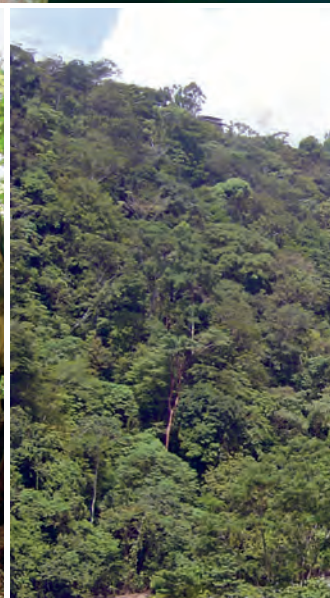


Estrategia y plan de acción para la adaptación del sector biodiversidad de Costa Rica al cambio climático

(2015-2025)



Estrategia y plan de acción para la adaptación del sector biodiversidad de Costa Rica al cambio climático

(2015-2025)



Catalogación en publicación
Banco Interamericano de Desarrollo
Biblioteca Felipe Herrera

Estrategia y plan de acción para la adaptación del sector biodiversidad de Costa Rica al cambio climático (2015-2025) / Banco Interamericano de Desarrollo, Ministerio de Ambiente y Energía, Sistema Nacional de Áreas de Conservación, Dirección de Cambio Climático. 68 p. cm. — (Monografía del BID ; 355)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Biodiversity—Government policy—Costa Rica. 2. Climatic changes—Costa Rica. 3. Climate change mitigation—Costa Rica. I. Ministerio de Ambiente y Energía II. Sistema Nacional de Áreas de Conservación. III. Dirección de Cambio Climático. IV. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Cambio Climático y Sostenibilidad. V. Título. VI. Serie. IDB-MG-355

Palabras llave: Cambio Climático, Adaptación, Conocimiento y aprendizaje, Biodiversidad, Costa Rica

Códigos de clasificación JEL: Q2 , Q54, Q57

Por favor citar esta publicación como:

BID-MINAE-SINAC-DDC (2015). Estrategia y plan de acción para la adaptación del sector biodiversidad de Costa Rica al cambio climático (2015-2025). San José, Costa Rica

Equipo técnico del consorcio:

Bernal Herrera-F, Lindsay Canet, y Yuri Martínez (CATIE), Eduardo Rodríguez (Progresum SA), Marta Pérez de Madrid, y Hubert Méndez (IUCN)

Coordinación del Proyecto:

Sonia Lobo V. y Heiner Acevedo M.

Comité de Coordinación del Proyecto:

Heiner Acevedo (Coordinador BID), Sonia Lobo (SINAC), Marco Vinicio Araya (SINAC), Iván Delgado (DCC), Inês Ferreira, Inés Ángulo, y Angelo Ángel (BID).

Este documento es parte de los resultados de la elaboración de la "Estrategia de Adaptación del Sector Biodiversidad de Costa Rica al Cambio Climático y su Plan de Acción". La elaboración de la Estrategia fue mediante contratación del CATIE, con el apoyo de Progresum SA y la UICN (Oficina Regional para México y Centroamérica) y fue posible gracias al apoyo técnico y financiero del Banco Interamericano de Desarrollo, mediante la Cooperación Técnica CR-T1081.



Copyright ©2015 Banco Interamericano de Desarrollo, Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID.

No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.

Contenido

	Abreviaturas y acrónimos	4
	Agradecimientos	5
	Presentación	6
	Introducción	7
1	Formulación de la ENASB-CC	8
	Objetivos de la ENASB-CC	9
	Alcance	9
2	Principios para la implementación de la ENASB-CC	10
3	Una visión general sobre el cambio climático y la biodiversidad a nivel global y en Costa Rica	13
	Situación del clima a nivel global y en Costa Rica	13
	Impactos esperados del cambio climático en la biodiversidad	14
4	La adaptación al cambio climático	18
5	Marco jurídico e institucional en el contexto del cambio climático	20
	Contexto jurídico nacional actual	20
	Contexto jurídico y de política internacional actual	22
	Institucionalidad para implementar la ENASB-CC y su plan de acción	23
6	Lineamientos estratégicos y medidas de adaptación a nivel nacional	25
7	Plan de acción	32
	Fase de consolidación de capacidades e implementación de acciones a nivel regional y local	39
	Fase de preparación y consolidación de capacidades a nivel nacional	44
	Seguimiento, evaluación de medidas de adaptación y gestión del conocimiento	44
8	Monitoreo, evaluación, seguimiento y aprendizaje de la ENASB-CC	48
	Definición y objetivos	48
	Estructura del MECA	49
	Alcance del MECA	50
	Mecanismo de implementación del MECA	50
	Indicadores	50
	Literatura citada	59
	Anexos	61
	Glosario de términos y definiciones	61
	Medidas de adaptación de la biodiversidad aplicadas a nivel global y en diferentes escalas espaciales	67

Abreviaturas y acrónimos

AC	Área de Conservación del Sinac
ASP	Áreas silvestres protegidas
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CNE	Comisión Nacional de Emergencias
Colac	Consejo local de áreas de conservación
Conac	Consejo nacional de áreas de conservación
Conagebio	Comisión nacional para la gestión de la biodiversidad
Corac	Consejo regional de áreas de conservación
Coredes	Consejo regional de desarrollo
DCC	Dirección del Cambio Climático
ENCC	Estrategia nacional de cambio climático
ENASB-CC	Estrategia nacional de adaptación del sector biodiversidad al cambio climático
Fonafifo	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal
Inder	Instituto de Desarrollo Rural
Incopesca	Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura
IMN	Instituto Meteorológico Nacional
IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MECA	Monitoreo, evaluación, comunicación y aprendizaje
Minae	Ministerio de Ambiente y Energía
Namas	Acciones de mitigación apropiadas
OMM	Organización Mundial de Meteorología
ONG	Organización no gubernamental
PNB	Política nacional de biodiversidad
Promec-CR	Programa de monitoreo ecológico de áreas protegidas y corredores biológicos de Costa Rica
REDD+	Reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal
Sinac	Sistema Nacional de Áreas de Conservación
UNGL	Unión Nacional de Gobiernos Locales

Agradecimientos

Esta Estrategia fue posible gracias a la implementación del proyecto CR-T1081 financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y cuyos beneficiarios son el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (Sinac) y la Dirección de Cambio Climático (DCC) del Ministerio de Ambiente y Energía (Minae).

Se agradece a la Comisión nacional para la gestión de la biodiversidad (Conagebio) por el apoyo brindado.

Un reconocimiento especial para los actores y sectores que durante el proceso de consulta realizado en las áreas de conservación del país, asistieron y generaron insumos que fueron utilizados para la construcción de esta estrategia. Asimismo, se reconoce la participación de instituciones estatales, organizaciones no gubernamentales, academia, organizaciones locales, empresa privada y otros entes que fueron parte del proceso de la consulta y grupos de trabajo.



Presentación

El marco legal e institucional de Costa Rica se caracteriza por un firme reconocimiento de la importancia de la biodiversidad para el desarrollo humano sostenible que se sustenta en el conocimiento de los diversos beneficios percibidos por comunidades cercanas a las áreas silvestres protegidas mediante una gestión sostenible de la biodiversidad, entre los que destacan ejemplos icónicos como los territorios aledaños a parques nacionales como el Chirripó y el volcán Poás.

De igual forma, se aprecia el papel de la biodiversidad en la salud humana; resaltando el hecho de que múltiples elementos activos de la naturaleza son empleados científicamente con un fin medicinal para colaborar en la mejora y manutención de la salud de nuestras poblaciones. También es importante el papel que desempeñan los bosques en la producción de oxígeno y en el secuestro de carbono, el cual se relaciona estrechamente con el calentamiento global, y cuyo manejo por ende tiene un impacto directo en la calidad de vida de las personas.

Los servicios ecosistémicos son parte integral del desarrollo humano y, por lo tanto, el manejo y conservación de la biodiversidad debe partir de este principio. No obstante, diversas fuentes de presión generan impactos importantes sobre la biodiversidad. Uno de ellos son los cambios climatológicos que representan un riesgo para la sobrevivencia de los sistemas humanos y naturales.

Por esta razón, se hace necesario diseñar y definir acciones de corto, mediano y largo plazo dirigidas a contrarrestar y abatir estos impactos esperados, de tal forma que se puedan hacer los ajustes necesarios y dar las respuestas oportunas para moderar o evitar daños y pérdidas, mantener el capital natural del país y sobre todo, aprovechar las oportunidades que se presentan.

Esta gestión requiere un enfoque con visión transformativa como elemento clave del éxito de toda estrategia o plan que estimule acciones climáticas para un manejo inteligente del territorio nacional. Estas acciones buscan crear las condiciones habilitadoras que posibiliten la vida humana y natural.

En este contexto, este instrumento viene a dirigir los esfuerzos del país en materia de biodiversidad, ya que se complementa con otras herramientas técnicas y legales que el país ha desarrollado en forma innovadora, tales como la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) y su plan de acción y la Política Nacional de Biodiversidad (PNB).

Por este motivo, si una función vital de la política es prevenir la permanencia de la vida en el planeta, este es un nuevo reto que el país asume para la innovación, articulación y liderazgo en el contexto del cambio climático. Esta Estrategia se suma a las acciones tempranas que ha realizado Costa Rica dentro de un enfoque participativo y de gestión integral del territorio. Busca propiciar sinergias con las estrategias de reducción de emisiones de gases con efecto invernadero y, a la vez, reconocer la importancia de la participación ciudadana y la gobernanza en el éxito para la adaptación, el aumento de resiliencia y la reducción de vulnerabilidad. Es de esperar que estas políticas climáticas resulten en costos financieros menores que las inversiones a futuro asociados con el manejo de los impactos pronosticados.



Dr. Edgar E. Gutiérrez Espeleta
Ministro MINAE



Introducción

El cambio climático es uno de los principales desafíos que enfrentan las poblaciones humanas. Estos cambios se asocian con un incremento en las emisiones de gases con efecto invernadero, las cuales –según el último informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) han alcanzado niveles sin precedentes (IPCC 2014). Este incremento se asocia con la alta demanda por recursos y energía por parte de la sociedad moderna. El aumento sostenido de la población a nivel mundial y el crecimiento económico no han sino exacerbado el problema.

Costa Rica ha hecho importantes esfuerzos y avances en lo que al cambio climático se refiere. La ENCC y su plan de acción es una iniciativa que se ha promovido en el país para el cumplimiento de objetivos de mitigación y adaptación al cambio climático. Dicha estrategia define las acciones prioritarias en cuanto a mitigación, adaptación, métrica, tecnología, educación y financiamiento, con el objetivo principal de integrar la política de cambio climático no solo a los procesos que determinan la competitividad del país a largo plazo sino también a la Estrategia de desarrollo sostenible (Minae/IMN 2014).

En un territorio relativamente pequeño, Costa Rica alberga aproximadamente 3,6% de la biodiversidad esperada del planeta, con cerca de 95.000 especies conocidas, lo que representa el 5% de la biodiversidad a nivel mundial (Sinac 2014). Desde el punto de vista de la conservación de la biodiversidad, Costa Rica es considerada pionera en el mundo. Cerca del 26% de su territorio se encuentra bajo alguna forma de protección y otro porcentaje similar es parte de procesos de



Foto: CATIE

conservación participativa, como los corredores biológicos (Sinac 2014). Todas estas acciones representan una oportunidad para que se realicen los ajustes requeridos para una adaptación efectiva.

La biodiversidad es, en definitiva, uno de los motores del desarrollo socioeconómico a nivel nacional, ya que provee de servicios ecosistémicos ligados directamente al bienestar humano. De acuerdo con Moreno (2011), los parques nacionales y reservas biológicas brindan beneficios a actividades económicas como el turismo de naturaleza, la generación de energía hidroeléctrica, la generación de empleo e ingresos asociados a la investigación. Este último rubro, por ejemplo, produjo en el 2009 unos US\$1357 millones, una contribución relevante para el desarrollo económico del país. Otros estudios también han demostrado los aportes de las áreas protegidas –pilar del sistema de conservación– a variables socioeconómicas como la pobreza (Andam et al. 2010).

En este contexto, y dado su impacto en los medios de vida, es probable que la pérdida de biodiversidad y de los servicios ecosistémicos asociados tenga un impacto considerable en las posibilidades que las propias comunidades tendrán para adaptarse a los efectos del cambio climático.

En la presente estrategia se detallan las principales acciones que el país deberá ejecutar en los próximos diez años para incrementar la resiliencia y propiciar las condiciones para la adaptación de la biodiversidad. La adaptación al cambio climático se refiere a los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales o sus efectos, los cuales podrían moderar el daño o aprovechar sus beneficios (IPPC 2007).

Se espera que la implementación de la Estrategia nacional de adaptación del sector biodiversidad al cambio climático (ENASB-CC) genere las condiciones

institucionales, sociales y políticas que permitan el mantenimiento a largo plazo de los beneficios que la biodiversidad genera a las poblaciones locales y la población en general. Asimismo, es de esperar que la estrategia contribuya al aprovechamiento de las oportunidades que el país ha generado en este tema, mediante acciones tempranas como el sistema de conservación de biodiversidad (i.e. áreas protegidas y corredores biológicos) y las plataformas de gobernanza asociadas.

La ENASB-CC parte de esfuerzos importantes generados en el país en cuanto a análisis de vulnerabilidad y análisis de impactos en la distribución futura de la biodiversidad a nivel nacional (BID/CATIE 2014). Esta base de información se complementa con síntesis de medidas de adaptación sugeridas e implementadas a nivel global. Un elemento novedoso de la ENASB-CC es que la construcción de las medidas de adaptación a nivel nacional parte del conocimiento y percepción de los impactos que el cambio climático podría tener a nivel local y regional (i.e. AC). Es así como este proceso sienta las bases técnicas y de participación para la implementación de acciones en estas dos escalas.

Formulación de la ENASB-CC

La ENCC establece como una de sus prioridades para el sector biodiversidad, la elaboración de las políticas e instrumentos requeridos para la adaptación. En este marco, la ENASB-CC viene a complementar y articular el marco estratégico nacional con el sector biodiversidad.

La ENASB-CC define sus principales objetivos a partir de tres procesos principales (Recuadro 1). El primero, una síntesis del conocimiento existente a nivel mundial y nacional. El segundo, un proceso participativo que permite su construcción desde una visión regional y territorial. El tercero, la validación con sectores académicos, económicos y productivos del país.

Foto: CATIE

Objetivos de la ENASB-CC

A partir de los insumos generados en las diferentes etapas de la formulación (Recuadro 1) y los principios formulados para ENASB-CC se plantean los siguientes objetivos:

1. Promover los ajustes institucionales requeridos para facilitar la adaptación de la biodiversidad al cambio climático y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos asociados.
2. Procurar los ajustes requeridos en los modelos de gobernanza de la biodiversidad para lograr la adaptación y el incremento de la resiliencia, tanto de las instituciones responsables de su gestión como de la sociedad civil.
3. Promover la integración de la conservación de la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y los impactos del cambio climático en políticas y programas de desarrollo nacional.
4. Facilitar la integración formal del conocimiento en la toma de decisiones para reducir la incertidumbre ante los impactos del cambio climático en las instituciones e instancias vinculadas con la gestión de la biodiversidad y gestión del territorio.

Alcance

La ENASB-CC tiene un horizonte de planificación de diez años, con un plan de acción que se revisará y actualizará cada cinco años, a partir del inicio de la implementación. Esto permitirá realizar ajustes y valorar las implicaciones que los avances en la institucional, política, ciencia y tecnología tengan para esta estrategia. Desde el punto de vista institucional, la ENASB-CC y su implementación está dirigida a aquellas instituciones vinculadas directamente con la gestión de la biodiversidad. Por el enfoque territorial e integrado, la ENASB-CC también debe ser apoyada por los sectores económicos que directa o indirectamente, positiva o negativamente, impactan y se benefician de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos asociados.

La estrategia abarca la biodiversidad, tal y como es definida por el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) y el marco legal vigente (i.e. Ley de Biodiversidad No. 7788), así como la PNB. Esto incluye la variabilidad entre organismos vivos de todas las fuentes, terrestres, marinas y otros sistemas acuáticos y complejos ecológicos de los cuales son parte; se incluye, además, la diversidad intraespecies, entre especies y de ecosistemas (Artículo 2, CDB¹). Lo planteado en esta estrategia se dirige y abarca la biodiversidad tanto terrestre y de aguas continentales como la del ámbito marino-costero.

Recuadro 1. Proceso de formulación de la ENASB-CC

La ENASB-CC fue construida desde una visión territorial, multisectorial y participativa, articulada con el proceso de formulación de la PNB y según lo estipulado en la ENCC y su plan de acción. Se desarrollaron talleres de consultas a nivel de cada una de las 11 AC, las unidades territoriales administrativas definidas dentro del Sinac. En este proceso de construcción se consultaron las instituciones e instancias vinculadas, directa o indirectamente con la gestión de la biodiversidad, así se integraron los siete sectores de adaptación según la ENCC. A partir de los resultados de esta etapa se consideraron las opiniones técnicas de actores institucionales con mandato a nivel nacional, para completar una visión integrada, tanto de los actores a nivel de AC como de actores a nivel nacional. En el proceso de formulación de la ENASB-CC y su plan de acción se tomó en cuenta el conocimiento generado a nivel mundial en el tema de adaptación, así como los análisis vigentes del marco legal e institucional a nivel nacional e internacional. Los insumos generados se integraron por medio de un análisis del sistema de conservación de biodiversidad definido en los diferentes mecanismos legales del país; como resultado se definió una serie de lineamientos estratégicos, objetivos y acciones para la adaptación, los cuales contribuirán al cumplimiento de los objetivos definidos para la ENASB-CC.

¹ <http://www.cbd.int/convention/articles/default.shtml?a=cbd-00>



Principios para la implementación de la ENASB-CC

Los principios establecidos en esta estrategia parten y se complementan con aquellos definidos en la Ley de biodiversidad No. 7788. En este contexto y para efectos de la ENASB-CC, los principios que rigen el diseño e implementación de las medidas de adaptación se detallan a continuación². Se espera que estos principios se reflejen en el desarrollo de instrumentos y procesos subsecuentes asociados a esta estrategia y establecidos en el plan de acción.

² Desarrollados a partir de Andrade et al. (2011) y complementados con lo establecido por Lovejoy y Hannah (2005), Füssel (2007), Heller y Zavaleta (2009), Watson et al. (2012), Doswald et al. (2014).

i Promueve la resiliencia, tanto en los ecosistemas como en las comunidades humanas.

Esto implica una comprensión de los factores que determinan la vulnerabilidad de los ecosistemas y de las comunidades, el trabajo conjunto con comunidades locales para lograr la apropiación de los procesos por parte de las respectivas instituciones, así como garantizar una mejoría en la administración que repercuta en la biodiversidad y en los medios de vida relacionados con ella, para garantizar, de esta forma, las opciones de desarrollo a futuro.

ii Promueve enfoques multisectoriales.

Reconoce que el manejo de la biodiversidad es un eje en el desarrollo del territorio, el cual fortalece la colaboración entre sectores que manejan y afectan a los ecosistemas, así como a los beneficiarios de los servicios ecosistémicos. La planificación conjunta promueve la búsqueda de prioridades comunes y evita eventuales conflictos en el uso del territorio.

iii Integra y opera a escalas geográficas múltiples.

Reconoce que los impactos del cambio climático se expresan a nivel global, nacional, regional y local. Esto es relevante para la identificación de sinergias e impactos acumulativos que interactúan a través del escalamiento espacial. Desde el punto de vista de implementación, implica que las instituciones involucradas, así como el sector privado, deben desarrollar estrategias de acción conjuntas en diferentes escalas espaciales.

iv Integra estructuras de implementación flexibles que permiten y propician el manejo adaptativo.

La incertidumbre, es decir la falta de conocimiento claro y seguro, es una de las constantes en la gestión de la biodiversidad y el cambio climático; esta constante es reconocida en forma explícita en esta estrategia. Para reducir la incertidumbre, según el enfoque ecosistémico, deben buscarse mecanismos de manejo descentralizado al nivel más bajo posible. Una estrategia de adaptación habilita a instituciones locales de diferente índole para que se constituyan en actores clave en la formulación e implementación de la ENASB-CC y, asimismo, reconoce el conocimiento que estas poseen de su entorno y de la respectiva vulnerabilidad al cambio climático. Además, la ENASB-CC asegura el establecimiento de estrategias de monitoreo que permitan la evaluación de las metas y medidas de adaptación implementadas, la identificación de nuevas medidas, así como la sistematización de las experiencias y su intercambio. La integración de la información generada será clave en la reducción de la incertidumbre.

v Maximiza los beneficios con las metas de desarrollo y conservación de la biodiversidad para evitar efectos negativos sociales y ambientales.

Al partir de un enfoque de gestión integrada y del reconocimiento de los beneficios de los ecosistemas a la sociedad en general, la ENASB-CC vincula sus objetivos con metas de desarrollo y conservación de la biodiversidad expresada a diferentes escalas espaciales y de organización social.

vi Parte del mejor conocimiento científico y local disponible y promueve la generación, sistematización y difusión del conocimiento.

Una propuesta efectiva debe partir del mejor conocimiento científico y local disponible. Adicionalmente, debe promover la compartición del conocimiento y proveer los mecanismos adecuados para que dicho conocimiento sea considerado en la toma de decisiones. Esto implica también el desarrollo de nuevo conocimiento (p.e., estudios de vulnerabilidad regional o local) para el desarrollo de planes específicos para componentes de la biodiversidad.



vii Es participativa, transparente, responsable y culturalmente apropiada.

La ENASB-CC reconoce que existen desbalances en el derecho y uso de los recursos naturales. Se parte de una participación inclusiva que, junto con la equidad de género, son elementos clave para lograr una eficiente implementación de la estrategia ya que, en la medida en que grupos de la sociedad puedan identificar los problemas, soluciones, recursos necesarios y mecanismos de implementación, más eficiente y efectiva resultará la ejecución a corto, mediano y largo plazo. Esto implica que la ENASB-CC debe apuntar hacia el empoderamiento de los diferentes sectores sociales, incluyendo los pueblos originarios como responsables de su futuro y de hacerle frente al cambio climático.



Foto: CATIE

Una visión general sobre el cambio climático y la biodiversidad a nivel global y en Costa Rica



Foto: BID

Situación del clima a nivel global y en Costa Rica

De acuerdo con el último informe del IPCC (2014), existe una base científica sólida para sostener que el impacto del ser humano sobre el sistema climático es irrefutable. Esto se sustenta en el hecho de que las emisiones de gases con efecto invernadero son las mayores en los últimos 800.000 años, lo que ha desencadenado el calentamiento global e impactos asociados, sin precedentes en los sistemas humanos y naturales (IPCC 2014, Figura 1).

Los cambios en los patrones de precipitación o el derretimiento de nieve y hielo están alterando los sistemas hidrológicos, lo que trae consecuencias en la cantidad y calidad del recurso hídrico. Los glaciares continúan reduciéndose casi en todas partes del mundo debido al cambio climático, lo que afecta la escorrentía y la disponibilidad del recurso hídrico, así como cambios en el nivel del mar (IPCC 2014).

Muchas especies terrestres, de agua dulce y marinas han ajustado sus rangos geográficos, actividades estacionales, patrones de migración y abundancia, así como las interacciones entre ellas en respuesta al cambio del clima (IPCC 2014).

Centroamérica es uno de los sitios críticos en donde el cambio climático causará mayores estragos (Alvarado et al. 2012). Los modelos climáticos desarrollados por el IMN ya muestran variaciones importantes en la precipitación y temperatura en Costa Rica (Figura 2).

Las tendencias determinadas por este análisis muestran particularidades de acuerdo a cada vertiente del país. En lo que a precipitación se refiere, en el Caribe, en el período entre 2011-2040, se estiman aumentos en la precipitación; es posible que dicho aumento relativo sea mayor en el Caribe Sur que en el Caribe Norte. Sin embargo, un elemento importante reportado por Alvarado et al. (2012) es que, a pesar de este incremento, se espera que las variaciones estacionales de la precipitación sean muy marcadas. Los escenarios a

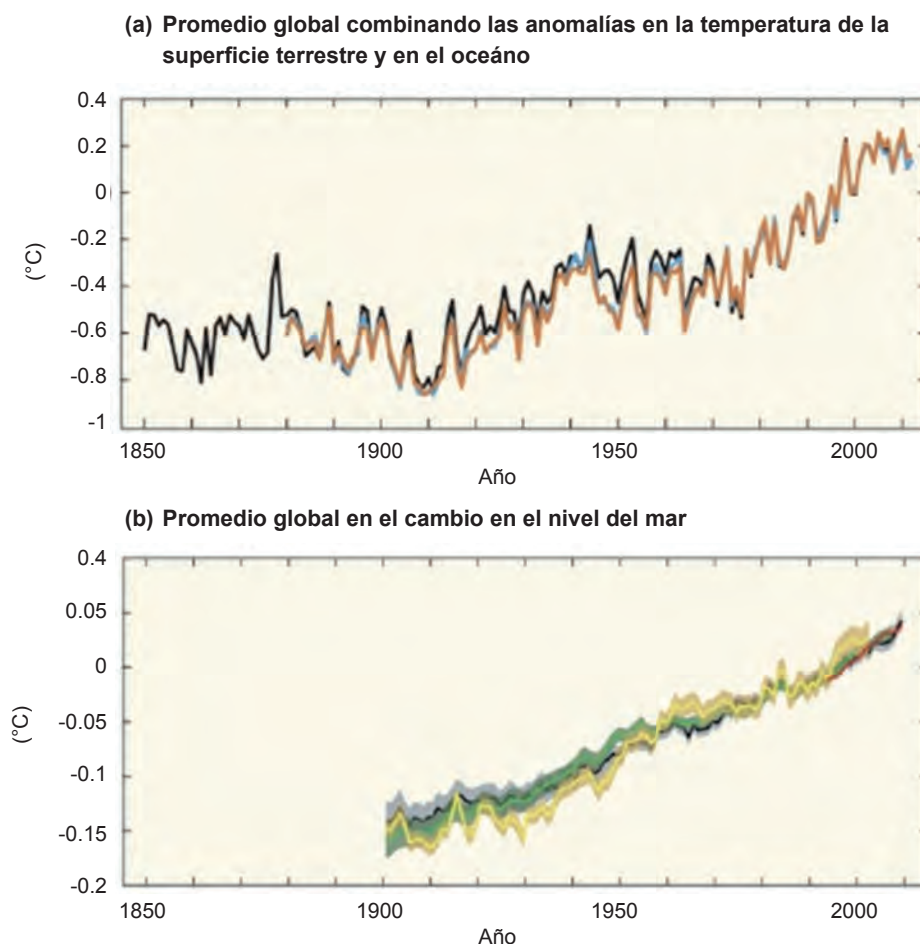


Figura 1. Cambios globales observados (a) en la temperatura de la superficie terrestre y oceánica y (b) en el nivel del mar Fuente: IPCC (2014)

largo plazo muestran disminuciones de hasta un 30% entre noviembre y febrero, pero con precipitaciones mayores al promedio actual entre junio y agosto (Alvarado et al. 2012).

En la vertiente del Pacífico y la Zona Norte, para el período 2011-2040, se estima una disminución en la precipitación en comparación con el clima actual; estas disminuciones serán mayores en el Pacífico Norte. En lo que a la estacionalidad se refiere, se espera una reducción en la precipitación en el período junio-agosto (Alvarado et al. 2012).

En lo que a temperatura se refiere, la tendencia lineal reportada por Alvarado et al. (2012) muestra, para el período 2010-2100, una tasa de aumento de 0,34°C por década. Según estos autores, las temperaturas medias en el Pacífico serán más altas que las estimadas para el

Caribe. Se espera que estos cambios se exacerben con el tiempo; para finales de siglo, las temperaturas medias alcanzarían los 30-31°C en el Pacífico y los 28-29°C en la vertiente del Caribe.

Impactos esperados del cambio climático en la biodiversidad

De forma general, los impactos del cambio climático sobre la biodiversidad se relacionan con los cambios en los patrones de precipitación y temperatura, que llevan a variaciones en la humedad relativa del sistema (Bergkamp et al. 2003). El IPCC (2014) confirma en su último informe los impactos más significativos para la biodiversidad (Herrera et al. 2011).

- a. Los hábitats óptimos para muchas especies se desplazarán hacia mayores elevaciones o mayores latitudes.

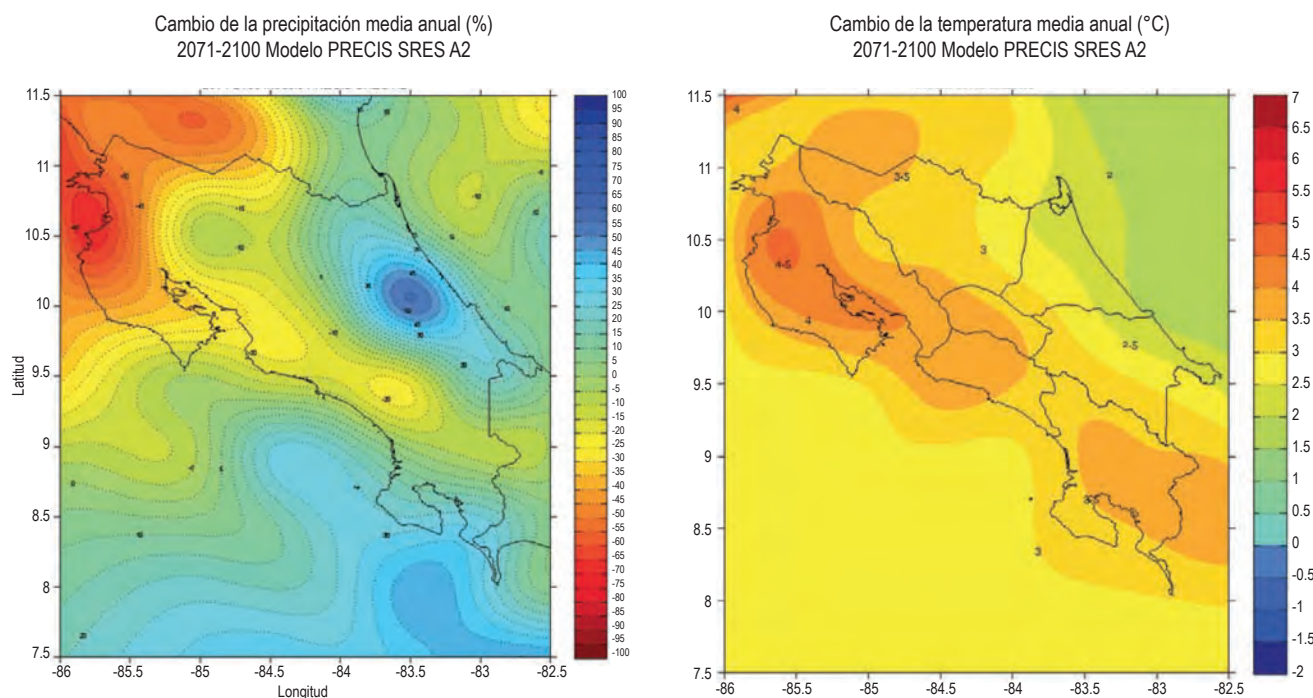


Figura 2. Cambios en la precipitación media anual (%; izq.) y temperatura media anual (%; der.) al 2080, según el modelo regional Precis con escenarios de emisiones A2

(Nótese que en la figura de la izquierda los cambios en la precipitación aumentan de arriba hacia abajo, mientras que en la figura de la derecha los cambios esperados de la temperatura aumentan de abajo hacia arriba).

Fuente: Tomado de Alvarado et al. (2012).

- b. La distribución de especies cambiará y se reducirá el rango geográfico.
- c. Los tamaños de poblaciones de especies y las tasas de extinción cambiarán en la medida en que las temperaturas varíen y los hábitats para las especies se desplacen. En los lugares donde ya no es posible tener tierras a mayores elevaciones, o donde los cambios están ocurriendo demasiado rápido para que las especies se adapten, se producirán pérdidas locales o extinción global de especies.
- d. La composición de las comunidades vegetales y animales y de ecosistemas cambiará. Los cambios climáticos afectarán la distribución, fenología (ciclo de vida), fisiología, uso del hábitat y tasas de extinción de especies individuales.
- e. La diversidad genética disminuirá debido a la selección direccional y la rápida migración.
- f. El ciclo de vida de las especies, así como el calendario de los eventos de temporada también cambiarán, lo que influirá en la sincronía entre las especies, disponibilidad de alimentos y otros recursos de los que dependen las especies.

- g. Las dinámicas de población y supervivencia cambiarán.
- h. El riesgo de extinción para especies vulnerables aumentará en donde las especies con rangos climáticos limitados tienen limitantes en la habilidad de dispersión y requerimientos de hábitats específicos. Las poblaciones pequeñas o con baja diversidad genética son más vulnerables a la extinción.
- i. El rango de expansión de especies invasoras aumentará; las especies nativas que se encuentren bajo estrés por cambio climático serán más susceptibles a la invasión y otros disturbios.

Adicionalmente existe un vínculo entre amenazas actuales a la biodiversidad y sus sinergias con los cambios esperados del clima (CBD 2009). Esto implica una relación directa o indirecta con aquellos usos no sostenibles de la biodiversidad y de los recursos naturales que reducirían la resiliencia de los sistemas ecológicos (CBD 2009).

Para el caso de Costa Rica, existe evidencia de que el cambio climático está generando impactos a nivel de

especies y ecosistemas, tanto en los ámbitos terrestres, como en los acuáticos y marino-costeros (Herrera et al. 2011).

Impactos en la biodiversidad terrestre y aguas continentales

A nivel de sistemas ecológicos terrestres, investigaciones realizadas muestran efectivamente un cambio en los patrones de distribución, composición y tasas de crecimiento de ecosistemas boscosos principalmente. El estudio del Sinac (2013) muestra, a nivel nacional, cambios en el tipo de cobertura vegetal a partir de un análisis que considera la escorrentía superficial, el índice de área foliar y la evapotranspiración con relación a cambios esperados del clima. La Figura 3 muestra los cambios potenciales en la vegetación del país producto de los cambios en la precipitación y temperatura en el periodo 2070-2090.

Los estudios disponibles muestran evidencia de disminuciones en el ámbito de distribución geográfica y en las capacidades reproductivas de algunas especies principalmente de anfibios, reptiles, aves y murciélagos producto del cambio climático y su interacción con otras amenazas, como la pérdida de hábitat (Herrera et al. 2011).

Los ríos, lagos, lagunas, manglares y demás sistemas de alta saturación de aguas superficiales dependen directamente de la magnitud de la precipitación, su distribución a lo largo del año y la calidad de las aguas. En particular, la temperatura determina las tasas metabólicas de los organismos y, por ende, el funcionamiento general para el procesamiento de materia orgánica e inorgánica. En principio, se sugiere que el calentamiento climático no acelerará las tasas de descomposición de la hojarasca acumulada en el lecho de los ríos, pero sí puede reducir las tasas de secuestro de carbono (Herrera et al. 2011). Sin embargo, en los arroyos y ríos tropicales, las temperaturas más cálidas se traducen en mayores tasas de procesamiento de carbono por parte de bacterias y hongos, pero relativamente pocos estudios se han centrado en el carbono en las corrientes tropicales. El rápido desarrollo económico en muchos países tropicales ha hecho que la dinámica del carbono en arroyos y ríos se vea afectada por presiones urbanísticas y el cambio de uso del suelo. En consecuencia, es posible que los efectos del cambio climático sean mucho más graves.

Se requiere de mayor investigación sobre los impactos del cambio climático en los ecosistemas epi-continetales, ya que como se deduce del análisis anterior, todavía se cuenta con poco conocimiento sobre este tema.

Impactos en la biodiversidad marino-costera

En lo que a sistemas ecológicos marino-costeros se refiere, Corrales y Herrera (2010) identificaron impactos relacionados con cambios en la abundancia y la distribución de las especies inter-mareales, desbalances temporales y espaciales en la disponibilidad de alimento, desbalances en los procesos de depredación y competencia, erosión costera, estrés térmico y cambios en las características de las playas con más o menos sedimentos. Estos impactos directamente afectarán la dinámica de anidación de las tortugas marinas, las modificaciones en la dinámica de mezcla y salinidad de los estuarios. Como resultado, se generarán cambios en la abundancia y distribución de las especies de estuarios y, en consecuencia, en la productividad general de estos ecosistemas. A mediano plazo, se esperan cambios de acidez (pH) en el agua de mar, lo cual aumentaría la capacidad para disolver los carbonatos responsables del desarrollo adecuado de las conchas (i.e. capacidad “corrosiva” del agua). Los arrecifes de coral sufrirán pérdida de especies presentes y muerte de los corales (“blanqueamiento de los corales”) como resultado de su baja tolerancia al aumento en la temperatura del agua. También se reportan impactos asociados con la estratificación termal, la cual será más fuerte y duradera, modificará la dinámica de afloramientos y la productividad del sistema marino. Un impacto potencial sería el cambio en el comportamiento de los contaminantes como resultado de diferencias en temperatura, acidez, salinidad y estratificación termal (Corrales y Herrera 2010).

Los impactos esperados del cambio climático sobre la biodiversidad serán exacerbados por su interacción con otras amenazas de origen antrópico. La biodiversidad del país no escapa a estas presiones; por ello, esta estrategia debe asegurar líneas de acción para priorizar estas amenazas y, en forma articulada, abordarlas según lo establecido en la PNB.

Los resultados de los análisis de la distribución futura de la biodiversidad y la propuesta de ajuste del sistema nacional de conservación del país (i.e. áreas protegidas y corredores biológicos) para mantener muestras representativas de la biodiversidad, ponen de manifiesto un

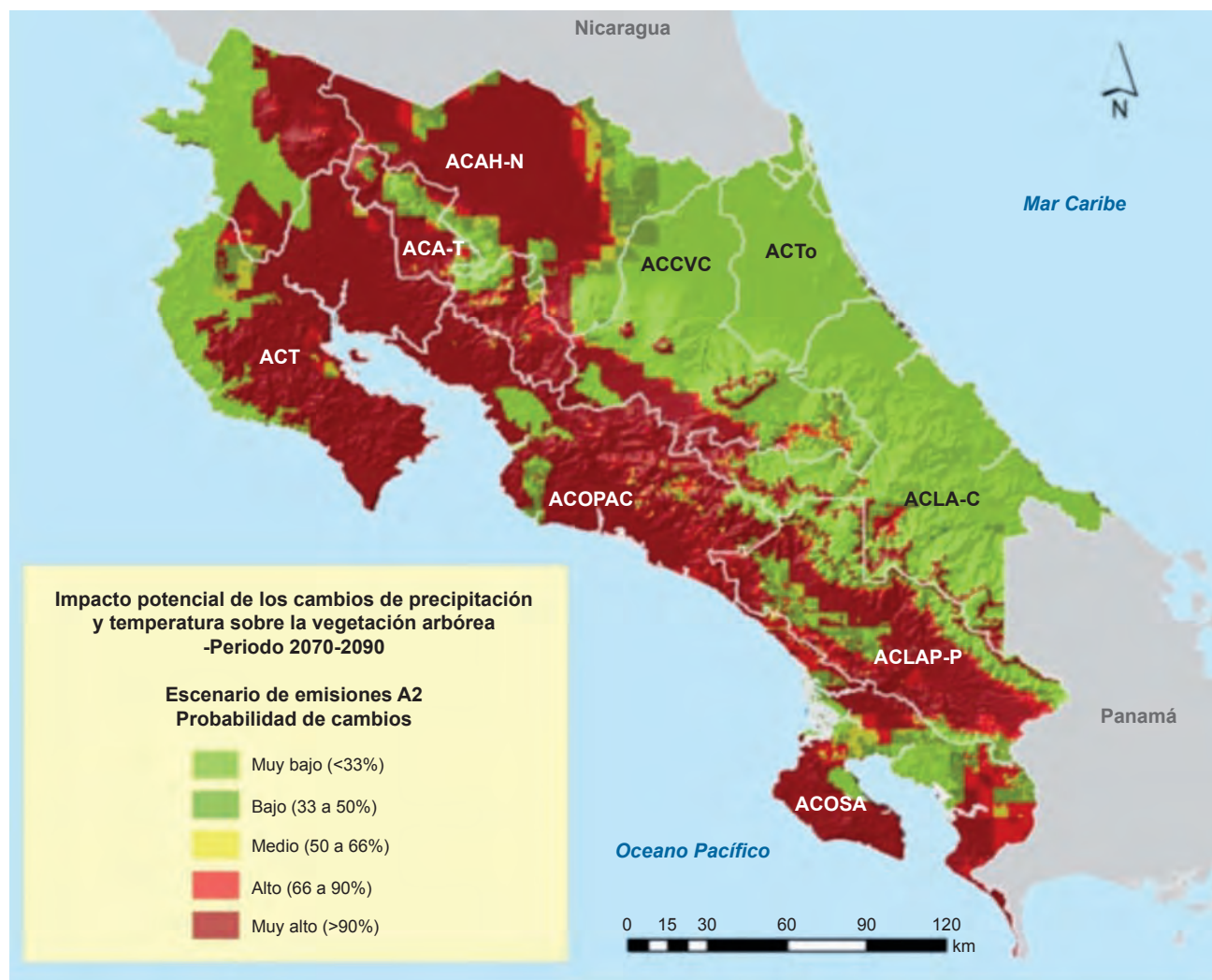


Figura 3. Cambios esperados en la vegetación asociados al cambio en la precipitación y la temperatura (período 2070-2090)
Fuente: Sinac (2013).

importante esfuerzo a nivel nacional para lograr este objetivo (BID/CATIE 2014). Así, los resultados reportados parten de una propuesta: incrementar el área protegida terrestre en 151.000 ha y en 8000 ha los sistemas ecológicos de aguas continentales, con respecto a la propuesta de conservación del 2007. En el caso de los sistemas ecológicos marino-costeros, se proponen nuevas áreas de protección del territorio costero

tierras adentro, principalmente en zonas con potencial de albergar humedales. En lo relacionado con el mantenimiento de procesos ecológicos como la conectividad de los ecosistemas terrestres, la propuesta sugiere la necesidad de aumentar en un 5% el sistema de corredores biológicos establecido en el país actualmente, lo cual representa un incremento de 237.000 ha aproximadamente de la cobertura total (BID/CATIE 2014).

La adaptación al cambio climático

A nivel internacional, las dos respuestas fundamentales de la sociedad para reducir los riesgos asociados con el cambio climático de origen antrópico son la mitigación y la adaptación y, recientemente, las sinergias entre ambos. En el contexto del cambio climático, la mitigación hace referencia a la intervención antrópica para reducir las fuentes o mejorar los sumideros de gases con efecto invernadero (IPCC 2007). La adaptación se refiere al ajuste de los sistemas naturales o humanos en respuesta a estímulos climáticos reales o esperados, o a sus efectos, para atenuar los efectos perjudiciales o aprovechar sus beneficios (IPCC 2007).

Existen argumentos sólidos que sustentan la necesidad de desarrollar estrategias de adaptación. Los gases con efecto invernadero y emisiones de aerosol están afectando las condiciones promedio del clima y los eventos extremos. Además, el clima continuará cambiando en el futuro cercano como resultado de las emisiones ya generadas y por un efecto de inercia del sistema climático (IPCC 2007). Por otra parte, el efecto producido por la reducción de emisiones puede tardar varias décadas en expresarse, mientras que la mayoría de las medidas de adaptación cubren lapsos cortos. Según el IPCC

(2007), aun si se eliminaran las emisiones provenientes de la quema de combustibles fósiles, los impactos asociados con el cambio climático serían de todas formas irreversibles. Sin embargo, se debe reconocer que muchas de las medidas de adaptación al cambio climático tienen beneficios secundarios, como la reducción de los riesgos tanto ambientales como sociales asociados al clima (Füssel 2007).

La formulación de la ENASB-CC, considerando las medidas y la política requerida, parte del principio de que algunos de los aspectos de la adaptación al cambio climático no son nuevos. Desde tiempos remotos y con diferentes grados de éxito, la sociedad ha intentado adaptarse a las condiciones cambiantes del clima. En el caso de la biodiversidad, las acciones dirigidas a incrementar la resiliencia, la integridad ecológica, la representatividad y el mejoramiento de la gestión de los sistemas de conservación forman parte de acciones para la adaptación (Heller y Zavaleta 2009).

Sin embargo, algunos retos son totalmente nuevos para la humanidad; entre ellos, los cambios sin precedentes en el clima, la velocidad del cambio, la disponibilidad de información para comprender los impactos del clima,

los retos metodológicos que implica la complejidad, la incertidumbre y la velocidad de las consecuencias, los nuevos actores que nunca antes consideraron el cambio climático en sus decisiones y el requerimiento de nuevas medidas para la adaptación (Füssel 2007).

El enfoque de adaptación basado en los ecosistemas es una de las formas en que los sistemas humanos pueden adaptarse al cambio climático. La CBD (2009) define este enfoque como el uso de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos para apoyar al ser humano a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático, como parte de una estrategia más amplia de adaptación. Este enfoque incluye el manejo sostenible, la conservación y la restauración de ecosistemas, como parte de una estrategia de adaptación más amplia que toma en cuenta los múltiples co-beneficios socioeconómicos y culturales para las comunidades locales (Andrade et al. 2011).

Lo anterior implica que las soluciones basadas en el ecosistema pueden contribuir a enfrentar el cambio climático por medio de beneficios sociales y la conservación del ecosistema. El manejo sostenible y la restauración de los ecosistemas pueden generar beneficios sociales, económicos y ambientales (p.e. el manejo forestal sostenible), ya sea en forma directa mediante un mejor aprovechamiento de los recursos biológicos, o indirecta mediante la protección de los servicios ecosistémicos (p.e. la restauración de cuencas hidrográficas para la captación de agua, World Bank 2010). De esta forma, este enfoque respalda los objetivos de la adaptación basada en la comunidad y, a la vez, brinda un contexto ecológico más amplio para una adecuada implementación.

Es importante resaltar que los principios del enfoque ecosistémico adoptados por la CBD (2000) deben ser parte de una perspectiva más amplia de manejo de ecosistemas para la adaptación al cambio climático. El enfoque ecosistémico (y enfoques equivalentes, como el de uso sostenible de los humedales, mencionado por la Convención Ramsar) reconoce que el ser humano y la sociedad son parte integral de los ecosistemas. Este enfoque es similar al concepto de 'sistemas socioecológicos' —sistemas conformados por los seres humanos y la naturaleza (Berkes y Folke 2000)—. Este concepto establece que la humanidad es parte de la naturaleza y reconoce las interdependencias entre los sistemas sociales y ecológicos.

Los enfoques anteriores han sido adoptados por el país al suscribir convenciones internacionales y, por lo tanto, son utilizadas en el diseño de los lineamientos, objetivos y acciones estipulados en esta estrategia.

Sin duda, una conclusión importante a nivel general es que se debe garantizar el buen funcionamiento de los ecosistemas, a la vez que se controlan otras amenazas de carácter antrópico. Medidas específicas como evitar la pérdida de hábitat, el manejo y control de especies invasoras, programas de monitoreo a largo plazo, o el manejo de poblaciones de especies para mantener procesos de disturbio son recomendaciones importantes de cara a la adaptación al cambio climático. Sin embargo, es posible que esta aproximación de "tal como se ha venido haciendo" (del inglés "business as usual") no sea suficientemente efectiva para facilitar la adaptación.

Las medidas de adaptación deben verse como un concepto en desarrollo de aplicación y efectividad limitada. La mayoría de las medidas de adaptación carecen de un respaldo técnico y científico que demuestre su efectividad en el logro de los objetivos (Doswald et al. 2014). Es más, diversas revisiones extensivas sobre medidas de adaptación han encontrado que estas son más bien principios orientadores, y no estrategias o medidas para la adaptación (Doswald et al. 2014). Por ello, es de esperar que esta ENASB-CC defina el alcance temático y la escala espacial de las medidas propuestas.



Foto: CATIE



Marco jurídico e institucional en el contexto del cambio climático

Contexto jurídico nacional actual

Desde hace varias décadas, Costa Rica ha venido desarrollando políticas y arreglos institucionales para responder a desafíos ambientales y, más recientemente, para dar respuesta a los desafíos del cambio climático. Estos esfuerzos han contribuido a sentar las bases para que el país pueda emprender acciones de adaptación para la biodiversidad del país.

Costa Rica cuenta con una institucionalidad en materia ambiental desarrollada comprensivamente desde la década de los setenta. En materia jurídica, el Artículo 50 de la Constitución Política de 1949 garantiza al Estado la potestad de “*defender y preservar el derecho a un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado*”³; asimismo, el Artículo 46 da “*derecho y garantía a la protección del ambiente*”. En este sentido, la asignación de competencias institucionales otorgadas desde el máximo marco legal nacional se basa en la trascendencia del aparato estatal como administrador y protector de los recursos naturales del país y se complementa con la jurisprudencia de casación y la normativa internacional. De esta manera, el Artículo 50 de la Constitución Política también otorga la responsabilidad al Estado de proteger el medio ambiente de los impactos causados por el cambio climático.

Con el fin de defender y preservar el derecho a un medio ambiente sano se crearon normas e instituciones para ordenar este tema a nivel nacional. Los recuadros 2 y 3 resumen los principales instrumentos y normativas relacionados con la biodiversidad y el cambio climático (BID/CATIE 2014, Muñoz et al. 2011).

Desde el 2009, se emprendió un esfuerzo comprensivo clave de cara al cambio climático: el diseño de la ENCC complementado posteriormente con su plan de acción. La ENCC incluye a la biodiversidad como uno de los siete sectores de la agenda de adaptación nacional. Aunque esta agenda nacional aún está en desarrollo, debe reconocerse que el país ha realizado avances concretos para la adaptación al cambio climático en términos políticos o institucionales en algunos ámbitos: el reconocimiento de la relevancia de la adaptación en el actual Plan Nacional de Desarrollo, el recurso hídrico con la política hídrica; la gestión integrada del riesgo y desastres y sus comités locales y, en el ámbito marino, la Comisión del Mar.

Es importante señalar que en materia institucional, la mayor parte de la agenda de cambio climático se gestiona principalmente desde la DCC que forma parte del Minae. Algunos temas son vistos por la Comisión Interinstitucional del Cambio Climático, la cual está compuesta por representantes de instituciones como el Ministerio de Planificación, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Obras Públicas y Transporte, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones y la Comisión Nacional de Emergencia.

Recuadro 2. Instrumentos y normativas relacionadas con la biodiversidad

- En el año 2015 se promulgó la Política Nacional de Biodiversidad
- El Plan estratégico quinquenal institucional 2010-2015 del Sinac (en proceso de actualización).
- En el año 2006 se promulgó la Ley para el Tratado internacional de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura No. 8539 con reformas posteriores.
- En el 2003, por medio del Decreto Ejecutivo No. 31514-Minae, se establecieron las Normas Generales para el acceso a elementos y recursos genético y bioquímicos de la biodiversidad.
- En el año 1998 se sancionó la Ley de Biodiversidad No. 7788 en la cual se crean el Sinac y la Conagebio.
- La Estrategia Nacional de conservación y uso sostenible de biodiversidad –actualmente la Política Nacional de Biodiversidad.
- En el año 1996 se promulgó la Ley Forestal No.7575, la cual crea el Fondo Nacional para el financiamiento forestal (Fonafifo), ente responsable del innovador pago por servicios ambientales.
- En 1995 se promulgó la Ley Orgánica del Ambiente No. 7554.
- En 1995 se integraron la Dirección General Forestal, la Dirección General de Vida Silvestre y el Servicio de Parques Nacionales para conformar el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (Sinac).
- En 1992 se promulgó la Ley de conservación de vida silvestre No. 7317.
- En el año 1986 se creó el Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas.
- En año 1977 se sancionó la Ley del Servicio de Parques Nacionales No.6084

³ Asamblea Nacional Constituyente. Constitución Política de Costa Rica. Art.50. Disponible en: <http://pdpa.georgetown.edu/Parties/CostaRica/Leyes/constitucion.pdf>

Recuadro 3. Resumen de instrumentos y normativas relacionadas con el cambio climático

- El Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018, 2011-2014 y 2005-2010 del Gobierno de la República.
- En 2013 se desarrolla la Política Nacional del Mar para el periodo 2013-2028.
- En el 2012 se establece el acuerdo gubernamental Programa País (Acuerdo 36-2012-Minae).
- En el 2011 se establece el Decreto con Reglamento para elaborar programas institucionales de gestión ambiental en el sector público (DE 36499).
- Plan Nacional de Desarrollo Forestal 2011-2020.
- En el 2011 entra en operación la norma nacional de carbono neutralidad para procesos de gestión en empresas y organizaciones (INTE -12-01-06:2011).
- El Plan nacional para la gestión del riesgo 2010-2015.
- En el 2010 se crea la Dirección de Cambio Climático.
- En el año 2010 se crean los planes de gestión ambiental institucional como herramienta de adaptación del sector público.
- Plan Estratégico Sinac 2010-2015
- En 2009 se crea la ENCC y posteriormente su plan de acción.
- En 2009 la Ley Marco de concesión para aprovechamiento de fuerzas hidráulicas para generación hidroeléctrica No. 8723.
- En 2009 el Minae establece la Política Hídrica Nacional.
- En 2008 se desarrolla la Estrategia Nacional de la gestión integrada de recursos marinos y costeros por parte del Minae, hoy Minae.
- En el 2007 se establece la meta de carbono neutralidad.
- En 2006 se establece la Ley Nacional de emergencias y prevención del riesgo No.8488 y se crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo.
- En 2006 se firma el Decreto No.32868-Minae sobre el canon por aprovechamiento de aguas.
- La Propuesta de Ordenamiento territorial para la conservación de la biodiversidad de Costa Rica, conocida como GRUAS II del 2006-07.
- En el 2000 se establece la Estrategia Nacional de manejo de fuego.
- Política de Áreas Silvestres Protegidas.
- En 1996 Se crea la Oficina Costarricense de implementación conjunta.
- 1986 se institucionaliza la CNE; la Ley No.8488 instruye a la CNE diseñar y ejecutar el Plan Nacional de gestión del riesgo.
- En 1973 se crea el Instituto Meteorológico Nacional (Ley No.5222).
- En 1942 se establece la Ley de Aguas No. 276.

La ENASB-CC se deberá implementar en el contexto de políticas directamente asociadas, como la PNB y la ENCC.

Contexto jurídico y de política internacional actual

En varios casos, la normativa nacional es consecuencia de los arreglos multilaterales que se presentan a continuación. Una de las implicaciones directas de los arreglos internacionales legalmente vinculantes es su naturaleza jerárquica de orden superior con respecto a los arreglos legales nacionales. Por ejemplo, la ratificación de un mecanismo multilateral o bilateral normalmente se hace a través de una ley específica; o bien, la representación focal del país a nivel internacional influye en los arreglos institucionales en el ámbito nacional. Los convenios

internacionales y regionales principales para la protección del ambiente, especies y ecosistemas incluyen:

- En 1999 se firma el Mandato de Ginebra que origina la Estrategia de Naciones Unidas en la Reducción de Desastres (UNISDR). Esta estrategia promueve, entre sus Partes, el uso de mecanismos para la gestión y reducción de desastres, incluyendo los causados por impactos del cambio climático.
- En 1988 se establece el IPCC para preparar evaluaciones integrales del estado del conocimiento científico, técnico y socioeconómico sobre el cambio climático, sus causas y posibles impactos y formular posibles estrategias de respuesta.
- La Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres es aprobada en 1979.
- La Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres

(CITES), de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) es aprobada en 1973 para velar por el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres.

- En 1972 se realiza la Conferencia de Naciones Unidas sobre el medio humano, enfocada en la mitigación de impactos provocados por la transformación del medio. De la conferencia surge el deber de todos los gobiernos de proteger y mejorar el medioambiente.
- La Convención sobre protección del patrimonio mundial cultural y natural se aprobó en 1971. Esta herramienta ofrece medidas para proteger el patrimonio cultural y natural de las presentes y futuras generaciones.
- En 1947 entra en vigor la Convención de la Organización Mundial de Meteorología (OMM), agencia de las Naciones Unidas especializada en el comportamiento de la atmósfera, su interacción con los océanos, el clima y los efectos en la distribución del recurso hídrico.
- La Convención relativa a los humedales de importancia internacional, conocida como la Convención Ramsar, entró en vigor en 1975.

En términos de recursos marinos, los siguientes convenios establecen principios legales y jurisdiccionales para el manejo y la explotación de pesquerías y la protección del medio marino (y la flora y fauna marina). Además, regulan la introducción de especies y la prevención, reducción y control de la contaminación:

- Convención de las Naciones Unidas sobre el derecho del mar (en vigor desde 1994)
- Convención para la protección y el desarrollo del medio marino de la región caribeña extendida (en vigor desde 1983)
- Convenio internacional para la regulación de la pesca de la ballena (Convención Ballenera) (en vigor desde 1946)

En 1992 tuvo lugar la Conferencia Cumbre de las Naciones Unidas sobre ambiente y desarrollo (conocida como la Conferencia de Río). Durante la conferencia se generaron acuerdos internacionales ambientales con carácter vinculante y no vinculante para las Partes:

- Una serie de principios no vinculantes para el consenso mundial respecto a la gobernanza de los recursos:

- La Declaración de Río de Janeiro sobre medio ambiente y desarrollo
 - El Programa 21 o Agenda 21.
 - Los Principios relativos a los bosques, incorporados en el Foro de Bosques de Naciones Unidas.
- Tres instrumentos de carácter legalmente vinculante y de gran relevancia para la biodiversidad y adaptación al cambio climático:
 - La Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación.
 - La Convención Marco de las Naciones Unidas ante el cambio climático.
 - El Convenio sobre la Diversidad Biológica suscrito por Costa Rica en 1994.

Institucionalidad para implementar la ENASB-CC y su plan de acción

En Costa Rica existe una institucionalidad comprensiva en materia de desarrollo y también en materia ambiental que, como se mencionó anteriormente, es fuertemente influenciada por el escenario internacional. A continuación se ofrece una síntesis de lo existente en materia jurídica e institucional para comprender cómo el entramado existente puede prestarse para avanzar en materia de adaptación de la biodiversidad al cambio climático⁴.

El Poder Ejecutivo, por medio de sus ministerios, junto con organizaciones no gubernamentales y la sociedad civil, ha establecido distintos componentes desde los cuales pretende realizar una gestión integral del ambiente. Según el Artículo 89 de la Constitución Política, esta relación institucional se asienta en la necesidad de estimular el desarrollo y el progreso científico-tecnológico en el tema de protección al ambiente. Así, la red de instituciones competentes⁵ asume el fomento de la educación ambiental y biológica en los programas de estudio para contribuir al desarrollo de una cultura ambiental.

El Minae, como ente rector nacional y fiscalizador en materia de gestión y conservación ambiental, aguas y mares, juega un papel clave en lo que respecta a educación ambiental, participación ciudadana, conservación y uso de la energía, calidad ambiental, recursos

⁴ Mayor información al respecto puede encontrarse en BID/CATIE (2014), Muñoz et al. (2011).



Foto: CATIE

hídricos y cambio climático. Igualmente, la legislación establece el trabajo conjunto entre el MAG y el Minae para abordar la implementación y desarrollo de la agricultura, los efectos del cambio climático, la capacitación de productores y la emisión de criterios sobre impacto ambiental en cuencas hidrográficas y suelos.

A través del Sinac se fortalece la gestión del Estado para la mitigación y adaptación al cambio climático al ser *“un sistema de gestión y coordinación institucional, que integra las competencias en materia forestal, vida silvestre, áreas protegidas y la protección y conservación del uso de cuencas hidrográficas y sistemas hídricos, con el fin de dictar políticas, planificar y ejecutar procesos dirigidos a lograr la sostenibilidad en el manejo de los recursos naturales de Costa Rica”*⁶. El Sinac es un actor clave en la reducción de impactos del cambio climático sobre la biodiversidad.

La Conagebio formula y coordina las políticas para la distribución justa de los beneficios de la biodiversidad, bajo un enfoque de protección ambiental. Asimismo, vela y coordina políticas para el acceso a los elementos de la biodiversidad y el conocimiento asociado, que asegure la adecuada transferencia científico-técnica y la distribución justa de los beneficios derivados de su utilización. En este sentido, los aspectos de la

biodiversidad relacionados con la adaptación al cambio climático pueden ponerse en operación a través de los objetivos estratégicos de la Conagebio, orientados al resguardo de la seguridad ambiental, al desarrollo de políticas para la conservación y uso sostenible de ecosistemas y especies, y al estímulo de investigaciones y desarrollo científico-tecnológico en este ámbito.

En lo concerniente al cambio climático, la DCC surge como una entidad adscrita al Minae. Su labor desde el ministerio es coordinar, gestionar y formular la política pública de cambio climático y promover la integración de una agenda interministerial.

El Instituto Meteorológico Nacional (IMN) tiene una especial importancia, ya que es una institución técnica que investiga los efectos del cambio climático en el marco de acciones que integran los siguientes componentes: vulnerabilidad y adaptación, educación y sensibilización pública, monitoreo de factores asociados al cambio climático. Los resultados del análisis de los impactos del cambio climático que genera el IMN deben ser interpretados de manera continua para entender mejor las posibles consecuencias sobre la biodiversidad, y así diseñar las medidas de adaptación que correspondan, asignar los responsables institucionales que las ejecutarán y reportar a la CMNUCC.

Otro actor que es visto como una oportunidad para avanzar en la gestión de la presente estrategia son los gobiernos locales que, según el marco legal costarricense, están encargados de fomentar la participación activa de los habitantes de las comunidades en cuanto a iniciativas de atención a la gestión de su territorio. Los gobiernos locales juegan un papel clave en la gestión del riesgo, monitoreo, vigilancia y alerta de riesgos y desastres. Los gobiernos locales, junto con el Consejo Regional de Áreas de Conservación y los consejos locales, fomentan la participación activa y organizada de los habitantes, articulan la institucionalidad local para que responda a lo que se dicta desde el ente rector en materia ambiental y estimulan la participación e incidencia ciudadana en la toma de decisiones locales en materia de gestión del ambiente y de la biodiversidad, más concretamente.

⁵ Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, el Ministerio de Educación Pública, el Instituto Nacional de Aprendizaje, las universidades públicas y el Minae.

⁶ Ley de Biodiversidad, disponible en: <http://www.sinac.go.cr/competencias/Paginas/default.aspx><http://www.sinac.go.cr/competencias/Paginas/default.aspx>



Foto: CATIE

6

Lineamientos estratégicos y medidas de adaptación a nivel nacional

La ENASB-CC define diez lineamientos estratégicos que orientan en forma temática la implementación de las medidas de adaptación identificadas a nivel nacional. Estas medidas de adaptación pretenden, por una parte, incrementar la resiliencia actual de la biodiversidad terrestre, de aguas continentales y marino-costera y, por la otra, reducir su vulnerabilidad futura. Para cada lineamiento se han desarrollado medidas necesarias para lograr tal orientación estratégica.

Para efectos de la presente estrategia, una medida de adaptación se entiende como el conjunto de objetivos y acciones de índole técnica, institucional, legal, educativa y de comportamiento dirigidas a lograr la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático. En este caso, la investigación es considerada también una medida de adaptación, en el sentido más amplio, ya que facilita el diseño e implementación de acciones efectivas para reducir los riesgos del cambio climático (Füssel 2007).

La implementación de esta estrategia se focaliza en reducir los impactos potenciales del cambio climático en la biodiversidad y fortalecer y facilitar su capacidad de adaptación. Se espera que mediante esta estrategia, la capacidad de los ecosistemas para generar servicios ecosistémicos se mantenga o incremente y se mantengan los beneficios que las comunidades reciben del manejo y conservación de la biodiversidad.

A continuación se detallan los diez lineamientos estratégicos que orientan la implementación de las medidas de adaptación identificadas a nivel nacional.

1. El sistema de áreas protegidas es ajustado, fortalecido y reconocido como una medida para la adaptación al cambio climático.

El sistema de áreas protegidas se considera la “columna vertebral” de un sistema de conservación de la biodiversidad y servicios ecosistémicos. Desde el punto de vista de adaptación ante escenarios futuros de cambio del clima, las áreas protegidas ofrecen oportunidades importantes para la reducción de desastres asociados a eventos climáticos extremos, provisión de servicios ecosistémicos fundamentales para el bienestar humano y desarrollo económico del país, como la provisión de agua o pesquerías y mantener la resiliencia de los ecosistemas. Por lo tanto, las medidas que incrementen la capacidad de adaptación como por ejemplo la ampliación de áreas protegidas individuales para conservar sitios que serán importantes para mantener la biodiversidad a futuro son cursos de acción que se deben contemplar bajo este lineamiento.

- 1.1. Revisar y actualizar el sistema de áreas silvestres protegidas, de acuerdo con los estudios de vulnerabilidad futura y distribución de la biodiversidad ante el cambio climático, incluyendo refugios climáticos.
- 1.2. Desarrollar y actualizar los instrumentos de planificación sistemática⁷ para la conservación de la biodiversidad, para que incorporen el cambio climático.
- 1.3. En los ecosistemas de alta vulnerabilidad actual y futura, identificar e implementar las medidas de conservación y protección adecuadas que mantengan la integridad ecológica y su capacidad de brindar servicios ecosistémicos.
- 1.4. Desarrollar e implementar procesos para asegurar la restauración, rehabilitación y recuperación de los ecosistemas y servicios ecosistémicos asociados en sitios prioritarios, integrando en su diseño variables de cambio climático.

⁷ Los instrumentos de planificación sistemática hacen referencia a aquellos utilizados en la definición de metas de conservación a escala nacional y regional (p.e. análisis de vacíos en la representatividad de la biodiversidad en el sistema de áreas protegidas a nivel nacional), así como aquellos aplicados para alcanzarlas (p.e. planes generales de manejo de áreas protegidas, planes operativos anuales).

2. El sistema de corredores biológicos es ajustado, fortalecido y reconocido como una medida para la adaptación al cambio climático.

El mantenimiento, restauración y consolidación de la conectividad dentro y entre ecosistemas se reconoce como un principio fundamental que podría facilitar el movimiento de especies debido a cambios en los patrones del clima. Adicionalmente, es posible que algunas poblaciones de especies se hayan reducido, o se reduzcan en el futuro debido al cambio en los patrones climáticos. Los corredores biológicos ofrecen una oportunidad para recuperar, mantener y conservar dichas poblaciones de especies, al ofrecer una mayor disponibilidad de hábitat y facilitar el desplazamiento (p.e. en gradientes altitudinales), lo que mejora las oportunidades para la adaptación.

En el caso de Costa Rica, los corredores biológicos ofrecen importantes plataformas de gobernanza territorial y pueden considerarse otro eje fundamental del sistema de conservación, ya que su integración con las áreas protegidas y los sectores productivos es fundamental para lograr los objetivos de adaptación. Como parte de la estrategia deben considerarse, entonces, medidas específicas como el diseño de corredores biológicos que cubran gradientes altitudinales o procesos de restauración de hábitat críticos para la funcionalidad de ecosistemas determinados.

- 2.1. Revisar y adecuar el sistema de corredores biológicos en forma periódica, a partir de los estudios de vulnerabilidad futura y necesidades de conectividad ecológica ante el cambio climático.
- 2.2. Desarrollar y actualizar los instrumentos de planificación sistemática para la conservación de la conectividad y biodiversidad para que incorporen consideraciones ante el cambio climático.
- 2.3. Fortalecer el desarrollo de corredores biológicos altitudinales y en zonas priorizadas, incluyendo refugios climáticos, tanto a partir del conocimiento actual como de los estudios de los impactos futuros que tendrá el cambio climático en la biodiversidad.
- 2.4. Asegurar la integración de variables asociadas al cambio climático en los procesos de ordenamiento territorial que se requieran en los corredores biológicos y en el territorio donde están inmersos.
- 2.5. Desarrollar e implementar procesos para asegurar la restauración, rehabilitación y recuperación de ecosistemas y servicios asociados en sitios que se identifiquen como críticos para la conectividad y la conservación de servicios ecosistémicos críticos (p.e. recurso hídrico) en función de la vulnerabilidad actual y futura.

3. El manejo y conservación de la biodiversidad se integra a procesos de ordenamiento territorial y a los sectores del desarrollo para la adaptación al cambio climático.

Este lineamiento estratégico tiene como fin último dirigir esfuerzos desde el sector biodiversidad para incorporar en sus políticas y procedimientos, acciones dirigidas a la integración de la biodiversidad en procesos de ordenamiento territorial, de tal forma que fomente su protección y manejo para mantener la capacidad de adaptación. Esto implica que la ENASB-CC reconoce, ante la vulnerabilidad al cambio climático, la necesidad de conservar y proteger la biodiversidad en los sectores productivos del país, al proveer importantes servicios ecosistémicos. Medidas específicas que logren el mantenimiento de la productividad en sistemas agropecuarios y que a su vez integren cercos vivos de especies arbóreas nativas son ejemplos de acciones que podrían incrementar la capacidad adaptativa de la biodiversidad ante el cambio climático.

- 3.1. Promover la inclusión de criterios y prioridades de conservación en la formulación de políticas, planes, programas, obras y proyectos relacionados con infraestructura, para que aseguren el mantenimiento de la biodiversidad y las funciones ecosistémicas en el territorio, considerando su vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático.

- 3.2. Incorporar la inclusión de criterios y prioridades de conservación de la biodiversidad en la planificación y desarrollo de planes reguladores a nivel cantonal, considerando su vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático.
- 3.3. Procurar la inclusión de criterios y prioridades de conservación de la biodiversidad en las políticas, planes y programas de los sectores productivos para que aseguren el mantenimiento de la biodiversidad y las funciones ecosistémicas en el territorio, considerando su vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático.
- 3.4. Fomentar, implementar y proponer mecanismos formales de coordinación con instituciones públicas y privadas de los sectores productivos, infraestructura y actores vinculados con las políticas, planes y programas para el ordenamiento del territorio para la integración de la vulnerabilidad de la biodiversidad ante el cambio climático.
- 3.5. Promover el uso de estrategias basadas en el manejo sostenible de ecosistemas que ayuden a reducir los riesgos ante el cambio climático tanto para la biodiversidad como para poblaciones humanas.
- 3.6. Desarrollar y ajustar los mecanismos financieros e institucionales, así como los sistemas de financiamiento para incentivar la conservación de la biodiversidad y el uso sostenible de los servicios ecosistémicos mediante la incorporación de la vulnerabilidad actual y futura al cambio climático en la priorización de inversiones.

4. El manejo de la biodiversidad es reconocido y aplicado como un mecanismo para la adaptación de la biodiversidad al cambio climático.

Como consecuencia de los cambios en el clima, es posible que se requieran intervenciones humanas sobre la biodiversidad o algunos de sus componentes. La restauración, rehabilitación y recuperación de la biodiversidad son acciones que se incluyen en esta Estrategia y que son clave para el mantenimiento de la resiliencia y de la capacidad de adaptación. Adicionalmente, debido a cambios en las condiciones climáticas, podría esperarse que algunas poblaciones de especies se conviertan en invasoras, por lo que sería necesario hacer una translocación de especies entre diferentes regiones del país. Aunque la investigación científica que respalde una intervención de este tipo es aún incipiente o nula en el país, es necesario prepararse (p.e. mayor investigación) para enfrentar posibles impactos de este tipo. Ejemplos de estas medidas podrían incluir la movilización de ciertas especies de un sitio donde los escenarios del cambio climático indican una reducción progresiva de la población a un sitio con las condiciones de hábitat adecuado para la sobrevivencia de esta población.

In situ

- 4.1. Desarrollar e implementar los mecanismos necesarios para la erradicación, control y prevención de especies invasoras cuyas poblaciones sean exacerbadas por el cambio climático.
- 4.2. Definir e implementar acciones adecuadas de conservación y protección de aquellas especies de vida silvestre catalogadas como vulnerables al cambio climático.
- 4.3. Desarrollar un programa nacional para la priorización y posterior restauración, rehabilitación y recuperación de ecosistemas vulnerables al cambio climático en ecosistemas críticos.
- 4.4. Fortalecer el Programa nacional para el manejo del fuego, dar prioridad a aquellos ecosistemas que serán afectados por la variabilidad climática o el cambio climático e incorporar estos aspectos en la planificación.
- 4.5. Desarrollar, evaluar y ajustar directrices y modelos de manejo de ecosistemas, incluyendo el componente de transferencia de tecnología, en función de impactos potenciales del cambio climático de tal forma que permitan su gestión adaptativa.

 Ex situ

- 4.6. Según los impactos esperados del cambio climático, establecer un programa de conservación de material genético de especies consideradas prioritarias para la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible.

5. La gestión del conocimiento, la generación y el manejo de información se integran a los procesos de planificación y toma de decisiones para la adaptación al cambio climático.

A nivel global se reconoce que tanto la magnitud de los impactos, como su dirección y los cambios que generen en la biodiversidad son prácticamente desconocidos. Esto implica que la institucionalidad vinculada directa o indirectamente con la gestión de la biodiversidad (p.e. Minae, MAG, Inder) debe reconocer esta realidad y generar los ajustes necesarios. Particularmente, el manejo de la incertidumbre es uno de los retos institucionales mayores. Esto implica no solo diseñar estrategias para generar conocimiento, sino también mecanismos para el monitoreo y la integración de esa nueva información en los procesos de toma de decisiones. En este contexto, este lineamiento estratégico recomienda que en los procesos de planificación y manejo se integre la información como un medio para reducir la incertidumbre asociada con el cambio climático y la biodiversidad. De esta forma, los sistemas de manejo podrán adaptar sus acciones a partir de la mejor información disponible.

- 5.1. Desarrollar y fortalecer estrategias para el monitoreo ecológico de la biodiversidad mediante la integración de variables de cambio climático.
- 5.2. Establecer mecanismos formales para incorporar los resultados del monitoreo en el proceso de toma de decisiones, tanto en instituciones vinculadas con la gestión de la biodiversidad como las vinculadas con el ordenamiento del territorio.
- 5.3. Actualizar y ajustar los programas de investigación relacionados con la conservación de la biodiversidad y el estudio del clima (p.e. la Estrategia Nacional de Investigación del Sinac) para dar prioridad e identificar temas críticos; entre ellos, los impactos del cambio climático y el desarrollo de medidas de adaptación.
- 5.4. Desarrollar estudios detallados de vulnerabilidad en aquellos ecosistemas identificados como altamente vulnerables al cambio climático.
- 5.5. Evaluar los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad asociada a ambientes acuáticos, demandas hídricas ecológicas y asignaciones de recursos de los cambios hidrológicos derivados de los resultados de los análisis de los escenarios climáticos.
- 5.6. Establecer un programa de investigación multidisciplinaria dirigida al análisis de la relación entre cambio climático, biodiversidad, servicios ecosistémicos y bienestar humano.
- 5.7. Promover una plataforma de intercambio de información, transferencia de tecnología, conocimiento ecológico y conocimiento tradicional en torno al cambio climático, biodiversidad, servicios ecosistémicos y bienestar humano.

6. Los modelos de gobernanza, participación y coordinación institucional son fortalecidos y adecuados para promover comunidades resilientes, así como la adaptación humana y de la biodiversidad al cambio climático.

Los cambios esperados en la biodiversidad y los servicios ecosistémicos asociados podrían tener consecuencias en los usuarios de dicha biodiversidad. Igualmente, es posible que nuevos actores se vinculen en el manejo de la biodiversidad (p.e. protección de fuentes de agua en áreas protegidas, generación de energía) debido a dichos cambios. Es por esto que el fortalecimiento de la participación ciudadana y los modelos de gobernanza se vuelven fundamentales para el logro de los objetivos de adaptación.

- 6.1. Fortalecer y definir mecanismos de participación ciudadana en el seguimiento, diseño e implementación de las medidas de adaptación identificadas.
- 6.2. Establecer alianzas público-privadas para mejorar el manejo de la biodiversidad, promover su uso sostenible e incorporar consideraciones de cambio climático.
- 6.3. Establecer mecanismos formales de coordinación dentro y entre instituciones nacionales, así como con los sectores económicos productivos, para incorporar el cambio climático en la discusión del desarrollo nacional, la conservación de la biodiversidad y los procesos de adaptación.
- 6.4. Fortalecer los mecanismos de participación ciudadana y mejorar la coordinación interinstitucional, incluyendo las municipalidades mediante la promoción de alianzas, el fortalecimiento de capacidades y el desarrollo de acuerdos de gestión basados en procesos de planificación territorial participativos.

7. Las amenazas de origen antrópico a la biodiversidad son controladas y abatidas.

La reducción y control de las amenazas antrópicas a la biodiversidad aseguran el mantenimiento de los procesos ecológicos que la sostienen, lo que contribuye al mantenimiento de su resiliencia. En tanto la biodiversidad mantenga la resiliencia, así tendrá mayores posibilidades de adaptarse a las nuevas condiciones climáticas. La reducción de amenazas antrópicas es una de áreas de incidencia de la PNB; por ello, el presente lineamiento estratégico articula ambos instrumentos.

- 7.1. Reducir la degradación, fragmentación y pérdida de cobertura de los ecosistemas.
- 7.2. Consolidar el manejo y control de fuegos, tanto en áreas protegidas como en el resto del territorio.
- 7.3. Reducir y controlar la extracción no sostenible de los recursos de biodiversidad.
- 7.4. Reducir y controlar las tasas de contaminación por agroquímicos y residuos humanos y la sedimentación producto del uso inadecuado de la tierra.

8. Las sinergias entre las estrategias y acciones de adaptación al cambio climático y las asociadas con la mitigación de los efectos de gases con efecto invernadero son fortalecidas e integradas en procesos de planificación de la biodiversidad y otros sectores.

Este lineamiento estratégico busca incrementar las oportunidades tanto en la planificación como en la implementación y mecanismos financieros dirigidos a maximizar los beneficios brindados por la adaptación y la mitigación al cambio climático. Aunque es un tema aun en desarrollo, la ENASB-CC reconoce la necesidad de fortalecer tales acciones. Esto implica también la necesidad de una mayor articulación a nivel institucional para que en las estrategias de mitigación, incluyendo REDD+ y otros ámbitos sectoriales como el agropecuario y la gestión de riesgos, se integren los beneficios de la adaptación.

- 8.1. Desarrollar instrumentos de gestión y diseño de estrategias que busquen sinergias entre la mitigación y la adaptación de la biodiversidad.
- 8.2. Armonizar la política nacional de cambio climático, reducción de emisiones por la deforestación y la degradación del bosque (REDD+⁸) y las acciones de mitigación apropiadas (namas) para integrar la sinergia con la adaptación, específicamente para la biodiversidad y otras estrategias sectoriales (p.e. agropecuaria, hídrica y gestión del riesgo).
- 8.3. Mejorar los sistemas de seguimiento y evaluación para mostrar las contribuciones y complementariedad entre las estrategias de mitigación y las de adaptación.

⁸ Actualmente REDD+ comprende ámbitos de acción que van más allá de la reducción en la deforestación y la degradación; también se incluye el rol de la conservación y manejo sostenible de bosques, gobernanza y aumento de las reservas de carbono.

9. Las capacidades técnicas e institucionales para internalizar la adaptación al cambio climático son fortalecidas y adecuadas para la planificación e implementación de acciones de adaptación.

Para asegurar el mantenimiento de la biodiversidad, la reducción y control de amenazas antrópicas y aquellos impactos derivados del cambio climático, se requiere un fortalecimiento de capacidades tanto técnicas como institucionales. Esto podría implicar también el desarrollo de nuevas capacidades no contempladas anteriormente (p.e. planificación y procesos de decisión basados en escenarios climáticos) y ajustes en el marco institucional requerido para facilitar la implementación de medidas para la adaptación.

- 9.1. Desarrollar e implementar un programa continuo de fortalecimiento de capacidades y competencias⁹ de las instituciones vinculadas con la gestión de la biodiversidad para comprender los impactos del cambio climático y el desarrollo e implementación de los ajustes técnicos, organizacionales y programáticos requeridos para la implementación de la presente estrategia.
- 9.2. Revisar, armonizar y actualizar el marco legal necesario para mejorar su cumplimiento a favor de la conservación de la biodiversidad y el fortalecimiento de su capacidad adaptativa para facilitar la adaptación de la biodiversidad a las nuevas condiciones del cambio climático.

10. La comunicación, la concientización e incidencia política fortalecen los procesos de gobernanza y la institucionalidad requeridas para la adaptación al cambio climático.

Parte de los procesos que aborda la presente estrategia se dirigen a un incremento en la conciencia de la población en general sobre los impactos del cambio climático en la biodiversidad. La mayor conciencia pública vendrá sin duda a fortalecer la institucionalidad y la gobernanza y, a la vez, mejorará la participación informada de los diferentes grupos sociales. Adicionalmente, este eje estratégico busca asegurar los espacios de discusión e incidencia a los sectores involucrados en la gestión de la biodiversidad y vinculados con la implementación de los anteriores ejes estratégicos.

- 10.1. Desarrollar e implementar una estrategia de comunicación para el público en general dirigida a la sensibilización y concientización de los impactos del cambio climático y la importancia de la conservación de la biodiversidad para el bienestar humano sostenible.
- 10.1. Desarrollar un programa de sensibilización que concientice a los diferentes segmentos de la población sobre la importancia de la biodiversidad y su vulnerabilidad ante el cambio climático.
- 10.1. Desarrollar una estrategia de incidencia política para el posicionamiento de la importancia social y económica de la biodiversidad, los servicios ecosistémicos asociados y las necesidades de adaptación que esto implica ante los escenarios futuros del cambio climático.

⁹ La educación basada en competencias es un enfoque sistemático del conocimiento y desarrollo de habilidades; se determina a partir de funciones y tareas precisas. Se describe como un resultado de lo que el alumno está capacitado para hacer o producir al finalizar una etapa.

7 Plan de acción

Este plan de acción, de alcance nacional, busca construir las condiciones y las capacidades para el cumplimiento de los lineamientos estratégicos, así como la implementación de las medidas de adaptación establecidas en la ENASB-CC. Está diseñado para iniciar la implementación a nivel central en primera instancia, para luego avanzar paulatinamente desde lo nacional hacia lo regional y local. El plan busca desarrollar capacidades y promover arreglos institucionales regionales y locales que permitan ejecutar las medidas de adaptación específicas y adecuadas para las condiciones concretas de cada AC.

El plan de acción propone la formulación de planes regionales y locales, específicos para cada AC, que consideran todos los componentes del paisaje y no solo las ASP y los corredores biológicos. Dichos planes regionales y locales deberán tomar como punto de partida, los resultados de los talleres regionales celebrados durante el proceso de formulación de la ENASB-CC y que se ven reflejados en la síntesis que se presenta en el Anexo 2 y que son concordantes con la literatura internacional.

El plan de acción se inicia con la conformación de una mesa de coordinación interinstitucional que lidere el proceso de implementación de la ENASB-CC (Figura 4). Una vez instalada la mesa, se continúa con el fortalecimiento de capacidades a nivel nacional y de los mecanismos de gobernanza, investigación y gestión del conocimiento. Entre las tareas a realizar están la revisión de los instrumentos, la armonización de los marcos legales y el afinamiento de los procedimientos para viabilizar la implementación de las medidas a nivel regional y local.

Durante esta primera etapa se promueve la divulgación de la ENASB-CC a nivel regional y local (Figura 4), se fortalecen los mecanismos regionales y locales de gobernanza y se inicia el diseño de planes regionales y/o locales de adaptación para territorios específicos. Se trata de dar un seguimiento y monitoreo ajustados que permitan identificar resultados, impactos y aprendizajes que puedan incorporarse en la ENASB-CC, pero también contribuir con el estado del conocimiento nacional y global (Figura 4).

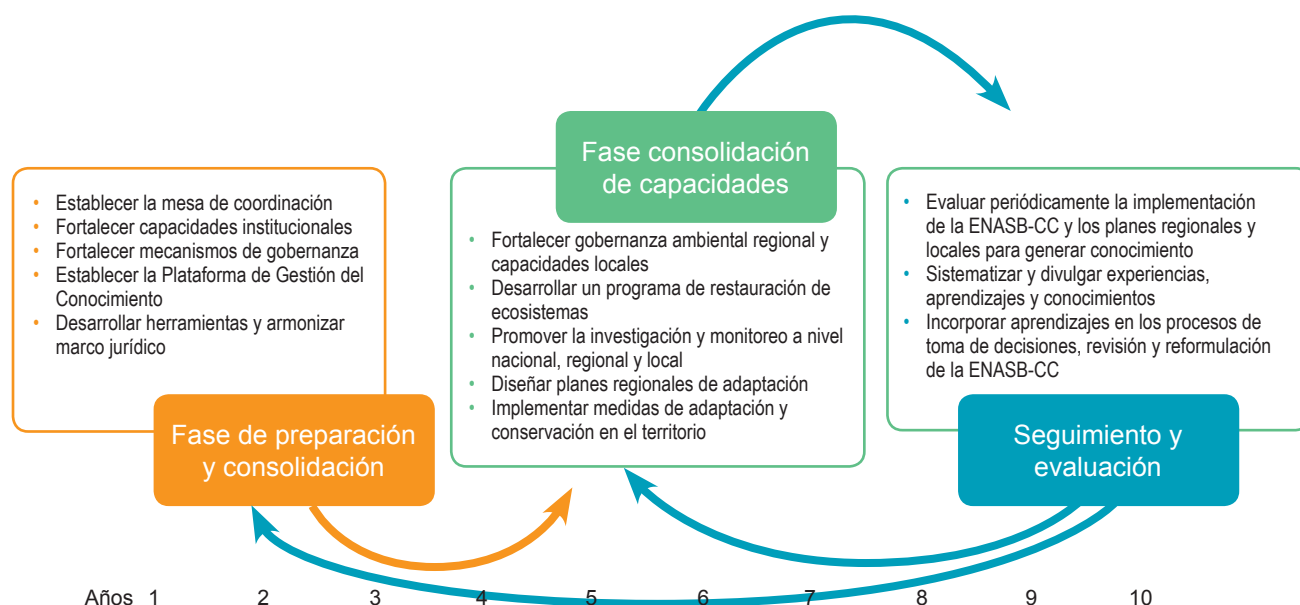


Figura 4. Síntesis de las fases y resultados del plan de acción. Esta ilustración muestra las acciones estratégicas que deben desarrollarse en cada fase para lograr la implementación de las medidas de adaptación, así como la importancia del seguimiento y la evaluación tanto a nivel nacional como a nivel regional y local para generar conocimientos e integrar información en el proceso de toma de decisiones a todos los niveles.

El horizonte temporal de este plan de acción es de diez años y prevé una revisión a los cinco años, con el propósito de sopesar los logros, dificultades y retos, e identificar las lecciones para contribuir con el conocimiento y mejorar la implementación de la ENASB-CC misma. Una de las metas principales es promover la gestión (manejo) adaptativa, que debe prevalecer en todo momento, dada la incertidumbre en esta área del conocimiento.

La implementación de los planes regionales y locales de adaptación de la biodiversidad deberá articularse mediante el sistema de seguimiento, evaluación y gestión del conocimiento adscrito a la ENASB-CC y al Promec-CR. Se espera con ello acumular experiencia, poner a disposición de la comunidad nacional e internacional los conocimientos adquiridos en el proceso y, a partir de los resultados, definir productos específicos y con plazos definidos.

Para la puesta en marcha de la ENASB-CC se proponen tres fases principales:

1. Preparación y consolidación de capacidades a nivel nacional
2. Consolidación de capacidades e implementación de acciones a nivel regional y local
3. Seguimiento, evaluación de medidas de adaptación y gestión del conocimiento

Estas fases operan no de manera lineal sino integrada, por lo cual existen traslapes entre una y otra, en los que se desarrollan acciones en el ámbito nacional y local que responden a los lineamientos estratégicos definidos en la ENASB-CC. Este proceso de aprendizaje de lo nacional hacia lo local y de vuelta a lo nacional permite incorporar la experiencia y las lecciones aprendidas en el ciclo de gestión (aprendizaje recursivo).

La Figura 5 muestra las principales contribuciones¹⁰ de los resultados del plan de acción al logro de los objetivos de la ENASB-CC.

En el apartado siguiente se detallan los resultados (R1) de cada una de las fases de la ENASB-CC, y para cada

¹⁰ El carácter sistémico del plan de acción implica que, muy probablemente, sus resultados contribuirán al logro de varios o de todos los objetivos. La figura es ilustrativa y no pretende ser exhaustiva.

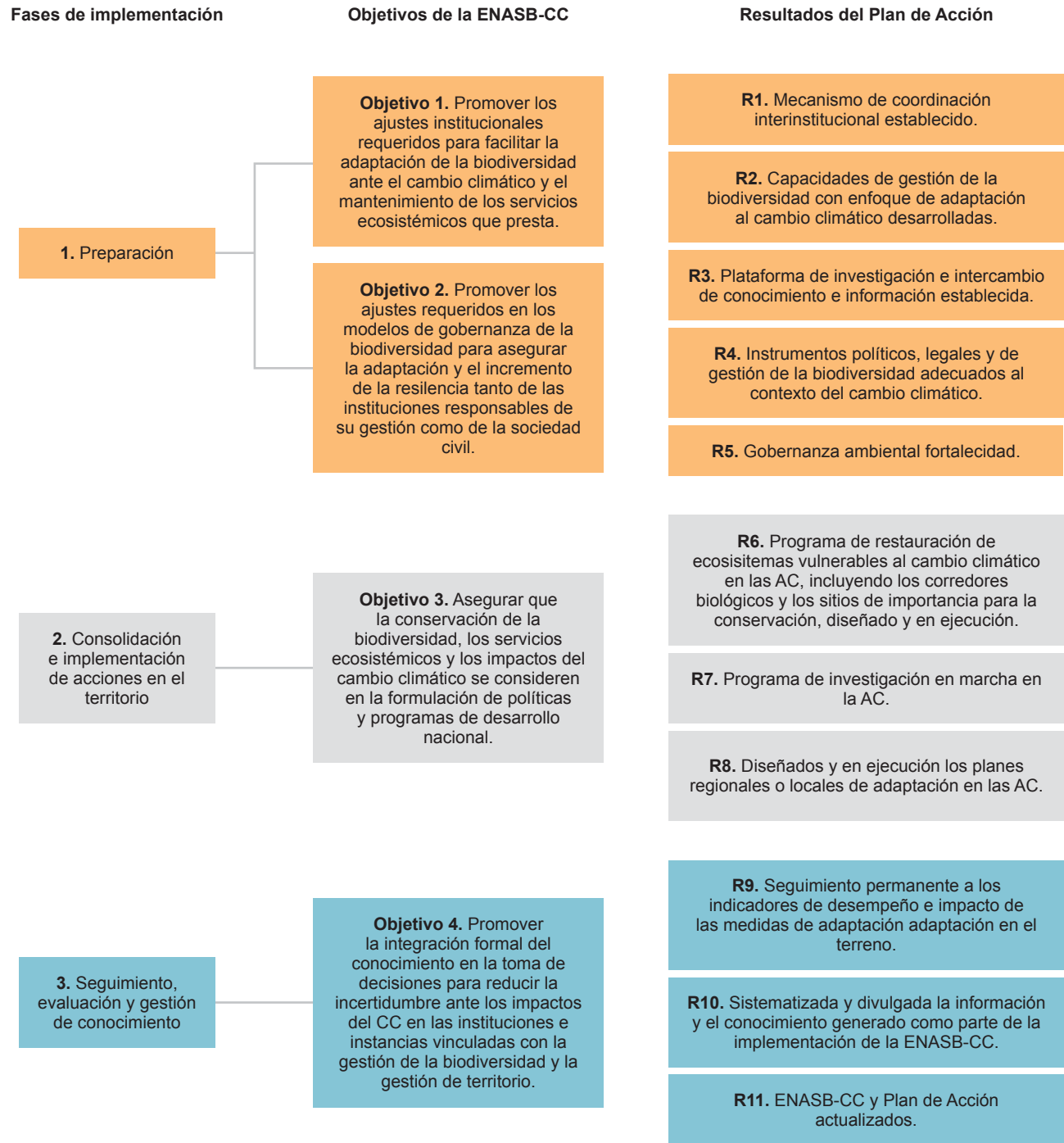


Figura 5. Articulación entre las fases del plan de acción, los resultados esperados y los objetivos de la ENASB-CC

Resultados y acciones de la fase de preparación y consolidación de capacidades a nivel nacional

Resultado	Actividad	Año										Contribuye con medidas
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Fase de preparación												
R.1. Establecido el mecanismo de coordinación interinstitucional												
R.1.1 Establecer el mecanismos de coordinación.	i. Convocar a los actores institucionales, gobiernos locales, instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales, así como otros actores de los sectores clave para la adaptación, identificados en la ENCC, con el propósito de diseñar y establecer un mecanismo de coordinación para la implementación, seguimiento y evaluación de la ENASB-CC.	1T*										3.1; 3.3; 3.4; 3.5; 3.6; 3.7; 6.3; 6.4; 9.2; 10.3
	ii. Divulgar los contenidos y alcances de la ENASB-CC entre los convocados.	1T 2T 3T										
	iii. Establecer una composición lógica y operativamente eficiente de la mesa, considerando criterios institucionales y espaciales para lograr una buena representación territorial.	2T										
	iv. Diseñar un conjunto mínimo de funciones y responsabilidades entre los miembros de la mesa, según lo propuesto en la ENASB-CC y en este plan de acción.	2T										
	v. Establecer las instituciones responsables de la implementación del sistema de monitoreo de la ENASB-CC.	2T										
R.1.2 Fortalecer los mecanismos de participación ciudadana y coordinación interinstitucional.	i. Iniciar un proceso de acercamiento y divulgación dentro de los espacios de coordinación y gestión participativa establecidos por ley (Corac, Colac, Coredes y consejos territoriales).	2T 3T										6.1; 6.2; 6.4
	ii. Definir prioridades de fortalecimiento técnico y organizativo para la implementación de la ENASB-CC en conjunto con los actores involucrados, tanto a nivel nacional como de las AC.	3T 4T										
	iii. Definir una ruta crítica en cada espacio de coordinación en las AC, para articular las acciones junto con otros esfuerzos dentro del territorio, que puedan contribuir con la implementación de las medidas de adaptación.	4T	1T									
	iv. Incorporar los actores clave en el territorio en cuestión y divulgar la ENASB-CC a nivel local y nacional.	4T	1T 2T									
	v. Iniciar un proceso de fortalecimiento de capacidades técnicas y organizativas dentro de los espacios de coordinación y gestión participativa establecidos por ley (Corac, Colac, Coredes y consejos territoriales).	4T	1T 2T 3T 4T									
	vi. Integrar en las agendas de desarrollo de los distintos sectores, acciones que contribuyan con la implementación de las medidas de adaptación y con la conservación y manejo sostenible de la biodiversidad. Asegurar que dichas agendas incluyan criterios y prioridades de conservación de la biodiversidad en los diversos instrumentos de planificación y desarrollo.		1T 2T 3T 4T									

*1T, 2T, 3T, 4T hacen referencia al respectivo trimestre del año en cuestión.

Resultado	Actividad	Año										Contribuye con medidas
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R.2 Desarrolladas las capacidades de gestión de la biodiversidad con enfoque de adaptación al cambio climático												
R.2.1 Sensibilizar a la población sobre los impactos del cambio climático en la biodiversidad y la importancia de la conservación para el bienestar humano.	i. Definir el público meta y los medios pedagógicos y estilo de mediación más adecuado para el proceso de comunicación.	3T										7.1; 7.2; 7.3; 7.4; 10.1; 10.2
	ii. Elaborar materiales de comunicación, sensibilización, capacitación e incidencia sobre la ENASB-CC y sobre los impactos del cambio climático en la biodiversidad y el bienestar humano.	3T 4T										
	iii. Compartir, publicar y divulgar en diversos medios los materiales de comunicación elaborados.	4T	1T									
R.2.2 Fortalecer las capacidades y competencias institucionales para la gestión de la biodiversidad en un contexto de cambio climático.	i. Identificar los vacíos de conocimiento, herramientas e información que tiene el personal de las instituciones vinculadas con la gestión de la biodiversidad.	4T	1T									1.1; 1.2; 2.1; 2.4; 2.5; 5.4; 5.5; 8.1; 8.3; 9.1
	ii. Elaborar un conjunto de módulos de capacitación para incluir la temática de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de ecosistemas tropicales.	4T	1T									
	iii. Fortalecer las capacidades y competencias institucionales	3T 4T	1T 2T									
	iv. Actualizar e integrar dentro de los módulos de capacitación los elementos centrales resultantes del programa de investigación e intercambio (ver adelante).			1T 2T								
R.3 Establecida la plataforma de investigación y gestión del conocimiento e información												
R.3.1 Establecer participativamente una plataforma de intercambio de información, transferencia de tecnología, conocimiento ecológico y conocimiento tradicional, en torno al cambio climático y sus impactos en la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y el bienestar humano.	i. Convocar a los actores académicos y ONG nacionales e internacionales, interesadas en la construcción y puesta en marcha de una plataforma de investigación y gestión del conocimiento sobre adaptación de la biodiversidad al cambio climático.	3T 4T										5.1; 5.3; 5.7; 7.4
	ii. Ajustar y articular los programas de investigación existentes, incluyendo el del Sinac, y priorizar temas críticos para comprender los impactos del cambio climático y contribuir con el desarrollo de medidas de adaptación ajustadas a los territorios específicos y su seguimiento y evaluación.	3T 4T										
	iii. Definir los protocolos de investigación e intercambio de información, así como los estatutos y procedimientos de la plataforma.		1T 2T									
	iv. Apoyar la gestión de recursos técnicos y financieros para poner en marcha la plataforma y sus operaciones.		1T 2T									

Resultado	Actividad	Año										Contribuye con medidas
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R.3.2 Definir un programa de investigación adecuado a las necesidades de conocimiento de la ENASB-CC y las necesidades de seguimiento que hayan sido identificadas por el colectivo.	i. Identificar los vacíos de conocimiento, las temáticas prioritarias y los procesos en marcha o en gestión.		2T 3T									4.6, 5.2; 5.3; 5.4; 5.5; 5.6, 7.4
	ii. Realizar un análisis de factibilidad técnica, científica y financiera del programa de conservación de material genético <i>ex situ</i> .		3T 4T									
	iii. Establecer metas y responsables de investigar los temas prioritarios.		4T									
	iv. Definir mecanismos de seguimiento y evaluación para incorporar el conocimiento.			4T	1T							
R.4 Instrumentos políticos, legales y de gestión de la biodiversidad adecuados al contexto del cambio climático												
R.4.1 Revisar y actualizar el conjunto de ASP y corredores biológicos de acuerdo a los estudios de vulnerabilidad futura de la biodiversidad ante el cambio climático.	i. Revisar instrumentos de planificación para incluir procedimientos que consideren los cambios en variables climáticas y sus impactos en la gestión de áreas protegidas y corredores biológicos a la hora de tomar decisiones de gestión.		1T 2T									1.1; 1.2; 1.4; 2.1; 2.2; 9.2
	ii. Revisar los planes de manejo existentes, iniciando por las áreas más vulnerables, para incorporar consideraciones de cambio climático, especialmente en las llanuras de Guanacaste y de la zona norte y noreste del país, así como en la península de Osa.		2T 3T									
	iii. Incluir los sitios de importancia para la conservación en la planificación de acciones para la conservación de la biodiversidad y la implementación de medidas de adaptación que se desarrollen en las respectivas AC.		3T									
R.4.2 Desarrollar y actualizar los instrumentos de planificación sistemática para la conservación de la biodiversidad, de la conectividad y del manejo de ecosistemas (p.e. forestales, acuáticos), para que incorporen el cambio climático.	i. Identificar los vacíos en la temática de adaptación de la biodiversidad al cambio climático en los instrumentos de planificación (planes de manejo, planes estratégicos, planes operativos, etc.).		3T 4T									1.1; 1.2; 2.1; 7.4
	ii. Actualizar los instrumentos técnicos para la planificación a partir de los vacíos identificados y los resultados de los procesos de investigación impulsados en el marco la plataforma de investigación y gestión del conocimiento de la ENASB-CC.		4T	1T								

Resultado	Actividad	Año										Contribuye con medidas
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R.4.3 Analizar las políticas y estrategias sectoriales (ambientales, agropecuarias, hídricas, de gestión de riesgos y otras), así como iniciativas de mitigación (namas, REDD+), para identificar y promover las sinergias entre adaptación y mitigación a favor de la conservación de la biodiversidad.	i. A partir del análisis del marco jurídico desarrollado en la formulación de la ENASB-CC, iniciar un proceso de integración del tema de adaptación de la biodiversidad a las políticas y estrategias prioritarias.		1T 2T									2.4; 3.2; 3.3; 5.2; 8.1; 8.2; 8.3
	ii. Incluir lineamientos y actividades específicas que logren la articulación entre mitigación y adaptación.		3T 4T									
	iii. Informar sobre las contribuciones a los tomadores de decisiones y a los actores que implementan las estrategias, políticas y programas, para establecer mecanismos formales de incorporación de los resultados del monitoreo en la toma de decisiones.		3T 4T									
	iv. Elaborar lineamientos para que las instituciones públicas incluyan medidas de adaptación en las diferentes actividades productivas, infraestructura y transporte.		3T 4T	1T 2T								
R.4.4 Actualizar el marco legal para mejorar su cumplimiento e incorporar mejoras y que contribuyan con la adaptación de la biodiversidad y la reducción de las presiones sobre la biodiversidad.	i. Fortalecer el liderazgo político del Minae, en su calidad de rector del sector, para motivar a las demás instituciones y a sus propias dependencias para que realicen los esfuerzos necesarios en pro de esta tarea (incluye la rendición regular de cuentas).	3T 4T	1T 2T	2T	2T	2T	2T	2T	2T	2T	2T	1.1; 1.2; 2.1; 7.4; 9.2
	ii. Fortalecer las capacidades de control y vigilancia, y control del fuego, así como las instancias responsables en el ámbito terrestre, marino y de aguas continentales.		3T 4T		3T		3T		3T		3T	
	iii. Identificar las dificultades que enfrentan las instituciones para integrar medidas de adaptación al cambio climático en aquellas actividades que estén vinculadas con la gestión o aprovechamiento de la biodiversidad.		1T		1T		1T		1T		1T	
	iv. Fortalecer las capacidades técnicas en los gobiernos locales y favorecer su participación en la implementación de la ENASB-CC.		3T 4T	1T		1T		1T		1T		
	v. Identificar los vacíos en el marco legal y promover la coordinación intersectorial para impulsar el ordenamiento territorial en coordinación con los gobiernos locales.		1T 2T 3T			1T 2T						
	vi. Incorporar a la gestión hídrica la variable de cambio climático y sus efectos en el ciclo hidrológico e hidro-social, para desarrollar una adecuada toma de decisiones en las medidas de adaptación y mitigación.		1T 2T									
	vii. Implementar la Política Nacional del Mar (2013-2028) y avanzar en la agenda de conservación de zonas marino-costeras para reducir las presiones que ya enfrenta la biodiversidad marina y su vulnerabilidad.	3T 4T	1T 2T									

Resultado	Actividad	Año										Contribuye con medidas
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R.4.5 Promover la incorporación de mejoras en los modelos de manejo de ecosistemas a partir del desarrollo del conocimiento y la experiencia en materia de adaptación de la biodiversidad al cambio climático; promover las sinergias entre la adaptación de la biodiversidad y la mitigación del cambio climático.	i. A partir de los resultados de la sistematización de experiencias y de investigación, identificar los impactos potenciales del cambio climático y cómo afectan la implementación de modelos de manejo de ecosistemas para incorporar estos conocimientos en los procesos de manejo.				3t 4T	4T	4T	4T	4T	4T	4T	4.5; 7.4; 8.1;8.3
	ii. Actualizar los modelos de manejo a partir del análisis de impactos potenciales.		2T 3T 4T	1T 2T								
	iii. A partir del análisis del marco legal y de la integración sectorial de la temática de adaptación de la biodiversidad al cambio climático, identificar los instrumentos de gestión necesarios para garantizar la integración de las actividades vinculadas con la mitigación y la adaptación al cambio climático.			4T	1T 2T 3T							
	iv. Desarrollar acciones concretas para articular las medidas de mitigación con las medidas de adaptación para incrementar los beneficios complementarios de la inversión pública y privada en ambos procesos.		4T	1T	2T	2T	2T	2T	2T	2T	2T	

Fase de consolidación de capacidades e implementación de acciones a nivel regional y local

En la fase de consolidación se avanza hacia la implementación de la ENASB-CC y se fortalecen las capacidades locales para desarrollar los planes regionales y locales de adaptación del sector biodiversidad a partir de los insumos desarrollados en los talleres de formulación de la ENASB-CC. A la vez, se valora el funcionamiento de las adecuaciones hechas en la fase de preparación a nivel nacional y se inicia el diseño e implementación de las medidas de adaptación en el terreno.

También se fortalecen los espacios de gobernanza a nivel regional/local y su articulación con el nivel nacional para promover los ajustes necesarios para mejorar las posibilidades de adaptación de la biodiversidad y el incremento de la resiliencia. En esta fase participan tanto las instituciones responsables de la gestión como la sociedad en general y se implementan las medidas

de adaptación a nivel regional y local para asegurar la conservación de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos.

Se promueve la incorporación de los diferentes actores en el territorio de cada AC y el establecimiento de alianzas multisectoriales para la implementación, seguimiento y evaluación de las medidas de adaptación a nivel nacional y local. Esta colaboración ayuda a profundizar y consolidar los arreglos institucionales para mejorar las capacidades de gestión de la biodiversidad.

A nivel de comunicación se especializan las estrategias de sensibilización para transmitir mensajes específicos sobre los impactos y la vulnerabilidad ante el cambio climático. Así, en los distintos ámbitos, se seleccionan ecosistemas y especies “insignia” (bandera o emblemáticas) para generar conciencia e inspirar la acción colectiva para enfrentar los impactos del cambio climático (objetivo 2 y 3 de la ENASB-CC).

Resultados y productos de la fase de consolidación de capacidades e implementación a nivel regional y local

Resultado	Actividad	Año										Contribuye con medidas
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2. Fase de consolidación de capacidades e implementación de acciones a nivel regional y local												
R.5 Fortalecida la gobernanza ambiental												
R.5.1 Fortalecer mecanismos de participación ciudadana y acción colectiva a nivel regional y local, para el seguimiento, diseño e implementación de las medidas de adaptación de la ENASB-CC en cada AC.	i. Diseñar un plan de trabajo a nivel de cada AC para sensibilizar e incorporar a los diversos actores en el proceso de implementación de la ENASB-CC y diseño de los planes regionales y locales de adaptación.		3T 4T									5.1; 5.2; 5.7; 6.1; 6.4
	ii. Validar el plan de trabajo y asignar responsabilidades para iniciar la formulación de los planes regionales y locales de adaptación, por parte de los actores involucrados en cada AC.			1T								
	iii. Divulgar la ENASB-CC en las AC a través de talleres de capacitación a actores clave (Corac, Colac, instituciones regionales, ONG, instituciones académicas y otros actores clave).		3T 4T	1T 2T 3T 4T								
	iv. Fortalecer capacidades de los actores en temas relacionados con el cambio climático, adaptación y mitigación, gestión de ecosistemas, servicios ecosistémicos, medios de vida y bienestar humano.		4T	1T 2T								
R.5.2 Establecer alianzas público-privadas que tomen en cuenta el cambio climático, para mejorar el manejo de la biodiversidad y promover su uso sostenible.	i. A partir de los planes de trabajo elaborados en cada AC, diseñar y promover alianzas con la empresa privada para incorporar buenas prácticas que reduzcan las presiones antrópicas sobre los ecosistemas y contribuyan con las medidas de adaptación propuestas en la ENBAS-CC y en los planes regionales y locales de adaptación para cada AC.			2T 3T								1.3; 2.4; 2.5; 3.2; 6.2; 6.3; 7.1; 7.2; 7.3; 7.4
	ii. Diseñar mecanismos de promoción de la participación privada en la implementación de la ENASB-CC, tanto a nivel local como nacional.			2T 3T 4T								
	iii. Identificar e implementar medidas de conservación y protección adecuadas para mantener la integridad ecológica y la capacidad de provisión de servicios ecosistémicos en ecosistemas con vulnerabilidad actual y futura en cada AC.		1T 2T 3T 4T	1T 2T 3T 4T								
	iv. Incentivar las actividades empresariales que favorezcan la adaptación y la mitigación al cambio climático.				1T 2T	1T 2T	1T	1T	1T	1T	1T	
R.6 Diseñado y en ejecución el programa de restauración de ecosistemas vulnerables al cambio climático en las AC, incluyendo los corredores biológicos y los sitios de importancia para la conservación												
R.6.1 Sistematizar los estudios realizados en cuanto al tema por la DCC y otras instancias.	i. Recopilar las investigaciones realizadas por la DCC y otras instancias de investigación.			1T 2T 3T 4T								1.1; 1.3; 1.4; 2.3; 2.5
	ii. Construir una base de datos espacial de las investigaciones disponibles en el contexto nacional.			1T 2T								
	iii. Evaluar los avances y los vacíos de conocimiento.			3T 4T								

Resultado	Actividad	Año										Contribuye con medidas
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R.6.2 Priorizar los ecosistemas más vulnerables en cada AC.	i. Sobre la base del conocimiento actual y las investigaciones sistematizadas, identificar los ecosistemas más vulnerables ante el cambio climático en cada AC.		1T 2T 3T 4T									1.1; 1.3; 1.4; 2.3; 2.5
	ii. Socializar los resultados con los funcionarios de las AC y sus mecanismos de participación para enriquecer los resultados.		3T 4T									
	iii. Identificar los actores clave para impulsar procesos de restauración de los ecosistemas identificados.		3T 4T									
	iv. Sensibilizar a los actores clave para que se involucren en los procesos de restauración y la implementación de otras medidas de adaptación de la biodiversidad.		4T	1T								
R.6.3 Diseñar planes de restauración específicos para los ecosistemas vulnerables identificados en cada AC.	i. A partir de la información recopilada y con la participación de los actores clave, definir un plan de restauración de los ecosistemas vulnerables, con participación ciudadana.			1T 2T 3T								1.1; 1.3; 1.4; 2.3; 2.5
	ii. Implementar los planes de restauración de los ecosistemas vulnerables, con participación ciudadana.			3T 4T	1T 2T 3T 4T	1T 2T	1T 2T	1T 2T	1T 2T	1T 2T	1T 2T	
	iii. Valorar impactos y resultados de los planes de restauración de ecosistemas vulnerables y publicar los resultados.				4T				4T			
R.7 Programa de investigación en marcha en las AC												
R.7.1 Poner en marcha el programa de investigación diseñado por la plataforma de investigación en adaptación de la biodiversidad al cambio climático en cada AC.	i. Identificar los actores dedicados a la investigación en cada una de las AC.		3T 4T									2.3; 4.1; 4.2; 4.5; 4.6; 5.1; 5.3; 5.4; 5.5; 8.1
	ii. Convocar a dichos actores a espacios de coordinación para intercambiar intereses y avances de investigación y definir un plan de investigación adecuado a cada AC, el cual incorpore aspectos centrales del cambio climático y sus impactos en los ecosistemas críticos y los resultados de las medidas de adaptación diseñadas e implementadas.		4T	1T 2T								
	iii. Desarrollar estudios detallados de vulnerabilidad en aquellos ecosistemas identificados como altamente vulnerables ante el cambio climático; se dará prioridad a los ecosistemas secos de tierras bajas.		4T	1T 2T								
R.7.2 Incorporar los resultados del monitoreo de los planes regionales en el proceso de toma de decisiones en la AC, tanto en instituciones vinculadas con la gestión de la biodiversidad como las vinculadas con el ordenamiento del territorio.	i. A partir de la información brindada por el sistema nacional de seguimiento y evaluación de la estrategia, elaborar un informe anual.		1T	1T	1T	1T	1T	1T	1T	1T	1T	3.2; 3.3; 3.7; 5.2
	ii. Distribuir el informe entre los tomadores de decisiones (Consejo Sectorial Ambiente, Energía, Mares y Ordenamiento Territorial; Coredes; directores de AC, de los Coracn ONG e instituciones académicas que forman parte de la red de investigación; a los socios y aliados en el territorio).		2T	2T	2T	2T	2T	2T	2T	2T	2T	
	iii. Fortalecer los mecanismos de toma de decisiones a nivel local en cada AC y articularlos a la Mesa de Coordinación Nacional, para el diseño e implementación de planes regionales y locales de adaptación.		3T 4T	1T 2T								

Resultado	Actividad	Año										Contribuye con medidas
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R.8 Diseñados y en ejecución los planes regionales o locales de adaptación en las AC												
R.8.1 Priorizar el análisis de vulnerabilidad ante el cambio climático de los ecosistemas presentes en toda la extensión del AC.	i. Establecer un equipo de coordinación del proceso de diseño de cada plan regional o local de adaptación.			3T								5.4; 5.5; 5.6; 6.1; 6.2; 6.4; 10.2
	ii. Elaborar un plan de trabajo para la formulación de cada plan regional o local de adaptación y distribuir responsabilidades.			3T 4T								
	iii. Incorporar a los programas de educación ambiental de las AC, elementos relativos al cambio climático para concientizar y sensibilizar a la población en general sobre los impactos del cambio climático sobre la biodiversidad y su importancia para el bienestar humano.			3T 4T	1T 2T							
	iv. Iniciar acciones prioritarias de investigación a nivel local para precisar los componentes de la biodiversidad más vulnerables al cambio climático en cada sitio; se buscará incorporar el conocimiento no tradicional.			4T	1T 2T 3T 4T							
R.8.2 Diseñar las medidas de adaptación, conservación y protección a nivel de AC que consideren el paisaje en su conjunto.	i. A partir de los lineamientos y medidas de adaptación propuestas en la ENASB-CC y de los insumos desarrollados en el proceso de formulación, definir las medidas de adaptación específicas a cada AC para mantener la integridad ecológica y su capacidad para la provisión de servicios ecosistémicos, con prioridad en los ecosistemas de alta vulnerabilidad actual y futura.			1T 2T 3T 4T								1.3; 1.4; 2.1; 2.3; 2.4; 2.5; 3.1; 5.1; 5.3; 5.4; 5.7; 6.1; 6.2; 6.3; 6.4; 7.4, 10.1
	ii. Establecer las medidas, definir los indicadores de impacto y desempeño y los costos de implementación.			4T	1T							
	iii. Definir los actores clave, asignar responsabilidades y establecer alianzas y acuerdos para la implementación del plan regional o local de adaptación.			4T	1T							
	iv. Poner en marcha medidas prioritarias en cada AC para la adaptación de la biodiversidad a partir de los resultados de las investigaciones sobre vulnerabilidad ante el cambio climático que se conozcan en cada AC.				1T 2T 3T 4T	1T 2T 3T 4T	1T 2T 3T 4T	1T 2T 3T 4T	1T 2T 3T 4T	1T 2T 3T 4T		
	v. Dar seguimiento a los impactos de las medidas puestas en marcha.					1T 2T 3T 4T	1T 2T 3T 4T	1T 2T 3T 4T	1T 2T 3T 4T	1T 2T 3T 4T	1T 2T 3T 4T	
	vi. Integrar los logros y lecciones aprendidas con la implementación de los planes regionales y locales de adaptación y compartir los resultados con la Mesa Nacional de Coordinación.					2T 3T 4T	2T 3T 4T	2T 3T 4T	2T 3T 4T	2T 3T 4T	2T 3T 4T	

Resultado	Actividad	Año										Contribuye con medidas
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R.8.3 Ejecutar acciones de conservación y protección de aquellos ecosistemas catalogados como vulnerables al cambio climático.	i. Identificar las presiones antrópicas sobre los componentes vulnerables de la biodiversidad.			1T 2T								
	ii. Establecer los precursores (<i>drivers</i>) y los actores clave relacionados (mapa de actores).			3T 4T								
	iii. Diseñar estrategias para reducir las presiones y establecer acuerdos con los actores.				1T 2T							
	iv. Identificar, diseñar e implementar programas y proyectos para promover la restauración, rehabilitación y recuperación de los ecosistemas y servicios ecosistémicos asociados en sitios prioritarios, integrando variables de cambio climático.			3T 4T	1T 2T 3T 4T	1T 2T 3T 4T	1T 2T 3T 4T	1T 2T 3T 4T	1T 2T 3T 4T	1T 2T 3T 4T		
	v. Incorporar dentro de los sistemas de incentivos existentes, líneas que estimulen la incorporación de buenas prácticas que contribuyan a la implementación de la ENASB-CC y los planes regionales y locales de adaptación.			3T 4T	1T 2T							
	vi. Establecer un fondo especial de adaptación para apoyar acciones o planes de adaptación en el ámbito local según necesidades, urgencia y prioridades regionales.			1T 2T 3T 4T								
R.8.4 Diseñar e implementar estudios para la identificación de especies invasoras y vulnerables; analizar el impacto potencial ante escenarios de cambio climático.	i. Definir los mecanismos institucionales para que este tema se integre en la estructura del Sinac.			1T 2T								4.1; 7.4
	ii. Definir las alianzas con universidades nacionales e internacionales para realizar las respectivas evaluaciones.			1T 2T								
	iii. Diseñar acciones para el control de especies invasoras y manejo de especies vulnerables.			3T 4T								
	iv. Desarrollar indicadores a nivel nacional y regional para el seguimiento a impactos potenciales de especies invasoras.			4T	1T							
R.8.5 Diseñar el sistema de seguimiento y evaluación de los planes regionales y locales de adaptación del sector biodiversidad para cada AC, articulado al sistema nacional de seguimiento y evaluación y a la plataforma de investigación y gestión del conocimiento.	i. Definir mecanismos, en lo posible participativos, para la recolección de información para evaluar los indicadores.				1T 2T							5.2; 6.1; 8.3
	ii. Incluir indicadores contruidos por los pobladores, que tomen en cuenta el conocimiento tradicional y la percepción de los usuarios.				2T 3T							
	iii. Articular este sistema de indicadores al sistema nacional de seguimiento y evaluación de la ENASB-CC, de manera que quede debidamente anidado y contribuya a la construcción del conocimiento.				3T 4T							
	iv. Compartir los resultados y lecciones aprendidas con la Mesa de Coordinación Nacional.				4T		4T		4T		4T	

resultado se indican las actividades estratégicas (R1.1) y las principales tareas a desarrollar (i, ii., iii.) con un cronograma indicativo por años. En ese cronograma se indica para cada año, el respectivos trimestre (i.e. T1, T2, T3, T4) durante el cual se sugiere la implementación de la tarea.

Fase de preparación y consolidación de capacidades a nivel nacional

La adaptación al cambio climático implica varios y nuevos retos para la sociedad en general. Las instituciones responsables de la gestión de la biodiversidad, así como los sectores que de una u otra forma aprovechan sus servicios ecosistémicos, deberán también realizar ajustes en los modelos organizativos, gerenciales, marcos institucionales, que faciliten la implementación de la ENASB-CC.

En ese sentido, esta fase tiene por objeto establecer las condiciones necesarias para facilitar la implementación de las medidas de adaptación propuestas.

Seguimiento, evaluación de medidas de adaptación y gestión del conocimiento

Esta fase desarrolla las herramientas, los mecanismos y las capacidades necesarias para lograr un seguimiento y evaluación adecuada a la escala de las acciones que se están desarrollando, tanto a nivel nacional como local. El propósito es promover la integración formal del conocimiento en la toma de decisiones. Se espera, con ello, reducir la incertidumbre ante los impactos del cambio climático en las instituciones e instancias vinculadas a la gestión de la biodiversidad y del territorio y así contribuir al desarrollo del conocimiento en este campo a nivel nacional y global.

Con tal fin, se propone la evaluación de las distintas etapas en tres momentos, de manera que se logren incorporar los aprendizajes y desarrollar una gestión adaptativa del proceso de implementación de la estrategia. Se tendría, entonces, una primera evaluación general al tercer año para valorar los avances y logros alcanzados en la fase de preparación, tanto a nivel nacional como local. Otra a los cinco años para revisar los logros, dificultades y retos de la fase de consolidación y la implementación de acciones en terreno. La última a los ocho años para evaluar impactos, identificar lecciones y revisar la ENASB-CC y el plan de acción para su actualización y próxima fase de implementación (objetivo 4 de la ENASB-CC).



Resultados y productos de la fase de seguimiento, evaluación de medidas de adaptación y gestión del conocimiento

Resultado	Actividad	Año										Contribuye con medidas
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3. Seguimiento, evaluación de medidas de adaptación y gestión del conocimiento												
R.9 Seguimiento permanente a los indicadores de desempeño e impacto de las medidas de adaptación en el terreno (definidos en la fase anterior)												
R.9.1 Poner en marcha el sistema nacional de seguimiento y evaluación, articulado al Promec-CR.	i. La Mesa de Coordinación Nacional convoca a los miembros de la plataforma de investigación para acordar el proceso de seguimiento y evaluación.			1T								5.1; 5.2; 5.7; 7.4, 8.3; 10.1; 10.3
	ii. Según las áreas de interés y experiencia, establecer las contribuciones que hará cada miembro al sistema de seguimiento y evaluación.			2T 3T								
	iii. Cuando los planes regionales o locales de adaptación estén en proceso de formulación, articular los indicadores de impacto al sistema nacional y definir procedimientos y responsabilidades para recopilar y compartir la información.			2T 3T 4T								
R.9.2 Evaluar periódicamente el proceso de implementación de la ENASB-CC según lo establecido en el MECA.	i. Realizar la primera evaluación general al tercer año para valorar los avances y logros alcanzados en la fase de preparación, tanto a nivel nacional como local.					3T 4T						5.1; 5.2; 5.7; 8.3; 10.1; 10.3
	ii. Realizar la segunda evaluación general a los cinco años para revisar los logros, dificultades y retos de la fase de consolidación y la implementación de acciones en terreno, e incorporar mejoras.					3T 4T						
	iii. Realizar la tercera evaluación general a los ocho años para valorar impactos, identificar lecciones y revisar la estrategia y el plan de acción para su actualización y próxima fase de implementación.								3T 4T			

Resultado	Actividad	Año										Contribuye con medidas
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R.10 Sistematizada y divulgada la información y el conocimiento generado como parte de la implementación de la ENASB-CC												
R.10.1 Elaborar y publicar materiales periódicos.	i. Recopilar testimonios y sistematizar experiencias locales de adaptación que publiciten los esfuerzos públicos y público-privados, así como su impacto en el bienestar humano y la conservación de la biodiversidad.		1T	1T	1T	1T	1T	1T	1T	1T	1T	10.1; 10.3
	ii. Publicar en formato electrónico informes semestrales sobre los avances en la implementación de la ENASB-CC, las dificultades, los aprendizajes y los retos, tanto a nivel nacional como local.				2T	2T	2T	2T	2T	2T	2T	
R.10.2 Publicar resultados de evaluación y aprendizajes.	i. Publicar las memorias de cada taller nacional de evaluación y realizar publicaciones especiales, de ser necesario, para poner en valor experiencias concretas a través de documentos electrónicos e impresos.						1T			1T		10.1; 10.3
R.10.3 Publicar documentos con informaciones específicas.	i. Las instituciones de investigación, empresas, ONG, comunidades o investigadores independientes que contribuyen con la implementación de la ENASB-CC publican los resultados de sus contribuciones de manera independiente; en lo posible, deberán hacer referencia a los planes regionales o locales de adaptación y la ENASB-CC.				1T		1T		1T		1T	10.1; 10.3
	ii. Abrir espacios en línea para la publicación de informes y el desarrollo y fortalecimiento de redes por medio de la plataforma de investigación y gestión del conocimiento.			1T 2T								
	iii. Promover la investigación y la acción a favor de la adaptación de la biodiversidad y la aplicación de buenas prácticas en medios académicos nacionales e internacionales.			1T 2T 3T 4T	1T 2T 3T 4T		1T 2T			1T 2T		
R.11 Actualizada la ENASB-CC y su plan de acción												
R.11.1 Integrar los resultados del seguimiento y evaluación en la planificación estratégica y operativa de la ENASB-CC.	i. La Mesa de Coordinación Nacional y la plataforma de gestión del conocimiento identifican las lecciones aprendidas y las sintetizan de cara a la actualización de la ENASB-CC y su plan de acción.									1T 2T 3T		5.1; 5.2
	ii. Discutir y retroalimentar los resultados a nivel local.						1T 2T			1T 2T		
	iii. Convocar a dichos actores a espacios de coordinación para intercambiar intereses y avances de investigación y definir un plan de investigación adecuado a cada AC. Tal plan debe incorporar aspectos centrales del cambio climático y sus impactos en los ecosistemas críticos y los resultados de las medidas de adaptación diseñadas e implementadas.				2T	2T	2T	2T	2T	2T	2T	

Resultado	Actividad	Año										Contribuye con medidas
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R.11.2 Actualizar los contenidos de la ENASB-CC con base en los resultados de seguimiento y evaluación.	i. Actualizar la ENASB-CC a partir de las lecciones aprendidas del proceso de implementación.						1T 2T					5.1; 5.2
	ii. Dar a conocer y publicar los resultados de la actualización de la estrategia.						1T 2T					
	iii. Distribuir el informe anual entre los tomadores de decisiones (Consejo Sectorial Ambiente, Energía, Mares y Ordenamiento Territorial; Coredes; directores de AC, de los Corac, ONG e instituciones académicas que forman parte de la red de investigación; a los socios y aliados en el territorio).			2T	2T	2T	2T	2T	2T	2T	2T	
R.11.3 Actualizar los contenidos del plan de acción con base en los resultados del seguimiento e evaluación.	i. Realizar talleres y reuniones de trabajo para la actualización del plan de acción e incorporación de las lecciones aprendidas de los planes locales y de los procesos nacionales.						1T					5.1; 5.2
	ii. Dar a conocer y publicar los resultados de la actualización del plan.							1T			1T	



Foto: CATIE

Monitoreo, evaluación, seguimiento y aprendizaje de la ENASB-CC

Definición y objetivos

El sistema de monitoreo, evaluación, comunicación y aprendizaje (MECA) es parte fundamental de la ENASB-CC y su plan de acción. Este es el mecanismo formal necesario para, en forma periódica y sistemática, simple pero robusta, evaluar los avances y ajustar las acciones y medidas de adaptación al cambio climático definidas en la ENASB-CC, e incorporar el conocimiento que se genere durante el período de vigencia de la estrategia.

Recuadro 4. Indicadores y sus respectivos objetivos para el monitoreo y evaluación del cumplimiento de la ENASB-CC

1. **Coordinación para la integración interinstitucional:** Proveer información sobre la extensión y calidad de la coordinación en el manejo del riesgo del cambio climático y biodiversidad entre instituciones relevantes.
2. **Capacidad y conocimiento institucional:** Generar información sobre el nivel de conocimiento y entrenamiento del personal clave de las instituciones públicas vinculadas en forma directa o indirecta con la gestión de la biodiversidad y el cambio climático, así como el conocimiento relacionado con la integración de la biodiversidad en sectores de desarrollo.
3. **Presupuesto y financiamiento para la implementación:** Generar información sobre la disponibilidad, cantidad y asignación de recursos financieros necesarios para la implementación de la estrategia.
4. **Integración del cambio climático en la planificación para la conservación de la biodiversidad:** Proveer información sobre la representación de estrategias que aborden el cambio climático en los procesos de planificación sectorial y de conservación de la biodiversidad.
5. **Participación y gobernanza:** Generar información sobre los avances en la participación y representación de actores clave en la implementación de la estrategia.
6. **Utilización de información climática:** Evaluar la amplitud de uso de la información sobre el cambio climático y la biodiversidad en la toma de decisiones, y su disponibilidad para diferentes sectores de la sociedad.
7. **Planificación bajo incertidumbre:** Proveer información sobre la capacidad institucional para planificar ante el escenario de incertidumbre asociado con el cambio climático y sus impactos en los recursos naturales.
8. **Vulnerabilidad y resiliencia:** Proveer información sobre la vulnerabilidad de la biodiversidad ante el cambio climático.
9. **Concientización entre los grupos de interés:** Proveer información sobre el nivel de conciencia de los grupos de interés sobre el cambio climático y sus impactos en la biodiversidad y servicios ecosistémicos.

El objetivo de este sistema es generar información que facilite la evaluación y ajuste de la ENASB-CC y su plan de acción, a partir de los cambios y tendencias detectados con los indicadores.

Este sistema no pretende generar información sobre la implementación de cada una de las acciones propuestas sino, más bien, generar evidencia que permita evaluar el avance y cambios en los procesos y resultados de la implementación de las medidas de adaptación al cambio climático. La meta es procurar la generación del conocimiento necesario para consolidar el proceso de adaptación al cambio climático a mediano plazo. El instrumento, compuesto por nueve indicadores, brindará información esencial sobre los principales componentes de la ENASB-CC que deben ajustarse para lograr el cumplimiento de sus objetivos (Recuadro 4). Los detalles de los indicadores se ofrecerán más adelante en este mismo capítulo.

Estructura del MECA¹¹

El sistema propuesto tiene cuatro componentes principales. El monitoreo, la evaluación, la comunicación de resultados y el aprendizaje, los cuales se detallan a continuación:

El **monitoreo** consiste en la recolección de la información necesaria para definir cambios y tendencias en los indicadores.

La **evaluación** consiste en la utilización de la información para realizar las valoraciones correspondientes en torno a preguntas como: ¿qué se ha logrado?, ¿por qué se logró?; si no se logró ¿qué factores impidieron que no se lograra? y ¿qué recursos o cambios se requieren para lograr la actividad o el resultado en sí?

¹¹ La propuesta de monitoreo se basa en la revisión de varios documentos técnicos, como Brooks et al. (2011) y CCBF (2013). La propuesta de indicadores que se especifica en este sistema de monitoreo se basa principalmente en modificaciones y adaptaciones al segundo documento.

La **comunicación** se relaciona con los mecanismos formales para reportar los logros, resultados y lecciones aprendidas a aquellas instancias vinculadas con la implementación, acciones que a su vez están consideradas en el plan de acción. Para efectos de esta estrategia de monitoreo se sugieren reuniones de trabajo en conjunto con los actores pertinentes, así como comunicaciones de avances y necesidades a los diferentes jerarcas de las instituciones responsables de la implementación de la ENASB-CC y su plan de acción.

El **aprendizaje** consiste en la utilización de la información y la experiencia acumulada, producto de la implementación de los componentes anteriores, para integrarlas al proceso de mejora y adaptación de la ENASB-CC y su plan de acción y contribuir con el conocimiento sobre la materia a nivel nacional y global.

Estos componentes se evalúan para cada una de las fases del plan de acción, lo que permite que durante la ejecución se realicen las respectivas evaluaciones al año 3, 5 y 8, para que al final de la fase, se incorpore el aprendizaje, se realicen ajustes en la planificación y se inicie con el siguiente ciclo de evaluación. De esta manera se mejora la implementación de la ENASB-CC, a medida que se avance en el estado del conocimiento y la evidencia recopilada.

El componente de monitoreo está conformado por nueve indicadores y 32 criterios de evaluación. Esta estructura permite una valoración cuantitativa sencilla de la tendencia en cada uno de los indicadores. Los planes regionales o locales de adaptación en las AC propuestos en el plan de acción deben contribuir con la construcción de estos indicadores en el terreno.

Alcance del MECA

El alcance del sistema propuesto puede caracterizarse a partir de los siguientes atributos relacionados con los resultados que se espera obtener con la implementación de la ENASB-CC. Los atributos se deberán valorar en dos grandes dimensiones: eficacia, por un lado, e impacto y aprendizaje, por el otro. Cada una de estas dimensiones deberá responder a preguntas concretas.

Eficacia: ¿Se realizan las actividades previstas y en el nivel requerido en cada fase?

Impacto: ¿Cuál es el resultado de las actividades previstas en las prácticas de gestión, cambios en las instituciones y cambios en la vulnerabilidad?

Aprendizaje: ¿Qué elementos nuevos aporta el resultado de la implementación de las acciones desarrolladas?

Mecanismo de implementación del MECA

El MECA debe estar articulado con el mecanismo de implementación de la ENASB-CC como tal porque parte del supuesto de que el monitoreo es un componente integral de la ENASB-CC.

La información recolectada por medio de los indicadores deberá ser organizada en una base de datos que permita realizar los respectivos análisis para el proceso de evaluación. Para la evaluación de los indicadores es necesario definir los medios específicos requeridos para integrar y comunicar los resultados a los diferentes componentes y sectores involucrados en la implementación de la ENASB-CC. Finalmente, será la instancia coordinadora de la ENASB-CC, quien se encargue de realizar los ajustes necesarios para mejorar los resultados de su implementación.

Indicadores

El MECA propuesto para la ENASB-CC es una adaptación de CCBF (2013). Esta herramienta consta de nueve indicadores, de los cuales ocho son de aplicación inmediata y otro requiere desarrollo. Cada uno de los indicadores provee información específica para evaluar el alcance del resultado de cada una de las fases de la estrategia.

A continuación se presenta cada uno de los indicadores con el conjunto de características necesarias para su evaluación, interpretación y seguimiento.

Indicador 1	Coordinación para la integración interinstitucional			
Relación con los resultados	Este indicador se relaciona directamente con el resultado A de la Fase 1 y con el resultado A de la Fase 2.			
Objetivo	Proveer información sobre la extensión y calidad de la coordinación en el manejo del riesgo del cambio climático y biodiversidad entre instituciones relevantes ¹² .			
Criterios de evaluación	Criterios	No	Parcial	Sí
	1. ¿Se ha asignado formalmente la coordinación de la estrategia a alguna autoridad institucional?			
	2. ¿Tiene esta coordinación importancia jerárquica, mandato o incidencia suficiente para realizar la respectiva coordinación inter e intra-institucional?			
	3. ¿Existe un mecanismo formal definido y en implementación para realizar la coordinación inter e intra-institucional?			
	4. ¿Se cuenta con los recursos financieros necesarios para la implementación del mecanismo de coordinación inter e intra- institucional?			
	Valoración (No. de “Sí” x 2, más número de “Parcial” x 1.			
Interpretación	La interpretación de este indicador se dará en función de los cambios observados en los diferentes criterios, lo que significa un incremento progresivo en el valor total.			
Fuente de datos y línea base	La evaluación de los criterios deberá basarse en la revisión y registro de los diferentes instrumentos de planificación, directrices institucionales, decretos u otro instrumento formal. La línea base del indicador será definida por la primera evaluación en el año 1 del proceso de implementación.			
Frecuencia de evaluación	Este indicador deberá ser evaluado cada dos años durante la vigencia de la ENASB-CC y al final de la Fase 1 y Fase 2.			

¹² Minae (Sinac (incluyendo Conac, Corac y Colac), Conagebio, DCC), Conclima, IMN, MAG, Ministerio de la Presidencia, Ministerio de Planificación y Política Económica, Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos, Inder, Incopescsa, Fonafifo, UNGL.

Indicador 2		Capacidad y conocimiento institucional			
Relación con los resultados	Este indicador se relaciona directamente con el resultado B de la Fase 1 e indirectamente con el resultado A de la Fase 2.				
Objetivo	Generar información sobre el nivel de conocimiento y entrenamiento del personal clave de las instituciones públicas vinculadas directa o indirectamente con la gestión de la biodiversidad, en cambio climático e integración de la biodiversidad en sectores de desarrollo ¹³ .				
Criterios de evaluación	Criterios	No	Parcial	Sí	
	1. ¿Los procesos de planificación de esta estrategia incluyen individuos con educación formal sobre cambio climático?				
	2. ¿El proceso de planificación e implementación incluye individuos con educación formal acreditada sobre cambio climático, biodiversidad y desarrollo?				
	3. ¿Es adecuado el número de personas con el entrenamiento requerido para liderar los procesos de implementación y planificación?				
	4. ¿La integración del cambio climático y biodiversidad en los sectores de desarrollo es liderada por individuos con educación formal en esos temas?				
	Valoración (No. de “Sí” x 2, más número de “Parcial” x 1.				
Interpretación	La interpretación de este indicador se dará en función de los cambios observados en los diferentes criterios, lo que significa un incremento progresivo en el valor total. La evaluación puede hacerse para cada una de las fases y, por lo tanto, brindar información en forma escalonada.				
Fuente de datos y línea base	Aunque se reconoce que puede existir cierta subjetividad en los criterios, estos deben basarse en la revisión y registro de los diferentes procesos de planificación. La línea base del indicador será definida por la primera evaluación al año 1 del proceso de implementación. Para el criterio 3, el número mínimo de personas requeridas para cumplir con lo expuesto en el plan de acción debe determinarse para cada proceso de integración de esta estrategia con los sectores. Esta será la línea base de este criterio y se sugiere que se realice en el año 1 de la implementación.				
Frecuencia de evaluación	Este indicador deberá ser evaluado cada dos años durante la vigencia de la ENASB-CC, al inicio y final de la Fase 1 y Fase 2 y al inicio de la Fase 3.				

¹³ Hídrico, energía, agropecuario, pesca y zonas costeras, salud, infraestructura y biodiversidad.

Indicador 3	Presupuesto y financiamiento para la implementación			
Relación con los resultados	Este indicador está indirectamente relacionado con todos los resultados de la estrategia; sin embargo, es un elemento crítico de la Fase 1 (Preparación) ya que el financiamiento es el punto de partida para una implementación exitosa.			
Objetivo	Generar información sobre la disponibilidad, cantidad y asignación de recursos financieros necesarios para la implementación de la estrategia.			
Criterios de evaluación	Criterios	No	Parcial	Sí
	1. ¿Se tienen fondos de cualquier fuente para implementar medidas de adaptación piloto establecidos en el plan de acción a nivel regional y o local?			
	2. ¿Hay fondos disponibles para lograr la integración e implementación de acciones relacionadas con el cambio climático y biodiversidad en los sectores del desarrollo ¹⁴ ?			
	3. ¿Existen los mecanismos y capacidades para la evaluación de los costos asociados con la implementación de medidas de adaptación?			
	4. ¿Se cuenta con los fondos necesarios para la implementación de cada una de las fases de la estrategia?			
	Valoración (No. de “Sí” x 2, más número de “Parcial” x 1.			
Interpretación	La interpretación de este indicador se dará en función de los cambios observados en los diferentes criterios, lo que significa un incremento progresivo en el valor total. La evaluación puede hacerse para cada una de las fases y, por lo tanto, brindar información en forma escalonada.			
Fuente de datos y línea base	Aunque se reconoce que puede existir cierta subjetividad en los criterios, estos deben basarse en la revisión y registro de los diferentes instrumentos de planificación, políticas, leyes, decretos y otros que se consideren pertinentes. La <i>línea base</i> del indicador será definida por la primera evaluación al año 1 del proceso de implementación.			
Frecuencia de evaluación	Este indicador deberá ser evaluado cada dos años y al inicio y final de la Fase 1 y Fase 2, e inicio de Fase 3.			

¹⁴ Hídrico, energía, agropecuario, pesca y zonas costeras, salud, infraestructura y biodiversidad.

Indicador 4

Integración del cambio climático en la planificación para la conservación de la biodiversidad

Relación con los resultados	Este indicador se relaciona directamente con el resultado D de la Fase 1 y con el resultado C de la Fase 2.			
Objetivo	Proveer información sobre la representación de estrategias que aborden el cambio climático en los procesos de planificación sectorial y de conservación de la biodiversidad.			
Protocolo de evaluación	Criterios	No	Parcial	Sí
	1. ¿Se tiene una estrategia o plan de cambio climático o está el tema contemplado en los documentos de planificación sectorial ¹⁵ ?			
	2. ¿Hay una estrategia o plan de cambio climático o está el tema contemplado en los documentos de planificación de las diferentes instancias relacionadas con la gestión de la biodiversidad ¹⁶ ?			
	3. ¿Existen mecanismos legales o institucionales establecidos para que el cambio climático y la biodiversidad sean integrados en políticas o planificación para el desarrollo a escala nacional y regional?			
	4. ¿Se han implementado y financiado procesos de planificación a nivel de AC y en las diferentes áreas de acción de la institución?			
	Valoración (No. de “Sí” x 2, más número de “Parcial” x 1.			
Interpretación	La interpretación de este indicador se dará en función de los cambios observados en los diferentes criterios, lo que significa un incremento progresivo en el valor total.			
Fuente de datos y línea base	Aunque se reconoce que puede existir cierta subjetividad en los criterios, estos deben basarse en la revisión y registro de los diferentes instrumentos de planificación, políticas, leyes, decretos, etc. La línea base del indicador será definida por la primera evaluación en el año 1 del proceso de implementación.			
Frecuencia de evaluación	Este indicador deberá ser evaluado cada dos años en el periodo de vigencia de la ENASB-CC y al final de la Fase 1 y Fase 2.			

¹⁵ Hídrico, energía, agropecuario, pesca y zonas costeras, salud, infraestructura y biodiversidad.

¹⁶ Tanto en las direcciones del Minae, como en las diferentes instancias que las componen.

Indicador 5	Participación y gobernanza			
Relación con los resultados	El indicador está relacionado directamente con el resultado A de la Fase 2.			
Objetivo	Generar información sobre los avances en la participación y representación de actores clave en la implementación de la estrategia.			
Criterios de evaluación	Criterios	No	Parcial	Sí
	1. ¿Se encuentran representados los diferentes niveles de gobernanza (nacional, AC, regional, local) en los procesos de planificación mencionados en los demás indicadores, así como en la implementación de dichos planes?			
	2. ¿Se encuentran representados aquellos que podrían ser afectados por el cambio climático (biodiversidad y servicios ecosistémicos)?			
	3. ¿Están representados aquellos que serán beneficiados por el cambio en el clima y la biodiversidad?			
	4. ¿La participación de grupos contemplados en el Criterio 1 se sustenta en procesos de planificación, implementación y monitoreo articulados y armonizados?			
	Valoración (No. de “Sí” x 2, más número de “Parcial” x 1.			
Interpretación	La interpretación de este indicador se dará en función de los cambios observados en los diferentes criterios, lo que significa un incremento progresivo en el valor total. La evaluación puede hacerse para cada una de las fases y, por lo tanto, brindar información en forma escalonada.			
Fuente de datos y línea base	Aunque se reconoce que puede existir cierta subjetividad en los criterios, estos deben basarse en la revisión y registro de los diferentes instrumentos de planificación, políticas, leyes, decretos o directrices institucionales. La <i>línea base</i> del indicador será definida por la primera evaluación al año 1 del proceso de implementación.			
Frecuencia de evaluación	Este indicador deberá ser evaluado cada dos años.			

Indicador 6	Utilización de información climática			
Relación con los resultados	Este indicador está directamente relacionado con el resultado C de la Fase 1, el resultado B de la Fase 2 y resultados A y B de la Fase 3. Indirectamente se relaciona con el resultado B de la Fase 1.			
Objetivo	Evaluar la amplitud de uso de la información sobre el cambio climático y la biodiversidad en la toma de decisiones y su disponibilidad para diferentes sectores de la sociedad.			
Criterios de evaluación	Criterios	No	Parcial	Sí
	1. ¿Se utilizan los datos de vulnerabilidad futura de la biodiversidad ante el cambio climático en los procesos de planificación inter e intra-sectorial?			
	2. ¿La información sobre cambio climático y biodiversidad es accesible mediante plataformas de información y redes de usuarios?			
	3. ¿La información climática generada por organizaciones internacionales (p.e. IPCC, academia) se encuentra accesible y es utilizada en la planificación inter e intra-sectorial?			
	4. ¿Se tienen las capacidades institucionales para interpretar y utilizar información climática (p.e. planificación de escenarios, evaluaciones de riesgo y vulnerabilidad)?			
	Valoración (No. de “Sí” x 2, más número de “Parcial” x 1.			
Interpretación	La interpretación de este indicador se dará en función de los cambios observados en los diferentes criterios, lo que significa un incremento progresivo en el valor total. La evaluación puede hacerse para cada una de las fases y, por lo tanto, brindar información en forma escalonada.			
Fuente de datos y línea base	Aunque se reconoce que puede existir cierta subjetividad en los criterios, estos deben basarse en la revisión y registro de los diferentes instrumentos de planificación, políticas, leyes, decretos o directrices institucionales. La línea base del indicador será definida por la primera evaluación al año 1 del proceso de implementación.			
Frecuencia de evaluación	Este indicador deberá ser evaluado cada dos años.			

Indicador 7	Planificación bajo incertidumbre			
Relación con los resultados	Este indicador se relaciona directamente con el resultado D de la Fase 1 y resultado C de la Fase 2. Indirectamente se relaciona con resultado A y D de la Fase 1, resultado A de la Fase 2.			
Objetivo	Proveer información sobre la capacidad institucional para planificar ante el escenario de incertidumbre asociado con el cambio climático y sus impactos en los recursos naturales.			
Criterios de evaluación	Criterios	No	Parcial	Sí
	1. ¿Los procesos de planificación mencionados en los demás indicadores se realizan utilizando ejercicios de planificación basada en escenarios de cambio climático?			
	2. ¿La planificación aborda en forma explícita los riesgos de la "maladaptación"?			
	3. ¿Está la planificación guiada por metodologías que incorporen la incertidumbre?			
	4. ¿Existen los mecanismos para asegurar que la planificación inter e intra-sectorial se actualiza con la nueva información disponible sobre clima y biodiversidad?			
	Valoración (No. de "Sí" x 2, más número de "Parcial" x 1.			
Interpretación	La interpretación de este indicador se dará en función de los cambios observados en los diferentes criterios, lo que significa un incremento progresivo en el valor total. La evaluación puede hacerse para cada una de las fases y, por lo tanto, brindar información en forma escalonada.			
Fuente de datos y línea base	Aunque se reconoce que puede existir cierta subjetividad en los criterios, estos deben basarse en la revisión y registro de los diferentes instrumentos de planificación, políticas, leyes, decretos o directrices institucionales. La línea base del indicador será definida por la primera evaluación al año 1 del proceso de implementación.			
Frecuencia de evaluación	Este indicador deberá ser evaluado cada dos años.			

Indicador 8	Vulnerabilidad y resiliencia
Relación con los resultados	Este indicador se relaciona con el impacto esperado de la ENASB-CC sobre la biodiversidad. Aunque es difícil encontrar una relación causa-efecto, el indicador deberá generar evidencia de que la vulnerabilidad de la biodiversidad está disminuyendo, al menos en parte, debido a la implementación de las medidas de adaptación.
Objetivo	Proveer información sobre la vulnerabilidad de la biodiversidad ante el cambio climático.
Criterios de evaluación	Este es un indicador que requiere desarrollo. Promec-CR cuenta con una propuesta de indicadores, de alcance nacional, relacionados con los impactos y vulnerabilidad de la biodiversidad ante el cambio climático. El Programa abarca también el ámbito de aguas continentales y el marino-costero. Igualmente, el Sinac cuenta con un estudio reciente de la vulnerabilidad ante el cambio climático en áreas protegidas y corredores biológicos. Una tarea que debe realizarse durante el primer año de implementación de la ENASB-CC es la coordinación con los responsables del Promec-CR y definir la ruta crítica para la generación de este indicador.
Interpretación	La interpretación de este indicador se dará en función de los cambios observados en los diferentes criterios que se definan para evaluar la vulnerabilidad.
Fuente de datos y línea base	Los datos requeridos para este indicador son de carácter cuantitativo y numérico. La línea base del indicador será definida por la primera evaluación al año 2 del proceso de implementación.
Frecuencia de evaluación	Este indicador deberá ser evaluado de acuerdo a lo indicado por los protocolos que se desarrollen.

Indicador 9

Concientización entre los grupos de interés

Relación con los resultados	Este indicador está relacionado directamente con el resultado B de la Fase 3, e indirectamente con el resultado A y C de la Fase 2.			
Objetivo	Proveer información sobre el nivel de conciencia de los grupos de interés sobre el cambio climático y sus impactos en la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.			
Criterios de evaluación	Criterios	No	Parcial	Sí
	1. ¿Los grupos de interés identificados para el plan de acción de la ENASB-CC son conscientes del cambio climático, del impacto en la biodiversidad y servicios ecosistémicos y de sus implicaciones para el bienestar humano?			
	2. ¿Están los grupos de interés conscientes de las diferentes opciones, actuales y potenciales, para dar respuesta al cambio climático y sus impactos?			
	3. ¿Está la información clave sobre cambio climático y biodiversidad al alcance de los grupos de interés?			
	4. ¿Existe el mandato institucional para mantener informado a los grupos de interés? ¿Se cuenta con el financiamiento necesario?			
	Valoración (No. de “Sí” x 2, más número de “Parcial” x 1.			
Interpretación	La interpretación de este indicador se dará en función de los cambios observados en los diferentes criterios, lo que significa un incremento progresivo en el valor total. La evaluación puede hacerse para cada una de las fases y, por lo tanto, brindar información en forma escalonada.			
Fuente de datos y línea base	Aunque se reconoce que puede existir cierta subjetividad en los criterios, los criterios 1 y 2 deben basarse en una encuesta nacional (por muestreo) de los diferentes actores. Esta encuesta puede realizarse en coordinación con las áreas de conservación. Para los demás criterios, la evaluación deberá basarse en los instrumentos de planificación, publicaciones, directrices y políticas institucionales. La línea base del indicador será definida por la primera evaluación al año 1 del proceso de implementación.			
Frecuencia de evaluación	Este indicador deberá ser evaluado cada dos años.			

Literatura citada

- Alvarado, L.F.; Contreras, W.; Alfaro, M.; Jiménez, E. 2012. Escenarios de cambio climático regionalizados para Costa Rica. San José, Costa Rica, Minae, IMN. 1060 p.
- Andam, K.S.; Ferraro, P.J.; Sims, K.R.E.; Healy, A.; Holland, M.B. 2010. Protected areas reduced poverty in Costa Rica and Thailand. PNAS. doi: 10.1073/pnas.0914177107
- Andrade-Pérez, A.; Herrera-Fernández, B.; Cazzola Catti, R. 2010. Building resilience to climate change: ecosystem based adaptation and lessons from the field. Gland, Switzerland, IUCN. 164 p.
- Andrade, A.; Córdoba, R.; Dave, R.; Girot, P.; Herrera-F., B.; Munroe, R.; Oglethorpe, J.; Pramova, E.; Watson, J.; Vergara, W. 2011. Principios y lineamientos para la integración del enfoque basado en ecosistemas en el diseño de proyectos y políticas de adaptación: Un documento para discusión. Síntesis para Decisores no. 5. 6 p.
- Begon, M.; Townsend, C.R.; Harper, J.L. 2007. Ecology: From Individuals to Ecosystems, 4th Edition. Oxford, UK, Blackwell Publishing. 752 p.
- Bennett, A. 2004. Enlazando el paisaje: el papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre. San José, Costa Rica, UICN. 276 p.
- Berkes, F.; Folke, C. (eds). 2000. Linking social and ecological system: management, practices and social mechanisms. Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo, USA). 2015. Actualización y rediseño de dos medidas de conservación para la adaptación del sector biodiversidad ante el cambio climático: Informe Final. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 106 p.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo); CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 2014. Políticas y medidas integrales: insumos para el desarrollo de la estrategia de adaptación al cambio climático y estrategia nacional de biodiversidad. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 11 p.
- Brooks, N.; Anderson, S.; Ayers, J.; Burton, I.; Tellam, I. 2011. Tracking adaptation and measuring development. IIED Climate Change Working Paper No. 1.
- CCBF (Caring for our Country and the Biodiversity Fund). 2013. Monitoring, evaluation, reporting and improvement strategy (MERI). Sidney, Australia.
- CMP (Conservation Measures Partnership). 2007. Estándares abiertos para la práctica de la conservación. Convenio sobre la Diversidad Biológica. Naciones Unidas. 32 p.
- CBD (Convention on Biological Diversity). 2000. Global strategy on invasive alien species. – Convention on Biological Diversity. Disponible en: <http://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-06/information/sbstta-06-inf-09-en.pdf>
- CBD (Convention on Biological Diversity) 2009. Connecting biodiversity and climate change mitigation and adaptation: Report of the second ad hoc technical expert group on biodiversity and climate change. Technical Series 41. Montreal, Canada. 43 p.
- CBD (Convenio sobre Diversidad Biológica). 2010. Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 3. Montreal, Canadá. 94 p.
- Corrales, L.; Herrera, B. 2010. Impactos potenciales del cambio climático sobre la biodiversidad marino-costera en el Caribe y Pacífico de Costa Rica. Informe Técnico No. 2. Informe de consultoría "Definición del alcance de una estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático de las áreas marinas protegidas de Costa Rica" realizada para el Sinac. 45 p.
- Costa Rica. 1998. Ley de Biodiversidad de Costa Rica N° 7788. Artículo 7: Definiciones.
- Doswald, N.; Munroe, R.; Roe, D.; Giuliani, A.; Castelli, J.; Stephens, J.; Möller, I.; Specer, T.; Vira, B.; Reid, H. 2014. Effectiveness of ecosystem-based approaches for adaptation: review of the evidence-base. Climate and Development DOI 10.1080/17565529.2013.867247
- Füssel, H.M. 2007. Adaptation planning for climate change: concepts, assessment approaches and key lessons. Sustainable Science 2: 265-275.
- Galatowitsch, S., Frelich, L., Phillips-Mao, L. 2009. Regional climate change adaptation strategies for biodiversity conservation in a midcontinental region of North America. Biological Conservation 14: 2012-2022.

- Glick, P.; Staudt, A.; Stein, B. 2009. A new era for conservation: a review of climate change adaptation literature. National Wildlife Federation.
- Granizo, T.; Molina, M.E.; Secaira, E.; Herrera, B.; Benítez, S.; Maldonado, O.; Libby, M.; Arroyo, P.; Isola, S.; Castro, M. 2006. Manual de planificación para la conservación de áreas PCA. Quito, Ecuador, TNC-USAID. p. 13-31.
- Heller, N.; Zavaleta, E.S. 2009. Biodiversity management in the face of climate change: A review of 22 years of recommendations. *Biological Conservation* 1: 14–32.
- Herrera, B., Paaby, P.; Muñoz, C. 2011. Impactos del cambio climático sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos con énfasis en áreas silvestres protegidas de Costa Rica: Síntesis del estado del arte 2009-2011. San José, Costa Rica. Informe de consultoría para el Proyecto Biomarcc-GIZ.
- Herrera, B.; Corrales, L. 2004. Metodología para la selección de criterios e indicadores y análisis de verificadores para la evaluación del manejo forestal a escalas de paisaje. Guatemala, Universidad Rafael Landívar.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2014. Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación. Ginebra, Suiza, Organización Meteorológica Mundial. 34 p.
- IPCC. 2007. Climate Change 2007: Impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report. Cambridge University Press.
- Lovejoy, T., Hannah, L. 2005. Climate change and biodiversity. New Haven, USA, Yale University Press. 418 p.
- Mawdsley, J.R.; O'Malley, R.; Ojima, D.S. 2009. A review of climate change adaptation strategies for wildlife management and biodiversity conservation. *Conservation Biology* 23: 1080-1089.
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment). 2000. Evaluación de los ecosistemas del milenio. Disponible en www.millenniumassessment.org
- Minae (Ministerio del Ambiente y Energía); IMN (Instituto Meteorológico Nacional). 2014. Tercera comunicación nacional Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático. San José, Costa Rica, PNUD. 110 p.
- Moreno Díaz, M.L. 2011. Contribution of the existence of national parks and biological reserves in Costa Rica. En: Moreno Díaz, M.L.; Choden, S.; Floquet, A.; Mongbo, R.L. (Eds.). 2011. Protected areas – not just for biodiversity conservation: The contributions of protected areas to the economic and social development in Bhutan, Costa Rica and Benin. Heredia, Costa Rica, UNA, CINPE, CBEDES, NCD. p 251-297.
- Moss, R.H.; Schneider, S.H. 2000. Uncertainties in the IPCC TAR: Recommendations to lead authors for more consistent assessment and reporting. In: Guidance Papers on the Cross Cutting Issues of the Third Assessment Report of the IPCC [eds. R. Pachauri, T. Taniguchi and K. Tanaka], World Meteorological Organization, Geneva. p. 33-51.
- Muñoz, C.; Herrera, B.; Paaby, P. 2011. Impactos del cambio climático sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos con énfasis en áreas silvestres protegidas: Síntesis del estado del arte 2009-2011. Análisis del marco jurídico y de política nacional e internacional. Turrialba, Costa Rica. Informe de consultoría para el Proyecto Biomarcc, GIZ, Sinac, Asociación Costa Rica por Siempre. 62 p.
- Plummer, R. 2013. Can adaptive comanagement help to address the challenges of climate change adaptation? *Ecology and Society* 18(4): 2. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.575/ES-05699-180402>
- SER (Society for Ecological Restoration – International Science & Policy Working Group). 2004. The SER international primer on ecological restoration. Tucson, Arizona. Disponible en: <http://www.ser.org/resources/resources-detail-view/ser-international-primer-on-ecological-restoration>
- Sinac (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). 2014. V Informe Nacional del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Costa Rica. San José, Costa Rica, GEF-PNUD. 192 p.
- Sinac. 2013. Análisis de vulnerabilidad al cambio climático de las áreas silvestres protegidas terrestres. San José, Costa Rica. 73 p.
- Swanson, D.; Barg, S.; Tyler, S.; Venema, H. 2010. Seven tools for creating adaptive policies. *Technological Forecasting & Social Change* 77: 924–939.
- U.S. Climate Change Science Program. 2008. Synthesis and Assessment Product 4.4 Preliminary Review of Adaptation Options for Climate-Sensitive Ecosystems and Resources. A Report by the U.S. Climate Change Science Program and the Subcommittee on Global Change Research.
- Watson, J.E.M.; Rao, M.; Kang, A.L.; Xie, Y. 2012. Climate change adaptation planning for biodiversity: a review. *Advances in Climate Change Research* 3(1): 1-11.
- World Bank. 2010. Convenient solutions to an inconvenient truth: Ecosystem based approaches to climate change. Washington DC. USA, World Bank.

Anexos

Glosario de términos y definiciones

Adaptación basada en ecosistemas.- Se define como la utilización de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas como parte de una estrategia global de adaptación para ayudar a la gente a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático (Andrade et al. 2010).

Adaptación.- Ajuste de los *sistemas humanos* o naturales a entornos nuevos o cambiantes. La adaptación al cambio climático se refiere a los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a *estímulos* climáticos proyectados o reales o sus efectos, con el fin de moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos (IPPC 2007).

Amenazas no climáticas.- Son aquellas amenazas que no se relacionan con impactos del clima, pero que podrían crear sinergias.

Amenazas.- Hay amenazas de dos tipos: presiones y fuentes de presión. Las presiones hacen referencia al daño, destrucción o degradación que afecta los atributos ecológicos clave del elemento focal de manejo y reduce su viabilidad. Las fuentes de presión son las actividades humanas no sostenibles: usos mal planificados de los recursos naturales (Granizo et al. 2006).

Áreas silvestres protegidas.- Espacio geográfico definido, declarado oficialmente y designado con una categoría de manejo en virtud de su importancia natural, cultural y/o socioeconómica, para cumplir con determinados objetivos de conservación y de gestión. (Reglamento Ley de Biodiversidad, Artículo 3, inciso A, Decreto Ejecutivo-34433).

Biodiversidad.- Se refiere a la variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman. La biodiversidad es el resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano. La biodiversidad comprende igualmente la variedad de ecosistemas y las diferencias genéticas dentro de cada especie que permiten la combinación de múltiples formas de vida, y cuyas mutuas interacciones con el resto del entorno fundamentan el sustento de la vida sobre el planeta (CBD 2010). Según la Ley de Biodiversidad 7788 de Costa Rica, “... se entenderán como comprendidos en el término *biodiversidad*, los *elementos intangibles*, como son el *conocimiento*, la *innovación* y la *práctica tradicional*, *individual* y *colectiva*, con *valor real o potencial*, asociado a *recursos bioquímicos* y *genéticos*, *protegidos o no por los sistemas de propiedad intelectual o sistemas sui generis de registro*” (Costa Rica 1998).

Blanqueamiento de corales.- Pérdida de color en los corales que resulta de una pérdida de algas simbióticas. La decoloración se produce como respuesta a un choque fisiológico causado por cambios repentinos de temperatura, salinidad y limpieza del agua (IPCC 2007).

Cambio climático.- Importante variación estadística en el estado medio del clima o en su *variabilidad*, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático se puede deber a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes *antrópicos* en la composición de la *atmósfera* o en el *uso de las tierras* (IPPC 2007).

Capacidad adaptativa.- Capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad climática y los cambios extremos) a fin de moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas, o soportar las consecuencias negativas (IPPC 2007).

Conectividad.- Se refiere a cómo afecta el arreglo espacial y la calidad de los elementos en el paisaje, al desplazamiento de organismos entre parches de hábitat. Existen dos tipos de conectividad: la estructural y la funcional. La conectividad estructural es determinada por la distribución espacial de los diferentes tipos de hábitat en el paisaje. La conectividad funcional se refiere a la respuesta conductual de individuos y especies a la estructura física del paisaje (Bennett 2004).

Competencia.- La competencia es una interacción biológica entre seres vivos, en la cual, la aptitud o adecuación biológica de uno es reducida a consecuencia de la presencia del otro. Existe una limitación de la calidad de por lo menos un recurso usado por ambos organismos o especies; tal recurso puede ser alimento, agua, territorio, pareja, entre otros.

Corredores biológicos.- Territorio delimitado cuyo fin es proporcionar conectividad entre paisajes, ecosistemas, hábitats naturales o modificados, para asegurar el mantenimiento de la biodiversidad y de los procesos ecológicos y evolutivos. Un territorio está integrado por áreas naturales bajo regímenes de administración especial, zonas núcleo, de amortiguamiento o de usos múltiples que proporcionan espacios de concertación social, para promover la inversión en conservación y uso sostenible de la biodiversidad en estos territorios (Artículo No. 3 de la Ley de Biodiversidad, Decreto Ejecutivo No. 34433-Minae, Gaceta No. 68, del 8 de abril de 2008).

Conservación de la biodiversidad.- Se refiere a la protección, mantenimiento, manejo, uso sostenible, restauración y fortalecimiento del ambiente natural (Ley de Biodiversidad de Costa Rica. N° 7788. Artículo 7: Definiciones).

Depredación.- Este es un tipo de interacción biológica en la que un individuo de una especie animal (el depredador) caza a otro individuo (la presa) para subsistir.

Ecosistema.- Complejo dinámico en donde interactúan como una sola unidad, las comunidades de plantas, animales, hongos y microorganismos y su medio físico (CBD 2010).

Efecto invernadero.- Los gases con efecto invernadero absorben la radiación infrarroja emitida por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes. La radiación atmosférica se emite en todos los sentidos, incluso hacia la superficie terrestre. Los gases con efecto invernadero atrapan el calor dentro del sistema de la troposfera terrestre. A esto se le denomina 'efecto invernadero natural.' La radiación atmosférica se vincula, en gran medida, con la temperatura del nivel al que se emite. En la troposfera, la temperatura disminuye generalmente con la altura. En efecto, la radiación infrarroja emitida al espacio se origina en altitud con una temperatura que tiene una media de -19°C, en equilibrio con la radiación solar neta de

entrada, mientras que la superficie terrestre tiene una temperatura media mucho mayor, de unos $+14^{\circ}\text{C}$. Un aumento en la concentración de gases con efecto invernadero produce un aumento de la opacidad infrarroja de la atmósfera, y por lo tanto, una radiación efectiva en el espacio desde una altitud mayor a una temperatura más baja. Esto causa un forzamiento radiactivo un desequilibrio que solo puede ser compensado con un aumento de la temperatura del sistema superficial (troposfera)–. A esto se denomina efecto invernadero aumentado (IPCC 2007).

Enfoque ecosistémico.- Representa una estrategia para la ordenación integrada de la tierra, el agua y los recursos vivos que promueven la conservación y el uso sostenible de manera equitativa. Se basa en la aplicación de métodos científicos adecuados centrados en los niveles de organización biológica que abarca los procesos, las funciones y las interacciones esenciales entre organismos y su ambiente, y que reconoce a los humanos, con su diversidad cultural, como un componente integral de los ecosistemas (CBD 2009).

Especies inter-mareales.- Son las especies que habitan en el área geográfica a lo largo de la costa que se encuentra bajo agua durante la marea alta (pleamar), pero que queda expuesta al aire durante la marea baja (bajamar). En esta zona litoral, la vegetación está dominada por las algas, que pueden formar un cinturón de ancho variable de hasta dos metros. La fauna puede incluir moluscos (cucarachas del mar, mejillones, almejas y caracoles), invertebrados marinos, como los gusanos marinos, y los crustáceos, como los cangrejos (Begon et al. 2007).

Especies invasoras.- Las especies invasoras son animales, plantas u otros organismos generalmente transportados e introducidos por el ser humano en lugares fuera de su área de distribución natural y que han conseguido establecerse y dispersarse en la nueva región, donde resultan dañinos (Begon et al. 2007).

Estrategias.- La estrategia es el conjunto de acciones que debemos tomar para llegar del estado actual al estado deseado (CMP 2007).

Estratificación termal.- Se refiere a la estratificación en las masas de agua en función de su temperatura (Begon et al. 2007).

Exposición.- El tipo y grado en que un sistema está expuesto a variaciones climáticas importantes (IPCC 2007).

Ex-situ.- consiste en el mantenimiento de algunos componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

Gases de efecto invernadero.- Gases integrantes de la atmósfera, de origen natural y antrópico, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de ondas del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera, y las nubes. Esta propiedad causa el efecto invernadero. El vapor de agua (H_2O), dióxido de carbono (CO_2), óxido nitroso (N_2O), metano (CH_4), y ozono (O_3) son los principales gases con efecto invernadero en la atmósfera terrestre. Además existe una serie de gases con efecto invernadero totalmente producidos por el hombre, como los halocarbonos y otras sustancias que contienen cloro y bromuro, de las que se ocupa el Protocolo de Montreal. Además del CO_2 , N_2O , y CH_4 , el Protocolo de Kyoto aborda otros gases con efecto invernadero, como el hexafluoruro de azufre (SF_6), los hidrofluorocarbonos (HFC), y los perfluorocarbonos (PFC) (IPCC 2007).

Gestión integrada.- Este es un enfoque novedoso que promueve las actividades de una organización, grupo local, empresa o institución hacia la gestión integral de las diferentes variables que son de interés. Tiene como propósito el logro de una política de gestión integral.

Gobernanza.- Se refiere a la eficacia, calidad y buena orientación de la intervención del Estado que le proporciona su legitimidad.

Gradientes altitudinales.- Son los cambios verticales que ocurren desde el nivel de mar hasta el punto más alto de un sitio.

Hábitat.- Lugar o ambiente donde existen naturalmente un organismo o una población (Ley de Biodiversidad de Costa Rica. N° 7788. Artículo 7: Definiciones).

Impactos.- Consecuencias del cambio climático en sistemas humanos y naturales. Según la medida de la adaptación, se pueden distinguir impactos potenciales e impactos residuales. Los impactos potenciales son todos aquellos que pueden suceder dado un cambio proyectado en el clima, sin tener en cuenta las medidas de adaptación. Los impactos residuales son los que pueden ocurrir después de la adaptación (IPCC 2007).

Incertidumbre.- Expresión del nivel de desconocimiento de un valor (como el estado futuro del sistema climático). La incertidumbre puede ser resultado de una falta de información o de desacuerdos sobre lo que se conoce o puede conocer. Puede tener muchos orígenes, desde errores cuantificables en los datos, conceptos o terminologías definidos ambiguamente, o proyecciones inciertas de conductas humanas. La incertidumbre se puede representar con valores cuantitativos (como una gama de valores calculados por varias simulaciones) o de forma cualitativa (Moss y Schneider 2000).

In-situ.- Mantenimiento de la biodiversidad en sus hábitats naturales.

Integridad ecológica.- Se dice que un sistema ecológico goza de integridad ecológica cuando es capaz de soportar y mantener, dentro de los rangos de variación natural, comunidades de organismos viables a largo plazo, capaces de resistir y recuperarse de los disturbios ambientales naturales o antrópicos (Herrera y Corrales 2004).

Manejo de ecosistemas.- Se refiere al manejo de los recursos naturales bajo un enfoque ecosistémico.

“Maladaptación”.- Cualquier cambio en los sistemas naturales o humanos que inadvertidamente aumenta la vulnerabilidad a los estímulos climáticos; por ejemplo, una adaptación que no logra reducir la vulnerabilidad, sino que más bien la aumenta (IPCC 2007).

Matriz.- En ecología de paisaje, la matriz es el complejo formado por fragmentos y corredores. Desde un punto de vista funcional, una correcta interpretación de la matriz requiere de la determinación del elemento dominante. El elemento dominante es el que ocupa una mayor superficie y está mejor conectado y acaba desempeñando un papel fundamental en la dinámica del paisaje (Bennett 2004).

Medidas de adaptación.- Se refiere a las acciones requeridas para reducir o corregir los efectos negativos generados por el cambio climático (Mawdsley et al 2009).

Mitigación.- Intervención *antrópica* para reducir las fuentes o mejorar los *sumideros de gases con efecto invernadero* (IPCC 2007).

Monitoreo.- La acción y efecto de monitorear. Es el proceso mediante el cual se reúne, observa, estudia y emplea información para luego dar seguimiento a un programa o hecho particular.

Población.- La población es un conjunto de organismos de la misma especie que ocupan un área más o menos definida y que comparten determinado tipo de alimentos (Begon et al. 2007).

Política.- Un criterio o directriz de acción elegida como guía en el proceso de toma de decisiones al poner en práctica o ejecutar las estrategias, programas y proyectos específicos de nivel institucional (Swanson et al. 2010).

Recuperación.- Toda actividad dirigida a recuperar las características estructurales y funcionales de la diversidad original de un área determinada, con fines de conservación.

Recursos naturales.- Todo elemento de naturaleza biótica o abiótica que se explote, sea o no mercantil (Ley de Biodiversidad N. 7788, artículo 7, inciso 28).

Refugios climáticos.- Aquellos lugares con un menor cambio relativo en el clima futuro (magnitud relativa de la anomalía climática futura, o de manera más compleja, aquellas zonas cuyas anomalías climáticas futuras están desacopladas de la tendencia regional; por ejemplo, sombras de montaña, cursos de agua provenientes de montañas altas (con temperaturas bajas), o refugios hidrológicos (BID 2015).

Rehabilitación.- Proceso de devolver un ecosistema a una condición cercana a la original tras un disturbio ambiental o antrópico.

Resiliencia ecológica.- Velocidad con la que un sistema ecológico puede retornar a su condición previa después de una perturbación, ya sea natural o de origen antrópico (Begon et al. 2006).

Restauración.- Ayudar a la recuperación de ecosistemas que han sido degradados, dañados o destruidos. El objetivo de la restauración ecológica es la conservación y reposición del capital natural, así como la restitución de los servicios ecosistémicos para su disfrute y aprovechamiento por parte de la sociedad (SER 2004).

Sectores.- Las diferentes organizaciones, instituciones y/o organizaciones de la sociedad civil que tienen intereses y orientaciones de trabajo afines.

Sector de biodiversidad.- Todas aquellas instituciones estatales y no estatales que centran sus objetivos directos en la conservación y manejo de la biodiversidad.

Sensibilidad.- Nivel en el que un sistema resulta afectado, ya sea negativa o positivamente, por estímulos relacionados con el clima. El efecto puede ser directo (p.e., un cambio en la producción de las cosechas en respuesta a la media, gama o variabilidad de las temperaturas) o indirecto (p.e., los daños causados por un aumento en la frecuencia de inundaciones costeras debido a una elevación del nivel del mar) (IPCC 2007).

Servicios ecosistémicos.- Todos aquellos beneficios directos e indirectos que la gente obtiene de los ecosistemas. Se consideran beneficios directos la producción de provisiones –agua y alimentos (servicios de aprovisionamiento), o la regulación de ciclos como las inundaciones, degradación de los suelos, desecación y salinización, pestes y enfermedades (servicios de regulación). Los beneficios indirectos se relacionan con el funcionamiento de procesos del ecosistema, los cuales generan los servicios directos

(servicios de apoyo), como el proceso de fotosíntesis y la formación y almacenamiento de materia orgánica; el ciclo de nutrientes; la creación y asimilación del suelo y la neutralización de desechos tóxicos. Los ecosistemas también ofrecen beneficios no materiales, como los valores estéticos y espirituales y culturales, o las oportunidades de recreación (servicios culturales) (MEA 2000).

Sinergias entre mitigación y adaptación.- La suma de las acciones que resultan complementarias entre la mitigación y la adaptación y que juntas maximizan los resultados y reducen los costos.

Translocación de especies.- Consiste en capturar, transportar y liberar o introducir especies, hábitats u otro material ecológico de un lugar a otro. Contrasta con la reintroducción, un término que se utiliza generalmente para referirse a la introducción en el medio natural de las especies de poblaciones en cautiverio. La translocación es una estrategia de gestión eficaz y tema importante en la biología de la conservación, ya que disminuye el riesgo de extinción mediante el aumento de la gama de una especie, el número de una población crítica, o el establecimiento de nuevas poblaciones. Así se reduce el riesgo de extinción y se mejora el nivel de biodiversidad en el ecosistema. La translocación puede ser costosa y suele estar sujeta al escrutinio público, en especial cuando la especie en cuestión es carismática o percibida como peligrosa.

Vulnerabilidad.- Nivel al que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar el efecto adverso del cambio climático, incluido la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática al que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad y su capacidad de adaptación (IPCC 2007).



Medidas de adaptación de la biodiversidad aplicadas a nivel global y en diferentes escalas espaciales¹⁷

Conectividad del paisaje
Aumentar la conectividad, mejorar la matriz de forma que aumente la permeabilidad del paisaje y el movimiento de especies.
Proteger corredores biológicos, refugios y zonas de alta importancia para la conectividad (zonas fuente).
Proteger áreas grandes e incrementar el tamaño de las existentes.
Crear redes de reservas ecológicas que contengan reservas grandes con reservas pequeñas.
Mejorar las técnicas de restauración y aplicarlas en humedales, ríos y la matriz.
Proteger refugios de biodiversidad (actuales y futuros), así como zonas de alto endemismo.
Manejar y restaurar funciones ecosistémicas en lugar de enfocarse en componentes específicos (ensamblaje de especies).
Crear áreas o corredores biológicos orientados longitudinalmente.
Incrementar el número y extensión de reservas y mejorar el manejo y restauración de las áreas protegidas existentes para incrementar y mantener su resiliencia.
Planificación y monitoreo a diferentes escalas
Integrar los impactos previstos por el cambio climático en los procesos de planificación.
Incrementar, mantener y evaluar programas básicos de monitoreo de vida silvestre y ecosistemas.
Mejorar la representación y replicación entre redes de áreas protegidas.
Adoptar la perspectiva de mediano y largo plazo en la planeación, modelación y manejo de la biodiversidad.
Proteger el rango completo de variación bioclimática.
Ajustar los planes existentes al cambio climático.
Evaluar los impactos a nivel regional.
Definir planes de acción temporales y medibles.
Proteger <i>ex situ</i> especies en peligro.
Proteger bosques primarios.
Proteger las zonas montañosas.
Asegurar una respuesta temprana para hacerle frente a posibles especies invasoras.
Establecer áreas protegidas en zonas de alto endemismo.
Practicar el manejo adaptativo.
Manejo de la matriz
Mitigar amenazas no climáticas.
Incrementar el uso de prácticas sostenibles en la matriz.
Realizar zonificaciones estratégicas del uso de la tierra para minimizar los impactos del cambio climático.
Manejar la matriz para mantener la heterogeneidad de hábitats.
Manejo de áreas protegidas a nivel local
Ejecutar manejo intensivo para asegurar poblaciones de especies.
Desarrollar e implementar programas para la translocación de especies.
Crear y manejar zonas de amortiguamiento cerca de áreas protegidas.
Asegurar los límites de las áreas protegidas existentes.
Ampliar la diversidad genética y de especies en la restauración y la silvicultura.

¹⁷ Medidas sugeridas en la literatura científica y concordante con los resultados de los talleres de consulta en las áreas de conservación del país. Tomado y adaptado de Galatowitsch et al. (2009), Glick et al. (2009), Heller y Zavaleta 2009, Mawdsley et al. 2009, Plummer 2013, U.S. Climate Change Science Program 2008, Watson et al. 2012.

Política y gobernanza

- Mejorar la coordinación inter-institucional a nivel regional.
- Incrementar la colaboración interdisciplinaria.
- Promover políticas de conservación que involucren usuarios locales y promuevan comunidades humanas saludables.
- Liderar procesos de gestión ante el cambio climático en las altas esferas políticas y de poder.
- Desarrollar programas de educación pública sobre prácticas de uso de la tierra y los efectos del cambio climático.
- Incrementar la inversión en investigación relacionada con vulnerabilidad e impactos del cambio climático.
- Incrementar la comunicación de los impactos del cambio climático en grupos de interés y tomadores de decisión.
- Desarrollar una agenda de investigación específica para el diseño de medidas de adaptación.
- Crear cultura y flexibilidad institucional.
- Incrementar la capacidad institucional para enfrentar los desafíos asociados al cambio climático.
- Mejorar y aumentar la capacidad de evaluar los costos ambientales, económicos, sociales y los beneficios de tomar una acción.
- Asegurarse de que la vida silvestre y las necesidades de la biodiversidad sean parte de un proceso social de adaptación más amplio.
- Construir capacidad en los administradores, planeadores y tomadores de decisión sobre los impactos del cambio climático.
- Desarrollar modelos de gobernanza basados en co-manejo adaptativo.



