



THE ECONOMICS OF
LAND DEGRADATION

Iniciativa de la Economía de la Degradación de la Tierra: **Guía para usuarios**



**Enfoque de 6+1 pasos para evaluar
la economía de la gestión de la tierra**



www.eld-initiative.org
#ELDsolutions

Coordinado por:

Naomi Stewart (UNU-INWEH)

Contribuciones principales:

Nicola Favretto (UNU-INWEH),
Emmanuelle Quillérou (Iniciativa de la ELD, coordinación científica),
Naomi Stewart (UNU-INWEH) y Hannes Etter (GIZ)

Revisores:

Christina Seeberg-Elverfeldt (BMZ) y Richard Thomas (ICARDA)

Esta guía para usuarios se publicó con el apoyo de la iniciativa ELD y la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, por mandato del Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ).

Fotografía:

Evan Schneider/Fotografía del archivo de Organización de las Naciones Unidas (portada y contraportada), Clemens Olbrich (página 10); Emmanuelle Quillérou (página 11); David Mark/Pixabay (página 14); taxcredits.net (página 17); Pixabay (página 21); Fotografía del archivo de Organización de las Naciones Unidas (página 28); Nicola Favretto (página 29).

Concepto visual: MediaCompany, Bonn Office

Diseño: kipconcept gmbh, Bonn

ISBN: 978-92-808-6060-3

Para más información y retroalimentación, favor de contactar a:

Secretariado de la iniciativa ELD
info@eld-initiative.org
Mark Schauer
c/o Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Friedrich-Ebert-Allee 36
53113 Bonn, Alemania

Referencia sugerida:

ELD Initiative (2014). Iniciativa ELD Guía para usuarios: Enfoque de 6+1 pasos para evaluar la economía de la gestión de la tierra. GIZ: Bonn, Alemania.

Disponibile en www.eld-initiative.org

Iniciativa de la Economía de
la Degradación de la Tierra:
Guía para usuarios

**Enfoque de 6+1 pasos para evaluar
la economía de la gestión de la tierra**

Julio 2015

Acrónimos y abreviaciones

ACB	Análisis costo-beneficio
ELD	Iniciativa de la Economía de la Degradación de la Tierra, en inglés, Economics of Land Degradation
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, por sus siglas en inglés, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
SIG	Sistemas de Información Geográfica
UCIH	Unidad de Clasificación de Imágenes Homogéneas, en inglés: Homogeneous Image Classification Unit (HICU)
SSEDEP	Sistema de Soporte para la Evaluación y Decisión sobre la Ecología del Paisaje, en inglés: Landscape Ecological Decision and Evaluation Support System
AMC	Análisis Multi-Criterio
USD	Dólares estadounidenses, por sus siglas en inglés, United States Dollar
USPED	Erosión de Unidad de Fuerza de Corriente, por sus siglas en inglés, Unit Stream Power Erosion Deposition
WOCAT	La Reseña Mundial de Enfoques y Tecnologías de la Conservación, por sus siglas en inglés, World Overview of Conservation Approaches and Techniques

Tabla de contenido

	Acrónimos y abreviaciones.....	4
	Tabla de contenido.....	5
	La Iniciativa de la Economía de la Degradación de la Tierra (ELD).....	6
	El enfoque de 6+1 pasos.....	7
Paso 1	Inicio.....	10
Paso 2	Características geográficas.....	12
Paso 3	Tipos de servicios ecosistémicos.....	14
Paso 4	Rol de los servicios ecosistémicos y valoración económica.....	17
Paso 5	Patrones y presiones.....	21
Paso 6	Análisis costo-beneficio y toma de decisiones.....	24
+1	¡Actúa!: cambia, adapta y facilita.....	28
	Referencias.....	30
	Apéndice: métodos de valoración económica.....	33
	Lista de figuras.....	39
	Lista de tablas.....	39
	Lista de recuadros.....	39

La Iniciativa de la Economía de la Degradación de la Tierra (ELD)

La degradación de los suelos y la desertificación reducen los servicios ecosistémicos suministrados por las tierras y los suelos. Esto limita el desarrollo, reduce la seguridad alimentaria, energética e hídrica, y finalmente, desencadena conflictos por el uso de recursos. A pesar del creciente entendimiento de los procesos biofísicos e impactos económicos, los esfuerzos para combatir la degradación han fracasado en prevenir la pérdida de productividad de la tierra, lo cual ha generado un costo estimado de 42,000 millones de dólares al año (Dregne y Chou, 1992; Requier-Desjardins, 2007). La continua reducción de tierra a escala global también se refleja a escala local, lo que obstaculiza el desarrollo económico y agrava la pobreza y vulnerabilidad de las personas en pobreza rural, quienes representan el 35 % de la población mundial y dependen en gran medida de la tierra para su supervivencia, sustento y medios de subsistencia (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005; Barbier y Hochard, 2014).

Derivado de esta situación y con la necesidad de abordar la problemática, la iniciativa de la Economía de la Degradación de la Tierra (ELD) enfatiza la dimensión económica de la degradación de la tierra y el suelo, con el objetivo de proveer métodos para la valoración de la tierra y así, permitir su uso eficiente y sostenible. La iniciativa ELD promueve enfoques multidisciplinarios basados en una serie de conocimientos científicos para la planeación y toma de decisiones informada; y enfatiza el valor económico del uso de los recursos naturales para fomentar medidas e inversiones que permitan su uso sostenible. Al basarse en los marcos conceptuales de activos de capital, de servicios ecosistémicos y del “Valor Económico Total”, el enfoque metodológico promovido por la iniciativa de la ELD puede aplicarse a distintas escalas y alcances. Su objetivo es lograr una evaluación más integral del valor de los diferentes usos de la tierra (Noel y Soussan, 2010; ELD Iniciativa, 2013) para todos los grupos de interés. La iniciativa ha reunido y compilado evidencia sobre los beneficios económicos de la implementación de prácticas sostenibles de gestión de la tierra, y los resultados de las evaluaciones se han proporcionado a tres

grupos de interés objetivo cruciales: el sector privado, la comunidad científica y los tomadores de decisiones de políticas.

Para facilitar el uso de las valoraciones económicas en el análisis costo beneficio, así como su aplicación en valoraciones “rápidas” in situ, la iniciativa ha facilitado algunos principios de valoración económica (revisar el Informe Científico Provisional de la iniciativa, 2013). Adicional a la Guía para Profesionales (2014), la Iniciativa de la ELD proporciona estudios de caso de trabajados por los participantes del CEMA en ELD durante 2014, los cuáles pueden ser referenciados como ejemplos prácticos por los grupos objetivo de la iniciativa. Asimismo, este documento es útil como instructivo y guía para los grupos interesados en llevar a cabo un análisis costo-beneficio sobre las alternativas de gestión sostenible de la tierra, utilizando el enfoque de la iniciativa de la ELD. Finalmente, se incluyen ejemplos tanto de la iniciativa como de sus socios con el objetivo de ejemplificar como funciona cada parte del proceso en la práctica.

El enfoque de 6+1 pasos

El enfoque de 6+1 pasos es el método adoptado por la iniciativa de la ELD para guiar a los usuarios en el proceso de diseñar e implementar un análisis costo-beneficio científicamente sólido para informar los procesos de toma de decisiones.

La *tabla 1* muestra una síntesis de cada uno de los pasos y la etapa del proceso a la que se dirigen. Cada paso será discutido detalladamente con ejemplos prácticos trabajados en la iniciativa de la ELD hasta la fecha, y se proporcionarán directrices sobre como ejecutarlos.

T A B L A 1

Enfoque de 6+1 pasos de la iniciativa de la ELD

(adoptado y extendido de la metodología diseñada por Noel & Soussan (2010), el Informe Provisional de la Iniciativa de la ELD (2013), y el capítulo 2 del informe “El Valor de la Tierra” de la iniciativa de la ELD (en impresión, 2015)).

<p>1. Inicio</p>	<p>Identificación del alcance, ubicación, escala espacial y enfoque estratégico del estudio, con base en una consulta a los grupos de interés.</p> <p>Preparación del material de referencia sobre el contexto ambiental y socioeconómico de la evaluación.</p> <p>Métodos para: <i>Participación de los grupos de interés (consulta e involucramiento); revisión sistemática y síntesis de la literatura académica y no convencional; selección de estudios de casos relevantes; extrapolación de casos de estudio para llevar a cabo un comparativo global; recopilación de datos del contexto socioeconómico y ambiental; análisis de políticas.</i></p>
<p>2. Características geográficas</p>	<p>Determinación de los límites geográficos y ecológicos del área de estudio identificada en el paso 1, posterior a una evaluación de la distribución espacial y características ecológicas de los tipos de cobertura terrestre categorizados en zonas agroecológicas y analizados a través de un Sistema de Información Geográfica (SIG).</p> <p>Métodos para: <i>Participación de los grupos de interés (consulta e involucramiento); definición y mapeo de la cobertura terrestre y las zonas agroecológicas (geografía física, ecología, ciencias del suelo, ciencias del paisaje, etc.).</i></p>
<p>3. Tipos de servicios ecosistémicos</p>	<p>Para cada categoría de cobertura de tierra identificada en el paso 2, se identifica y analiza el inventario y flujo de servicios ecosistémicos para su clasificación de acuerdo con el marco conceptual de servicios ecosistémicos (provisión, regulación, culturales y de soporte).</p> <p>Métodos para: <i>Participación de los grupos de interés (consulta e involucramiento); identificación de los inventarios y flujos de los servicios ecosistémicos (ecología); categorización de servicios ecosistémicos dentro de las cuatro categorías propuestas por el marco conceptual de servicios ecosistémicos.</i></p>

4. Rol de los servicios ecosistémicos y la valoración económica

Establecimiento del vínculo entre los servicios ecosistémicos y los medios de subsistencia de las comunidades que viven en cada una de las áreas de cobertura terrestre, y el desarrollo económico en general del área de estudio.

Estimación del valor económico total de cada servicio ecosistémico.

Métodos para:

Participación de los grupos de interés (consulta e involucramiento); identificación de datos económicos disponibles en estudios de caso relevantes; encuestas y colecta de datos; análisis multicriterio para identificar los servicios ecosistémicos prioritarios; métodos de valoración para estimar los valores económicos "faltantes" (sin precio de mercado); extrapolación de casos de estudio para hacer una comparación a escala global.

5. Patrones y presiones de la degradación de la tierra (+ escenarios)

Identificación de los patrones e impulsores de degradación de la tierra, presiones sobre la gestión sostenible de los recursos e incentivos para la adopción de medidas de gestión sostenible de la tierra (incluyendo la determinación de la función de los derechos de propiedad y el marco legal), así como el análisis de la distribución espacial para obtener información que ayude a establecer los escenarios globales.

En caso de ser necesario, revisión de pasos previos para asegurar que la evaluación sea lo más completa posible.

Métodos para:

Participación de los grupos de interés (consulta e involucramiento); identificación de los tipos, presiones y patrones de degradación de la tierra (ciencias del suelo, ecología, ciencias agrícolas, geografía física, etc.); métodos cartográficos (SIG); establecimiento de escenarios globales.

6. Análisis costo-beneficio y toma de decisiones

Llevar a cabo el análisis costo-beneficio para comparar los costos y beneficios de un escenario "mejorado" (o "con proyecto", con mejoras en la gestión de la tierra), de un escenario sin cambios (o "sin proyecto"), con el objetivo de evaluar si los cambios propuestos generan beneficios netos (las acciones del escenario propuesto incluyen cambios en la gestión de la tierra que reducen o eliminan las presiones de degradación de la tierra).

Mapeo de los beneficios netos para identificar los sitios en los cuáles los cambios en la gestión son viables en términos económicos.

Métodos para:

Participación de los grupos de interés (consulta e involucramiento); análisis costo-beneficio con la construcción participativa de los escenarios mejorado ("con mejoras" o "con proyecto") y sin cambio (o "sin proyecto"); elección de una tasa de descuento; estimación de los indicadores de factibilidad económica; métodos de mapeo (SIG); estimación de las tasas de interés "sombra".

Herramientas para facilitar la elaboración del análisis costo-beneficio (a nivel macroeconómico):

Instrumentos para la Valoración de Servicios Ecosistémicos a Escala del Sitio (en inglés: Toolkit for Ecosystem Services at Site-Based Assessment, TESSA); Infraestructura para la Evaluación e Investigación de Servicios Ecosistémicos (en inglés: Assessment and Research Infrastructure for Ecosystem Services, ARIES); Revisión de los Servicios Ecosistémicos Corporativos (en inglés: ARIES Ecosystem Services Review, ESR); Evaluación Integral de los Servicios Ecosistémicos y Disyuntivas (en inglés: Integrated Valuation of Ecosystem Services and Trade-offs, InVEST); Modelos Integrados Multiescala de Servicios Ecosistémicos (en inglés: Multiscale Integrated Models of Ecosystem Services, MIMES); Natura 2000; etc.

7. ¡Actúa!

■ Usuarios de la tierra:

Implementan la alternativa más económicamente viable “in situ”, lo que significa el cambio en las prácticas de gestión y usos de la tierra a diversas escalas y niveles

Métodos para:

Participación de los grupos de interés (consulta, divulgación, concientización e involucramiento).

■ Sector privado:

Entablar discusiones y debates con los grupos de interés de todos los sectores directamente afectados por los cambios en los servicios ecosistémicos, con el objetivo de reducir los riesgos asociados con una disminución en su suministro en la cadena de valor e incrementar las oportunidades para inversiones en la gestión sostenible de la tierra. Ello requiere identificar vías de impacto relevantes y viables, así como promover y facilitar acciones que puedan ampliarse y escalar a otros niveles.

Métodos para:

Participación de los grupos de interés en relación con la responsabilidad social corporativa (consulta, divulgación, concientización e involucramiento); herramientas para la evaluación de la tierra de interés para las empresas; análisis de la cadena de valor.

■ Tomadores de decisión:

Facilitan la implementación de las alternativas más económicamente viables “in situ” al adaptar los marcos jurídico, político, institucional y económico a múltiples escalas y niveles. Ello requiere identificar vías de impacto relevantes y viables, así como promover y facilitar acciones que puedan ampliarse y escalar a otros niveles.

Métodos para:

Participación de los grupos de interés (consulta e involucramiento); identificación y construcción social de las vías de impacto (por ejemplo, aplicación del análisis multicriterio para identificar las preferencias de la población sobre posibles vías de impacto).

Herramientas a nivel macroeconómico:

Contabilidad ambiental utilizando el Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas propuesto por la Organización de las Naciones Unidas (en inglés: System of Environmental Economic Accounting, SEEA) o la Contabilidad de la Riqueza y Valoración de los Servicios Ecosistémicos (en inglés: Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services, WAVES).

01

Inicio

La fase inicial es aquella en la que el alcance, enfoque, escala espacial y propósito estratégico del estudio se determinan y acuerdan con los grupos de interés, quienes serán cruciales en el diseño y ejecución de cualquiera de los escenarios alternativos propuestos para la gestión sostenible de la tierra. Esto se logra a través de un proceso estructurado y participativo de consultas a los grupos de interés, en las que se explican el enfoque básico y fundamento del estudio, y se discuten las cuestiones estratégicas del proceso (*Recuadro 1*).

Asimismo, con el objetivo de sentar las bases para el desarrollo estudio, se investigan, recopilan y

preparan los documentos referentes al contexto político, legal e institucional, así como aquellos referentes a la situación ecológica y socioeconómica (Noel y Soussan, 2010). Ello asegurará que se entiendan todos los impulsores y necesidades relevantes antes de proceder al desarrollo de los escenarios. Es crucial que identifiquen claramente los límites geográficos del estudio y su escala, ya sea a nivel local (por ejemplo, comunidad), subnacional (por ejemplo, provincia o cuenca hidrográfica) o nacional. Adicionalmente, se deberá identificar e involucrar a la institución social que apoyará en la investigación y la implementación de las acciones resultantes del estudio.



RECUADRO 1

Consultas a los grupos de interés por parte de la iniciativa de la ELD*(compilado de Juenper y Noel (2014); Kisingo et al. (2014); Egemi y Ganawa (2014))*

La iniciativa de la ELD se creó para apoyar en el fortalecimiento de las capacidades de instituciones y grupos de interés, así como ayudar a desarrollar argumentos económicos para la adopción de prácticas más sostenibles de la gestión de la tierra, alineadas con las demandas y necesidades de los actores involucrados. Los ejemplos de las consultas que se han llevado a cabo en el marco de la iniciativa de la ELD han demostrado que existen grupos interesados en las actividades y objetivos de la iniciativa, especialmente en el hecho de que ésta está diseñada para generar resultados que responden a las demandas de diferentes actores, como por ejemplo, los tomadores de decisiones de políticas a niveles nacionales y subnacionales, actores del sector privado, instituciones de investigación, miembros de la comunidad científica, etc.



Las consultas que la iniciativa de la ELD ha llevado a cabo hasta ahora también han mostrado que la problemática de la gestión de la tierra es compleja y requiere enfoques holísticos que consideren aspectos "puramente" económicos, junto con otras consideraciones relevantes tales como la formalización de los derechos de propiedad y su asignación, cómo resolver los vacíos de conocimiento para la efectiva aplicación de métodos y conceptos, y como superar las deficiencias en desarrollo de capacidades a nivel local.

En el caso de las consultas de la iniciativa de la ELD en Narok Conty, Kenya (Juepner y Noel, 2014), se destacó el potencial para:

- Fortalecer el conocimiento existente sobre la gestión sostenible de la tierra, al abordar vacíos de conocimiento claramente identificados;
- Desempeñar un papel catalizador en el establecimiento de los valores económicos totales de los recursos naturales, al enfocarse en los usos de la tierra recientes junto con sus impactos positivos y negativos;
- Participar en la promoción de la gestión sostenible de la tierra y en la movilización de grupos de interés en apoyo a la iniciativa (incluyendo al sector privado);
- Ayudar a crear las capacidades necesarias a nivel local y nacional para la aplicación y movilización de recursos necesarios para implementar los enfoques de gestión sostenible de la tierra.

La iniciativa de la ELD ha llevado a cabo otras consultas con grupos de interés en distintos sitios del mundo y a distintas escalas (local, nacional y regional).

Hasta ahora, se han consultado a diferentes actores in Tanzania, Sudán, Botsuana, Chile, Túnez, Kazajstán, Kirguistán, Tayikistán, Turkmenistán y Uzbekistán; y en el futuro, se planea la consulta a grupos en República Dominicana y Haití. Asimismo, casos de estudio de aplicación del enfoque de 6+1 pasos se encuentran en preparación para completar dichas consultas iniciales.

Paralelamente, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en Kenia ha dirigido una revisión a la literatura sobre la economía de la gestión sostenible de la tierra, con base en información disponible en el sistema del Grupo Consultor de Investigaciones Agrícolas Internacionales (en inglés: Consultative Group on International Agricultural Research, CGIAR). La mayoría de los estudios consultados se enfocan en los beneficios económicos de la gestión sostenible. Éstos podrían complementarse con otras fuentes que detallan los costos de dichas prácticas como, por ejemplo, con información del La Reseña Mundial de Enfoques y Tecnologías de la Conservación (en inglés: World Overview of Conservation Approaches and Technologies, WOCAT), para derivar las estimaciones de los beneficios netos.

02

Características geográficas

Las evaluaciones sobre la cobertura terrestre y su categorización en zonas agroecológicas son de utilidad para identificar los límites geográficos y ecológicos del área de estudio. Dichas evaluaciones pueden facilitarse mediante el uso de SIG (ver recuadros 2 y 3), los cuáles se encuentran ampliamente disponibles y cuentan con alta precisión sobre datos geográficamente referenciados en

variables tales como cobertura terrestre, características de los ecosistemas, altitud, topografía, precipitación, altitud, etc. Una vez que se haya mapeado el área de estudio con el programa SIG¹ apropiado, las diferentes categorías de cobertura terrestre se identifican y se clasifican en zonas agroecológicas estándar. Estas clasificaciones se encuentran disponibles para la mayoría de los países. En caso contrario, éstas pueden derivarse de la zonificación agroecológica global producida por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (en inglés: Food Organisation of the United Nations, FAO) (GAEZ, 2015), o de fuentes internacionales que se hayan encontrado a través de la revisión a la literatura, o bien, a través de un análisis de datos satelitales de teledetección disponibles (por ejemplo, Landsat). Un ejemplo sobre este último puede encontrarse en el recuadro 2.

RECUADRO 2

Mapeo de la degradación de la tierra (erosión del suelo) en Etiopía

(Hurni et al., 2014)

Hurni et al. (2014) llevaron a cabo un análisis costo-beneficio del establecimiento actual y potencial de estructuras de conservación del suelo y del agua en las zonas montañosas de Etiopía. Con el objetivo de identificar las características geográficas seleccionadas para el estudio (en este caso, tipo de cobertura terrestre, estructuras de conservación existentes, y erosión/deposición del suelo), los autores utilizaron una combinación de imágenes de Landsat y la opinión de expertos, junto con el modelo de Erosión de Unidad de Fuerza de Corriente (en inglés: Unit Stream Power Erosion Deposition, USPED). Este modelo predice los patrones de degradación mediante la estimación de los patrones de sedimentación y erosión espacial de las partículas del suelo. El modelo fue utilizado en este estudio con los siguientes parámetros:

- La susceptibilidad de erosión del suelo, se derivó de un conjunto de datos sobre la distribución espacial de los tipos de suelos, la cual se calibró con datos sobre la susceptibilidad de erosión obtenidos de la revisión a la literatura;
- El tipo de gestión fue obtenido a partir de imágenes satelitales de alta resolución, en las cuáles se identificaron las estructuras de conservación mediante cálculos geoespaciales;
- La cobertura del suelo fue identificada e introducida en el módulo USPED del software de SIG a través de imágenes de Landsat; y
- Para estimar la elevación, se utilizó un modelo digital de elevación del área de estudio. A través de éste, se obtuvo información sobre la pendiente (la cual debía ser considerada debido a que una mayor pendiente, aumenta la necesidad de estructuras de conservación) y la capacidad de transporte de sedimentos.

La información resultante también fue verificada en el sitio con la opinión de expertos, con el propósito de asegurarse de que la identificación de la cobertura de la tierra, así como la estimación de la degradación de la tierra (erosión del suelo) y sus impactos (deposición), fueran correctas. Con ello, los autores establecieron una base sólida a partir de la cual desarrollar escenarios alternativos de mejoras en la gestión; y así, compararlos con el escenario sin cambios, a través de un análisis costo-beneficio.

Cuando la escala del estudio es a nivel local, las fuentes secundarias de los datos del SIG pueden complementarse con información recopilada dentro de un marco participativo de SIG (Nackoney et al., 2013). La aplicación de este marco implica el mantener discusiones detalladas con los actores locales, integrando trabajo de campo cuando sea necesario, con el objetivo de crear capas en el SIG que especifiquen la localización precisa de la disponibilidad y uso de los servicios ecosistémicos. Esto puede incluir información que normalmente no está disponible en imágenes satelitales o bases de datos internacionales, tales como, tipos de gestión, experiencias acerca de la recolección sostenible de recursos, localización de sitios donde se llevan a cabo funciones ecológicas importantes tales como zonas de desove de peces, o detalles del sistema de gestión y control del agua. El método de SIG participativo es una herramienta eficaz para recopilar información para complementar e incrementar la

¹ Para mayor información sobre cómo elegir el software más apropiado, si es que no se encuentra alguno disponible, consultar la publicación de Eldrandaly y Naguib (2013). *A knowledge based system for GIS software selection [Un Sistema basado en el conocimiento para la elección de softwares de SIG]. The International Arab Journal of Information Technology 10(2): 152-159.*

calidad de datos del SIG sobre la cobertura terrestre y la distribución de los ecosistemas, así como validar y actualizar datos obsoletos (Etter, 2013).

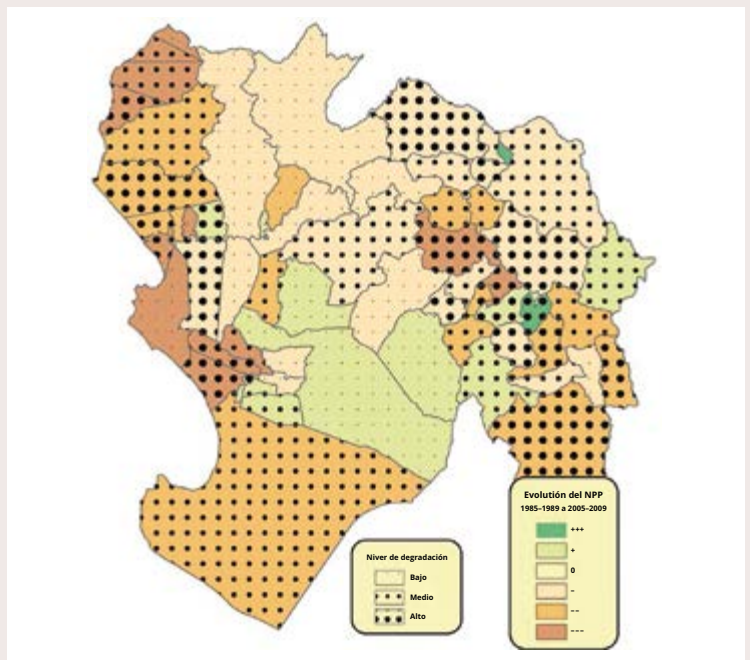
La cantidad de datos sobre cobertura de la tierra y agroecología puede incrementar al desarrollar capas de adicionales de SIG en variables socioeconómicas, tales como la distribución y densidad de población, redes de transporte, infraestructura de gestión del agua (por ejemplo, presas, canales, embalses, etc.), datos sobre los sistemas agrícolas y patrones de medios de subsistencia, factores sociales (por ejemplo, distribución de minorías étnicas), etc. Esta información puede ser de utilidad para evaluación de los sistemas y patrones de cobertura de la tierra existentes. Asimismo, en caso de que las series de tiempo se encuentren disponibles, el análisis de los patrones de cobertura de la tierra existentes puede complementarse al observar las tendencias de cambios en la cobertura de tierra a través del tiempo. Esto puede ser de particular importancia para que los usuarios identifiquen donde se encuentran las presiones de degradación presentes y futuras, al mismo tiempo que puede revelar dónde priorizar los cambios en los regímenes de gestión.

Un enfoque basado en SIG puede ser un método fácil y replicable para evaluar los patrones y tendencias clave sobre los recursos de la tierra. Este enfoque tiende a ser más utilizado en países que han desarrollado bases de datos extensivas pero que pueden adaptarse a contextos donde existen limitantes de recursos y capacidades (Etter, 2013; Hurni et al., 2014; Morales et al., 2015). Se pueden requerir modelos más complejos para evaluar las tendencias futuras en los patrones de cobertura de la tierra como, por ejemplo, el modelo Conversión del Uso de la Tierra y sus Efectos (en inglés, Conversion of Land Use and its Effects, CLUE), el cual asigna estadísticamente los cambios en el uso de la tierra a los sitios más aptos (Verburg et al., 2002). Otro modelo disponible basado en SIG es el Sistema de Soporte para la Evaluación y Decisión sobre la Ecología del Paisaje – SSEDEP (en inglés, Landscape Ecological Decision and Evaluation Support System, LEDESS) (Eupen et al., 2002), el cual se utiliza para evaluar y valorar los efectos del cambio de uso de la tierra en las funciones ecológicas. Este fue originalmente desarrollado para evaluar los cambios en hábitat y aptitud ecológica, sin embargo, puede adaptarse al marco conceptual de los servicios ecosistémicos para analizar los cambios en el valor de los recursos de la tierra. El modelo también permite evaluar las implicaciones

RECUADRO 3

Evaluación de la degradación de la tierra a través de SIG en Perú: caso de estudio Piura

El siguiente mapa fue desarrollado por Morales et al. (2015) para la iniciativa de la ELD, con base en la región de Piura, en Perú. Éste destaca la tendencia en la producción primaria neta, con base en información obtenida del Atlas Mundial de Desertificación (en inglés: World Atlas of Desertification), creado por el Centro Común de Investigación Europea (en inglés: Joint Research Center of the European Commission) y el gobierno regional de Piura. Los autores compararon las tendencias entre 1982 y 2009, y calcularon un índice al superponer los diferentes conjuntos de datos en el SIG con la degradación de la tierra (erosión) asociada con pendientes altas. Las áreas sombreadas representan el nivel de degradación de los diferentes distritos, información que fue obtenida del gobierno regional de Piura, y que fue adaptada a través de talleres con grupos de interés locales. La superposición de los diferentes conjuntos de datos del SIG ayudó a validar y confirmar los resultados de las consultas participativas en el sitio.



Otro ejemplo del uso de SIG en la iniciativa de la ELD incluye el estudio desarrollado por Hurni et al., 2014; el trabajo en curso del Grupo de Trabajo en Datos y Metodología de la ELD (revisar, por ejemplo, Turner et al., 2015); y los casos de estudio en desarrollo de la ELD en Asia Central, publicados en 2015.

de diferentes enfoques de gestión sostenible de la tierra en términos de sus efectos en las características ecológicas de diferentes tipos de cobertura de la tierra, y sus consecuencias en la disponibilidad de servicios ecosistémicos. Una de las ventajas de su aplicación es que combina datos cuantitativos con valores derivados de la opinión de expertos y de las evaluaciones. Esto es útil cuando no hay disponibilidad de datos empíricos verificables para analizar parámetros clave (Noel y Soussan, 2010).

03

Tipos de servicios ecosistémicos

Este paso implica afinar el análisis dentro de las zonas agroecológicas y evaluar el tipo y estado de los inventarios y flujos de los servicios ecosistémicos para cada categoría de cobertura de la tierra (Fisher y Turner, 2008) que se identificó en los pasos previos. La clasificación de los servicios ecosistémicos puede basarse en el marco conceptual propuesto por la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (en inglés: Millennium Ecosystem Assessment, MEA, 2005), el cual contempla los servicios ecosistémicos de provisión, regulación, soporte y culturales (*Recuadro 4*). Los servicios ecosistémicos han sido valorados a través de numerosas metodologías, con base en diversos criterios metodológicos, con distintos propósitos y restricciones en términos de disponibilidad de datos, y con poco énfasis en los valores de no uso, en particular, los servicios culturales (Quillérou y Thomas, 2012).

Se han publicado una serie de herramientas para la evaluación de los servicios ecosistémicos (revisar la página 42 del Informe Científico Provisional de la iniciativa, 2013) como, por ejemplo, la Evaluación Integral de los Servicios Ecosistémicos y Disyuntivas (en inglés: Integrated Valuation of Environmental Services and Trade-offs, InVEST) creada por

el proyecto Capital Natural (en inglés: Natural Capital Project), o la plataforma de modelación Inteligencia Artificial para los Servicios Ecosistémicos (en inglés: Artificial Intelligence for Ecosystem Services, ARIES). Estas herramientas tienen como objetivo ayudar a mapear el suministro de los servicios ecosistémicos y modelar su evolución en el tiempo, explicitar su valor económico, identificar escenarios y ayudar a evaluar los trade-offs (disyuntivas) entre ellos, de tal forma que los tomadores de decisiones estén mejor informados.

La Evaluación Global sobre la Dinámica del Uso de la Tierra, Gases de Efecto Invernadero y Servicios Ecosistémicos (en inglés: Global Assessment of Land Use Dynamics, Greenhouse Gas Emissions and Ecosystem Services, GLUES) es un proyecto desarrollado por el Ministerio Federal de Educación e Investigación de la República Federal de Alemania. Éste, publica bases de datos relacionados con la gestión sostenible de la tierra y el uso óptimo de la tierra y sus servicios. El Marco de Inversiones Australiano para los Recursos Naturales (en inglés: Australian Investment Framework for Environmental Resources, INFFER), es un sistema privado cuyo objetivo es desarrollar y priorizar proyectos



que abordan problemáticas ambientales, tales como la reducción en la calidad del agua, disminución de la biodiversidad, plagas y degradación de la tierra. La iniciativa de Modelos Integrados Multiescala de Servicios Ecosistémicos (en inglés: Multiscale Integrated Models of Ecosystem Services, MIMES) es liderada por la Universidad de Vermont y también se enfoca en la evaluación de servicios ecosistémicos. Los Instrumentos para la Valoración de Servicios Ecosistémicos a Escala del Sitio (en inglés: Toolkit for Ecosystem Services at Site-Based Assessment, TESSA), comparan los cambios netos de los usos alternativos de la tierra en diferentes escenarios (por ejemplo, el antes y el después de

implementar cambios de uso de la tierra) y evalúa las pérdidas y ganancias en términos de bienestar humano. La Revisión de los Servicios Ecosistémicos Corporativos (en inglés: Corporate Ecosystem Services Review, ESR) proporciona una metodología para desarrollar estrategias de gestión de riesgos y oportunidades de negocios vinculadas a la dependencia de la empresa de los servicios ecosistémicos. Algunas de las descripciones de estas herramientas se encuentran resumidas en la *Tabla 2*, incluyendo sus características generales (por ejemplo, alcance y demanda de datos) y requerimiento de recursos (por ejemplo, habilidades, conocimientos, tiempo, expertos y costos).

RECUADRO 4

Ejemplos de servicios ecosistémicos

Existen cuatro tipos generales de servicios ecosistémicos (Turner et al., 2015).

- **Servicios de provisión:** éstos, junto con capital humano, social y construido, resultan en alimentos, madera, fibra, agua, combustible, minerales, materiales de construcción, biodiversidad y recursos genéticos, y otros beneficios. Por ejemplo, los granos son alimentos, pero requieren de herramientas (capital construido), agricultores (capital humano) y comunidades agrícolas (capital social) para ser producidos.
- **Servicios de regulación:** éstos, junto con capital humano, social y construido, regulan procesos tales como eventos climáticos a través de la regulación de agua (por ejemplo, control de inundaciones y de sequías, y protección contra tormentas), control de la contaminación, disminución de la erosión del suelo, ciclo de nutrientes, regulación de plagas y enfermedades, purificación del agua, polinización, purificación del aire, almacenamiento y secuestro de carbono. Por ejemplo, la protección contra tormentas por los humedales costeros favorece a la infraestructura y las comunidades costeras. Por lo general, estos servicios no se comercializan, pero tienen un valor claro y directo para la sociedad.
- **Servicios culturales:** éstos, junto con capital humano, social y construido, producen tanto beneficios materiales vinculados a la recreación (turismo) y la caza, así como beneficios no materiales como, por ejemplo, educación, apreciación estética, identidad cultural y espiritual, sentido de pertenencia, etc. Por ejemplo, para que exista la

recreación, es necesario que existan activos naturales (montaña), en combinación con infraestructura construida (un camino, sendero, etc.), capital humano (personas capaces de apreciar la experiencia de visitar el sitio y la montaña) y capital social (familia, amigos e instituciones que facilitan la accesibilidad y seguridad al sitio). En su mayoría, los servicios culturales tienden a ser experimentados a través del turismo o prácticas religiosas.

- **Servicios de soporte:** éstos mantienen los procesos y funciones básicas de los ecosistemas tales como formación del suelo, productividad primaria, biogeoquímica y ciclo de nutrientes. Los servicios de soporte afectan al bienestar humano de manera indirecta al mantener los procesos necesarios para el suministro de los otros servicios ecosistémicos. Por ejemplo, la producción primaria neta es una función del ecosistema que soporta el control del clima a través de la remoción y secuestro de carbono. Ésta, junto con el capital humano y social, proveen el beneficio asociados a la regulación del clima. Algunos argumentan que los servicios de soporte deberían ser definidos como funciones del ecosistema, ya que no interactúan claramente con las otras tres formas de capital (construido, humano y social) para crear beneficios en términos de bienestar humano, pero que soportan o subyacen estos beneficios. Asimismo, los servicios de soporte pueden ser utilizados como aproximaciones de algunos beneficios, cuando estos no son fácilmente medibles.

Para más ejemplos de las categorías de servicios ecosistémicos, revisar Haines-Young y Potschin (2012) y MAES et al. (2013).

T A B L A 2

Resumen de algunas herramientas de evaluación de servicios ecosistémicos

(tomado de Peh et al., 2013)

Herramienta	Descripción	Características			Requerimientos de capacidades y recursos					
		Alcance	Requerimiento de datos	Resolución	Enfoque de valoración	Habilidades en informática	Conocimiento técnico especializado	Tiempo	Recursos humanos	Costos
Instrumentos para la Valoración de Servicios Ecosistémicos a Escala del Sitio (por sus siglas en inglés, TESSA)	Un conjunto de herramientas para monitorear y medir los servicios ecosistémicos a escala de sitio.	Paisaje	Bajo-Alto	Baja-Alta	Débil-Fuerte	Intermedias	Bajo	Poco	Pocos	Bajos
Infraestructura para la Evaluación e Investigación de Servicios Ecosistémicos (por sus siglas en inglés, ARIES)	Un enfoque de modelación para cuantificar los servicios ecosistémicos y los factores que influyen sus valores, de acuerdo con las necesidades y prioridades establecidas por sus usuarios dentro de un área geográfica.	Paisaje-Mundial	Bajo-Alto	Baja-Alta	Débil	Intermedias-Altas	Bajo-Alto	Poco	Pocos	Bajos
Revisión de los Servicios Ecosistémicos Corporativos (por sus siglas en inglés, ESR)	Lista de preguntas para desarrollar estrategias de gestión de riesgos y oportunidades de negocios vinculadas a la dependencia de la empresa de los servicios ecosistémicos.	Paisaje-Mundial	Bajo	Baja	Débil	Altas	Alto	Poco	Pocos	Altos
Evaluación Integral de los Servicios Ecosistémicos y Disyuntivas (en inglés: Integrated Valuation of Environmental Services and Trade-offs, InVEST)	Una plataforma informática que evalúa cómo distintos escenarios conllevan a cambios en los servicios ecosistémicos y el bienestar humano asociado a éstos, en una zona geográfica en específico.	Paisaje-Mundial	Bajo-Alto	Baja-Alta	Fuerte	Altas	Alto	Poco	Pocos	Altos
Modelos Integrados Multiescala de Servicios Ecosistémicos (por sus siglas en inglés, MIMES)	Una serie de modelos para evaluar cómo distintos escenarios de gestión pueden conducir a distintos cambios en los servicios ecosistémicos y el bienestar humano asociado a éstos.	Paisaje-Mundial	Bajo-Alto	Baja-Alta	Fuerte	Altas	Alto	Poco	Pocos	Altos
Natura 2000	Una herramienta para evaluar los beneficios socioeconómicos y el valor de un sitio, así como determinar los valores monetarios de beneficios individuales proporcionados por un sitio.	Paisaje	Bajo	Baja	Fuerte	Intermedias	Bajo	Poco	Pocos	Bajos

Rol de los servicios ecosistémicos y valoración económica

En este paso, se identifica el rol de los servicios ecosistémicos evaluados en los medios de subsistencia de las comunidades que viven en cada una de las áreas de cobertura de la tierra, y en el desarrollo económico de la zona de estudio. Esto requiere estimar el valor económico total (de uso y no uso) de los servicios ecosistémicos relevantes y estimar los beneficios de implementar o no acciones de mejora (por ejemplo, los beneficios máximos de implementar dichas acciones).

Resumen de algunos métodos de valoración económica

En la *figura 1* se muestran algunos de los métodos de valoración que pueden aplicarse para estimar cada una de las subclasificaciones del valor económico total.

Los métodos “no basados en la demanda” no involucran la estimación de una curva de demanda (es decir, la gráfica que muestra la relación entre el precio de un servicio – eje vertical – y la cantidad demandada de dicho servicio – eje horizontal), e incluyen los siguientes métodos: precios de mercado, costos de reemplazo, estimación de dosis-respuesta (o función de producción), costos de daños evitados, costos de mitigación y costos de oportunidad (ELD Initiative, 2013; Favretto et al., 2014a). Los métodos basados en la estimación de la curva de demanda (basados en la demanda) incluyen los métodos de preferencia revelada, los cuales se basan en el comportamiento real de los mercados; y los métodos de preferencia declarada, los cuáles estiman el valor de los servicios que no se comercializan en los mercados. Bajo los métodos de preferencia revelada, el método de precios hedónicos proporciona una estimación del valor económico de un servicio ecosistémico a partir del precio pagado por algún bien que incluye el uso de dicho servicio ecosistémico. El método de costo de viaje estima cuanto dinero están dispuestos a pagar los usuarios por viajar y beneficiarse de un servicio ecosistémico. Bajo los métodos de preferencia declarada, el método de valoración contingente estima el valor económico de un servicio con base en la respuesta de los usuarios sobre cuánto están

dispuestos a pagar (o dispuestos a recibir) por éste. El método de modelos de elección (o experimento de elección) estima el valor de un servicio ecosistémico con base en las preferencias de los individuos con respecto a un rango de opciones que representan distintos escenarios, los cuales incluyen distintos niveles de atributos ambientales, no ambientales y niveles de pagos. La transferencia de beneficios proporciona estimaciones sobre el valor de un servicio ecosistémico con base en datos obtenidos de otros estudios realizados en contextos similares.

Los métodos utilizados comúnmente para capturar el valor económico de diferentes servicios ecosistémicos, así como la facilidad con que éstos se traducen en valores y como éstos valores pueden usarse para distintos sitios, se identifican en la *Tabla 3*.

La elección del método depende del objetivo del estudio, pero también de la capacidad local para aplicarlo y la disponibilidad de datos (Mersmann et al., 2010). Con el objetivo de elegir el método apropiado, es crucial decidir el tipo de problema ambiental que se va a analizar y considerar qué información se requiere para abordar dicho problema bajo un método específico (*Recuadro 5*).



Asimismo, se debe evaluar si existe información disponible, el tiempo y costos necesario para recopilar los datos faltantes (ELD Initiative, 2013).

En el Apéndice 1 se incluye una visión general de todos los métodos con una descripción de los pasos a seguir para su aplicación, sus ventajas y desventajas, el tipo de valor económico estimado y algunos ejemplos. El contenido del curso en ELD aplicado en 2014² contiene detalles sobre los métodos, así como los ejemplos contenidos en la Guía para Profesionales (ELD Initiative, 2014).

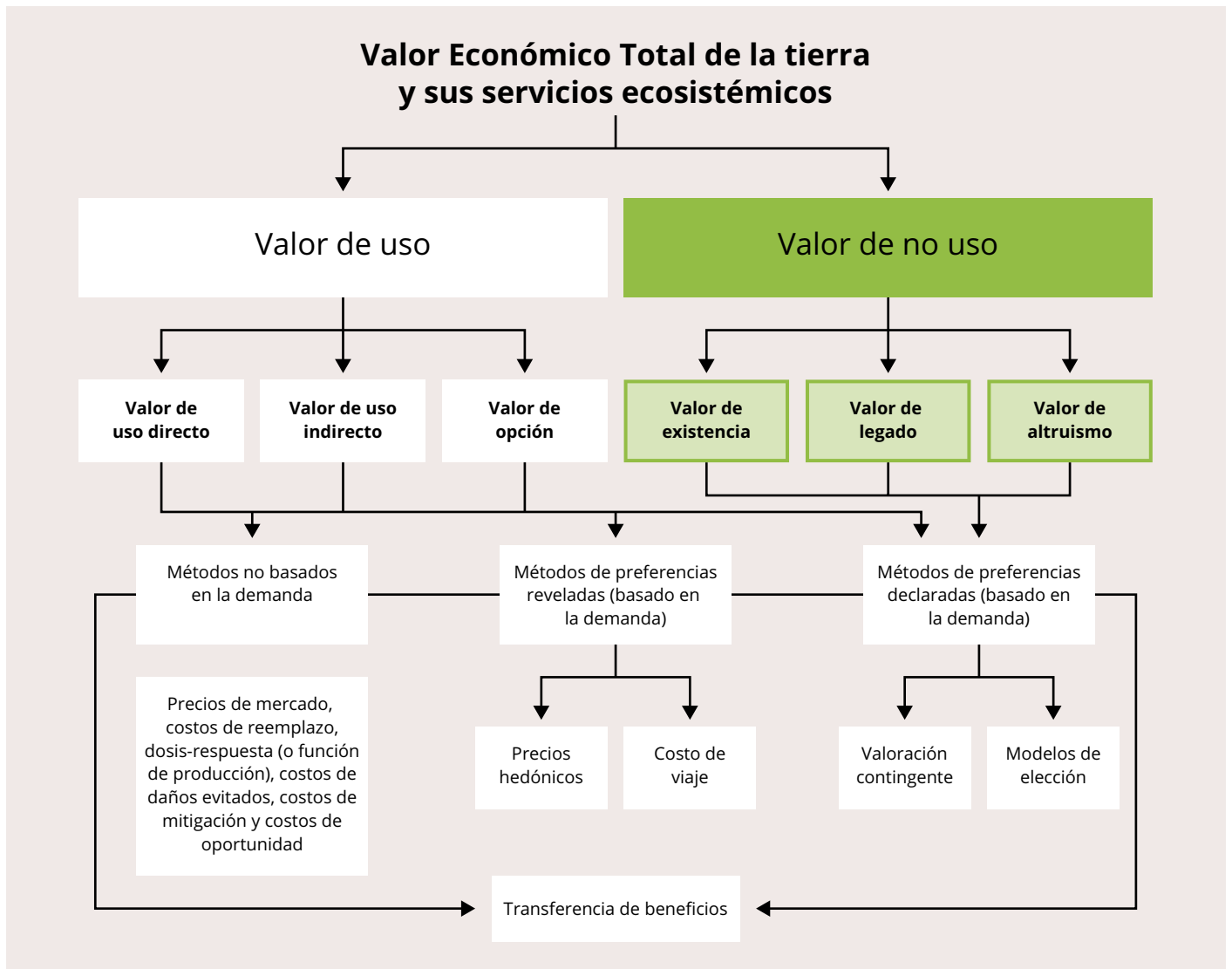
Ventajas y riesgos de las valoraciones económicas

La valoración económica puede ayudar a estimar el valor de los servicios ecosistémicos que no tienen un precio de mercado, pero que juegan un papel indirecto en él. Éstos pueden combinar valores de no uso (los cuáles son difícilmente cuantificables) con valores de uso. Así, integran una perspectiva holística, más allá de su uso financiero basado en el mercado. Las valoraciones económicas pueden proporcionar perspectivas útiles para

FIGURA 1

Concepto de "Valor Económico Total" y métodos de valoración

(ELD Initiative, 2013, página 33)



² El material del curso en ELD aplicado en 2014 puede encontrarse en: <http://mooc.eld-initiative.org/>

T A B L A 3

Métodos de valoración económica para los diferentes tipos de servicios ecosistémicos

(tomado de Farber et al., 2006)

Servicio ecosistémico	Facilidad para estimar su valor económico	Métodos de valoración más apropiados	Transferibilidad a través de distintos sitios
Regulación de gases	Media	Valoración contingente, costos evitados costos de reemplazo	Alta
Regulación del clima	Baja	Valoración contingente	Alta
Regulación de perturbaciones (ante eventos climáticos)	Alta	Costos evitados	Alta
Regulación biológica	Media	Costos evitados, dosis-respuesta (función de producción)	Alta
Regulación hídrica	Alta	Costos evitados, costos de reemplazo, precios hedónicos, dosis-respuesta (función de producción), valoración contingente	Media
Retención del suelo	Media	Costos evitados, costos de reemplazo, precios hedónicos	Media
Regulación de residuos	Alta	Costos de reemplazo, costos evitados, valoración contingente	Media a Alta
Regulación de nutrientes	Media	Costos evitados, valoración contingente	Media
Provisión de agua	Alta	Costos evitados, costos de reemplazo, precios de mercado, costos de viaje	Media
Provisión de alimentos	Alta	Precios de mercado, dosis-respuesta (función de producción)	Alta
Provisión de materia prima	Alta	Precios de mercado, dosis-respuesta (función de producción)	Alta
Recursos genéticos	Alta	Precios de mercado, costos evitados	Baja
Recursos medicinales	Alta	Costos evitados, costos de reemplazo, dosis-respuesta (función de producción)	Alta
Recursos ornamentales	Alta	Costos evitados, costos de reemplazo, precios hedónicos	Media
Recreación	Alta	Costos de viaje, valoración contingente, clasificación	Baja
Apreciación estética	Alta	Precios hedónicos, valoración contingente, costos de viaje, clasificación	Baja
Ciencia y educación	Baja	Clasificación	Alta
Identidad espiritual e histórica	Baja	Valoración contingente, clasificación	Baja

el establecimiento y desarrollo de mercados alternativos. Es importante tomar en cuenta que los valores de no uso no siempre pueden materializarse fácilmente en capital financiero. Posibles sesgos en las valoraciones económicas (por ejemplo, en el cálculo de la disponibilidad a pagar) pueden dar lugar a una sobreestimación de las expec-

tativas sobre los beneficios financieros futuros, ocasionando que las ganancias esperadas/prometidas no se materialicen, y así, conducir a la pérdida de motivación de los grupos de interés. Asimismo, es posible que estos enfoques no logren capturar plenamente la dimensión cultural de la gestión sostenible de la tierra (Reed et al., 2014).

RECUADRO 5

Valoración de servicios ecosistémicos en Sudán

La iniciativa de la ELD junto con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (en inglés: International Union for Conservation of Nature, IUCN) llevaron a cabo un estudio en 2014, en Gedaref, Sudán (Aymeric et al., 2014). Los investigadores se propusieron valorar la gestión sostenible de la tierra en un escenario futuro que integrara proyectos agroforestales, en comparación con un escenario base ("sin cambios" o "sin proyecto"). Históricamente, Gedaref era reconocida como un área con abundancia, sin embargo, en las últimas décadas se implementaron prácticas agrícolas insostenibles, tal como los monocultivos con baja reposición de nutrientes. Estas malas prácticas derivaron en la degradación de la tierra, lo cual ha impactado significativamente el funcionamiento de los ecosistemas y la provisión de servicios ecosistémicos.

Para evaluar las posibles soluciones tanto para la economía como para el ambiente, los autores realizaron una evaluación costo-beneficio "ex-ante". A través de esta, buscaron contrastar los impactos a los servicios ecosistémicos y a la economía bajo un escenario de restauración del paisaje, en comparación con un escenario base ("sin cambios"). El escenario de restauración incluyó un proyecto agroforestal que contemplaba la Acacia Senegal, conocida por sus propiedades favorables para incrementar los niveles de nitrógeno del suelo

y la producción de goma arábiga (la cual se demanda en los mercados internacionales), combinada con sorgo, el principal cultivo producido en Sudán. Con este escenario, se planteó mejorar tanto la situación económica como ambiental de la zona. Para estimar los beneficios netos sociales, se aplicaron cien encuestas en los hogares de la comunidad Um Sagata. Éstas se complementaron mediante mapas detallados con la clasificación de los usos y cobertura de la tierra, basados en la producción biofísica. Dichos mapas se generaron utilizando AquaCrop (un modelo integrado para estimar el balance de agua y suelo), la herramienta ArcSWAT (herramienta para evaluación del suelo y el agua, en inglés: Soil and Water Assessment Tool), con entradas de SIG. El estudio incluyó la evaluación sobre los impactos del cambio de uso de la tierra en la productividad, la filtración de agua subterránea, escorrentía de agua y secuestro de carbono.

Los autores encontraron que el valor agregado de todos los servicios ecosistémicos proporcionados gracias a la intervención en la gestión sostenible de la tierra, tal como se describe en el escenario de restauración del paisaje, proporciona 1300 millones de dólares para la cuenca. Los métodos de valoración económica que se aplicaron y los servicios ecosistémicos considerados se detallan a continuación.

Tipo de método de valoración	Propósito del método de valoración	Servicio ecosistémico valorado
Cambios en la producción (dosis-respuesta o función de producción)	Estima el valor económico de los servicios ecosistémicos que contribuyen a la producción de bienes comercializados.	Diferencias en la productividad con o sin erosión del suelo, medido por la humedad del suelo y la fijación de nitrógeno.
Precios de mercado	Estima el valor económico de los servicios ecosistémicos que se compran/venden en los mercados.	Valores financieros de los cambios en la oferta de combustibles (leña) y de goma arábiga.
Costos evitados y costos de reemplazo	Estima los valores económicos de los servicios ecosistémicos al considerar los costos evitados de su pérdida, o los costos resultantes de su reemplazo.	Mejora en la humedad del suelo y la fijación de carbono, así como en el secuestro de carbono (costos de daños evitados) y funciones de recarga de agua subterránea (costos de reemplazo).

Para más ejemplos sobre valoraciones económicas de servicios ecosistémicos, revisar Nelson et al. (2009), de Groot et al. (2012) y la Guía para Profesionales (ELD Initiative, 2014).



Patrones y presiones

Este paso consiste en la identificación de los patrones de degradación de la tierra, así como de los impulsores y presiones sobre la gestión sostenible de los recursos de la tierra. Este paso también incluye la determinación de la distribución espacial de dichos recursos y la evaluación de los facto-

res que causan la degradación de la tierra. Esta información es necesaria para informar el desarrollo de escenarios alternativos que se analizarán a través del costo-beneficio en el Paso 6 (*recuadro 6*).



RECUADRO 6

Planeación de escenarios en Etiopía

El estudio de caso de la ELD llevado a cabo por Hurni et al. (2014) (ver *recuadro 2*) abarcó una superficie de 614,000 km² (equivalente al 54 % de la superficie del país) en donde se practica agricultura de temporal. A través del uso de imágenes de Landsat y la Unidad de Clasificación de Imágenes Homogéneas (en inglés, Homogeneous Image Classification Unit, HICU), se produjo un mapa de

alta resolución de la cobertura terrestre, utilizando 50 tipos de cobertura, desde bosques hasta pastizales, desde tierras de cultivo hasta asentamientos, y desde terrenos hasta cuerpos de agua (*figura 2*). Se utilizaron múltiples fuentes de información en el desarrollo de la UCIH, incluyendo altitud, terreno, sistema de cultivo, régimen de lluvias y suelo.





RECUADRO 6 (CONT)

FIGURA 2






Tipos de cobertura de la tierra en el área del estudio de caso de la ELD para Etiopía





(Hurni et al., 2015)

Zonas agroecológicas

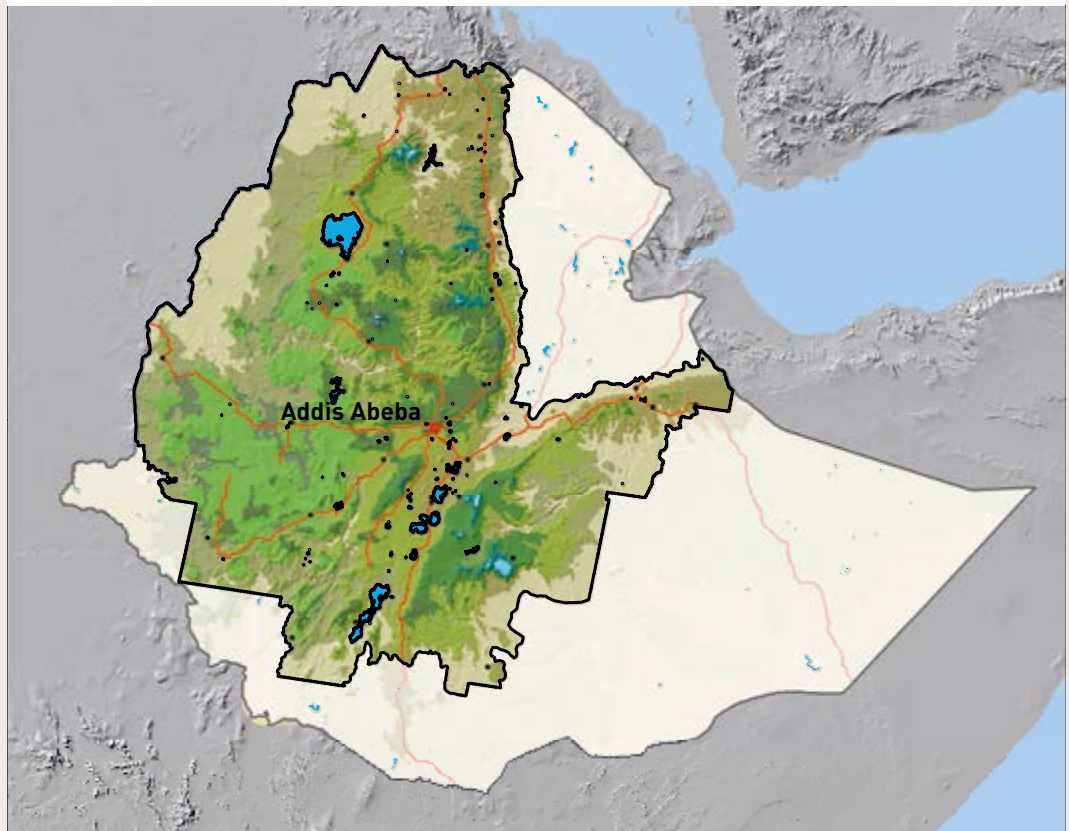
-  Berha seco
-  Berha medianamente húmedo
-  Kolla seco
-  Kolla medianamente húmedo
-  Kolla húmedo

-  Weyna Dega seco
-  Weyna Dega medianamente húmedo
-  Weyna Dega húmedo
-  Dega seco
-  Dega medianamente húmedo
-  Dega húmedo

-  Dega Alto medianamente húmedo
-  Dega Alto húmedo
-  Wurch medianamente húmedo
-  Wurch húmedo
-  Ríos/cuerpos de agua

-  Área de estudio
-  Aldeas principales
-  Carreteras principales
-  Frontera nacional (no oficial)

0 100 200 300 km



Se modelaron la presencia de estructuras de conservación de suelo y agua, así como la aplicación de fertilizantes en los cultivos en el área de estudio, se creó una base de datos que incluye la información necesaria para modelar la erosión y deposición del suelo. Las estimaciones de erosión y deposición se obtuvieron a través del modelo Erosión de Unidad de Fuerza de Corriente (en inglés: Unit Stream Power Erosion Deposition, USPED). El mapa resultante puede consultarse en la figura 3.

Lo anterior, permitió estimar la producción de los cultivos y, en última instancia, identificar 8 esce-

narios para el análisis costo-beneficio, incluyendo el escenario sin cambios a la situación actual (o "sin proyecto), con aumento en el uso de fertilizantes, la plantación de pastos forrajeros, etc. Utilizando las estructuras de conservación como base para la comparación, se estimó la producción de cultivos para cada escenario durante un periodo de 30 años. El escenario sin cambios a la situación actual (escenario 1) reflejó la menor productividad, mientras que el mayor potencial se encontró bajo condiciones óptimas de crecimiento, representadas en el escenario 4.

RECUADRO 6 (CONT)

FIGURA 3

Erosión/deposición estimada neta como resultado de la aplicación del modelo USPED para el área del estudio de caso de la ELD en Etiopía

(Hurni et al., 2015)

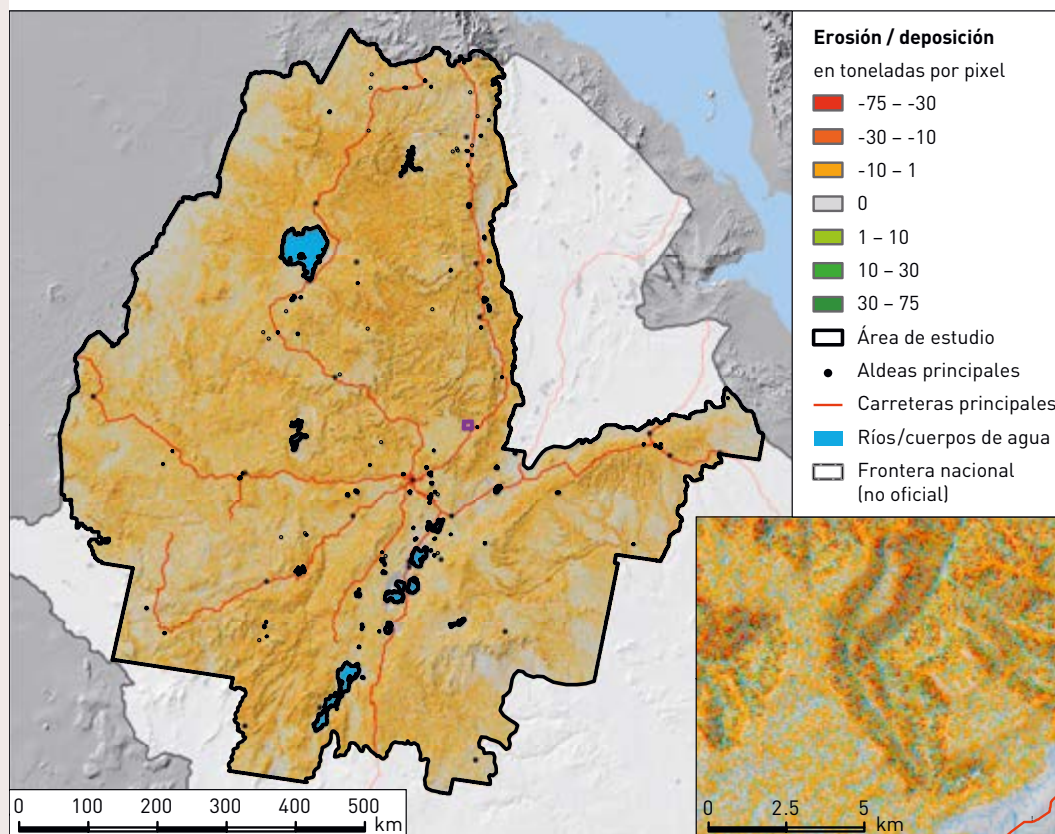


TABLA 4

Visión general sistemática de los escenarios sobre cultivos de temporal en Etiopía para el análisis costo-beneficio

Escenario	Estructuras de conservación en cultivos específicos (actual)	Estructuras de conservación en todos los cultivos	Fertilización en cultivos específicos (actual)	Fertilización en todas las tierras de cultivo	Estructuras de conservación en pastizales específicos (actual)	Estructuras de conservación en todos los pastizales
1	x		x			
2	x		x		x	
3	x			x		
4	x			x	x	
5		x	x			
6		x	x			x
7		x		x		
8		x		x		x

Para más información, revisar: Kosmas et al. (2013), Sheperd et al. (2013).

06

Análisis costo-beneficio y toma de decisiones

Este paso implica la evaluación de las opciones de gestión sostenible de la tierra que pueden reducir o eliminar las presiones de la degradación, incluyendo el análisis de su viabilidad económica y la identificación de los sitios donde su implementación es más adecuada.

En los análisis costo-beneficio se comparan los costos y beneficios de adoptar e implementar las opciones de gestión (ELD Initiative, 2013). Dichos costos y beneficios se estiman a través de los métodos detallados en el paso 4 y su valor depende del contexto específico del caso, las acciones y los cambios sugeridos en cada una de las opciones. Al restar los beneficios de los costos, se determina el beneficio económico neto de adoptar e implementar las prácticas propuestas en cada una de las alternativas.

Los pasos para llevar a cabo un análisis costo-beneficio incluyen (Snell, 2011):

- i) Definición del grupo objetivo al que se le proporcionará la información resultante.
- ii) Definición de criterios, incluyendo el tiempo necesario para llevar a cabo el análisis y las categorías de costos y beneficios (las cuáles deben definirse anticipadamente). También es

necesario definir la tasa de descuento para la comparación de los costos y beneficios en distintos periodos y establecer los indicadores para determinar si las opciones son económicamente rentables y viables, es decir, si vale la pena implementarlas (por ejemplo, valor presente neto, tasa interna de retorno, relación beneficio-costos, etc.).

- iii) Cálculo de los costos y beneficios económicos bajo diferentes escenarios (por ejemplo, escenario sin cambios a la situación actual o “sin proyecto”, y el escenario con cambios en el uso de la tierra o “con proyecto”).
- iv) Comparación de los beneficios netos de los distintos escenarios con el objetivo de estimar el “valor adicional o agregado” de implementar prácticas de gestión sostenible de la tierra en comparación con las acciones realizadas actualmente.
- v) Cálculo de los indicadores para determinar la viabilidad y rentabilidad económica de las opciones, y establecer si vale la pena implementarlas.
- vi) Realizar un análisis de sensibilidad para determinar el grado e impacto de la incertidumbre.

Un ejemplo de cómo aplicar el análisis costo-beneficio a la planeación de escenarios se puede revisar en el estudio de caso de la ELD en Etiopía (*recuadro 7*).



RECUADRO 7

Análisis costo-beneficio en Etiopía: estimación y mapeo de los valores presentes netos para distintas alternativas de gestión de la tierra

El estudio de caso de la ELD en las zonas montañosas de Etiopía (previamente mencionado) proporciona un ejemplo de comparación de los análisis costo-beneficio de diversos escenarios, con el objetivo de identificar el óptimo.

Utilizando las estructuras de conservación como base para la comparación, los autores desarrollaron una matriz de ocho posibles escenarios, los cuales consideraron diferentes combinaciones de aplicaciones actuales y futuras de fertilizantes, para diferentes cultivos y pastizales. Se estimó la producción de los cultivos para cada uno de los escenarios en los próximos 30 años.

El análisis mostró que el escenario sin cambios a la situación actual (escenario 1) reflejó la menor

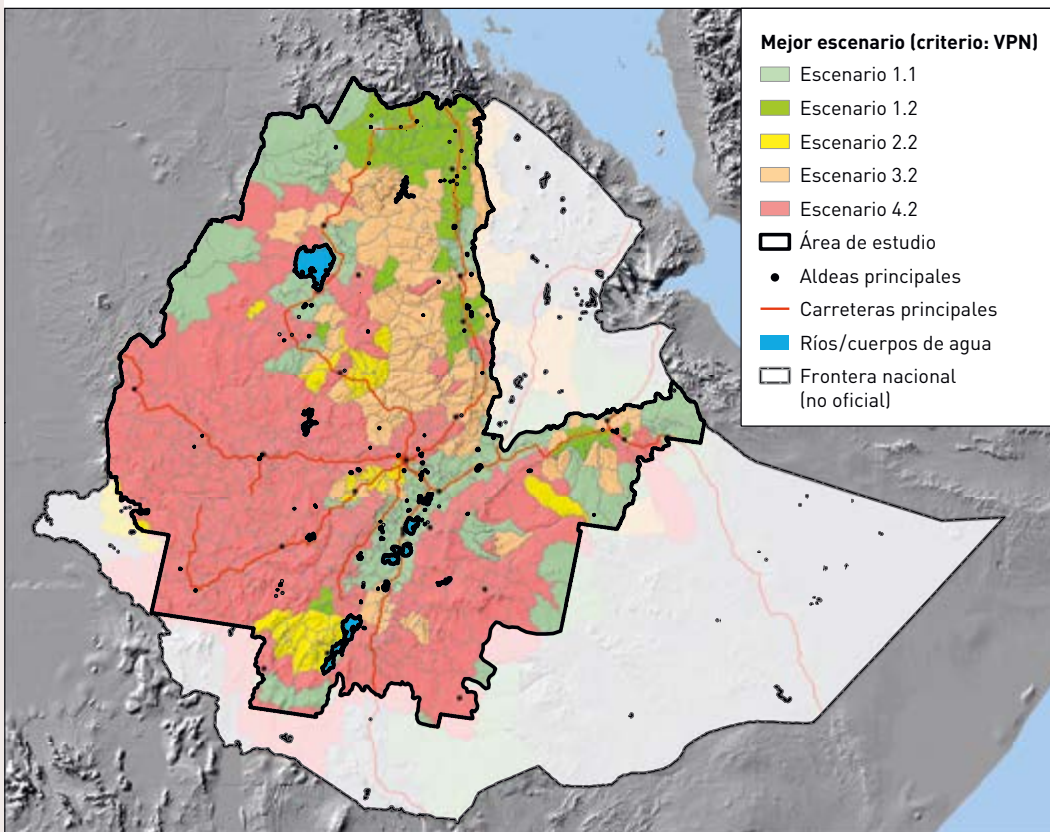
productividad, mientras que el mayor potencial se encontró bajo condiciones óptimas de crecimiento, representadas en el escenario 4.

Posteriormente, los autores aplicaron un análisis costo-beneficio para cada uno de los escenarios propuestos en diferentes regiones. Con ello, determinaron el incremento en rentabilidad y viabilidad económica de cada opción de gestión en comparación con el escenario sin cambios a la situación actual, utilizando una tasa de descuento de 12.5%. En sus resultados, encontraron que el escenario óptimo variaba de una región a otra, dependiendo el contexto actual de cada una de ellas. Por ejemplo, a diferencia de las áreas con suelos profundos, en las áreas con suelos superficiales, la aplicación de fertilizantes tendría efec-

FIGURA 4

El mejor escenario con base en el valor presente neto (VPN) para diferentes regiones del área del estudio de caso de la ELD en Etiopía

(Hurni et al., 2015)



RECUADRO 7 (CONT)

tos limitados que no necesariamente compensarían los costos. Los mapas construidos para este estudio fueron de utilidad para visualizar las opciones con mayores beneficios económicos netos en diferentes sitios (*figura 4*).

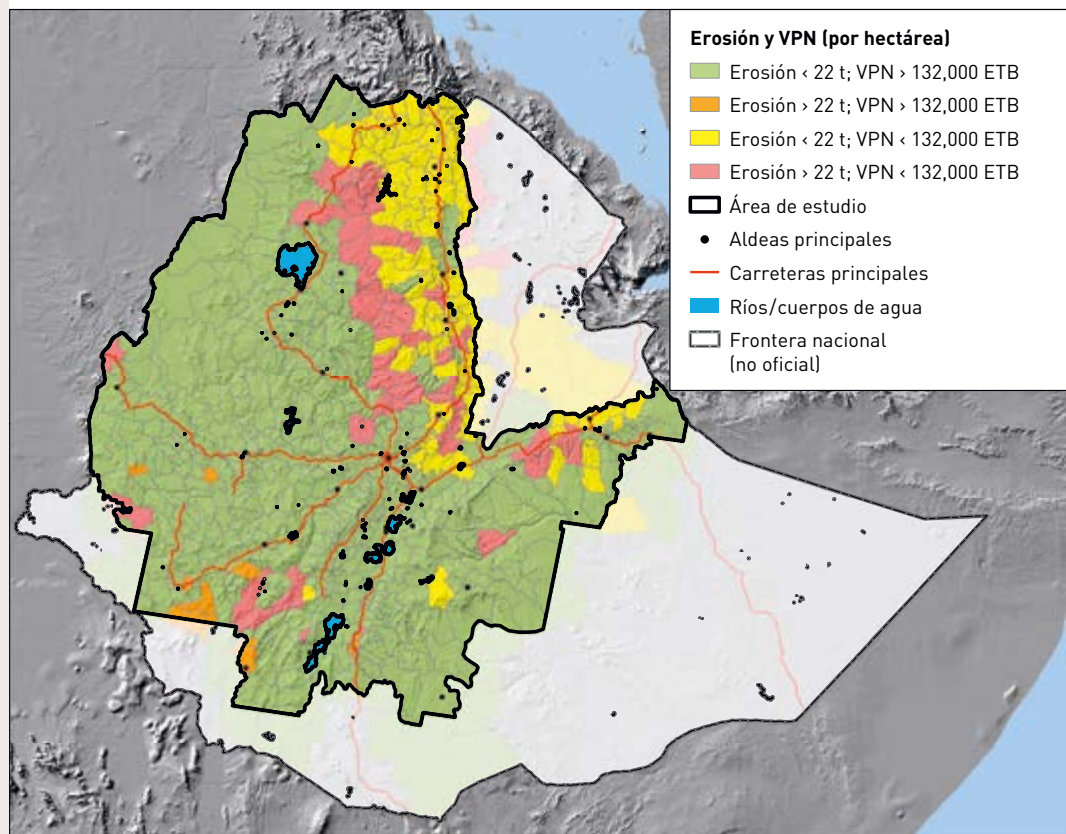
Más allá de la comparación de escenarios, los autores también analizaron la relación entre las

tasas actuales de erosión y el valor presente neto (VPN) de la mejor opción de manejo. Este tipo de información puede ser útil para la planeación y priorización de estrategias para el desarrollo, y para reducir la erosión y degradación del suelo. Por ejemplo, las áreas con altas tasas de erosión y altos valores presentes netos podrían ser priorizadas en la implementación de medidas.

FIGURA 5

Combination of the most optimal scenario's net present value with current soil erosion rates

(Hurni et al., 2015)



Para una revisión más detallada del uso de los análisis costo-beneficio consultar: Boardman et al. (1996) y Zerbe (2008).

Una de las ventajas principales del análisis costo-beneficio es que, al cuantificar los costos y beneficios de manera homogénea (en unidades monetarias) se pueden realizar comparaciones entre éstos, para diferentes escenarios. Esto puede ayudar a visualizar la escala de implementación deseada (por ejemplo, desde un mercado local hasta comercio internacional) y también permite identificar las prácticas más económicamente eficientes y sostenibles para cierto contexto científico, político, legal, cultural o social. Como resultado, el análisis costo-beneficio puede ser utilizado para simular el impacto y la dimensión de los incentivos económicos o los instrumentos de política en la gestión sostenible de la tierra (ELD Initiative, 2013).

Los escenarios en los que se obtienen los beneficios máximos pueden estar basados en supuestos optimistas (por ejemplo, que no habrá restricciones en la implementación de medidas de gestión, que existe colaboración de todos los grupos y se comparten las mismas ideas con respecto a la sostenibilidad, etc.). Es así que los escenarios óptimos pueden ser utilizados como una “guía ideal”, sin embargo, también se debe analizar la factibilidad de su implementación en el mundo real, sin crear falsas expectativas sobre los beneficios potenciales.

RECUADRO 8

Alternativas a las prácticas actuales de producción de arroz y mango en la región de Piura: relaciones beneficio-costo

(Barrionuevo, 2015)

En este estudio se compararon los costos y beneficios de las alternativas para la producción de arroz y mango en la región de Piura, los cuáles son los principales cultivos en la región.

La producción de arroz en Piura se encuentra afectada por la salinización del suelo, lo cual disminuye el rendimiento de los cultivos. Dos alternativas de gestión más sostenible de la tierra se consideraron para una valoración de la relación beneficio-costo: desalinización horizontal para la producción de arroz, y reemplazo del cultivo de arroz por el de quinoa. La primera opción es costosa y no genera beneficios económicos atractivos. El potencial económico de la producción de quinoa es sumamente atractivo, pero depende de las cantidades demandadas y su precio de mercado.

La producción de mango en la región de Piura constituye el 75 % de las exportaciones de mango de Perú. Se considera que la producción orgánica ayuda a reducir la erosión del suelo y la salinización, al mismo tiempo que mejora la capacidad de retención de agua. La producción orgánica ya cuenta con demanda en el mercado y es considerada la mejor alternativa en comparación con las prácticas actuales. La segunda alternativa es la producción de mango en como parte de un sistema agroforestal. Ambas opciones son financieramente viables, pero la opción del sistema agroforestal tiene mayor rentabilidad.

Este estudio no se basó en un análisis costo-beneficio completo debido a que los costos de inversión no se encontraban disponibles. Sin embargo, refleja la rentabilidad de las alternativas, una vez que se han ejecutado las inversiones.

¡Actúa!: cambia, adapta y facilita

El paso final consiste en la implementación de la o las opciones económicamente más favorables, lo cual recae en los tomadores de decisiones públicos o privados, más que en los científicos y/o investigadores. Ello requiere distintas acciones por parte de los usuarios de la tierra (por ejemplo, cambiar las prácticas de gestión de la tierra por otras más económicamente benéficas) y por los responsables de toma de decisiones (por ejemplo, eliminar restricciones y adaptar los contextos legal, político y económico para permitir la implementación de la o las mejores opciones en términos económicos).

Estas acciones pueden estar dirigidas tanto a la condición actual o al proceso de la degradación de la tierra. Si la tierra en el área objetivo ya se encuentra degradada (condición actual), entonces es necesario invertir en restauración. Si la tierra se encuentra en proceso de degradación, es necesari-

o invertir en reducir la tasa de degradación. En general, las inversiones en la mejora de productividad de la tierra pueden abarcar: (i) inversiones en restauración o rehabilitación de la tierra degradada (condición actual); (ii) inversiones en la reducción del proceso de degradación de la tierra (tasa de degradación de la tierra); e (iii) incremento en la productividad de la tierra no degradada.

Durante este paso, es crucial trabajar en diferentes escalas e involucrar a múltiples grupos de interés. Ello facilita tener un mayor impacto y efectividad. La participación de los grupos locales debe asegurarse a través de la revisión e integración de sus diferentes enfoques y decisiones. Los análisis multicriterio han demostrado ser una herramienta de facilitación útil para promover la participación e involucramiento de los grupos de interés (*recuadro 9*).



RECUADRO 9

Uso del análisis multicriterio para involucrar a grupos de interés en la investigación de las zonas áridas en Botsuana*(Favretto et al., 2014b)*

El análisis multicriterio (MCO) se utilizó en Botsuana para involucrar a grupos de interés locales en las evaluaciones de las dimensiones socioeconómicas y ambientales de la degradación de la tierra en el sur del distrito de Kalahari. Diferentes opciones de uso de la tierra (por ejemplo, áreas de pastoreo comunes, ranchos ganaderos privados, áreas de caza privadas y áreas de conservación para la vida silvestre) se clasificaron a través un análisis MCO al cuantificar, evaluar y ponderar un rango de criterios cualitativos y cuantitativos. Los criterios se establecieron con base en los servicios ecosistémicos mapeados en el área de estudio. Sus valores de uso y no-uso se tradujeron en valores homogéneos de puntuación para el análisis MCO, el cual resultó se una herramienta de gran utilidad para involucrar a los grupos de interés a través de las siguientes fases de investigación:

- **Diseño de investigación.** Las alternativas por evaluarse (incluyendo sus indicadores -definidos como criterios- y su ponderación), se identificaron en la etapa inicial de la investigación a través de una consulta grupal. Las ponderaciones para cada criterio se definieron como resultado de un taller en Gaborone. En éste, un grupo de trabajo de expertos locales de diferentes sectores (por ejemplo, formulación de políticas, organizaciones internacionales y sociedad civil) describieron sus perspectivas a través de un cuestionario. Las calificaciones (es decir, las ponderaciones de los criterios) se evaluaron en una escala de 9 puntos, en la que 9 representó el criterio más importante y 1 el criterio menos

importante. Las prioridades de cada uno de los grupos de interés se agregaron en una sola ponderación para todo el grupo de actores.

- **Planeación.** Las áreas de estudio se identificaron en cooperación con actores locales (por ejemplo, representantes del gobierno y de los comités locales).
- **Recolección de datos.** El conocimiento local es reconocido como una fuente clave de información sobre las prácticas de uso de la tierra y el cambio en las condiciones del ambiente. Éste se evaluó a través del análisis MCO, utilizando diferentes métodos (incluyendo entrevistas semiestructuradas con las comunidades de agricultores).
- **Implementación.** El taller permitió la difusión y discusión de los resultados, así como recopilar retroalimentación por parte de tomadores de decisiones y formuladores de políticas. Se identificaron algunas lagunas en la investigación, para lo cual se estableció una agenda de investigación para el futuro.

Con base en las lecciones aprendidas sobre el uso del análisis MCO para el involucramiento de los grupos de interés, se derivaron las siguientes recomendaciones:

- Identificar a personas y organizaciones clave (desarrollar un conjunto de objetivos compartidos y alcanzables);
- Ser un buen facilitador y crear una atmósfera interesante; y
- Hacer el proceso relevante: negociar los resultados que los grupos de interés quieren obtener como resultado de su participación.

Referencias

- Adhikari, B., y Nadella, K. (2011). Ecological economics of soil erosion: A review of the current state of knowledge [Economía ecológica de la erosión del suelo: una revisión sobre la condición actual del conocimiento]. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1219:134-152.
- Aymeric, R., Myint, M.M., y Westerberg, V. (2015). An economic valuation of sustainable land management through agroforestry in eastern Sudan. [Valoración económica de la gestión sostenible de la tierra a través de plantaciones forestales]. Informe de la iniciativa de la Economía de la Degradación de la Tierra por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Nairobi, Kenia. Disponible en: www.eld-initiative.org.
- Batker, D., de la Torre, I., Costanza, R., Swedeen, P., Day, J., Boumans, R., y Bagstad, K. (2010). Gaining ground: Wetlands, hurricanes and the economy: The value of restoring the Mississippi River Delta [Ganando terreno: humedales, huracanes y la economía: el valor de restaurar el delta del río Mississippi]. Tacoma, EUA: Earth Economics.
- Barrionuevo, M. (2015). La economía de la degradación de la tierra en la región Piura, Perú. Iniciativa de la Economía de la Degradación de la Tierra, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Bonn, Alemania: GIZ.
- Boardman, A.E., Greenberg, D.H., Vining, A.R. y Weimer, D.L. (1996). Cost-benefit analysis: Concepts and practice. [Análisis costo-beneficio: conceptos y práctica]. Nueva Jersey, EUA: Prentice Hall Inc.
- de Groot, R., Brander, L., van der Ploeg, S., Costanza, R., Bernard, F., Braat, L., Christie, M., Crossman, N., Ghermandi, A., Hein, L., Hussain, S., Kumar, P., McVittie, A., Portela, R., Rodriguez, L.C., ten Brink, P., y van Beukering, P. (2012). Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. [Estimaciones globales del valor de los ecosistemas y sus servicios en unidades monetarias]. *Ecosystem Services* 1:50-61.
- Dregne, H.E., y Chou, N. (1992). Global desertification dimensions and costs. [Dimensiones y costos de la desertificación global]. En *Degradation and Restoration of Arid Lands*. Lubbock, EUA: Texas Tech.
- Egemi, O., y Ganawa, T. (2014). Mapping and consultations to contextualize the Economics of Land Degradation (ELD) Initiative in Sudan. [Mapeo y consultas para contextualizar la iniciativa de la Economía de la Degradación de la Tierra en Sudán]. Report on the ELD Sudan consultations. Consultado en: 01/06/2015, disponible en: http://www.eld-initiative.org/fileadmin/pdf/Reports_WG_Stacey/ELD_Sudan_Report_final_31_Jan_2015.pdf.
- ELD Initiative (2013). The rewards of investing in sustainable land management. Scientific Interim Report for the Economics of Land Degradation Initiative: A global strategy for sustainable land management. [Los beneficios de invertir en la gestión sostenible de la tierra. Informe Científico Provisional para la iniciativa de la Economía de la Degradación de la Tierra: una estrategia global para la gestión sostenible de la tierra]. Disponible en: www.eld-initiative.org.
- ELD Initiative (2014). Practitioners Guide: Principles of economic valuation for sustainable land management based on the Massive Open Online Course 'The Economics of Land Degradation' [Guía para profesionales: principios de valoración económica para la gestión sostenible de la tierra, basado en el Curso en Línea Masivo y Abierto (CEMA) 'Economía de la Degradación de la Tierra']. Disponible en: <http://www.eld-initiative.org/>.
- Etter, H. (2013). Change of a local social ecological system in South Africa. Participatory land-use management as a toolkit for resilience-building. [Cambio en el sistema socioecológico local en Sudáfrica. Gestión participativa de la tierra como una herramienta para la resiliencia]. Tesis de maestría, Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität, Bonn.
- Eupen, M. van, Knol, W., Nijhof, B., y Verweij, P. (2002). Landscape ecological Decision & Evaluation Support System LEDESS: Users guide. [Sistema de Soporte para la Evaluación y Decisión sobre el Paisaje Ecológico: guía para usuarios]. Consultado en: 01/06/2015, disponible en: <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/427418>.
- Farber, S.C., Costanza, R., y Wilson, M.A. (2002). Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. [Conceptos económicos y ecológicos para valorar servicios ecosistémicos]. *Ecological Economics*, 41(3):375-392.
- Farber, S., R. Costanza, R., Childers, D.L., Erickson, J., Gross, K., Grove, M., Hopkinson, C.S., Kahn, H., Pincetl, S., Troy, A., Warren, P., y Wilson, M. (2006).

- Linking ecology and economics for ecosystem management. [Vinculando la economía y la ecología para la gestión de los ecosistemas]. *Bioscience* 56:121-133.
- Favretto, N., Stringer, L.C., Dougill, A.J., Perkins, J.S., Atlhopheng, J.R., Reed, M.S., Thomas, A., y Mulale, K. (2014a). Time-series analysis of policies and market prices for provisioning ecosystem services in Botswana's Kalahari rangelands. Report for the Economics of Land Degradation Initiative. [Análisis de series de tiempo de políticas y precios de mercado para los servicios ecosistémicos de provisión de las zonas áridas en la región de Kalahari en Botsuana. Informe para la iniciativa de la Economía de la Degradación de la Tierra]. Disponible en: www.eld-initiative.org.
- Favretto, N., Stringer, L.C., Dougill, A.J., Perkins, J.S., Akanyang, L., Dallimer, M., Atlhopheng, J.R., y Mulale, K. 2014b. Assessing the socio-economic and environmental dimensions of land degradation: A case study of Botswana's Kalahari. Report for the Economics of Land Degradation Initiative. [Evaluando las dimensiones socioeconómicas y ambientales de la degradación de la tierra: un caso de estudio para la región de Kalahari en Botsuana. Informe para la iniciativa de la Economía de la Degradación de la Tierra]. Disponible en: www.eld-initiative.org.
- Fisher, B. y Turner, R.K. (2008). Ecosystem Services: classification for valuation. [Servicios ecosistémicos: clasificación para su valoración]. *Biological Conservation*, 141:1167-1169.
- GAEZ. (2015). Global agro-ecological zones. [Zonas agro-ecológicas globales]. Consultado en: 01/06/2015, disponible en: www.fao.org/nr/gaez/en.
- Geist, H.J., y Lambin, E.F. (2004). Dynamic Causal Patterns of Desertification. [Patrones dinámicos causales de la desertificación]. *Bioscience*, 54: 817-829.
- Haines-Young, R.H., y Potschin, M. (2012). Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4, August-December 2012. [Clasificación Internacional Común de Servicios Ecosistémicos: consulta de la cuarta versión, Agosto-Diciembre 2012]. Consultado en 01/06/2015, disponible en: https://www.nottingham.ac.uk/cem/pdf/CICES%20V43_Revised%20Final_Report_29012013.pdf.
- Hurni, K., Zeleke, G., Kassie, M., Tegegne, B., Kassamar, T., Teferi, E., Moges, A., Tadesse, D., Ahmed, M., Degu, Y., Kebebew, Z., Hodel, E., Amdihun, A., Mekuriaw, A., Debele, B., Deichert, G., y Hurni, H. (2015). ELD Ethiopia Case Study. Soil degradation and sustainable land management in the rainfed agricultural areas of Ethiopia: An assessment of the economic implications. Report for the Economics of Land Degradation Initiative. [Caso de estudio de la Economía de la Degradación de la Tierra para Etiopía: una evaluación de las implicaciones económicas. Informe para la iniciativa de la Economía de la Degradación de la Tierra]. Disponible en: www.eld-initiative.org.
- Juepner y Noel (2014). Support towards the Economics of Land Degradation (ELD) Initiative. Report on the ELD Kenya Consultations. [Apoyo a la iniciativa de la Economía de la Degradación de la Tierra. Informe sobre los talleres de consulta en Kenia]. Disponible en: www.eldinitiative.org.
- Kisingo, A.W., Masologwo, D., y Mkanda, F. (2014). Support towards the Economics of Land Degradation (ELD) Initiative. Report on the ELD Tanzania Consultation Workshop. [Apoyo a la iniciativa de la Economía de la Degradación de la Tierra. Informe sobre los talleres de consulta en Tanzania]. Disponible en: www.eld-initiative.org.
- Kosmas, C., Kairis, O., Karavitis, C., Ritsema, C., Salvati, L., Acikalin, S., Alcalá, M., Alfama, P., Atlhopheng, J., y Barrera, J. (2013). Evaluation and selection of indicators for land degradation and desertification monitoring: methodological approach. [Evaluación y selección de indicadores para el monitoreo de la degradación de la tierra y la desertificación: enfoque metodológico]. *Environmental management*, 54(5): 951-70.
- MAES. (2013). Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. [Mapeo y evaluación de los ecosistemas y sus servicios]. Artículo de discusión, Unión Europea. Consultado en: 01/06/2015, disponible en: [http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/ecosystem_assessment/pdf/MAESWorkingPaper2013.pdf].
- Mersmann, C., Quatrini, S., Buri, B., Schild, J., y Asen, A. (2010). Economic valuation of land: An innovative and scalable approach to advance sustainable land management. [Valoración económica de la tierra: un enfoque innovador y expansible para la gestión sostenible de la tierra]. Roma, Italia.
- Evaluación del Milenio de los Ecosistemas. (2005). Ecosystems and human well-being: A framework for assessment. [Ecosistemas y bienestar humano: un enfoque para su evaluación]. Washington, DC: World Resources Institute.
- Morales, C., Dascal, G., y Aranibar, Z. (2015). Estudio de los costos de la desertificación y degradación de las tierras en el departamento de Piura (Perú). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Consultado en: 01/06/2015, disponi-

- ble en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35900/S2013903_es.pdf?sequence=1
- Nackoney, J., Rybock, D., Dupain, J., y Facheux, C. (2013). Coupling participatory mapping and GIS to inform village-level agricultural zoning in the Democratic Republic of the Congo. [Vinculando el mapeo participativo y los SIG para contribuir a la zonificación agrícola a nivel local en la República Democrática del Congo]. *Landscape and Urban Planning*, 110:164-174.
- Nelson, E., Mendoza, G., Regetz, J., Ploasky, S., Tallis, H., Cameron, D.R., Chan, K.M.A., Dailey, G.C., Goldstein, J., Dareiva, P.M., Lansdorf, E., Naidoo, R., Ricketts, T.H., y Shaw, M.R. (2009). Modeling multiple ecosystem services, biodiversity conservation, commodity production, and trade-offs at landscape scales. [Modelación de múltiples servicios ecosistémicos, conservación de la biodiversidad, producción y disyuntivas a escala de paisaje]. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7:4-11.
- Nkonya, E., Gerber, N., Baumgartner, P., von Braun, J., De Pinto, A., Graw, V., Kato, E., Kloos, J., y Walter, T. (2011). The economics of land degradation: Towards an integrated global assessment. Frankfurt, Germany: Peter Lang. [La economía de la degradación de la tierra: hacia una evaluación integral global: Frankfurt, Alemania: Peter Lang].
- Noel, S., y Soussan, J. (2010). Economics of land degradation: Supporting evidence-based decision making. Towards a comprehensive methodological approach for assessing the costs of land degradation and the value of sustainable land management at national and global level. [Economía de la degradación de la tierra: apoyando la toma de decisiones basadas en evidencia. Hacia un enfoque metodológico integral para evaluar los costos de la degradación de la tierra y el valor de la gestión sostenible de la tierra a nivel nacional y global]. Roma, Italia: Mecanismo Global de la Convención de las Naciones Unidas contra la Desertificación.
- Peh, K.S., Balmford, A., Bradbury, R.B., Brown, C., Butchart, S.H.M., Hughes, F.M.R., Stat tersfield, A., Thomas, D.H.L., Walpole, M., Bayliss, J., Gowing, D., Jones, J.P.G., Lewis, S.L., Mulligan, M., Pandeya, B., Stratford, C., Thompson, J.R., Turner, K., Willcock, S., y Birch, J.C. (2013). TESSA: A toolkit for rapid assessment of ecosystem services at sites of biodiversity conservation importance [TESSA: una herramienta para evaluar los servicios ecosistémicos en sitios de importancia para la conservación de la biodiversidad]. *Ecosystem Services*, 5:51-57.
- Quillérou, E., y Thomas, R.J. (2012). Costs of land degradation and benefits of land restoration: A review of valuation methods and suggested frameworks for inclusion into policy-making. [Costos de la degradación de la tierra y beneficios de la restauración de la tierra: una revisión de los métodos de valoración y sugerencias de enfoques para su integración en la formulación de políticas]. *CAB Reviews*, 7(60):1-12.
- Reed, M.S., Stringer, L.C., Dougill, A.J., Perkins, J.S., Athoheng, J.R., Mulale, K., y Favretto, N. (2015). Reorienting land degradation towards sustainable land management: Linking sustainable livelihoods with ecosystem services in rangeland systems. [Reorientación de la degradación de la tierra hacia una gestión sostenible: vinculando medios de vida sostenibles con los servicios ecosistémicos de los pastizales]. *Journal of Environmental Management*, 151:472-485.
- Requier-Desjardins, M. (2007). Why we should invest in arid areas. (CSFD Les dossiers thématiques, Issue 5). [¿Por qué invertir en zonas áridas?] Montpellier, Francia: Agropolis International.
- Requier-Desjardins, M., Adhikari, B., y Sperlich, S. (2011). Some notes on the economic assessment of land degradation. [Puntos relevantes sobre la valoración económica de la degradación de la tierra]. *Land Degradation & Development*, 22:285-298.
- Snell, M. (2011). Cost-benefit analysis. A practical guide. [Análisis costo-beneficio: una guía práctica]. London, UK: Thomas Telford.
- Tan, J.P., Anderson, J.R., Belli, P., Barnum, H.N. y Dixon, J.A. (2001). Economic Analysis of Investment Operations: Analytical Tools and Practical Applications. [Análisis económico de inversiones: herramientas analíticas y aplicaciones prácticas]. Instituto de Estudios sobre el Desarrollo del Banco Mundial.
- Turner, K.G., Anderson, S., Chang, M.G., Costanza, R., Courville, S., Dalgaard, T., Dominati, E., Kubiszewski, I., Ogilvy, S., Porfirio, L., Ratna, N., Sandhu, H., Sutton, P.C., Svenning, J.-C., Turner, G.M., Varennes, Y.-D., Voinov, A., y Wratten, S. (2015). Towards an integrated assessment of land degradation and restoration: Methods, data, and models. [Hacia una evaluación integral de la degradación y restauración de la tierra: métodos, datos y modelos]. *Ecological Modelling*. (in press).
- Verburg, P.H., Soepboer, W., Limpiada, R., Espaldon, M.V.O., Sharifa, M.A., y Veldkamp, A. (2002). Modelling the spatial dynamics of regional land use: The CLUE-S model. [Modelación de la dinámica espacial del uso de la tierra regional: modelo CLUE-S]. *Environmental Management*, 30: 391-405.
- Zerbe, R.O. (Ed.) (2008). Benefit-Cost Analysis. [Análisis costo-beneficio]. Cheltenham, Reino Unido: Edward Elgar

Apéndice: métodos de valoración económica

(Adaptado de Adhikari y Nadella 2011; páginas 138 – 139; Nkonya et al. 2011, página 72; Requier-Desjardins, et al. 2011, páginas 287 – 289)

Método	Descripción	Pasos para implementar el método	Tipo de valor económico capturado	Ejemplo	Datos y métodos: ventajas	Datos y métodos: limitaciones
No basados en la demanda						
Precios de mercado	Calcula un estimado del valor económico total (la disponibilidad a pagar) en teoría, y del valor de uso directo en la práctica	<ul style="list-style-type: none"> Costos de compra o venta un bien o producto. Recolecta datos de mercado sobre precios. Estima la cantidad consumida/ vendida Multiplica el precio por la cantidad 	Valor Económico Total en teoría (en práctica, el valor de uso)	Precios de los cultivos	<p>Método: estimación directa del valor asociado con flujos monetarios.</p> <p>Datos: los precios de mercado pueden ser fácilmente recolectados.</p>	<p>Método: mercados distorsionados, o no existentes.</p> <p>Datos: los precios de mercado pueden no estar disponibles o pueden recolectarse de manera imprecisa.</p>
Costos de reemplazo	Estima los costos de reemplazar los servicios ecosistémicos	<ul style="list-style-type: none"> Verifica los beneficios asociados con los servicios ecosistémicos Identifica las alternativas que pueden proveer un nivel equivalente de beneficios Calcula los costos de instalar y operar las alternativas 	Valor de uso	Costo de fertilizantes para rehabilitar los nutrientes del suelo	<p>Método: fácil de implementar.</p> <p>Datos: los precios de mercado pueden ser fácilmente recolectados.</p>	<p>Método: el supuesto de que las alternativas que reemplazan los servicios ecosistémicos generan beneficios equivalentes a los que éstos proporcionan, puede no ser cierta; y los costos de reemplazo pueden reflejar únicamente una parte del valor económico total.</p> <p>Datos: los costos de reemplazo pueden no estar completos o pueden recolectarse de manera imprecisa.</p>

Método	Descripción	Pasos para implementar el método	Tipo de valor económico capturado	Ejemplo	Datos y métodos: ventajas	Datos y métodos: limitaciones
Dosis respuesta (función de producción)	Estima el cambio en el precio o la cantidad ante un cambio en la cantidad de los insumos de producción. También se le llama método de función de producción o enfoque de cambio en la productividad.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Determina la contribución de los bienes y servicios en relación con su fuente de producción. ■ Especifica la relación entre los cambios en el bien o servicio (insumos) y los cambios en el producto asociado. ■ Relaciona el cambio en la provisión de un bien o servicio con el cambio físico en el producto. ■ Estima el valor de mercado del cambio en la producción. 	Valor de uso	Estimación de cambios en el rendimiento de los cultivos (causando pérdidas en las ganancias agrícolas) ante un cambio en la cantidad de fertilizantes.	<p>Método: fácil de implementar en un contexto de producción con relaciones de insumos y productos claras.</p> <p>Datos: basado en datos biofísicos con registros disponibles en un contexto de producción.</p>	<p>Método: la relación entre el cambio en los servicios ecosistémicos (dosis) y la producción (respuesta) no siempre es fácil de modelar o estimar, y puede no ser aplicable en diferentes entornos.</p> <p>Datos: requiere bastantes datos para poder construir un modelo.</p>
Costos de daños evitados	Estima el valor de uso de los costos evitados de la degradación de la tierra	<ul style="list-style-type: none"> ■ Identifica las funciones de protección que brindan los bienes/servicios ■ Identifica los daños causados por la pérdida de dicha protección ■ Identifica la infraestructura, producción o población que podría verse afectada ■ Obtiene información sobre la probabilidad y frecuencia de la ocurrencia de daños ■ Costo de daños asociados con una pérdida del bien/servicio 	Valor de uso (indirecto)	Beneficios de reducir (evitar) la sedimentación en los caudales de agua; reducir (evitar) la erosión costera	<p>Método: fácil de implementar.</p>	<p>Método: susceptible a sobreestimar. Los costos de daños evitados pueden no ser equivalentes a los beneficios económicos. No siempre es fácil de estimar debido a que se evitan daños de una situación hipotética.</p> <p>Datos: los costos de daños evitados pueden ser difíciles de medir (situación hipotética).</p>

Método	Descripción	Pasos para implementar el método	Tipo de valor económico capturado	Ejemplo	Datos y métodos: ventajas	Datos y métodos: limitaciones
Mitigación de costos	Estima el valor de uso de los costos de mitigar o prevenir la pérdida de un servicio ecosistémico	<ul style="list-style-type: none"> Identificar amenazas resultantes de la pérdida de un bien/servicio Localiza el área y la población que se verían afectadas Obtiene información sobre la reacción de las personas y las medidas que se adoptan para hacer frente a los efectos de la pérdida Costos de las medidas de mitigación 	Valor de uso (indirecto)	Costos de mantenimiento de coberturas o paredes de piedra para reducir la erosión del suelo	<p>Método: fácil de implementar.</p> <p>Datos: fáciles de medir.</p>	<p>Método: susceptible a sobreestimar.</p> <p>Datos: costos de mitigación pueden estar incompletos o pueden recolectarse de manera imprecisa.</p>
Costos de oportunidad	Estima el valor de uso como la ganancia de la siguiente mejor alternativa de uso de la tierra	<ul style="list-style-type: none"> Identifica la siguiente mejor alternativa del uso de la tierra Estima los costos y beneficios de la siguiente mejor alternativa Calcula la ganancia de la siguiente mejor alternativa como la medida de los costos de oportunidad 	Valor de uso	El costo de oportunidad de un área forestal es la ganancia que se derivaría de la producción agrícola en caso de que el área de bosque se convirtiera a un cultivo. Este costo de oportunidad es comúnmente menor al valor de uso forestal; de lo contrario, el área ya se habría convertido a uso agrícola	<p>Método: permite considerar los usos alternativos de la tierra, considerando que el uso actual es el más económicamente rentable</p> <p>Datos: fácil de medir para los usos alternativos de la tierra en sitios cercanos</p>	<p>Método: la siguiente mejor alternativa puede subestimar los beneficios de la alternativa actual</p> <p>Datos: los costos y beneficios de los usos alternativos de la tierra pueden ser difíciles de transferir a un contexto dado (situación hipotética).</p>

Método	Descripción	Pasos para implementar el método	Tipo de valor económico capturado	Ejemplo	Datos y métodos: ventajas	Datos y métodos: limitaciones
Basados en la demanda: preferencia revelada (valor de uso)						
Precios hedónicos	Estima el valor de uso como una proporción de los precios de mercado sustitutos	<ul style="list-style-type: none"> Encuentra un mercado sustituto en el que se integra el valor del bien o servicio por valorarse Identifica las características que influyen en el precio del bien en el mercado sustituto Descompone el precio del bien en el mercado sustituto en precios característicos individuales Estima la curva de demanda y estima la disponibilidad a pagar. Alternativamente, calcula el precio unitario por el bien o servicio por valorarse. 	Valor de uso	Valor de un parque al lado de la vista al mar, capturado en los precios de viviendas. Se utiliza para determinar el precio de entrada al parque o establecer impuestos sobre las viviendas.	<p>Método: se basa en un mercado sustituto existente.</p> <p>Datos: pueden ser fáciles de obtener.</p>	<p>Método: el mercado sustituto puede estar distorsionado o puede ser imperfecto, y por lo tanto, puede ser que no capture el valor de uso del bien o servicio.</p> <p>Datos: pueden estar incompletos o pudieron ser recolectados de manera imprecisa.</p>
Costo de viaje	Utiliza los costos de viaje para estimar el valor de uso	<ul style="list-style-type: none"> Identifica el área de la cual vienen los visitantes, cuanto tiempo y dinero gastan en el área por valorar, y sus características socioeconómicas. Estima el costo de un viaje como función del número de visitantes, costos de viaje, tiempo de viaje, y las características socioeconómicas de los visitantes. Introduce una tarifa de entrada hipotética y calcula el número esperado de visitantes con el nuevo costo total (curva de demanda). Calcula el excedente del consumidor de la curva de demanda. 	Valor de uso	Valor de un parque nacional inferido del costo de viaje observado. Esto puede brindar información para establecer una tarifa de entrada al parque.	<p>Método: puede implementarse fácilmente a través de una encuesta a los visitantes de un sitio geográfico en específico.</p> <p>Datos: fáciles de recolectar a través de las encuestas a visitantes.</p>	<p>Método: limitado a los beneficios recreacionales vinculados a la visita a un sitio.</p> <p>Datos: base de datos específica a un sitio y tiempo de encuesta dado</p>

Método	Descripción	Pasos para implementar el método	Tipo de valor económico capturado	Ejemplo	Datos y métodos: ventajas	Datos y métodos: limitaciones
Basados en la demanda: preferencia declarada (Valor Económico Total)						
Valoración contingente	Estima el valor económico a partir de la cantidad de personas que declararían dispuestas a pagar (o a aceptar)	<p>La encuesta:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Presenta una situación hipotética que describe el bien o servicio ambiental, el contexto institucional, y los medios de pago (impuestos, tarifa) de una forma verosímil ■ Pregunta a los encuestados su disponibilidad a pagar (aceptar) por un incremento (reducción) en un bien o servicio ■ Brinda información para elaborar una distribución de frecuencia que relaciona la disponibilidad a pagar (aceptar) con el número de personas que la declararían. ■ Relaciona las respuestas referentes a la disponibilidad a pagar (aceptar) con variables explicativas (Ingresos, edad, educación) ■ Lleva a cabo un análisis multivariado para correlacionar las respuestas con las variables explicativas ■ Resume los resultados de la muestra 	Valor económico total	Valor declarado de un parque, el cual es un hotspot de biodiversidad, con especies simbólicas (ballena azul, tigres, gorilas, pandas)	<p>Método: fácil de entender e implementar</p> <p>Datos: fáciles de recolectar a través de encuestas o grupos de discusión (focus groups)</p>	<p>Método: es propenso al sesgo, y comúnmente sobreestima la disponibilidad a pagar actual, y no permite la estimación de trade-offs (disyuntivas) entre distintos bienes y servicios</p> <p>Datos: base de datos específica a un sitio y tiempo de encuesta dado</p>

Método	Descripción	Pasos para implementar el método	Tipo de valor económico capturado	Ejemplo	Datos y métodos: ventajas	Datos y métodos: limitaciones
Modelos de elección (o experimento de elección)	Estima el valor económico a partir de la cantidad de personas que declaran estar dispuestas a pagar (o a aceptar) por un rango de atributos y los trade-offs (disyuntivas) entre ellos	<p>La encuesta:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Presenta una situación hipotética que describe el bien o servicio ambiental, el contexto institucional, y los medios de pago (impuestos, tarifa) de una forma verosímil ■ Establece alternativas para cada una de las cuáles se definen distintos atributos y un precio ■ Diseña tarjetas de elección únicas con distintas combinaciones de alternativas con diferentes atributos. Los encuestados deben escoger sólo una opción de cada una de las tarjetas ■ Agrega los resultados y estima la disponibilidad a pagar en general y para cada atributo 	Valor Económico Total	Trade-offs (disyuntivas) entre medidas de conservación como la preservación de especies emblemáticas, hotspots de biodiversidad o parques, y otras actividades económicas como producción agrícola o minería	<p>Método: el único que permite la estimación tanto del valor económico total, como de los trade-offs (disyuntivas) entre bienes y servicios</p> <p>Datos: base de datos completa</p>	<p>Método: sesgos potenciales; aplicable a contextos específicos</p> <p>Datos: muy intensivo en uso de datos</p>
Transferencia de beneficios						
Transferencia de beneficios	Los resultados obtenidos en un contexto específico se transfieren a otro sitio comparable	<ul style="list-style-type: none"> ■ Identifica el sitio (o sitios) "original", esto es, el sitio (o sitios) del cual se va a transferir el valor económico y las características (nivel de ingresos, tipo de uso de la tierra, área cubierta, tipo de área, geografía) ■ Estima la disponibilidad a pagar como función de las características del sitio "original" ■ Utiliza las características del sitio por valorarse en la ecuación de la disponibilidad a pagar obtenida del sitio "original" y deriva la disponibilidad a pagar 	Depende del método utilizado en el contexto del sitio "original", antes de transferirse	El valor del hotspot de biodiversidad se estima a partir de los valores de otros hotspots de biodiversidad y al ajustar los valores por características específicas (tamaño, nivel de ingresos de los grupos de interés, etc.)	<p>Método: fácil de conceptualizar e implementar.</p> <p>Datos: basado en la disponibilidad de datos en estudios previos y no requiere recolección de datos primarios.</p>	<p>Método: puede ser intensivo en datos. Los resultados pueden ser imprecisos dependiendo de cómo las preferencias sociales cambian con respecto a los diferentes lugares, las economías de escala y de alcance.</p> <p>Datos: los resultados de estudios previos pueden estar sesgados.</p>

Lista de figuras

Figura 1	Concepto de “Valor Económico Total” y métodos de valoración	18
Figura 2	Tipos de cobertura de la tierra en el área del estudio de caso de la ELD para Etiopía	22
Figura 3	Erosión/deposición estimada neta como resultado de la aplicación del modelo USPED para el área del estudio de caso de la ELD en Etiopía	23
Figura 4	El mejor escenario con base en el valor presente neto (VPN) para diferentes regiones del área del estudio de caso de la ELD en Etiopía	25
Figura 5	Combinación del valor presente neto del escenario óptimo con las tasas de erosión del suelo actuales	26

Lista de tablas

Tabla 1	Enfoque de 6+1 pasos de la iniciativa de la ELD	7
Tabla 2	Resumen de algunas herramientas de evaluación de servicios ecosistémicos	16
Tabla 3	Métodos de valoración económica para los diferentes tipos de servicios ecosistémicos	19
Tabla 4	Visión general sistemática de los escenarios sobre cultivos de temporal en Etiopía para el análisis costo-beneficio	23

Lista de recuadros

Recuadro 1	Consultas a los grupos de interés por parte de la iniciativa de la ELD	11
Recuadro 2	Mapeo de la degradación de la tierra (erosión del suelo) en Etiopía	12
Recuadro 3	Evaluación de la degradación de la tierra a través de SIG en Perú: caso de estudio Piura	13
Recuadro 4	Ejemplos de servicios ecosistémicos	15
Recuadro 5	Valoración de servicios ecosistémicos en Sudán	20
Recuadro 6	Planeación de escenarios en Etiopía	21
Recuadro 7	Análisis costo-beneficio en Etiopía: estimación y mapeo de los valores presentes netos para distintas alternativas de gestión de la tierra	25
Recuadro 8	Alternativas a las prácticas actuales de producción de arroz y mango en la región de Piura: relaciones beneficio-costos	27
Recuadro 9	Uso del análisis multicriterio para involucrar a grupos de interés en la investigación de las zonas áridas en Botsuana	29



Para mayor información y retroalimentación, favor de contactar a:

ELD Secretariat
Mark Schauer
c/o Deutsche Gesellschaft
für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Friedrich-Ebert-Allee 36
53113 Bonn
Alemania
T + 49 228 4460-3740
F + 49 228 24934-215
E info@eld-initiative.org
I www.eld-initiative.org

Esta guía para profesionales se publicó con el apoyo de la ELD y la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, por mandato del Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ).

Impreso en la UE con papel certificado por FSC
Bonn, Julio 2015

www.eld-initiative.org

ISBN 978-92-808-6060-3

