúe las medidas de adaptación elegidas conforme a los criterios seleccionados (use un sistema de calificación que sea sencillo).

Prepárese para presentar sus resultados en este y los ejercicios previos en sesión plenaria.

7. FORMULAR UN PLAN BÁSICO DE APLICACIÓN Y UNA ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN

7.1 Poner en práctica respuestas con carácter de adaptación

Las opciones de adaptación se entretajan con otras decisiones y opciones de desarrollo, e implican a diversos actores y sectores. Además, para fomentar la resiliencia, las medidas de adaptación habrán de atender el desarrollo de capacidades y crear políticas que habiliten la adaptación en el futuro. Hay una creciente lista de medidas de adaptación a la diversidad del cambio climático y para distintas situaciones socioeconómicas. Las opciones de adaptación incluyen actividades nuevas que aún no han sido sometidas a prueba, pero la mayoría de las posibilidades ya son conocidas para las comunidades.

Es importante ver en la población local un conjunto de conocimientos valiosos en cuanto a los impactos y la adaptación al cambio climático, aún cuando las opciones no se reconozcan de

manera explícita como factores que contribuyen a reducir la vulnerabilidad. Capitalizar esta familiaridad ayuda a empoderar a las comunidades y facilita la tarea de los responsables de tomar decisiones, pues les permite desarrollar respuestas adecuadas al cambio climático.

98

Recuadro 12. Vincular diferentes niveles de gobernanza al poner en práctica las respuestas de adaptación

Entender el proceso de toma de decisiones orientadas a la adaptación exige diferenciar entre la toma de decisiones en una escala local y para una escala local, ya que cada proceso implica diferentes actores y niveles de acción. Por ende, la adaptación local está estrechamente vinculada a los otros niveles de toma de decisiones. Idealmente, los esfuerzos por integrar la adaptación a los procesos de desarrollo en las escalas regional, nacional, sectorial y por proyecto deben crear un conjunto de condiciones, planes e incentivos que permitan a los actores subnacionales comprender los cambiantes riesgos que enfrentan y tomar medidas a fin de aminorar su vulnerabilidad a ellos (con un sentido de jerarquía). Al mismo tiempo, sin embargo, muchas de estas condiciones, planes e incentivos habrán de diseñarse con la participación y los insumos de los propios actores subnacionales a fin de asegurar su aceptación, sostenibilidad, carácter incluyente y éxito general (trabajo desde las bases). Así, los actores locales se beneficiarán de la toma de decisiones en cuanto a la adaptación en otros niveles, pero también moldearán el proceso. Esta dualidad permite garantizar la consolidación de respuestas de adaptación que tendrán éxito. Las lecciones y experiencias de adaptación en una escala local habrán de alimentar niveles más altos de toma de decisiones para asegurarse de que las estrategias locales no pierdan relevancia ni idoneidad, y que aporten una base de transferencia de conocimientos a otros sectores y comunidades.

Fuente: OCDE, 2009.

Para responder efectivamente al cambio climático es importante considerar y coordinar medidas en los diversos niveles de gobierno, desde las prioridades nacionales hasta las respuestas locales. Cuando identificamos respuestas de adaptación tendemos a concentrarnos en acciones locales que atienden situaciones en áreas de incidencia de impactos; sin embargo, también debemos pensar en decisiones estratégicas nacionales capaces de incrementar capacidades y definir la orientación de las acciones locales.

Por último, la adaptación sectorial que se concentra en agricultura, silvicultura, salud e infraestructura aborda áreas en las que tiende a haber medianas y grandes inversiones, por lo que es importante armonizarla con prioridades nacionales, necesidades locales y lecciones aprendidas (Tabla 7).

Tabla 7. Ejemplos de prioridades para abordar de manera efectiva las respuestas de adaptación en la escala nacional y la escala sectorial.



Prioridades nacionales	Prioridades sectoriales
<p>Mejorar cobertura y control de calidad de datos de monitoreo climático.</p> <p>Comisionar evaluaciones nacionales de impactos de cambio climático, vulnerabilidades y opciones de adaptación para reunir información estratégica sobre cómo el cambio climático afecta prioridades nacionales concretas y funciones gubernamentales.</p> <p>Llevar la coordinación para la adaptación a las entidades centrales, como la Oficina de la Presidencia o Primer Ministro, o la planeación.</p> <p>Incluir consideraciones de riesgos de cambio climático en visiones de largo plazo, estrategias de reducción de pobreza y desarrollo sostenible.</p> <p>Plantear argumentos económicos sólidos que respalden la inversión en la adaptación.</p> <p>Asegurar la asignación adecuada de recursos (p.ej. con un fondo horizontal para la adaptación) a fin de incorporar las consideraciones de la adaptación de políticas, planes y programas.</p>	<p>Evaluar la información disponible por sector respecto al cambio climático, sus impactos y vulnerabilidades.</p> <p>Sensibilizar a responsables de planeación sectorial y sus contrapartes en agencias donantes de las implicaciones del cambio climático en sus áreas de actividad.</p> <p>Si las normativas sectoriales y otros procesos de toma de decisiones se basan completamente en información histórica de cambio climático, sería necesario introducir una mayor flexibilidad, como la actualización más frecuente del punto de referencia climática (p.ej. en el caso de gestión de recursos hídricos).</p> <p>Incentivar la capacidad interna de los ministerios sectoriales y las agencias donantes para evaluar mejor las implicaciones del cambio climático en cada sector.</p> <p>Recopilar mejor información sobre costos y beneficios de las medidas de adaptación para que los responsables de tomar decisiones en distintos niveles puedan incluirla en sus procesos respecto a cómo poner en práctica las medidas de adaptación.</p> <p>“Abrir espacio” en el presupuesto para las respuestas de adaptación identificadas en el contexto de planes transectoriales o solicitar recursos de un fondo horizontal para la adaptación</p>

Fuente: OCDE, 2009

En lo que respecta a la aplicación práctica, las opciones de adaptación pueden considerarse en distintas escalas temporales. Las acciones de corto plazo denominadas “sin lamentaciones” son aquellas cuya ejecución beneficiará a la sociedad aun cuando el cambio climático antropogénico no llegue a ser una realidad (PICC, 2001). Las acciones de corto a mediano plazo han de concentrarse en las vulnerabilidades urgentes. Estas opciones suelen atender problemas ya vividos en relación con eventos de tipo climático. De entre las opciones que coinciden con prioridades de desarrollo en el largo plazo el equipo del proyecto podría elegir:

- Una opción preferida (por lo general una solución ganar-ganar) que cuente con el apoyo consensuado del equipo;
- Una opción asequible, que incluya respuestas para las que se disponga de los recursos necesarios y sean fáciles de poner en práctica;
- Un área de mayor urgencia (si procede) a fin de minimizar las principales fuentes de vulnerabilidad en la comunidad;
- Un área que ofrezca una opción “sin lamentaciones” que ayude a atender problemas que requieren de atención de una u otra manera.

Las acciones de adaptación en el largo plazo son aquellas que realmente se concentrarían en construir una comunidad resiliente y sostenible. También es importante mantener abierta la lista de medidas de largo plazo o sumar opciones que den pie a la ejecución de respuestas al cambio

climático en el futuro, cuando haya menos incertidumbre en torno a la necesidad de adaptación y el desempeño de distintas medidas. Evaluar la vulnerabilidad y los impactos, así como el marco FMPEIR, ayuda a identificar las prioridades de largo plazo y los niveles de capacidades disponibles que se requerirán para enfrentar futuros desafíos. A la par que las opciones de adaptación por prioridades, estas herramientas le ayudarán a tomar decisiones ante las opciones de adaptación de largo plazo.

Por último, es importante recordar que el clima seguirá cambiando, así que en el futuro persistirá la necesidad de contar con medidas de adaptación. Mantener y actualizar una lista de posibles opciones de adaptación permitirá la adopción de respuestas al cambio climático en el futuro, cuando surja la necesidad de otras formas de adaptación y/o mitigación, y los resultados de las diversas opciones sean menos inciertos (Willows y Connell, 2003).

Recuadro 13: El proceso de dirigir la aplicación práctica de las respuestas de adaptación en Kiribati

El gobierno convocó a la Primera Consulta Nacional en las Islas Gilbert y Line, reunión en la que representantes de cada uno de las principales islas habitadas identificaron importantes riesgos recientes y propusieron estrategias de adaptación.

1. Priorización de adaptación y responsabilidades.

Durante la Segunda Consulta Nacional los representantes de las islas calificaron las opciones de adaptación y las clasificaron en cuatro rubros:

A = Opciones urgentes de adaptación que pueden llevarse a cabo por las propias comunidades

B = Opciones urgentes de adaptación cuya aplicación práctica requiere de la asistencia del gobierno

C = Opciones de adaptación menos importantes/urgentes

D = Opciones de adaptación cuya aplicación práctica no se considera necesaria o no hay voluntad para llevarla a cabo

Las opciones de adaptación tipo B se asignaron a los ministerios correspondientes.

2. Evaluación de la respuesta requerida.

Las opciones de adaptación derivadas de la consulta nacional se dividieron en cinco categorías conforme a la naturaleza de la respuesta: (i) cambios a políticas y estrategias gubernamentales; (ii) cambios a leyes y normativas; (iii) interacción entre extensión e información con comunidades; (iv) inversiones en ingeniería formal y obras por parte del gobierno, consejos de las islas y contratistas, e (v) inversiones informales por parte de las comunidades

3. Integración de las opciones de adaptación a los planes operativos de los ministerios.

Las prioridades de adaptación se circularon en todos los ministerios pertinentes. Aquellas consideradas relevantes y congruentes con las estrategias ministeriales fueron consideradas para financiamiento en el marco de programas gubernamentales concretos y recibieron el 50% de los fondos necesarios de entidades externas. Se espera que las medidas urgentes de adaptación que pueden quedar en manos de las propias comunidades reciban el apoyo de un programa de pequeñas subvenciones.

Opción de adaptación	Tipo de respuesta	Prioridad	Ministerios Clave	Programa aplicable en planes operativos ministeriales
Sensibilización Sensibilizar sobre cambio climático	Extensión Información	B	MELAD MCTTD MEYS	MCTTD- Brindar información meteorológica a usuarios MEYS – Formular Currícula
Recursos hídricos Proteger pozos Evaluar y ubicar agua disponible Bombas y tuberías para enlazar a fuentes viables con asentamientos Instalar tanques de agua dulce	Ingeniería formal y obras	B B B B B	MPWU MPWU MPWU MPWU	MPWU – Unidad de ingeniería hidráulica Diseñar rehabilitación y ejecución de sistemas de agua en las islas más distantes
Inundación / erosión costera Plantar manglares Limitar remoción de agregados EAI actividades dev costera Prohibir tipos de construcción que destruyen el ambiente (p.ej caminos elevados)	Extents/info Cambios reg. Cambios reg. Cambios reg.	B B B B B	MELAD MISA MELAD MELAD MELAD	MELAD MELAD – Mejora ambiental con conservación y protección MISA – Planeación rural y erosión costera

Fuente: World Bank, 2006



EJERCICIO 6:

Formular un plan para la aplicación práctica de las opciones

1. Desarrolle las opciones de adaptación prioritarias con base en el ejercicio anterior y esquematícelas con un pensamiento orientado a la política pública.

.....

.....

.....

.....

2. Use una escala sencilla para calcular los costos de las opciones de adaptación, comparándolos con los costos de no hacer nada a fin de justificar cada medida. (Por ejemplo, invertir en la restauración de los ecosistemas costeros y la construcción de un dique es menos oneroso que los daños de las últimas dos inundaciones).

.....

.....

.....

.....

3. Desarrolle un panorama general de las prioridades clave dentro de una hoja de ruta para poner en práctica las opciones de adaptación identificadas.

.....
.....
.....
.....

4. Identifique vacíos de capacitación, es decir, la formación necesaria para que la aplicación práctica de las políticas de adaptación sea un éxito.

.....
.....
.....
.....

Prepárese para participar activamente en el debate que se llevará a cabo en plenaria.

7.2 COMUNICAR EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA ADAPTACIÓN



El Módulo 7 del manual de capacitación está dedicado a los materiales de comunicación para difundir la evaluación, mientras que el Módulo 3 aborda el diseño de una estrategia de impacto. Todo el manual está diseñado para desarrollar la capacidad de atender la vulnerabilidad y los impactos del cambio climático, y generar respuestas de adaptación capaces de fomentar el desarrollo sostenible y la resiliencia. Es necesario transmitir las opciones identificadas en un lenguaje accesible al público objetivo si queremos avanzar en la formulación y la aplicación práctica de políticas públicas.

Se requiere también de esfuerzos adicionales para recopilar los conocimientos adquiridos con la experiencia y la práctica, como es el caso de los llamados conocimientos tradicionales de grupos en riesgo. Asimismo, hacen falta mecanismos para integrar, interpretar y comunicar los conocimientos creados y recopilados, y para asistir a los actores en la aplicación de dichos conocimientos en los procesos de toma de decisiones. Por otra parte, es de suma importancia usar la comunicación para motivar y apoyar la mejora de las destrezas de los responsables de la formulación de políticas y los líderes locales, así como garantizar su orientación hacia las problemáticas relacionadas con el cambio climático; de igual manera, hay que asegurarse de que las diversas voces sobre el tema tengan la oportunidad de manifestar sus puntos de vista. En el Recuadro 14 se encuentran algunas modalidades creativas de comunicación del cambio climático.

Recuadro 14: Comunicar el cambio climático y la adaptación

Mukatano Junction, la telenovela.

Makutano Junction es una apasionante telenovela de producción keniana que, tan solo en Kenia, ha atrapado a más de siete millones de televidentes. Esta producción busca ofrecer entretenimiento al público africano de habla inglesa, pero también formación ambiental. La historia se desarrolla en una ciudad keniana imaginaria y sigue los amores y las vidas de un pintoresco reparto. La telenovela tiene de todo: romance, comedia, corrupción y drama. Makutano Junction también fue pensada como un medio para difundir información valiosa a través de un espacio atractivo y accesible. Quienes siguen la telenovela encuentran en ella temas de su interés, como la necesidad de ingresos, la salud mental y física, los derechos y las responsabilidades de ser buenos ciudadanos, y los retos que plantea el desarrollo, incluido el medio ambiente. Todos estos temas forman parte de la trama. Hasta ahora se han producido ocho temporadas (cada una con 13 episodios de media hora) que se transmiten en todo el continente. (www.makutanojunction.org.uk)

Sin duda, informar al público sobre el cambio climático constituye un desafío constante. Se trata de una tarea que exige distribuir información para diferentes públicos (jóvenes, líderes comunitarios, especialistas de diversos ámbitos, miembros del gobierno), desde la escala local hasta la nacional. Cada uno de esos públicos requiere de mensajes estratégicos. En el Módulo 7 de la EAI encontrará más detalles sobre las modalidades de comunicación.

El Módulo 3 de la EAI ofrece más información sobre el diseño de una estrategia de impacto.

Consulte el Módulo 7 de la EAI si desea información más detallada sobre las modalidades de comunicación.

REFERENCIAS

Adger, W.N., Agrawala, S., Mirza, M.M.Q. , Conde, C., O'Brien, K., Pulhin, J., *et al.* (2007). Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity. En M.L., Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden y C.E. Hanson (editores), *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribución del Grupo de Trabajo II para el Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (pp. 717–743). Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.

Allen Consulting. (2005). *Climate Change Risk and Vulnerability*. Canberra, Australia: Oficina Australiana para el Efecto Invernadero, Departamento de Medio Ambiente y Recursos Hídricos.

Asante, K., Brundrit, G., Epstein, P., Fernandes, A., *et al.* (editores) (2009). Informe principal: INGC *Climate Change Report: Study on the Impact of Climate Change on Disaster Risk in Mozambique*. Mozambique: INGC.

Baas, S., Ramasamy, S., DePryck, J. D., y Battista, F. (2008). *Disaster Risk Management Systems Analysis: A guide book*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

Bizikova, L. y Bailey, P. (2009). Informe de misión: Accra, 8–12 de junio. Elaborado para el Banco Mundial, ESSA Technologies y el IIDS. Winnipeg: IISD, pp. 30.

Bizikova, L., Burch, S., Shaw, A., Sheppard S. y Robinson J. (en prensa). *Uncertainty and Integrated Responses to Climate Change*. En G. Gramelsberger y J. Feichter (editores), *Climate Change and Policy: The calculability of climate change and the challenge of uncertainty*. Nueva York: Springer.

Dow, K. 2005. *Vulnerability Profile of West Africa*. Informe de pobreza y vulnerabilidad, Instituto de Medio Ambiente de Estocolmo, Estocolmo, Suecia, marzo de 2005, pp. 33.

Downing, T.E. y Ziervogel, G. (2004). *Capacity Strengthening in Climate Change Vulnerability and Adaptation Strategy Assessments: Toolkit for vulnerability and adaptation assessments*. Oxford: Oficina del Instituto de Medio Ambiente de Estocolmo en Oxford, en colaboración con EDNA, CIAT, SEI y UNITAR.

Gunderson, H., y Holling, C.S. (2001). *Panarchy: Understanding transformations in systems of humans and nature*. Washington, DC: Island Press.

Hale, L. Z., Meliane, I., Davidson, S., *et al.* (2009). *Ecosystem-based Adaptation in Marine and Coastal Ecosystems*. *Renewable Resources Journal*, 25, pp. 21–28.

UNEP e IISD (2007). IEA Training Manual. Nairobi: UNEP e IISD: Winnipeg. Consultado en enero de 2010 en <http://www.unep.org/ieacp/iea/training/manual/>

IIED (2008). Taking Step: Mainstreaming national adaptation. Consultado el 15 de diciembre de 2009 del sitio del Instituto Internacional para el Medio Ambiente y el Desarrollo (IIED): <http://www.iied.org/pubs/pdfs/17040IIED.pdf>.

IPCC (2001). Climate Change 2001: Synthesis report. En R.T. Watson, y The Core Writing Team (editores), contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III al Tercer Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (p. 398). Cambridge, Reino Unido y Nueva York: Cambridge University Press.

Jäger, J. y Kok, M.T.J. (2008). Global Environmental Outlook 4: Human dimensions of environmental change. Nairobi: PNUMA.

Jones, R.G., Noguer, M., Hassell, D.C., Hudson, D., Wilson, S.S., Jenkins, G.J. y Mitchell, J.F.B. (2004). Generating High Resolution Climate Change Scenarios using PRECIS. Exeter: Met Office Hadley Centre.

Kok, M.T.J. y Jäger, J. (editores) (2007). Vulnerability of People and the Environment: Challenges and opportunities. Informe de antecedentes para el Capítulo 7 del GEO-4. Consultado el 15 de diciembre de 2009 en: <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/555048002.pdf>.

Kok, M.T.J., et al. (2006). Integrated Development and Climate Policies: How to realise benefits at national and international level? Informe de políticas públicas. Consultado el 15 de diciembre de 2009 en: http://www.pbl.nl/en/publications/2006/IntegratedDevelopmentandClimatePolicies_howtorealisebenefitsatnationalandinternationallevel.html

Kropp, J. y Scholze, M. (2009). Climate Change Information for Effective Adaptation: A practitioner's manual. Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH Climate Protection Programme.

Leary, N. y Kulkarni, J. (2007). Climate Change Vulnerability and Adaptation in Developing Country Regions. Borrador del informe final del proyecto AIACC. A Global Environment Facility, Enabling Activity in the Climate Change Focal Area. Washington: The International START Secretariat y Trieste.

Leichenko, R. y O'Brien, K. (2002). The Dynamics of Rural Vulnerability to Global Change. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 7, pp. 1–18.

Mukheibir, P. (2005). Local Water Resource Management Strategies for Adaptation to Climate Induced Impacts in South Africa. Rural Development and the Role of Food, Water & Biomass:

Opportunities for Development and Climate. Sudáfrica: Centro de Investigación de Energía, Universidad de Ciudad del Cabo.

Munang R., Liu, J. y Thiaw, I. (2009). The Role of Ecosystem Management in Climate Change Adaptation and Disaster Risk Reduction. Serie Copenhagen Discussion. Nairobi: PNUMA.

Nakicenovic, N., *et al.* (2000) Informe especial sobre escenarios de emisiones. Informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. Londres: Cambridge University Press.

OECD (2009). Policy Guidance on Integrating Climate Change Adaptation into Development Cooperation. Versión previa a publicación. París: OCDE.

Parry M., J. Lowe y C. Hanson (diciembre de 2008). The Consequences of Delayed Action on Climate Change. Elaborado para la XIV Conferencia de las Partes, Poznan, Polonia. Consultado en enero de 2010 en: http://www3.imperial.ac.uk/climatechange/files/THE_CONSEQUENCES_OF_DELAYED_ACTION_ON_CLIMATE_CHANGE.pdf

Robinson J., *et al.* (2009). Infrastructure and Communities: The path to sustainable communities. Victoria: Pacific Institute for Climate Solutions.

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., *et al.* (2009). Planetary Boundaries: Exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society*, 14, p. 32.

Rogers, C.E., y McCarty, J.P. (2000). Climate Change and Ecosystems of the Mid-Atlantic Region. *Climate Research*, 14, pp. 235–244.

Schneider, S. H., Semenov, S., Patwardhan, A., Burton, I., Magadza, C.H.D., Oppenheimer, M., *et al.* (2007). Assessing Key Vulnerabilities and the Risk from Climate Change. En M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden y C.E. Hanson (editores), *Climate Change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability* (pp. 779-810). Contribución del Grupo de Trabajo II para el Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.

Schtoter, D., Polsky, C., y Pratt, A.G. (2005). Assessing Vulnerabilities of the Effects of Global Change: An eight step approach. *Strategies for Global Change*, 10, pp. 573–596.

Turner II, B.L., Kasperson, R.E., Matson, P.A., *et al.* (2003). A Framework for Vulnerability Analysis in Sustainability Science. *PNAS*, 100(14), pp. 8074–8079.

UN/ISDR(2004). Living with Risk. A Global Review of Disaster Reduction Initiatives. versión 2004. Ginebra: ONU, Ginebra, p. 430.

UNDP (2006). *Adaptation Policy Framework for Climate Change*. Nueva York: PNUD.

UNEP (2007). *Global Environmental Outlook GEO 4: Environment and development*. Nairobi: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

UNEP (2009) *Climate in Peril*. Arendal: UNEP/GRID-Arendal y Nairobi: PNUMA.

Willows, R. y Connell, R. (editores) (2003). *Climate Adaptation: Risk, uncertainty and decision-making*. Informe técnico UKCIP. Oxford: United Kingdom Climate Impacts Programme.

Winograd M. (n. d.). Case study 1 – From vulnerability assessments to decision-making: Natural disasters and climate change in Central America. En: *Module III. Vulnerability and adaptation: From theory to practice*. C3D Training material, Ginebra: UNITAR.

World Bank. (2009). *Convenient Solutions to an Inconvenient Truth: Ecosystem-based Approaches to Climate Change*. Departamento de Medio Ambiente. Washington, DC: Banco Mundial.

APÉNDICE

A. Plantear la EAI en el contexto de los procesos vigentes de la CMNUCC

En el marco del proceso de negociación del cambio climático, la necesidad de atender la adaptación a este fenómeno en los Países Menos Desarrollados (PMD, CMNUCC, Art. 4.9) es tan fundamental como atender los esfuerzos de mitigación en los países industrializados. Sin embargo, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo es crucial concentrarse en la adaptación al cambio climático y otras vulnerabilidades a fin de que los países estén preparados para las repercusiones del cambio climático que ya comprometen nuestra realidad. La elaboración y aplicación de Programas Nacionales de Acción para la Adaptación (PNAA) se reconoce como el primer paso hacia la creación de entornos favorables a la transversalidad de políticas y estrategias de adaptación en los procesos de planificación al desarrollo en PMD.

Los PNAA comunican necesidades urgentes e inmediatas de adaptación con base en una metodología completa de ocho pasos que va desde la creación de un equipo multidisciplinario hasta la clasificación y priorización de opciones de adaptación por país que sean conducentes al diseño de perfiles de proyecto. Dichos perfiles han de evolucionar hasta constituir proyectos integrales factibles de ejecución.

Por lo tanto, la elaboración de los PNAA se basa en:

- un enfoque participativo que toma en cuenta a los actores relevantes (de manera particular a las comunidades implicadas);
- un enfoque multidisciplinario que vincule factores económicos, sociales y ambientales, y
- la inclusión de planes de desarrollo y acuerdos ambientales internacionales ya vigentes.

No cabe duda que el proceso del PNAA se basa en la evaluación integral de las necesidades de adaptación.

En ese contexto, a pesar de las similitudes, hay que destacar que la evaluación ambiental integral (EAI) no constituye un nuevo proceso PNAA ni una metodología rival. La EAI puede concebirse y usarse como un conjunto de herramientas para evaluar la vulnerabilidad de los países, priorizar las opciones de adaptación para todos los ejercicios acordados en el marco de la CMNUCC, como las comunicaciones nacionales, los PNAA u otros requisitos similares contenidos en otros acuerdos ambientales. En otras palabras, podemos definir los PNAA como esfuerzos de formulación de políticas públicas, en tanto la EAI es una herramienta útil para realizar evaluaciones ambientales locales, regionales y nacionales.

Podemos establecer otra distinción en la aplicación de las opciones de adaptación que se derivan de cada una de estas metodologías. Los PNAA son documentos que requieren del aval oficial de cada PMD y se someten a la Secretaría de la CMNUCC para su posible ejecución dentro del marco del Fondo para PMD y con la gestión del Fondo Mundial para el Medio Ambiente. La EAI, en

tanto metodología puramente técnica, no busca ofrecer las mismas oportunidades de ejecución y financiamiento que los documentos de política pública, como los PNAA, convenidos por todas las Partes de la CMNUCC. De hecho, como ya se dijo antes, el octavo paso del proceso PNAA habilita de manera expresa la elaboración de perfiles de proyecto para constituir documentos completos de proyecto que se pondrán en práctica.

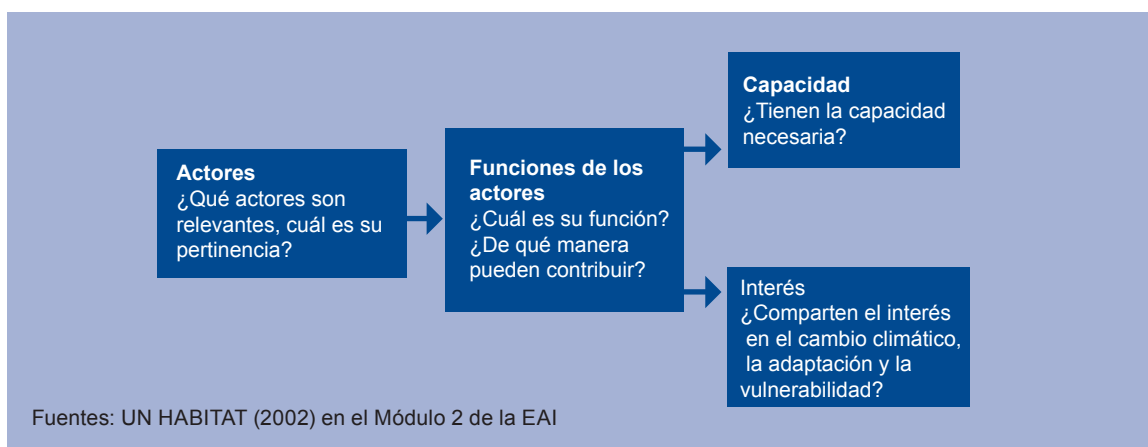
Las diferencias entre los dos procesos establecen el objetivo único de cada una de las metodologías. Por ejemplo, los equipos multidisciplinarios que deben crearse como primer paso del ejercicio pueden ser menos interdisciplinarios en el caso de los PNAA que cuando se trata de una EAI, ya que algunos aspectos políticos (como la orientación por país propia de los PNAA) pueden influir en la totalidad del proceso y los resultados que de él se esperan. Todo equipo a cargo de realizar una EAI debe tener en cuenta que la posibilidad de crear un equipo transdisciplinario que incluya al sector público, el sector privado, la sociedad civil y los organismos internacionales constituye una oportunidad de tener un alcance mucho más amplio.

B. Guía de preparación para facilitadores

En esta sección ofrecemos una lista de pasos y problemáticas clave que toda persona a cargo de impartir la capacitación debe tener en cuenta antes de las sesiones prácticas. Los pasos y las problemáticas clave son:

1. Invitar a actores clave
2. Elaborar materiales para quienes participarán en la capacitación
3. Revisar el ejercicio

Figura 9: Identificar actores, sus funciones e intereses



Identificar a actores clave

La participación activa de las partes interesadas es un componente fundamental de la EAI que ayuda a fortalecer la relevancia y legitimidad de las evaluaciones. Ya que el cambio climático afecta a un amplio segmento de la sociedad, considere invitar a muy diversos actores.

Evaluar la vulnerabilidad a las repercusiones locales y regionales del cambio climático, y formular opciones de adaptación son tareas que se basan, en gran medida, en la participación activa y los conocimientos de diversos actores, incluidos miembros de la comunidad, responsables de la formulación de políticas, investigadores, especialistas, miembros de la sociedad civil, ONG y medios de comunicación. Es importante ver en la población local un conjunto de conocimientos valiosos en cuanto a las consecuencias de los impactos del cambio climático; muchas de las opciones de adaptación ya son conocidas por dichas comunidades, aun cuando no se reconozcan de manera explícita como factores que contribuyen a reducir la vulnerabilidad. Capitalizar esta familiaridad ayuda a empoderar a las comunidades y a los responsables de tomar decisiones, pues les permite verse como fuentes valiosas de conocimiento a fin de desarrollar respuestas al cambio climático.

El análisis de partes interesadas resulta muy útil para cerciorarse de que los diferentes actores están representados.

Este análisis identifica y analiza a actores clave a partir de criterios como la representación entre sectores, sexo y capacidades. No obstante, el análisis per se no garantiza que los actores identificados asumirán una actitud dinámica en el proceso; su participación activa puede requerir de incentivos y un sólido liderazgo.

El análisis de las partes interesadas o actores incluye tres elementos (EAI, Módulo 2):

1. Problemáticas o cuestiones clave que se abordarán a lo largo del módulo. Identificar actores relacionados con la vulnerabilidad, los impactos del cambio climático y la adaptación.
2. Lista de partes interesadas. Prepare una lista detallada de partes interesadas y estrúcturela conforme a categorías generales (por ejemplo, sector público y sector privado) y conforme a subcategorías (ver Tabla 1). La lista debe de incluir a personas que cumplan cualquiera de los siguientes criterios:
 - Se ven afectadas por el cambio climático y/o viven en zonas de alta vulnerabilidad, cuya situación podría empeorar conforme avanza el cambio climático.
 - Tienen la información, los recursos o los conocimientos expertos necesarios para la evaluación del cambio climático y la vulnerabilidad, la formulación de políticas y la ejecución de estrategias.
 - Controlan o influyen en los mecanismos clave para la formulación, ejecución y comunicación de estrategias de adaptación.

La Tabla 6 puede ser una guía útil para identificar a actores clave. Es común que quienes asisten a procesos de capacitación sobre cambio climático sean personas afiliadas a oficinas meteorológicas, que trabajen con modelos climáticos y elaboren proyecciones de las variables climáticas, de manera que ya estarán familiarizadas con las perspectivas y algunos de los impactos que enfrentan sus regiones. Sin embargo, suele parecerles interesante pensar en la vulnerabilidad, las posibles consecuencias de las repercusiones del cambio climático en el bienestar humano y el medio ambiente, además de participar en la formulación de respuestas de adaptación.

Por otra parte, los participantes con gran conocimiento de las vulnerabilidades locales podrían desconocer los métodos para trabajar con datos climáticos y vincular las proyecciones con los medios de sustento humano y el ambiente. Por ende, es importante adelantarse a la situación y tratar de invitar a personas con diversos perfiles.

Tabla 8: ejemplo de una lista detallada por margen de influencia e interés

	Influencia para promover acciones en diferentes niveles de gobierno	Interés en participar en labores de cambio climático	Capacidad de participar (experiencia práctica, datos, disponibilidad, etc)
Sector público			
Autoridad nacional y sectorial para cambio climático Funcionarios de entidades públicas nacionales y regionales Sectores y departamentos Representantes gubernamentales regionales y locales Sectores y departamentos Comunidad científica y académica			
Sector privado			
Representantes empresariales Medios masivos Sociedad civil Grupos comunitarios ONG Organismos internacionales Agencias de la ONU Unión Europea Organizaciones de Comercio Mundial ASEAN NEPAD			

Si requiere más detalles sobre la participación activa de las partes interesadas consulte el módulo 2 de la EAI

Elaborar materiales para quienes participarán en la capacitación

Sugerimos que las personas responsables de la capacitación preparen algunos insumos clave antes de dar paso a las sesiones. Es posible que en algunas zonas el acceso a Internet resulte complicado, por lo que sugerimos descargar e imprimir las proyecciones de las variables climáticas antes de la capacitación. Si los participantes representan a un país hay que descargar los conjuntos de datos correspondientes a dicho país. Si los participantes provienen de diferentes países, durante los ejercicios pueden formarse grupos por país para dedicarse a la región de su interés. La persona a cargo de impartir la capacitación habrá de verificar los países de los participantes y recopilar los datos necesarios antes de las sesiones de trabajo.

Los datos pueden descargarse de estas fuentes:

1. Consulte: <http://sdwebx.worldbank.org/climateportal>. Haga clic sobre el país que le interesa y revise los datos listados en el sitio; estos datos también indican cuántos modelos proyectaron tendencias parecidas y cómo lo hicieron.
2. Consulte: <http://preview.grid.unep.ch/>. Elija el país, el período y los eventos listados (por ejemplo, ciclones, vientos y marejadas o sequías e inundaciones) y bosqueje un mapa de eventos climáticos significativos registrados.

Si no fuera posible descargar e imprimir los datos, los participantes pueden realizar los ejercicios con la información sobre cambio climático incluida en la Tabla 6. Si la capacitación se lleva a cabo con participantes de un país o enfocándose en países vecinos que enfrentan problemáticas de cambio climático similares, es posible invitar a especialistas locales que hagan una breve presentación (15 min.) sobre los impactos del cambio climático antes de proceder al Ejercicio 3.

Por último, también sugerimos que los facilitadores evalúen los conocimientos de los participantes respecto al cambio climático en las primeras etapas del taller. Si el público conoce las definiciones básicas y los principales impactos pasados y presentes, entonces puede pasarse directamente al primer capítulo, titulado Características de la vulnerabilidad y alcance de la evaluación.

Continúe con los mismos grupos formados para el ejercicio anterior y con la exposición, las sensibilidades y las estrategias identificadas. Prepare una breve lista de posibles indicadores (hasta cinco) que puedan servir para monitorear cambios en la exposición, la sensibilidad y las estrategias aplicadas para sobrellevar los impactos en el área o el ecosistema seleccionado.

Revisión de los ejercicios

	Descripción clave	Tiempo sugerido	Retroalimentación sugerida
Ejercicio 1	Definir el alcance de la evaluación y el informe	5 min. para recopilar ideas aparte y 15 min. Para discusión plenaria	Discusión plenaria sobre las tres preguntas del ejercicio El facilitador escribe los posibles elementos clave de la evaluación y el informe ECCO
Ejercicio 2	Entender exposición, sensibilidades de población y ambiente, e identificar medidas para hacer frente y función de políticas que incidan en las áreas, creando resiliencia y minando capacidades y respuestas	15 min. en grupos pequeños y 15 min. de retroalimentación	Cada grupo listará principales exposiciones y sensibilidades (hasta tres ejemplos). Pregunte rápidamente a algunos grupos hasta tener de tres a cinco ejemplos por pregunta: ¿Puede listar algunos ejemplos de estrategias para hacer frente a la situación? ¿Cómo describiría la vulnerabilidad del área/ecosistema de su elección?
Ejercicio 3 opcional*	Seleccionar e identificar un grupo de indicadores útil para monitorear la vulnerabilidad al cambio climático, la variabilidad climática y los eventos relacionados con el clima.	15 min. en grupos pequeños y 15 min. de retroalimentación	Preguntar rápidamente a algunos grupos hasta tener de tres a cinco ejemplos por pregunta: ¿Ejemplos de los indicadores? ¿Ha usado estos indicadores antes? ¿Hay algún cambio porque el foco de la atención se encuentra en las exposiciones relacionadas con el cambio climático?
Ejercicio 4	Impactos del cambio climático en ambiente y bienestar humano en el contexto de otras presiones y factores	30 min. Trabajo en equipo	Sin retroalimentación.
Ejercicio 5	Identificar y priorizar respuestas de adaptación	30 min. Trabajo en equipo 30 min. de retroalimentación	Cada grupo comentará los principales impactos y las medidas de adaptación priorizadas.
Ejercicio 6	Formular un plan de aplicación práctica	15 min. Trabajo en equipo y 30 min. Retroalimentación. El ejercicio también puede hacerse en plenaria abordando cada pregunta en colectivo. Si hay poco tiempo elegir únicamente algunas de las preguntas.	Concentrarse en cuatro problemáticas clave en mesa redonda: 1. Listar políticas de adaptación. 2. Listar vacíos de capacidades que hay que atender a fin de poner en práctica de manera efectiva las políticas de adaptación identificadas. 3. Listar prioridades clave en una hoja de ruta para poner en práctica las opciones de adaptación identificadas. 4. Listar los costos estimados de las opciones de adaptación comparados con los costos de no hacer nada y así justificar la necesidad de actuar.

*Considere usar este ejercicio si está impartiendo un seminario de capacitación de un día y medio, o si planea omitir algunos de los otros ejercicios

C. Sugerencias para integrar la vulnerabilidad, el cambio climático y la adaptación al proceso de la EAI

El cambio climático es una realidad y necesitamos ser capaces de evaluar las vulnerabilidades presentes y futuras, e identificar respuestas de adaptación. A continuación presentamos áreas clave para la integración de problemáticas relacionadas con el cambio climático al proceso de la EAI. Si desea más información sobre el proceso de la EAI, consulte el Módulo 2 correspondiente.

Etapas del proceso EAI	Actividades	Integración del cambio climático, vulnerabilidad y adaptación
Etapa 1 Arranque (4–6 semanas)	<ul style="list-style-type: none"> * Afianzar mandato legal para evaluación e informes ambientales. * Identificar un equipo técnico local dentro de la entidad líder * Hacer un esquema básico para el marco conceptual y el proceso, las capacidades el tiempo y los recursos requeridos * Organizar reuniones de arranque para comentar, ajustar y finalizar el proceso y las disposiciones institucionales * Asegurar el compromiso de los recursos y las aportaciones en especie 	Incluir evaluación de vulnerabilidad, impactos el cambio climático en el marco conceptual. Invitar a instituciones con acceso a proyecciones del cambio climático.
Etapa 2 Organización institucional (1–3 meses)	<ul style="list-style-type: none"> * Definir funciones y responsabilidades de socios políticos y técnicos. * Crear mecanismos de coordinación entre socios e instituciones colaboradoras * Definir un marco institucional * Comentar los elementos de la estrategia de impacto * Preparar un mapa de actores 	Al preparar el mapa de actores, tomar en cuenta a personas con recursos informativos o la pericia necesaria para evaluar el impacto del cambio climático y la vulnerabilidad, formular políticas y poner en práctica la estrategia
Etapa 3 Extensión y diseño (2–4 semanas)	<ul style="list-style-type: none"> * Aclarar cuestiones de metodología * Estipular delimitación geográfica y cronograma detallado para la elaboración del informe * Identificar problemáticas ambientales clave. * Identificar indicadores, requisitos de datos y fuentes de información * Hacer un esquema del informe * Identificar público objetivo * Formular una estrategia de impacto. * Comentar elementos de la estrategia de comunicación y difusión 	Identificar áreas clave de vulnerabilidad (exposiciones y sensibilidades) en la zona. Identificar estrategias actuales para enfrentar la situación y políticas que las apoyan o frenan

Etapas del proceso EAI	Actividades	Integración del cambio climático, vulnerabilidad y adaptación
Etapa 4 Planeación (4–6 semanas)	<ul style="list-style-type: none"> * Definir actividades en el proceso, asignar responsabilidades e identificar productos esperados. * Asignar recursos financieros y humanos. * Revisar y ajustar la estrategia de impacto, y definir indicadores de impacto. * Formular una estrategia de comunicación y difusión. * Establecer un sistema de monitoreo y evaluación. 	Incluir estrategia de comunicación y difusión de Incluir estrategia de comunicación y difusión el sistema de monitoreo y evaluación
Etapa 5 Ejecución (10–12 meses)	<ul style="list-style-type: none"> * Validar problemáticas prioritarias medio ambiente/desarrollo y su relación conforme al marco de la EAI. * Datos e información. * Presentar y comentar resultados preliminares con contrapartes. * Redactar borrador, organizar revisión y terminar informe con retroalimentación Traducción y publicación (en papel, CD, sitio web, etc.). 	Validar áreas identificadas de alta vulnerabilidad, impactos del cambio climático y opciones priorizadas de adaptación. Recopilar, procesar y analizar
Etapa 6 Comunicación de resultados y difusión (1–2 meses)	<ul style="list-style-type: none"> * Promover distintos productos y mensajes de la EAI. * Organizar entrevistas con medios. * Organizar presentaciones para partes interesadas. 	Incluir públicos y sectores que necesitan considerar los impactos del cambio climático y la adaptación hoy y a futuro.
Etapa 7 Monitoreo, evaluación y aprendizaje (1-2 meses)	<ul style="list-style-type: none"> * Evaluar el proceso. Identificar lecciones aprendidas. * Evaluar el impacto del proceso en cuanto a su aportación a la planeación de políticas, desarrollo de capacidades y conciencia pública. 	Concentrarse en ejemplos de adaptaciones de hecho y su eficacia, nuevas proyecciones de cambio climático.

Consulte el Módulo 2 de la EAI si desea más detalles sobre el proceso de la EAI

D. Ejemplos de los contenidos del informe de EAI que incluyen la vulnerabilidad, el cambio climático y las adaptaciones en el caso de informes regionales o subnacionales

El Módulo 2 de la EAI incluye un ejemplo del índice del informe EAI. Hemos modificado dicho índice a fin de añadir sugerencias sobre dónde incluir problemáticas de vulnerabilidad, cambio climático, impactos y medidas de adaptación. Sin embargo, queremos destacar que este índice es una mera sugerencia y que cada equipo decidirá sus contenidos específicos a fin de reflejar las prioridades de su país.

Portada

- Datos de la publicación
- Colaboradores
- Agradecimientos
- Índice
- Prólogo
- Lista de siglas

Resumen ejecutivo y recomendaciones

- Contextos y supuestos clave de la evaluación
- Resultados clave de la evaluación
- Recomendaciones

Sección 1: introducción

- Justificación y mandato
- Marco conceptual
- Escala espacial y escala temporal
- Proceso de la evaluación

Sección 2: tendencias y condiciones ambientales y ecosistémicas

- Cubierta vegetal y suelos
- Agua
- Aire
- Eventos climáticos extremos
- Biodiversidad
- Entorno urbano y rural
- Interrelaciones ecosistema-lugar

Sección 3: fuerzas motrices y presiones

- Cambio demográfico
- Cambio climático (incluye revisión de proyecciones de variables climáticas clave y comparación con tendencias del pasado y variabilidad actual)
- Patrones de consumo
- Desarrollo industrial
- Consumo energético (incluye perfil de emisiones GEI)
- Contaminación
- Conversión de suelos, incluye urbanización

Sección 4: impactos y vulnerabilidades

- Impactos en los ecosistemas
- Impactos en salud humana y bienestar humano

Áreas de alta vulnerabilidad (cambio climático acumulativo y otras repercusiones)
Capacidad de adaptación y estado de las medidas de adaptación y para sobrellevar la situación

Sección 5: respuestas de política pública

Resumen de compromisos políticos vinculados con las problemáticas prioritarias
Medidas de política pública vigentes y su eficacia
Medidas de adaptación
Vacíos en la política pública

Sección 6: escenarios

Cuestiones clave de política pública que se atenderán a partir de los escenarios
Repaso de incertidumbres críticas
Narrativas de escenarios
Conclusiones

Sección 7: opciones para llevar a cabo acciones prioritarias

Opciones de política pública

Referencias

Lista de referencias

Apéndice

Hojas de datos y metadatos

E. Otras fuentes de información

Recursos de la CMNUCC:

Sitio de la reunión: http://unfccc.int/adaptation/nairobi_work_programme/workshops_and_meetings/items/4742.php

Programa de trabajo de Nairobi sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático: http://unfccc.int/adaptation/nairobi_work_programme/items/3633.php

Planeación y prácticas de adaptación: http://unfccc.int/adaptation/nairobi_work_programme/programme_activities_and_work_areas/items/3991.php

Portal de los trabajos del sistema de Naciones Unidas sobre cambio climático: <http://www.un.org/wcm/content/site/climatechange/gateway>

Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ONU) <http://www.unisdr.org/>

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (PICC) ofrece información sobre sus reuniones, informes, discursos y materiales para presentaciones. Los informes completos de evaluación, el resumen para responsables de la formulación de políticas y el resumen técnico del Informe del Grupo de Trabajo II sobre Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad se encuentran en: <http://www.ipcc.ch>.

El sitio web de la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en el portal de la ONU describe medidas de adaptación y ofrece vínculos a información sobre adaptaciones ganar-ganar: http://www.fao.org/clim/adaptation_en.htm.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ofrece información sobre vínculos entre impactos del cambio climático, incidencia de enfermedades y otras vulnerabilidades relacionadas: <http://www.who.int/topics/climate/en/>.

El módulo temático EVI hace parte del Manual de Capacitación en Evaluaciones Ambientales Integrales y Elaboración de Informes, Volumen Dos.

Presenta una metodología para evaluar la vulnerabilidad a y los impactos del cambio climático a nivel nacional y subregional. Apoyado con ejemplos y ejercicios, el módulo describe el proceso para abordar el cambio climático en el contexto de otras prioridades de desarrollo con el fin de avanzar hacia una vía de desarrollo más sostenible.