



Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura



Programa
Hidrológico
Internacional



Programa sobre
el Hombre y
la Biosfera

Las montañas como torres de agua del mundo: Protegiendo el agua y los servicios ecosistémicos de montaña ante el cambio climático



Greenland reflections © Christine Zenino



Maroon Lake © John Fowler - CC BY 2.0



Paramo Biosfera Macizo del Cajas © ETAPA EP

Paul A. Egan y Martin F. Price
Co-presidentes del Grupo Temático sobre Ecosistemas de Montaña.
UICN Comisión para la Gestión de Ecosistemas





Peñón Moreno Argentina © Marcela Fibiger Mountain Partnership at FAO

Nota de los coordinadores:

La presente publicación es el resultado de una serie de reuniones regionales en África, Asia y América Latina (2013) y un taller en París (2014) en el marco del proyecto “Impactos del Cambio Climático en las principales regiones montañosas del mundo: Red multidisciplinaria para las estrategias de Adaptación (África, Asia, América Latina y Europa)”.

Este proyecto fue coordinado por el PHI en colaboración con el programa MAB, y financiado por la Plataforma Intersectorial sobre Cambio Climático de la UNESCO.

El presente documento es una contribución a la Fase VIII del PHI “La seguridad hídrica: respuestas a los desafíos locales, regionales y globales”. Su objetivo es transformar la información científica y la experiencia en acción, así como responder a las necesidades locales y regionales para generar herramientas que favorezcan una mejor adaptación a los cambios globales, fortaleciendo las capacidades para enfrentar los desafíos globales del agua de hoy en día.

Coordinadores: Anil Mishra, Siegfried Delmuth, Bárbara Ávila y María Rosa Cárdenas
Programa Hidrológico Internacional (PHI), Programa El Hombre y la Biosfera (MAB)
UNESCO

La importancia de las montañas a nivel global:

- **Abastecen a más de la mitad de la población mundial en agua para beber, para el riego agrícola,** proveen agua suficiente para la agricultura, la industria, la producción de alimentos y de energía. 23% de la superficie montañosa es esencial para el aprovisionamiento en agua tierras abajo y otro 30% contribuyen en parte a su abastecimiento.
- **Ocupan el 24% de la superficie y 1,2 mil millones de personas viven en ellas y en sus zonas aledañas.**
- Son zonas de **gran biodiversidad**, que son aprovechadas por sus pobladores como fuente de alimentos, fibras, madera y medicinas. Muchos de los principales cultivos del mundo fueron domesticados por primera vez en las montañas, y continúan siendo importantes bancos genéticos.
- Albergan un gran porcentaje de la **diversidad cultural y etno-lingüística** del mundo, que es un valor agregado como fuente de conocimiento y un elemento clave para el desarrollo del turismo.
- Son **centros de recreación** -contribuyen particularmente al bienestar de la creciente población urbana del mundo- y del turismo, que brinda beneficios económicos a los habitantes locales y a las economías nacionales.

Cuando los ecosistemas de montaña se encuentran en buen estado, contribuyen a **la regulación del clima**, la calidad del aire, de los flujos de agua y brindan protección contra los riesgos naturales y los impactos de los eventos naturales extremos.

Las montañas se encuentran entre las regiones más sensibles a los cambios climáticos. Sus glaciares y ecosistemas son indicadores fiables de este fenómeno.

Todos estos beneficios se pueden abordar bajo el marco conceptual de **servicios ecosistémicos**: se trata de un enfoque estandarizado para clasificar y cuantificar los recursos naturales de tal forma que sean significativos tanto en términos ecológicos como socio-económicos.

La adaptación basada en ecosistemas crea oportunidades para disminuir la vulnerabilidad –la cual afecta no solo a los habitantes de las montañas, sino también a los millones de personas que dependen del agua y de los servicios ambientales que brindan los ecosistemas de montaña– y para identificar y evaluar las capacidades de las comunidades para adaptarse al cambio climático.

El enfoque de **“pago por servicios ambientales”** significa remunerar a las comunidades de montaña para apoyarlos en el mantenimiento de los ecosistemas los cuales proporcionarán servicios en el largo plazo, brindando beneficios generalizados.

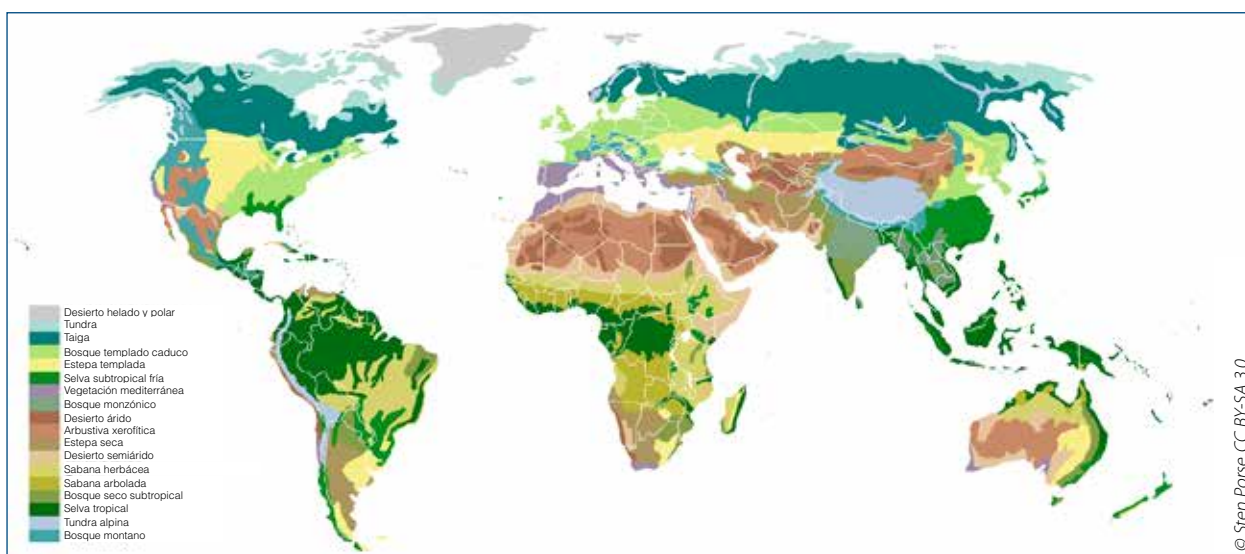


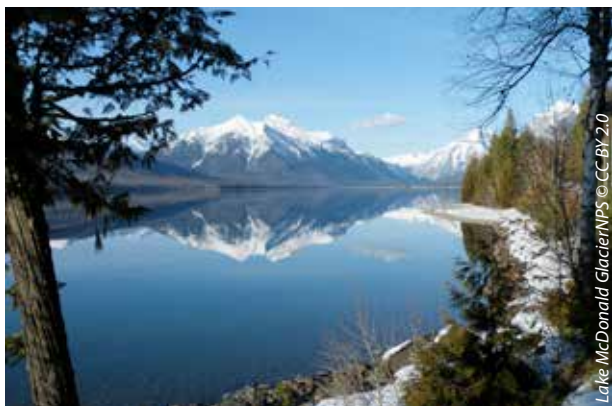
Figura 1 – Clasificación de los hábitats terrestres a una resolución de 15 ES por 1 km². Las montañas proveen numerosos servicios ecosistémicos (Grêt-Regamey *et al.* 2012).

Fuente: Grêt-Regamey A, Brunner SH, and Kienast F (2012) Mountain Ecosystem Services: Who Cares? Mountain Research and Development 32(Supplement): S23-S34.

Acciones para los gobiernos y las organizaciones

Tras la convocatoria para el desarrollo sostenible de las montañas publicada en el capítulo 13 de la Agenda 21, el plan de acción ratificado por la **Cumbre de la Tierra** en 1992, y el documento final de la **Cumbre de Río + 20, "El futuro que queremos"**, los gobiernos y las organizaciones internacionales, regionales y nacionales acordaron que se deberían realizar las siguientes acciones, para mantener la prestación de servicios de los ecosistemas de montaña, y permitir que la población mundial pueda disfrutar de estos beneficios a largo plazo:

- Fortalecer la **investigación** sobre los servicios ecosistémicos que provén las zonas montañosas, reconociendo que, a pesar de los grandes beneficios que nos brindan, **las montañas han sido los ecosistemas menos estudiados y documentados en este aspecto.**
- Brindar apoyo a la educación, a la capacitación y al intercambio de conocimiento para el **desarrollo de capacidades** para recoger, compilar y analizar los datos sobre los beneficios que brindan dichos ecosistemas, y los posibles impactos del cambio climático.
- Garantizar datos de buena calidad, cobertura y resolución disponibles para mapear y **evaluar los servicios ecosistémicos** prestados por las áreas de montaña, y **monitorear los impactos del cambio climático.**
- Impulsar el desarrollo del concepto de pago por servicios ambientales (PSA), incluyendo la evaluación de los beneficios económicos potenciales que podrían beneficiar a las comunidades de montaña, para **asegurar la provisión a largo plazo de los servicios ecosistémicos**, teniendo en cuenta las sinergias y las compensaciones a una escala apropiada.
- Implementar el PSA, para garantizar que las comunidades de montaña estén incluidas en todas




las etapas, **reconociendo el valor del conocimiento tradicional** para adaptarse y responder a los riesgos climáticos y ambientales de otro tipo.


- Mejorar la colaboración regional e internacional, en particular para establecer una metodología común estandarizada para llevar a cabo evaluaciones sobre la vulnerabilidad de las zonas de montaña con el fin de facilitar la **adaptación basada en los ecosistemas (ABE).**
- Desarrollar enfoques ABE, formular políticas y legislaciones que tengan en cuenta los mecanismos tradicionales de adaptación a los cambios ambientales.
- Incluir los enfoques PES y ABE en las **políticas específicas para los ecosistemas de montaña** que contribuyen a las estrategias nacionales de desarrollo sostenible, a los planes y programas de reducción de la pobreza en las zonas de montaña, especialmente en los países en desarrollo.
- Tomar en cuenta las características específicas de las regiones montañosas, y sus vínculos fundamentales con las zonas aguas abajo, en los **programas nacionales de adaptación** bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- Evaluar y supervisar continuamente las **políticas y la legislación** para garantizar que apoyen el suministro a largo plazo de los servicios ecosistémicos de las regiones de montaña.





Servicios Ecosistémicos de Montaña

El marco conceptual de los servicios ecosistémicos ha sido desarrollado para reconocer la multiplicidad de beneficios que proporcionan los ecosistemas a las personas a través de los bienes y servicios directos e indirectos. El concepto fue popularizado y adoptado en el terreno político por la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, publicado en 2005, el cual propone un enfoque estandarizado para clasificar y cuantificar los recursos naturales de forma que sean significativas tanto en términos ecológicos como socio-económicos. Se reconocen así cuatro tipos principales de servicios ecosistémicos:

 **Servicios de aprovisionamiento:** como agua, alimento, materias primas, medicinas, energía.

 **Servicios de regulación:** regulación del clima, captura de carbono, purificación del agua y del aire, control de plagas y enfermedades.

 **Servicios culturales:** patrimonio cultural, estético, valor espiritual, recreación, investigación y educación.

 **Servicios de apoyo:** los cuales son necesarios para la producción de otros servicios ecosistémicos.

El uso del este enfoque ha ayudado a proporcionar una visión a gran escala de la distintiva multifuncionalidad de las montañas que las distingue de otros hábitats terrestres.

◀ Servicios de aprovisionamiento

El **agua**, es el servicio ecosistémico crucial que provén las montañas, ya que las tasas de precipitación son más altas en esas zonas y porque una gran parte del recurso se almacena en el hielo y en la nieve. La escorrentía de las zonas de montaña abastece a la mayoría de los grandes ríos del mundo, y da origen a las aguas subterráneas. En las tierras bajas los pobladores dependen en gran medida del agua de montaña no sólo para el **uso doméstico**, sino para el **riego**, para el **sector industrial** y para la generación de **energía hidroeléctrica** en presas y centrales eléctricas, que se ubican en las montañas y aguas abajo.

Las montañas son centros de **biodiversidad**, gran parte de la cual es utilizada por los seres humanos para proveerse de servicios ecosistémicos, tales como **alimentos, fibras, madera**, otros productos forestales

y medicamentos. Las montañas son la fuente original de muchos de los principales cultivos del mundo, y continúan siendo reservas vitales de genes (por ejemplo, para la agricultura y las plantas de importancia farmacéutica, especies silvestres cercanas a los cultivos hortícolas y ornamentales de gran importancia). Sin embargo, la posibilidad de explotación de los recursos genéticos como servicios ecosistémicos sostenibles de montaña, sigue siendo poco conocida y poco desarrollada.

◀ Servicios de Regulación

Los ecosistemas de montaña regulan el **clima, la calidad del aire y el flujo de agua**. Cuando éstos están en buen estado, contribuyen a la protección contra los **riesgos naturales** y los impactos de eventos extremos, como inundaciones, sequías y fuertes tormentas. Estos servicios son especialmente importantes en las zonas aguas abajo, donde los efectos de este tipo de eventos son a menudo más intensos. Comparativamente, se sabe muy poco acerca de la importancia biológica de las montañas en la regulación de servicios tales como **la polinización, la dispersión de semillas y el control de plagas y las enfermedades**.

◀ Servicios Culturales

Un alto porcentaje de la diversidad **cultural y etno-lingüística** del mundo se encuentra en las zonas de montaña, lo que representa el legado de la población humana y su adaptación a estos desafiantes ambientes a lo largo de los siglos. Las regiones de montaña tienen una enorme importancia en términos de servicios intangibles, como el **patrimonio cultural** y los **valores estéticos**, que son ampliamente reconocidos. Muchas montañas y sus ecosistemas son **sagrados**. El **turismo** y la **recreación** son la base de las economías en muchas zonas de montaña en el mundo, aunque no siempre se les valora lo suficiente y la falta general de infraestructura limitan a menudo su desarrollo en las regiones menos desarrolladas.

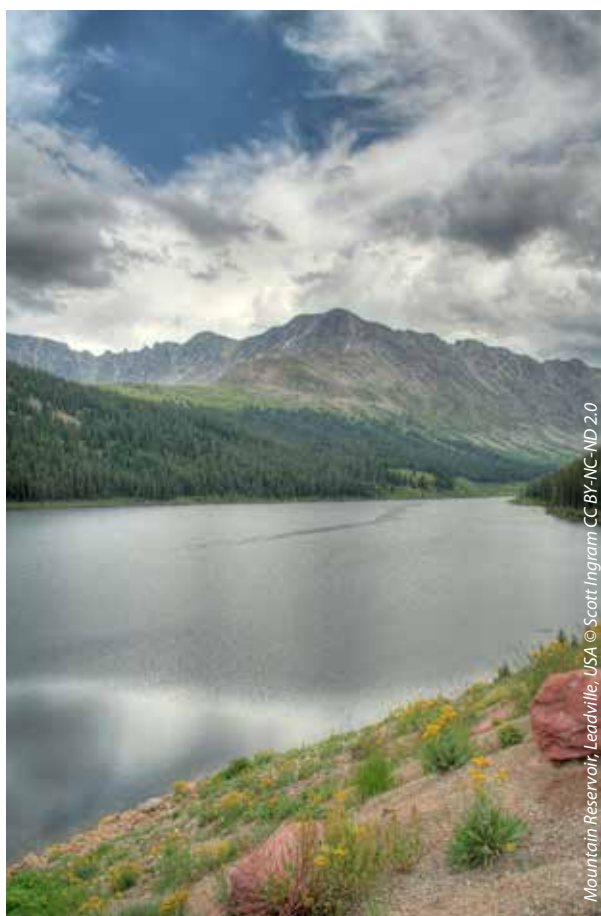
Respuestas a los retos e incertidumbres

Aunque muchos servicios ecosistémicos provienen de las montañas, éstos han sido relativamente poco estudiados de forma explícita. Si bien es útil generalizar respecto a los servicios ecosistémicos prestados por las montañas, es necesario tomar en cuenta las especificidades de cada zona y éstas deben ser incluídas en acciones específicas dependiendo de su ubicación y los servicios prestados. Es necesaria una evaluación cuidadosa del potencial del pago por servicios ecosistémicos, para evitar traslapar posibles sinergias y hacer demasiado énfasis en los múltiples servicios que éstos pueden prestar, de tal forma que se puedan asegurar y reconocer las posibles compensaciones. Herramientas para la toma de decisiones y plataformas de modelización pueden utilizarse para tener una visión holística de las posibles sinergias y compensaciones entre los servicios ecosistémicos en zonas de montaña a nivel paisajístico o a escala regional.

Uno de los mayores desafíos para hacer frente a la vulnerabilidad climática y avanzar hacia la adaptación basada en los ecosistemas es reducir la incertidumbre científica relacionada con el cambio climático y sus posibles impactos a escala local. Esto requerirá una mayor recopilación y distribución de datos de referencia y una mayor monitoreo, especialmente en las zonas de alta elevación.

Mientras que el cambio climático degradará la prestación de algunos servicios ecosistémicos de montaña, otros –como la producción de alimentos, la captura de carbono, los servicios de cuencas hidrológicas y la recreación– pueden ser mejorados; su desarrollo puede ayudar a asegurar la resiliencia.

Vincular el pago por servicios ecosistémicos a la adaptación al cambio climático es un tema poco desarrollado en zonas de montaña, y aún se requiere una mayor acción basada en políticas que incorporen este tipo de iniciativas. El seguimiento y la evaluación de los proyectos de adaptación basados en los ecosistemas y de las iniciativas de pago por servicios ambientales será fundamental para informar y establecer mejores prácticas e implementación de políticas.



Mountain Reservoir, Leadville, USA © Scott Ingram CC BY-NC-ND 2.0

Adaptación a los efectos del Cambio Climático

Las montañas son una de las **regiones más sensibles** al cambio climático y son los indicadores más evidentes del calentamiento global. En el siglo XX, experimentaron un **calentamiento por encima de la media**, en comparación con el promedio mundial. Ya que los glaciares del mundo se están retirando y sus capas de hielo son cada vez más delgadas, pueden ser considerados como un sistema mundial de alerta temprana. Los sistemas de montaña son altamente vulnerables al cambio climático, ya sea en relación a su fragilidad biofísica, su biodiversidad y a los riesgos naturales, como a la vulnerabilidad social y los medios de subsistencia humanos.

Predecir y responder a los efectos del cambio climático a fin de garantizar la capacidad de las montañas para suministrar servicios ecosistémicos es esencial, tanto para las comunidades de montaña que son vulnerables, como para las regiones de tierras bajas. La identificación y anticipación de estos cambios, son los primeros elementos para la formulación de **estrategias locales de adaptación** a nivel local y regional, y son un componente necesario para la planificación y formulación de políticas específicas para las zonas de montaña. Un elemento clave es incrementar el reconocimiento político del concepto de servicios ecosistémicos.

El aumento de la resiliencia de las comunidades de montaña amenazadas por el cambio climático es de gran prioridad, ya que los impactos del cambio climático son cada vez más evidentes. Un paso clave para alcanzar este objetivo es utilizar la evaluación de la vulnerabilidad para identificar las zonas y comunidades de mayor riesgo, así como la gestión cuidadosa de los ecosistemas, ya que puede ayudar a promover la adaptación al cambio climático. Utilizar el enfoque de **adaptación basada en los ecosistemas**, es clave, ya que hace hincapié en el uso sostenible de la biodiversidad y de otros servicios ecosistémicos, como un medio para fomentar la capacidad de adaptación de los sistemas socio-ecológicos de montaña, y hacer así hacer frente al cambio climático. Una opción para lograrlo es a través del **pago por servicios ecosistémicos**, es decir, ofrecer incentivos a las comunidades o a los administradores de tierras para que las aprovechen de forma sostenible y que todos podamos beneficiarnos de los servicios específicos que estas nos brindan.



MAYOR INFORMACIÓN:

División de Ciencias del Agua
Programa Hidrológico Internacional (PHI) UNESCO
<http://www.unesco.org/new/en/ihp>

Impactos del Cambio Climático en las regiones montañosas del mundo: Red multidisciplinaria de estrategias para la adaptación (África, Asia, América Latina y Europa)

[http://www.unesco.org/new/en/media-services/
single-view/news/climate_change_impacts_in_
major_mountainous_regions_of_the_world/#.
VC0advmSyvA](http://www.unesco.org/new/en/media-services/single-view/news/climate_change_impacts_in_major_mountainous_regions_of_the_world/#.VC0advmSyvA)

División de Ciencias Ecológicas y de la
Tierra
Programa El Hombre y la Biosfera (MAB)
UNESCO
www.unesco.org/mab

Diciembre 2014

