



# Propuestas andinas

Diálogo Andino  
entre la Ciencia y la Política



## Ecosistemas y cambio climático

Identificación de vacíos en la aplicación del enfoque ecosistémico para la adaptación al cambio climático en el Ecuador

**E**l enfoque ecosistémico dentro del contexto del cambio climático establece que la capacidad de adaptación de las poblaciones humanas a los cambios globales depende de la salud y la integridad de los ecosistemas en los que viven. Si los ecosistemas se encuentran en buen estado, aumentarán la resiliencia de las comunidades y ayudarán a las poblaciones a adaptarse más rápidamente al beneficiarse de los servicios que éstos prestan cuando no se encuentran degradados. Cuando en los proyectos se habla de estrategias de adaptación al cambio climático basadas en ecosistemas significa que las acciones están orientadas a la conservación de la integridad ecológica de los ecosistemas y a la mitigación del impacto que tienen las actividades humanas actuales y futuras. Ambas acciones buscan evitar daños al funcionamiento de los ecosistemas y a su importante papel en la provisión de servicios ecosistémicos como la provisión de agua o la defensa frente a eventos naturales catastróficos.

El enfoque de adaptación de ecosistemas es reconocido por el Convenio de Diversidad Biológica como un principio fundamental, ya que su aplicación fomenta el vínculo entre biodiversidad, servicios ecosistémicos y cambio climático. También porque este enfoque presenta oportunidades para trabajar en la gestión integrada del territorio, en la conservación de los ecosistemas y en el uso sostenible de los recursos.

## Distribución de las publicaciones relacionadas con lecciones útiles para la adaptación en la Sierra

En las publicaciones sobre ecosistemas andinos se ve la misma tendencia que en el resto de publicaciones, es decir, la mayoría de las mismas hace referencia al estudio de servicios ecosistémicos como provisión de agua, almacenamiento de carbono y agrobiodiversidad.

También se observó que en los ecosistemas andinos se hace un mayor énfasis al análisis de los efectos del cambio climático.



del territorio y conservación de la biodiversidad están igualmente representados.

Las lecciones para la adaptación a nivel nacional están mayoritariamente relacionadas con el manejo de ecosistemas y el conocimiento de los efectos del uso del suelo sobre las funciones ecosistémicas, mientras que existen mayores vacíos en cuanto a las experiencias de restauración de ecosistemas. En el caso de los Andes, se observó una distribución relativamente homogénea en los temas asociados a las lecciones aprendidas con un mayor énfasis en temas de manejo de ecosistemas y gestión de recursos hídricos. La generación de conocimiento básico sobre biodiversidad y los análisis de la respuesta de las especies al cambio climático representan una base importante de información para promover procesos de investigación más específicos sobre los servicios ecosistémicos y la adaptación basada en ecosistemas.

## PROBLEMÁTICA

A pesar de este reconocimiento, aún son pocas las experiencias que demuestren de forma sistemática los impactos de su aplicación. Todavía existen importantes vacíos de conocimiento sobre el funcionamiento de los ecosistemas y de su papel en la generación de servicios para la adaptación, sobre todo en lugares con una alta diversidad biológica y rápidas dinámicas de cambio social, tal como los paisajes y ecosistemas andinos. Por ello, es fundamental que desde los Estados y diferentes niveles de gobierno se promueva la aplicación de este enfoque y la difusión de las experiencias que ya se han desarrollado.

En ese ánimo, el Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (CONDESAN) y el Ministerio de Ambiente del Ecuador a través del proyecto Tercera Comunicación Nacional llevaron a cabo el presente estudio, con el fin de conocer el estado del conocimiento científico y las lecciones aprendidas sobre el manejo de los ecosistemas en Ecuador para en el futuro aplicar el enfoque ecosistémico en el diseño de estrategias de adaptación a nivel nacional y local.

## METODOLOGÍA

Para conocer el estado de conocimiento científico y las lecciones aprendidas sobre el manejo de los ecosistemas como estrategia de adaptación al cambio climático se compiló todas las investigaciones relacionadas con la gestión sostenible del territorio, la conservación de la biodiversidad, y la restauración de los ecosistemas y los medios de vida sostenibles entre 1990 y 2015. El buscador Google Scholar permitió filtrar las publicaciones científicas indexadas, literatura gris, estudios de investigadores nacionales e internacionales, y reportes de cooperación en el Ecuador continental para el periodo entre 1990 y 2015. La base de datos se complementó con libros y artículos recomendados por expertos.

El análisis temático se realizó usando tres grandes categorías:

- Cambio climático: en donde se incluyeron publicaciones sobre cambio de uso del suelo, servicios ecosistémicos, efectos del cambio climático, análisis de vulnerabilidad y acciones de adaptación al cambio climático.

- Acciones de respuesta: publicaciones sobre gestión del territorio, conservación de la biodiversidad y restauración.
- Lecciones útiles para la adaptación: publicaciones con acciones útiles para la toma de decisiones sobre adaptación basada en ecosistemas.

Para la identificación de vacíos y recomendaciones para una mejor aplicación de la adaptación basada en ecosistemas se analizaron los vacíos reportados en estas publicaciones. Los resultados de este análisis fueron posteriormente validados en un taller con expertos.

## RESULTADOS

Se logró compilar 268 estudios publicados entre 1991 y 2015. La mayor parte de estos estudios corresponde a artículos científicos en revistas indexadas, nacionales e internacionales, seguido por las tesis universitarias. También hay reportes técnicos de proyectos de cooperación internacional nacionales y regionales. No se encontraron registros específicos de proyectos de adaptación basada en ecosistemas en el Ecuador continental, sin embargo se encontró una base documental importante sobre herramientas que pueden contribuir a la adaptación al cambio climático.

El 69% de los estudios se ubica en Ecuador. El resto corresponde a estudios de orden regional, ya sea andino (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela) o latinoamericano. La mayor parte de las investigaciones se realizaron en la Sierra (61%), lo que evidencia que los ecosistemas costeros y amazónicos son escasamente abordados. La mayor parte de los estudios realizados en los Andes ecuatorianos fueron hechos en toda la región, sin especificar el tipo de ecosistema. Las referencias puntuales a ecosistemas corresponden principalmente a páramos.

En su mayoría, las publicaciones incluyeron referencias puntuales al estudio de servicios ecosistémicos como provisión de agua, almacenamiento de carbono y agrobiodiversidad, aunque también hay las que abordan el tema de gestión de la biodiversidad, sin referencia específica a los servicios prestados. Los efectos del cambio de uso del suelo, servicios ecosistémicos y efectos del cambio climático fueron los temas más frecuentes.

La gestión sostenible del territorio es el tipo de acción de respuesta al cambio climático con mayor número de reportes, mientras que la restauración de ecosistemas representa el menor número de referencias. En los ecosistemas andinos se observó que los temas de gestión

### Ejemplos de acciones de adaptación con enfoques basados en ecosistemas:

- Restauración y/o mantenimiento de manglares como estrategia de defensa contra eventos costeros.
- Gestión sostenible de humedales para el mantenimiento del flujo y la calidad del agua.
- Conservación y restauración de los bosques para estabilizar taludes y regular cursos de agua.
- Agrosilvicultura para afrontar riesgos sobre la seguridad alimentaria.
- Gestión de especies invasoras que degradan los ecosistemas.
- Gestión de ecosistemas para la reducción de riesgos sobre la infraestructura.
- Conservación de la agrobiodiversidad para facilitar la adaptación del sector agropecuario.
- Gestión de ecosistemas para asegurar la prestación de servicios ecosistémicos y la reducción de la vulnerabilidad (sistemas de conservación, manejo de paisajes agropecuarios, etc.).
- Manejo de matorrales y arbustos para evitar y controlar incendios forestales.

## VACÍOS DE CONOCIMIENTO ENCONTRADOS

### Síntesis de conocimiento:

Existe la necesidad de sistematizar las lecciones aprendidas sobre acciones de adaptación y de integrar el conocimiento científico con el conocimiento tradicional. También se requiere profundizar en el estudio de percepciones, prácticas y conocimiento local, así como en la identificación de tecnologías (herramientas) útiles para la réplica.

### Estrategias de restauración como herramienta para la adaptación:

Existen vacíos de conocimiento sobre especies aptas para la restauración, marcos metodológicos para la restauración de ecosistemas y monitoreo de procesos de restauración, así como información sobre las oportunidades de uso de la biodiversidad en procesos de restauración, conocimiento sobre manejo y restauración de ecosistemas y análisis de pérdida de servicios ecosistémicos en diferentes ecosistemas.

### Respuesta de las especies y ecosistemas:

Se requiere conocer la respuesta fisiológica de las especies al cambio climático, la distribución original de especies y los ecosistemas, las interacciones entre especies, y el uso potencial de las mismas como proveedoras de servicios (polinización, conectividad, descomposición de materia orgánica, etc.). Se debe incrementar también el conocimiento de los ecosistemas acuáticos y marinos.

### Instrumentos económicos y de política:

No existen marcos metodológicos para incluir estrategias de adaptación basadas en ecosistemas en el ordenamiento territorial o en instrumentos de política para la adaptación, la promoción de pagos por servicios ambientales y otros incentivos. Se requiere profundizar en el conocimiento de los mecanismos e instrumentos necesarios para compensar los efectos del cambio climático, la valoración de servicios ecosistémicos y la identificación de incentivos que logren la restauración integral.

### Información hidrometeorológica:

Los expertos manifiestan que existe insuficiencia de datos hidrológicos y climáticos de buena resolución y alta calidad. También hacen falta datos básicos sobre precipitación, temperatura, caudales, calidad de agua, etc., para la construcción de modelos predictivos para el entendimiento de los impactos del cambio climático.

### Procesos ecológicos en diferentes ecosistemas:

Existe una total ausencia de estudios empíricos y experimentales sobre procesos ecosistémicos y su relación con el cambio climático. Es necesaria mayor información sobre servicios ecosistémicos y marcos metodológicos para el desarrollo de estudios. En cuanto a gestión del agua, es necesario profundizar el conocimiento de las dinámicas hídricas y de carbono en ecosistemas terrestres, el impacto del retroceso glaciar sobre la provisión de recursos hídricos locales, y la relación entre almacenamiento agua y carbono en ecosistemas terrestres y humedales. Es importante comprender las variaciones en las funciones ecosistémicas y las posibilidades de provisión de servicios ecosistémicos a lo largo de gradientes ambientales.

### Generación y provisión de servicios ecosistémicos a poblaciones humanas:

Se desconocen los efectos del cambio climático sobre los servicios ecosistémicos, la generación de los mismos en diferentes ecosistemas y mosaicos de paisaje (comparaciones) y los beneficios directos e indirectos de la provisión de servicios para las poblaciones humanas.

### Escenarios actuales y proyecciones futuras a escala local:

No existen metodologías estandarizadas para el desarrollo de escenarios futuros y el análisis de los impactos del cambio climático sobre especies, ecosistemas y servicios ecosistémicos a escala local. Hacen falta estudios sobre la vulnerabilidad de especies, comunidades y ecosistemas al cambio climático, protocolos para el monitoreo de largo plazo sobre especies, ecosistemas y servicios ecosistémicos, e identificación y monitoreo de especies indicadoras. Se deben desarrollar protocolos y metodologías experimentales para evaluar los efectos del cambio climático sobre especies y ecosistemas.

### Modelos predictivos:

Se debe contar con modelos predictivos para entender impactos futuros y pasados del cambio climático sobre especies y ecosistemas, que apoyen procesos de toma de decisiones para la adaptación.

### Relaciones entre sistemas productivos y provisión de servicios ecosistémicos:

Existen vacíos de conocimiento sobre los sistemas productivos agropecuarios y su relación con el cambio climático, arreglos productivos eficientes para la adaptación, impacto de sistemas productivos sobre la biodiversidad y servicios ecosistémicos, servicios ecosistémicos asociados a diferentes sistemas productivos, e impacto del cambio climático sobre sistemas agropecuarios para promover estrategias de adaptación y gestión de riesgos.

### Capacidad de resiliencia de especies y ecosistemas:

Falta mucho por conocer en relación a la resiliencia de especies y ecosistemas, y sobre marcos metodológicos que permitan su entendimiento en diferentes escalas y gradientes.

### Respuesta de especies y ecosistemas a cambios globales:

Se debe conocer más sobre los impactos futuros del cambio climático en las especies, comunidades, ecosistemas y servicios ecosistémicos. También sobre los impactos del uso de la tierra sobre la pérdida de hábitat, la degradación de los ecosistemas y la producción de servicios ecosistémicos. Existen vacíos de conocimiento de variables sociales y ciclos de vida asociados a procesos de cambio de uso del suelo, información histórica de la evolución de los bosques, respuestas pasadas a los cambios globales y el análisis de dinámicas de degradación de ecosistemas (factores ambientales y sociales).



© Andrés Merino



© Ferrán Altimiras

## RECOMENDACIONES

### Proyectos de adaptación basada en ecosistemas:

La principal recomendación de este estudio es promover el desarrollo de proyectos de adaptación basada en ecosistemas, que aprovechen de las lecciones aprendidas y la información sobre adaptación existente.

### Estudios experimentales:

Se recomienda apoyar el desarrollo de estudios experimentales para entender la respuesta de las especies a los cambios globales y el entendimiento de los efectos de estos cambios sobre los servicios ecosistémicos y por ende en su función para la adaptación.

### Estudios ecológicos en gradientes ambientales:

Se deben desarrollar proyectos que promuevan la investigación sobre la historia de vida de las especies y otra información básica relevante para mejorar el conocimiento sobre la integralidad ecosistémica. El papel de las universidades puede ser muy relevante.

### Monitoreo de largo plazo:

Se requiere un monitoreo de largo plazo sobre biodiversidad, carbono, hidrología, etc., que genere información temporal para la toma de decisiones sobre adaptación. Es importante el fortalecimiento y coordinación con las redes de monitoreo glaciario y la red Gloria ([www.condesan.org/gloria](http://www.condesan.org/gloria)) sobre monitoreo de impacto del cambio climático en ecosistemas de alta montaña, así como otras iniciativas más recientes sobre bosques andinos y algunas iniciativas de monitoreo de carbono en suelo.

### Procesos de ocupación del territorio:

Se recomienda abordar más ampliamente el papel de los procesos de ocupación del territorio en los servicios ecosistémicos, por lo que es importante avanzar en el análisis de impactos de procesos pasados de ocupación del territorio y desarrollar modelos predictivos acordes con las dinámicas futuras de los territorios y las variaciones del clima.

### Sistematización:

Se recomienda promover procesos de sistematización de experiencias locales y conocimiento tradicional para la adaptación, así como diseñar iniciativas que faciliten el intercambio de información entre los investigadores que están abordando estos temas. Se recomienda el fortalecimiento de las redes existentes.

### Generación de conocimiento sobre impactos del cambio climático:

Es importante implementar programas para generar conocimientos a nivel nacional y por ecosistemas sobre impactos del cambio climático en especies, ecosistemas y procesos como retroceso glaciario, cambios de uso del suelo y degradación de ecosistemas.

### Modelos predictivos:

Es importante mejorar la información base para el desarrollo de modelos predictivos y diseñar estrategias que involucren varios actores que ya están generando información y que pueden contribuir a lograr bases de información más sólidas para la toma de decisiones.

### Incentivos:

Es importante evaluar los incentivos existentes (pago por servicios hidrológicos, programa SocioBosque) y avanzar en el diseño de cajas de herramientas acordes con las características de las comunidades locales, las prioridades de las mismas y las metas de desarrollo local. La participación local debe ser más estructurada.

### Estrategias de desarrollo rural para la adaptación:

Hay que profundizar en el estudio de los servicios ecosistémicos y las buenas prácticas de producción o uso del suelo para mantener estos servicios. Es importante contar con estrategias de desarrollo rural que promuevan la adaptación por ecosistemas y prevengan impactos sobre las especies.



### Alianzas y redes:

Se deben promover alianzas entre universidades, ONG, centros de investigación y gobiernos para implementar agendas de investigación que apoyen la generación de conocimiento para la adaptación basada en ecosistemas y apoyen el desarrollo de proyectos para la adaptación basada en ecosistemas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Coe, M.T., Marthews, T.R., Costa, M.H., Galbraith, D.R., Greenglass, N.L., Imbuzeiro, H.M., Levine, N.M., Malhi, Y., Moorcroft, P.R., Muza, M.N. y Powell, T.L., 2013. Deforestation and climate feedbacks threaten the ecological integrity of south-southeastern Amazonia. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 368(1619), p.20120155.
- Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMNUCC). 2013. Informe del taller técnico sobre los enfoques basados en ecosistemas para la adaptación al cambio climático. Órgano subsidiario de asesoramiento científico y tecnológico.
- Global Environmental Fund (GEF). 2012. Operational guidelines on ecosystem-based approaches to adaptation. LDCF/SCCF Council Meeting, November 15, 2012. Washington, D.C.
- IPCC. 2014. Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad - Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Edited by C.B. Field, V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea and L.L. White. Ginebra: Organización Meteorológica Mundial.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2004. Enfoque por Ecosistemas, 50 p. (Directrices del CDB).
- Unnasch, R.S., Braun, D.P., Comer, P.J. and Eckert, G.E. 2008. The ecological integrity assessment framework: A framework for assessing the ecological integrity of biological and ecological resources of the National Park System. Report to the National Park Service.



# Propuestas andinas

Diálogo andino entre la ciencia y la política

**AUTORA DE ESTA NOTA:**

MARÍA TERESA BECERRA

**EDICIÓN:**

SASKIA FLORES

**REVISIÓN TÉCNICA:**

**MINISTERIO DE AMBIENTE:**

DIEGO GUZMÁN

JORGE NÚÑEZ

**CONDESAN:**

MANUEL PERALVO

FRANCISCO CUESTA

GABRIELA MALDONADO

**MAPA ELABORADO POR:**

EDWIN ORTIZ

**DIAGRAMACIÓN:**

VERÓNICA ÁVILA



**© Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (CONDESAN)**

Sede Lima: Av. La Molina 1895  
(Puerta Nro. 3 del Centro Internacional de la Papa)  
Lima, Perú  
Sede Quito: Calle Germán Alemán  
E12-123 y Carlos Arroyo del Río  
Quito, Ecuador

condesan@condesan.org  
www.condesan.org

Este documento fue elaborado a partir del estudio realizado por el Proyecto EcoAndes y el Programa Bosques Andinos de CONDESAN para el Ministerio de Ambiente del Ecuador, en el marco del Proyecto Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático implementado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

El estudio completo y el presente documento se realizaron gracias al apoyo técnico y financiero del Programa Bosques Andinos, una iniciativa regional implementada por CONDESAN y HELVETAS Swiss Intercooperation y financiado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y Cooperación (COSUDE) en siete países de la cordillera Andina; al Proyecto EcoAndes, implementado por CONDESAN y financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF - por sus siglas en inglés) a través del ONU Medio Ambiente, y al Programa Montañas - Desarrollo Sostenible de Montañas para enfrentar los Cambios Globales, implementado por CONDESAN y financiado también por COSUDE.

Décima quinta edición. Año 7. Junio 2017. Lima, Perú; Quito, Ecuador.

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2011-07813

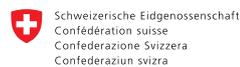
ISSN 2223-389X

Las publicaciones de CONDESAN contribuyen con información para el desarrollo sostenible de los Andes y son de dominio público. Los lectores están autorizados a citar o reproducir este material en sus propias publicaciones. Se solicita respetar los derechos de autor de CONDESAN y enviar una copia de la publicación en la cual se realizó la cita o publicó el material a nuestras oficinas.

Impreso en papel reciclado.



Con el apoyo de:



Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE

