

Capítulo 4

Utilización de las cuentas ambientales para el seguimiento y la medición del impacto transversal

Glenn-Marie Lange

INTRODUCCIÓN

La carencia de información sobre las numerosas contribuciones económicas de los bosques y el modo en que los bienes y servicios forestales se vinculan al resto de la economía ha obstaculizado la ordenación forestal sostenible. Si bien se conoce el valor económico de las maderas comerciales, en las cuentas nacionales, nuestra principal fuente de datos económicos, a menudo falta información acerca de las muchas otras aportaciones de los bosques. Entre éstas cabe citar los bienes y servicios forestales no comercializados, que contribuyen a la subsistencia de las poblaciones rurales, el uso de los bosques para el turismo y el recreo, y los servicios de protección de los ecosistemas, por ejemplo, de las cuencas hidrográficas con fines agrícolas, la pesca y el abastecimiento municipal de agua, o la retención de carbono.

A fin de formular una política forestal general de base amplia es necesario disponer de información sobre el valor de los beneficios de los ecosistemas forestales e integrar los datos ambientales y económicos. Las Naciones Unidas, junto con otras importantes organizaciones internacionales (la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, la Oficina de Estadística de la Comisión de las Comunidades Europeas (EUROSTAT), el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional), han preparado un manual de contabilidad ambiental: el Sistema de contabilidad ambiental y económica integrada (SCAE) (Naciones Unidas, 1993; 2001). En general, se reconoce que las cuentas ambientales sirven para ese propósito, pues reúnen la información económica y ambiental en un sistema común que permite medir la contribución del medio ambiente a la economía y el impacto de ésta en el medio ambiente. Estas cuentas ofrecen indicadores para seguir la sostenibilidad, así como estadísticas detalladas utilizables como instrumentos de planificación, que permiten a los gobiernos fijar prioridades, seguir en modo más preciso el impacto ambiental de las políticas económicas, aprobar reglamentos ambientales y estrategias de ordenación de recursos que sean más eficaces y diseñar instrumentos de mercado más adecuados para las políticas ambientales.

La finalidad de este informe es explicar el modo en que puede utilizarse el SCAE para medir los beneficios del sector forestal para otros sectores económicos y reconocer el impacto de las políticas no forestales en el sector forestal. Para tal fin se definirán los componentes pertinentes de este sistema y se elaborará un método para analizar económicamente el impacto de los vínculos transversales de las políticas y, por consiguiente, contribuir a la formulación de mejores políticas sectoriales y macroeconómicas por parte de los gobiernos y, en última instancia, a una conservación más eficaz de los bosques.

PANORAMA GENERAL DE LAS CUENTAS AMBIENTALES

En los últimos decenios casi todos los países han aceptado el concepto de desarrollo sostenible que, en el Informe Brundtland, titulado *Nuestro Futuro Común*, se define genéricamente como el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer

la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1987). El intento por plasmar en la práctica ese concepto se ha centrado, en parte, en las cuentas económicas nacionales, es decir, en incorporar más cabalmente la función del medio ambiente y del capital natural en el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) tradicional mediante un sistema de cuentas satélites del medio ambiente. El SCN (Naciones Unidas, 1993) tiene una importancia fundamental porque es la principal fuente de información económica y se utiliza ampliamente en todos los países a los fines del análisis y la adopción de decisiones. Sin embargo, presenta una serie de puntos débiles bien conocidos por lo que respecta al tratamiento del medio ambiente.

En lo relativo al sector forestal, el SCN trata los bosques cultivados y los naturales de manera diferente. Por lo que concierne a los bosques cultivados, el SCN registra la producción y los cambios en las existencias forestales, de manera de reflejar las consecuencias del agotamiento de los recursos o de la forestación. Respecto de los bosques naturales, en cambio, registra solamente los ingresos procedentes de la tala, y no los cambios en las poblaciones naturales. Esto produce señales económicas erróneas acerca de los cambios en un bosque natural, pues los ingresos procedentes de la sobreexplotación se registran como parte del PIB, pero no queda constancia alguna del agotamiento de las existencias forestales. Del mismo modo, no se contabilizan los beneficios de la forestación. En 1993, mediante la revisión del SCN se resolvieron algunos de estos problemas, en particular ampliando la categoría de activos para incluir una mayor variedad de activos naturales, como los bosques naturales; sin embargo, a pesar de ello, aún quedan importantes vacíos. En los países en desarrollo, los productos no comercializados son fundamentales para los medios de subsistencia rurales pero, a menudo, no figuran en las cuentas nacionales. Si bien teóricamente el SCN abarca a esos productos, en muchos países las dificultades de medición han obstaculizado su inclusión.

Muchos de los servicios forestales no comerciales se atribuyen erróneamente a otros sectores de la economía o se omiten. Los valores de los servicios prestados como insumos intermedios para otros sectores, por ejemplo, el pastoreo o el turismo, se atribuyen al sector que los utiliza, y no al sector forestal, subestimando así el valor económico de los bosques. Además, es posible que tampoco figuren ciertos servicios de los ecosistemas, como la protección de las cuencas hidrográficas y la retención de carbono. En el SCN la tierra y su utilización no se registran con el detalle necesario para un análisis de políticas eficaz. A fin de colmar esas lagunas se elaboró el SCAE, concebido como un conjunto de cuentas satélites para el SCN (Naciones Unidas, 1993; 2001).

A partir de los años setenta, las cuentas del medio ambiente y los recursos naturales han evolucionado gracias al empeño de los países y profesionales, que han elaborado sus propios marcos y metodologías para representar sus prioridades ambientales. Desde finales del decenio de 1980, la División de Estadística de las Naciones Unidas, la EUROSTAT, la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, el Banco Mundial, las oficinas de estadísticas de los países y otras organizaciones han venido realizando un esfuerzo concertado para normalizar esos marcos y metodologías. En 1993, las Naciones Unidas publicaron un manual provisional sobre contabilidad ambiental, titulado *Handbook of integrated economic and environmental accounting* (Manual de contabilidad económica del medio ambiente) (Naciones Unidas, 1993b), que en el momento de redactar el presente informe se hallaba en fase de revisión.

Estructura del Sistema de contabilidad ambiental y económica integrada

El SCAE, en su función de cuentas satélites, posee una estructura similar a la del SCN. El SCAE comprende las existencias y los flujos de bienes y servicios ambientales y ofrece una serie de indicadores agregados para seguir el desempeño ecológico y económico a nivel sectorial y macroeconómico, y también un conjunto detallado de estadísticas para orientar a los encargados de la gestión de los recursos hacia decisiones de políticas que mejoren ese desempeño en el futuro. En el SCAE, la definición de bienes y servicios ambientales es mucho más amplia que en el SCN, pues en principio procura medir el valor económico total, y no sólo los valores de mercado. Este sistema consta de cuatro componentes principales:

- Cuentas de activos, en las que se registran las existencias y los cambios en las existencias de recursos naturales.
En cuanto al sector forestal, incluyen las existencias de árboles en pie, las cuentas de balance forestal, las cuentas de tierra forestal, las cuentas de uso de la tierra y la retención de carbono en los bosques.
- Cuentas de flujos o de producción relacionadas con los materiales, la energía y la contaminación, que ofrecen información a nivel industrial sobre el uso de energía y materiales como insumos a la producción y la demanda final, así como sobre la generación de contaminantes y residuos sólidos.
Las cuentas de flujo forestal incluyen cuentas de abastecimiento y uso de productos forestales específicos (madereros y no madereros, comercializados y no comercializados), por sectores, que están vinculadas con los cuadros de insumo-producto y las matrices de contabilidad social empleados en los modelos económicos. Las cuentas de flujo forestal incluyen medidas de servicios de los ecosistemas forestales. Las cuentas forestales también comprenden cuentas de flujo para otros recursos que pueden ser pertinentes para la ordenación forestal, como cuentas de energía, cuentas de contaminación (p. ej., de la lluvia ácida que afecta a los bosques) y de degradación ambiental (p. ej., la erosión del suelo originada por la tala).
- Cuentas de gastos en protección ambiental y ordenación de los recursos, que identifican los gastos en el SCN tradicional. Por lo que respecta al sector forestal, estas cuentas comprenden los gastos de ordenación forestal del gobierno, los gastos de protección ambiental de los sectores público y privado, así como los derechos de uso y los impuestos abonados por los usuarios forestales al gobierno.
- Agregados macroeconómicos ajustados conforme a consideraciones ambientales, que incluyen indicadores de sostenibilidad, como el PIB, el producto interno neto (PIN), el ahorro nacional o la riqueza nacional ajustados conforme a consideraciones ambientales. Respecto de este componente del SCAE, las cuentas forestales aportan datos sobre la adición al PIB de los bienes y servicios forestales no valorados, sobre la substracción al PIN del costo económico de la deforestación o de la pérdida de servicios forestales debido a un cambio en la gestión y sobre la contribución de los activos forestales a la riqueza nacional.

El SCAE incluye cuentas físicas y, en la medida de lo posible, cuentas monetarias. Sin embargo, cuando se trata de bienes y servicios no comerciales, la valoración resulta difícil, aunque pueden aplicarse diversas técnicas de valoración económica muy utilizadas.

Ventajas del Sistema de contabilidad ambiental y económica integrada

Dos características diferencian al SCAE de otras bases de datos sobre el medio ambiente: la integración de datos ambientales con las cuentas económicas y el tratamiento exhaustivo de todos los recursos naturales importantes, que se vinculan con los sectores económicos que dependen de ellos, directa o indirectamente, y con los sectores que los afectan. A diferencia de otras bases de datos ambientales, el objetivo de este sistema es vincular directamente los datos ambientales con las cuentas económicas, compartiendo la estructura, las definiciones y las clasificaciones con el SCN. Su ventaja es que este tipo de base de datos proporciona una herramienta para superar la propensión a dividir los problemas por disciplinas, en la que el análisis de las cuestiones económicas y ambientales se lleva a cabo separadamente.

Por lo que respecta a la segunda característica, este sistema abarca a todos los recursos naturales importantes, y los vincula con los sectores económicos que dependen de ellos, directa o indirectamente, y con los sectores que los afectan. Esta característica lo convierte en un instrumento ideal para abordar cuestiones transversales, como la ordenación forestal. El SCAE comprende cuentas de bosques así como de todas las demás existencias y flujos ambientales fundamentales relacionados con el sector forestal, como cuentas de tierras y de ecosistemas, cuentas de energía, cuentas de flujos de contaminación y de materiales, etc.

Para ciertas cuestiones, como la ordenación forestal, es evidente la ventaja de este sistema. Es imposible promover una silvicultura sostenible sólo a través de la limitada perspectiva del manejo forestal; se requiere, en cambio, un enfoque económico general que determine los beneficios que los bosques proporcionan a otros sectores y los riesgos que las políticas de otros sectores suponen para los bosques. Gracias al SCAE es posible analizar conjuntamente las políticas económicas y su impacto en todas las variables ambientales pertinentes.

Uso de las cuentas forestales con fines de políticas

Para todos los recursos, el análisis de políticas y la adopción de decisiones son actividades que se llevan a cabo en tres niveles relativamente distintos: a nivel local o de la compañía, a nivel sectorial o de la industria y a nivel macroeconómico (nacional) o regional. El SCAE ha contribuido fundamentalmente al análisis de políticas en el plano sectorial y macroeconómico. A nivel macroeconómico, este sistema es un instrumento de planificación útil para coordinar las políticas entre los varios ministerios competentes y evaluar el impacto transversal, ponderando las alternativas y compensaciones entre los sectores.

En el SCAE se representa el valor de los bienes no comercializados y de los servicios ecológicos de los bosques, evidenciándose así cuáles son los sectores externos al sector forestal tradicional que se benefician de estos ecosistemas. Esta información es fundamental a fin de establecer instituciones que elaboren las políticas transversales necesarias para el desarrollo sostenible. Esas instituciones tendrían que abarcar a los interesados de todos los sectores que se benefician de la silvicultura, como desarrollo rural, turismo, agricultura, pesca, abastecimiento municipal de agua y otros. Si bien es cierto que en muchos países los usos agrícolas se contraponen a los usos forestales, también es una actividad que depende de los ecosistemas forestales para determinados servicios que a menudo no se contemplan en los análisis de políticas, como la protección de las cuencas hidrográficas.

A continuación se presenta una síntesis de las aplicaciones del SCAE, que se analizarán en mayor detalle más adelante. Las contribuciones de este sistema conforman dos categorías: perfeccionamiento de las medidas del valor de los ecosistemas forestales para todos los sectores económicos y mejoramiento de la ordenación forestal mediante la elaboración de modelos en que se ilustran los nexos entre la economía y la silvicultura.

1) Medición más exacta de los beneficios económicos que los ecosistemas forestales aportan a todos los sectores económicos:

- Valor económico total de la silvicultura y la superficie forestal, con inclusión de los valores no comerciales de los bienes y servicios forestales que no figuran en las cuentas nacionales.
- Costos de la deforestación y de la conversión de la tierra, incluidas las pérdidas de los beneficios de los ecosistemas que interesan a sectores no forestales.
- Distribución de los beneficios de la silvicultura entre los distintos grupos sociales, por ejemplo, usuarios de los bosques con fines comerciales, artesanales y de subsistencia, y otros usuarios como turistas, intereses regionales (servicios locales y regionales de protección ambiental) e intereses mundiales (retención de carbono, protección de la biodiversidad).
- Vinculaciones económicas, progresivas y regresivas, entre el sector forestal y otros sectores económicos.

2) Gestión macroeconómica mejorada, que tiene en cuenta el impacto en la silvicultura, a saber:

- Medición de los vínculos entre las actividades económicas y la demanda de recursos, incluidos los bienes y servicios forestales, la tierra y la energía.
- Impacto en el sector forestal de las políticas pertenecientes a otros sectores.
- Impacto de las políticas macroeconómicas en el sector forestal, y sus efectos directos e indirectos.
- Medición de las externalidades ambientales originadas por las actividades forestales y su impacto en otros sectores, así como de las externalidades procedentes de otros sectores económicos que afectan a la capacidad de los bosques para proporcionar bienes y servicios básicos.

USO DEL SISTEMA DE CONTABILIDAD AMBIENTAL Y ECONÓMICA INTEGRADA PARA EL ANÁLISIS DE LAS POLÍTICAS FORESTALES

En esta sección se analiza la experiencia de los países en la aplicación del SCAE y se examinan las aplicaciones de política de las cuentas forestales. Hasta ahora, el uso de estas cuentas en el ámbito de las políticas se ha limitado a una evaluación del valor de los activos madereros y algunas valoraciones de los beneficios no madereros, pero hay cada vez más estudios que procuran representar una mayor variedad de bienes forestales no comerciales y servicios ecológicos de los que dependen otros sectores. En numerosos países en desarrollo, la finalidad original de las cuentas forestales era estimar el costo de la deforestación y evaluar si el rápido crecimiento económico de ciertos países, como Indonesia, se debía a la liquidación del capital natural. Sin embargo, actualmente hay un nuevo interés en las cuentas forestales a raíz de los esfuerzos internacionales por reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Una medida para la reducción de estos gases es la creación de un mercado para los sumideros de carbono en los bosques tropicales. Ya hay países que reciben pagos por este servicio y es posible que el mercado se expanda una vez que se alcance el acuerdo internacional.

En algunos casos se han utilizado las cuentas forestales para analizar las políticas macroeconómicas o las estrategias nacionales de desarrollo, pero se trata de una aplicación relativamente nueva para el SCAE. A continuación se expondrán en detalle varios ejemplos. En la economía forestal también hay una larga tradición del análisis del impacto basado en los insumos y productos para evaluar las vinculaciones transversales. Si bien, por lo general, estos estudios no se fundamentan en el SCAE, pueden beneficiarse de los datos más amplios que éste proporciona. A seguir se describe esa metodología y el modo de perfeccionarla mediante las cuentas forestales de este sistema.

Experiencias nacionales con la aplicación de cuentas de recursos forestales

Se han elaborado más cuentas ambientales para los recursos forestales que para cualquier otro recurso. El primer conjunto de cuentas forestales se realizó en Noruega a finales del decenio de 1970. En ese entonces se prepararon cuentas de activos materiales sólo para los árboles en pie (Alfsen *et al.*, 1987), ya que la leña estaba incluida en el cuadro de oferta y utilización¹³ de energía, muy utilizado por el modelo de planificación macroeconómica multisectorial de ese país. También se prepararon cuentas de tierras, que incluían información sobre las superficies boscosas y el uso de la tierra por los diversos sectores. Desde ese momento, muchos otros países han realizado cuentas forestales, que se han ampliado para introducir cuentas de activos monetarios relativas a los árboles en pie y a los bienes y servicios no madereros.

En el **Cuadro 4.1** se indican los países que han preparado cuentas forestales y el tipo de servicios incluidos. Se incluyen sólo aquellos países que tienen programas de contabilidad oficiales, patrocinados por el gobierno o por organismos no gubernamentales en cooperación con los gobiernos. Las cuentas forestales son más comunes en los países desarrollados que en aquéllos en desarrollo. Desde 1995, la EUROSTAT aplica un programa para llevar cuentas de los recursos forestales y muchas de las naciones participantes han realizado una labor de gran alcance. Hay muchos otros estudios teóricos y trabajos individuales realizados por gobiernos u organismos internacionales que no se incluyen en el presente informe, si bien algunos de ellos se examinarán más adelante en la sección dedicada al análisis de políticas. Para una reseña completa de todas las cuentas forestales realizadas hasta 1997, véase Vincent y Hartwick (1997).

En todos los países, las cuentas forestales incluyen cuentas de activos madereros desglosadas en términos físicos y monetarios. Los bosques se desglosan en varias maneras, en función de las cuestiones de política y las características forestales de cada país. Prácticamente en todas las cuentas forestales se distingue entre bosques cultivados y naturales y se hace un desglose de las principales especies arbóreas. En muchos países en desarrollo, las cuentas madereras se limitan a la producción de madera comercial, si bien ya está comenzando a incluirse la producción de madera no comercial y el uso de productos no madereros. Ningún país en desarrollo prepara con regularidad cuadros de oferta y utilización detallados para la madera y los productos madereros. El beneficio no maderero que se incluye más comúnmente en estas cuentas es la retención de carbono. Casi todos los países desarrollados poseen cuentas de este servicio, pero en los otros países es una práctica poco difundida. En gran parte de los casos, las cuentas forestales forman parte de una labor más amplia de contabilidad ambiental que abarca a otros recursos naturales. A seguir en esta sección se examinarán con más detalle las cuentas forestales de dos países: Suecia y Sudáfrica.

¹³ El cuadro de oferta y utilización, que es la base del cuadro de insumo-producto, forma parte del SCN y muestra el nivel de oferta y de utilización de un producto por las diferentes industrias.

Cuadro 4.1: Cuentas forestales de determinados países

| | Cuentas Forestales | | | | Cuentas relacionadas con los bosques | | | |
|---|--|---|---------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|---------|------|---------------------------------------|
| | Madera | | Bienes y servicios no madereros | | Tierra | Energía | Agua | Contaminación y degradación ambiental |
| | Cuentas de activos, físicos y monetarios | Cuadro de oferta y utilización de productos madereros | Retención de carbono | Otros bienes y servicios | | | | |
| Países en desarrollo | | | | | | | | |
| Brasil | X | | | | | | | |
| Chile | X | | | | | | | |
| Costa Rica | X | | | | | | | |
| Filipinas | X | | X | X | X | X | | X |
| Indonesia | X | | X | | | | | |
| México | X | | | | X | X | | X |
| Tailandia | X | | | | | | | |
| Sudáfrica | X | | X | X | | | X | |
| Swazilandia | X | | X | X | | | | |
| Países desarrollados | | | | | | | | |
| Participantes en el programa de la EUROSTAT | | | | | | | | |
| Alemania | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Austria | X | X | X | X | X | X | | X |
| Dinamarca | X | X | X | X | X | X | X | X |
| España | X | X | X | X | X | X | | X |
| Finlandia | X | X | X | X | X | X | | X |
| Francia | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Italia | X | X | X | X | X | X | | X |
| Noruega | X | X | X | X | X | X | | X |
| Suecia | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Otros países desarrollados | | | | | | | | |
| Australia | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Canadá | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Nueva Zelanda | X | X | X | X | X | X | | X |

Nota: Los países indicados tienen programas de contabilidad en curso a cargo de los gobiernos o de organismos no gubernamentales en cooperación con ellos. Hay muchos otros estudios teóricos y trabajos individuales realizados por gobiernos u organismos internacionales. Véase Vincent y Hartwick (1997) para una reseña de esos estudios.

Utilización de las cuentas forestales para el análisis de políticas

Los encargados de la adopción de políticas recurren a las cuentas forestales sobre todo para estimar mejor el valor económico total de los bosques, pero también para entender el impacto de los otros sectores económicos en el sector forestal. Entre las principales cuestiones aclaradas por las cuentas forestales figuran las siguientes:

Cuestiones acerca del “verdadero” valor económico de los bosques

1. ¿Cuál es el valor económico total de los bosques, incluidos los valores no comerciales, y quiénes son los beneficiarios?
2. ¿El crecimiento económico se basa en el agotamiento de la cubierta forestal? ¿Cuál es el costo de la deforestación?
3. ¿Las decisiones de políticas se basan en el valor económico total de los bosques y tienen en cuenta las vinculaciones existentes en toda la economía y el impacto en todos los interesados?

Cuestiones acerca del impacto en los bosques de las políticas no forestales

4. ¿Cuáles son las relaciones económicas entre sectores contrapuestos o que optimizan los ecosistemas forestales que producen beneficios para numerosos interesados?
5. ¿Cómo afectan a los bosques el crecimiento económico y las políticas macroeconómicas y de otro tipo?

A continuación se ilustra el modo en que se han utilizado las cuentas forestales para responder a estos interrogantes.

¿Cuál es el valor económico total de los bosques? A menudo, la ordenación forestal y las decisiones sobre la conversión de las tierras boscosas, especialmente en los países en desarrollo, se basan en una variedad limitada de valores económicos, sobre todo de tipo maderero. A fin de lograr una utilización óptima de estos recursos y, quizá, ofrecer una justificación económica para su conservación, es indispensable conocer mejor toda la gama de bienes y servicios que los bosques suministran a los otros sectores. Por esta razón, entre otras, en Sudáfrica se emprendió el estudio forestal que se expone a continuación. Los valores estimados para Suecia y Sudáfrica indican que, para los otros sectores, el valor de los recursos no madereros puede ser mayor que el de la extracción de madera comercial. Las cuentas forestales suecas integran un programa de contabilidad ambiental, arraigado y de gran alcance, que incluye cuentas detalladas relativas a la tierra, los ecosistemas, la energía y la contaminación. Las cuentas forestales de Sudáfrica forman parte de una nueva iniciativa de contabilidad ambiental que llevan a cabo Statistics South Africa (el organismo estadístico oficial) y el Departamento de Medio Ambiente y Turismo. También se está trabajando mucho en la elaboración de cuentas de agua, un recurso fundamental para el país. Si bien no hay cuentas de tierras y ecosistemas, ni tampoco de energía y contaminación, existen amplias bases de datos que pueden utilizarse para tal fin.

Bajo ciertos aspectos, las cuentas de estos países son parecidas: ambas se centran en las cuentas madereras, los bienes no madereros, la retención de carbono y los beneficios recreativos; sin embargo, difieren en la clasificación forestal y en algunos de los servicios no madereros (**Cuadros 4.2 y 4.3**). Los valores forestales disponibles para Suecia se refieren a un período de tiempo limitado, de seis años, durante el cual se evidencia una notable estabilidad. Para Sudáfrica se dispone de valores para un único año, por lo que no es posible evaluar lo que ocurre en sus bosques con el pasar del tiempo.

Las cuentas forestales de Suecia incluyen las reservas de árboles en pie y la superficie de bosques desglosadas en función de varias características, como las especies arbóreas principales, la disponibilidad para el abastecimiento maderero y la distinción entre bosques naturales o plantaciones. También se dispone de cuadros detallados de oferta y utilización de madera. Entre los bienes no madereros figuran los alimentos silvestres (bayas, hongos,

animales silvestres, etc.), que se comercializan y en parte se consumen directamente en los hogares, aunque representan menos del 5 por ciento del valor total de los bosques. Los servicios no madereros incluyen la retención de carbono, el recreo y varias funciones de protección (biodiversidad, protección del suelo y atenuación del ruido), y dos indicadores de salud general: defoliación de los árboles y cambios en la superficie y la capacidad productiva de los ecosistemas forestales. En Suecia, el uso de los bosques para actividades recreativas es el valor más importante, incluso mayor que el de la extracción maderera. El valor de la retención de carbono asciende casi a la mitad del valor de la madera¹⁴, mientras que el valor de los servicios de protección para los suelos y la atenuación del ruido resulta irrisorio. Obviamente, no fue posible valorar algunos servicios forestales, pero estas cuentas ofrecen una estimación razonable de la importancia de los valores forestales no madereros. (Para un análisis de las metodologías de valoración, véase Norman *et al.*, 2001.)

Cuadro 4.2: Valor de los bienes y servicios forestales en Suecia, de 1993 a 1999
(millones de euros)

| | 1993 | 1995 | 1999 |
|--|-------------|-------------|-------------|
| Extracción maderera | 2080 | 2540 | 2370 |
| Bienes no madereros (flora y fauna silvestres) | 273 | 233 | 225 |
| Servicios forestales | | | |
| Recreo | 2370 | 2370 | 2370 |
| Protección de los suelos, atenuación del ruido | 20 | 20 | 20 |
| Retención de carbono | 1050 | 630 | 810 |
| Subtotal | 3440 | 3020 | 3200 |
| Valor total de los bosques | 5793 | 5793 | 5795 |
| Elementos de las cuentas forestales expresados en unidades físicas: | | | |
| Mantenimiento de la biodiversidad | | | |
| Defoliación de los árboles | | | |

Fuente: Norman *et al.* (2001).

Los bosques sudafricanos se clasifican en tres categorías principales: las plantaciones que proporcionan casi toda la madera y los productos forestales comerciales; los bosques naturales y los terrenos boscosos utilizados por las comunidades rurales, y los *fynbos*, un bioma único de la Región Floral de El Cabo (Hassan, 2002). En las cuentas no se consideran los bosques de los parques nacionales ni los de las zonas protegidas. Las cuentas de las reservas de árboles en pie se refieren sólo a los bosques cultivados, y las cuentas de flujos incluyen la producción, pero no ofrecen datos detallados sobre la oferta y la utilización. Menos de un tercio del valor forestal en Sudáfrica corresponde a la extracción de madera comercial. El valor más importante es el de los bienes no comercializados de los bosques naturales, que utilizan sobre todo las comunidades rurales.

¹⁴ Para evaluar la retención de carbono se han adoptado varios métodos. Aquí se ha utilizado el preferido por los autores, que es uno de los más bajos.

Los servicios no madereros comprenden la retención de carbono de los bosques cultivados, el pastoreo en los bosques naturales y *fynbos*, los usos recreativos de los *fynbos* y el servicio de polinización que las abejas de este tipo de vegetación prestan a la agricultura. La polinización y el pastoreo son ejemplos de insumos para la agricultura que no tienen costo y cuyo valor se halla incorporado en el valor del producto agrícola, en lugar que en el de las superficies forestales. Junto con el pastoreo, los bienes y servicios de los bosques naturales son responsables de más de la mitad del valor total de los bosques. Al contrario de lo que ocurre en Suecia, el uso recreativo de estos recursos es muy reducido y está circunscrito a los *fynbos*; la actividad turística en los bosques cultivados y naturales es marginal. No cabe duda de que la situación sería diferente si se incluyera en las cuentas forestales el valor recreativo de los bosques en los parques nacionales y las zonas protegidas, los lugares más importantes para el turismo nacional e internacional.

Las cuentas forestales miden una externalidad ambiental importante: el costo de la toma de agua por los bosques cultivados. Las plantaciones de especies exóticas (sobre todo de pino y eucalipto) absorben muchas más agua de lluvia que las especies nativas, reduciendo así la escorrentía. Habida cuenta de que Sudáfrica tiene escasez de agua, el costo que este consumo supone para los usuarios río abajo, en términos de agua que no se ha podido aprovechar, equivale a casi al 12 por ciento del valor de la extracción de madera comercial. Actualmente, se considera muy seriamente esta externalidad; de hecho, en la nueva política sudafricana en materia de recursos hídricos se propone cobrar por la toma de agua de las plantaciones.

Cuadro 4.3: Valor de los bienes y servicios forestales en Sudáfrica, 1998

(millones de rand)

| | Bosques cultivados | Bosques naturales | <i>Fynbos</i> | Total |
|--|---------------------------|--------------------------|----------------------|--------------|
| Extracción de madera comercial | 1856 | NA | NA | 1856 |
| Madera no comercializada y bienes no madereros (flora silvestre, caza, medicinas) | NA | 2613 | 79 | 2692 |
| Servicios forestales | | | | |
| Recreo | NA | NA | 29 | 29 |
| Pastoreo | NA | 1021 | NA | 1021 |
| Servicios de polinización | NA | NA | 786 | 786 |
| Servicios de polinización | -225 | NA | NA | -225 |
| Reducción de la escorrentía de la lluvia | 120 | 360 | ND | 480 |
| Retención de carbono | | | | |
| Subtotal | -105 | 1381 | 815 | 2091 |
| Valor de los bosques total | 1751 | 3994 | 894 | 6639 |

NA: no aplicable

ND: no disponible

Fuente: Hassan (2002)

¿El crecimiento económico se basa en el agotamiento de la cubierta forestal y de otros recursos renovables?: En el pasado, en las cuentas nacionales no se contemplaba la pérdida de bosques naturales. Las cuentas forestales tenían el objetivo de adaptar las medidas de desempeño macroeconómico más utilizadas, es decir, el PIB y el PIN, a fin de que reflejaran el agotamiento de los bosques naturales y de que, al estar ajustadas a consideraciones ambientales, proporcionaran indicadores más precisos de desarrollo sostenible. En el **Cuadro 4.4** se presentan algunos resultados de este tipo de aplicación, que en un principio caracterizó la labor en este campo de los países en desarrollo. En algunos casos, como Indonesia y Costa Rica, el costo de la deforestación era elevado, mientras que en Suecia era reducido.

El Banco Mundial incluye una estimación bruta de la deforestación (esto es, sólo el valor de la madera) en su indicador del desarrollo sostenible, conocido como tasa de ahorro genuino (Kunte *et al.*, 1998). Esta tasa tiene por objeto ajustar el dato tradicional del ahorro nacional neto al agotamiento de los recursos naturales y la inversión en capital humano. Del ahorro nacional neto se resta un valor estimado correspondiente al agotamiento de bosques y minerales; luego se suman los gastos en educación (considerados inversión en capital humano) y se resta un valor teórico por los daños originados por las emisiones de carbono. Según estimaciones del Banco Mundial, la deforestación produjo una reducción del ahorro nacional neto de un 20 por ciento en los países de bajos ingresos, especialmente en Asia (Hamilton, 2001).

Cuadro 4.4: Costos acarreados por el agotamiento y la degradación de bosques en algunos países

| País | Cambio en el PIB o PIN |
|-----------------------|-------------------------------|
| Indonesia, 1971-1984 | -5,4% del PIB |
| Costa Rica, 1970-1989 | -5,2% del PIB |
| Filipinas, 1988-1992 | -3,0% del PIB |
| Malasia, 1970-1990 | -0,3% del PIB |
| Suecia, 1998 | -0,03% del PIN |

Fuentes: Indonesia: (Repetto, 1987); Costa Rica: (Repetto *et al.*, 1989); Filipinas: (National Statistical Coordination Board, 1998; Delos Angelos y Peskin, 1998; Domingo, 1998); Malasia: estimación procedente de (Vincent, 1997); Suecia: (Ahlroth, 2000a).

Se manifiesta cada vez más interés en las mediciones de los cambios en la riqueza total (capital producido más capital natural y capital humano) como indicadores del desarrollo sostenible (véase, por ejemplo, Dasgupta y Maler, 2000). Ciertos países, como Australia y el Canadá, están publicando datos relativos a la riqueza nacional total que incluyen activos no producidos, como los bosques naturales. En Australia y el Canadá, el valor económico total del capital natural es reducido y la proporción de bosques naturales valorados sólo por la madera es extremadamente pequeña (Lange, 2001a, 2001b). Sin embargo, en algunos países en desarrollo, como en Malasia (Vincent, 1997) y Filipinas (National Statistical Coordination Board, 1998; Lange, 2000), el valor de los activos forestales es significativo.

¿Quién se beneficia de los bienes y servicios forestales? Cada vez adquiere más importancia para las políticas de desarrollo el interrogante acerca de quién se beneficia de los bosques. Esta es una cuestión caracterizada por dos dimensiones: una intergeneracional y otra

intrageneracional. La equidad intergeneracional se refiere al patrimonio forestal que se deja a las generaciones futuras, esto es, si la sociedad está liquidando su capital natural para financiar el consumo actual o si lo está usando en modo sostenible. Este tema ya se ha analizado anteriormente.

La equidad intrageneracional se refiere a la distribución de los beneficios entre los varios grupos sociales de la generación actual. Por ejemplo, la madera comercial es rentable sobre todo para los productores de madera en grande y pequeña escala. En los países en desarrollo, los bienes y servicios no comercializados son esenciales para la subsistencia de la población rural, pese a que su valor económico es menor que el de la madera comercial. Los servicios forestales benefician a las comunidades locales o regionales (p. ej., pastoreo, protección contra inundaciones, prevención de la erosión del suelo), como también a las comunidades nacionales e internacionales (retención de carbono, protección de la biodiversidad). En el estudio relativo a Sudáfrica se evidencia que el valor de los bienes y servicios no comercializados procedentes de los bosques naturales para los medios de subsistencia rurales es mayor que el valor de las plantaciones comerciales.

Aunque las cuentas forestales no se han utilizado para tratar sistemáticamente cuestiones de equidad y pobreza, puede que en el futuro esta aplicación adquiera importancia (p. ej., Lange y Hassan, 2002). De hecho, ya es posible formular algunas observaciones sobre la base de las cuentas forestales de Suecia y Sudáfrica. Éstas señalan que los principales beneficiarios directos de los recursos forestales son los hogares, y no los operadores comerciales. En cuanto a Suecia, sobre la base de la información disponible, no es posible determinar cuáles son los grupos sociales mayormente beneficiados. En Sudáfrica, los hogares pobres de las zonas rurales dependen de los bosques para su subsistencia.

Valoración de los bosques y relación de compensación entre los distintos usos forestales. Casi todas las iniciativas de contabilidad forestal tienen por objeto mejorar la comprensión del valor de los bosques. En muchas obras se analizan los costos y los beneficios para determinar el mejor uso de los bosques entre los distintos usuarios, que frecuentemente ofrecen sólidos argumentos económicos en favor de la conservación forestal. Aunque, por lo general, estos estudios no se basan en el SCAE, son un ejemplo del tipo de análisis de políticas que puede traer provecho de este sistema de contabilidad, como demuestra el caso de Malasia que se analiza a continuación.

Shahwahid *et al.* (1999) estudiaron las compensaciones entre tres usos alternativos de la superficie forestal en las cuatro cuencas de captación que componen la Reserva Forestal de Hulu Langat en Malasia. Actualmente, esta reserva forestal se utiliza para proteger las cuencas de captación, que proporcionan protección del suelo y agua para una presa que produce energía hidroeléctrica y regula el agua río abajo. Los otros usos que se estudiaron eran dos distintos métodos de extracción maderera: la tala tradicional, que proporciona la mayor cantidad de madera pero produce altos niveles de erosión del suelo, reduciendo así la capacidad de la presa; y la tala de impacto reducido, con la que se obtiene menos madera, pero también una menor perturbación del suelo. Las conclusiones del estudio evidenciaron que los rendimientos económicos de la madera, por sí sola, en uno u otro método de corta, no llegaban a igualar el valor económico de los bosques en su función de protección de cuencas. En un ulterior análisis se demostró que el valor económico más alto se obtenía combinando la tala de impacto reducido con una menor protección de las cuencas. Esta ligera reducción de los servicios de protección, causada por la tala, quedaba compensada por el valor de la madera cortada, siempre que se aplicara el método de impacto reducido.

Sin embargo, en el análisis no se incluyeron otros beneficios forestales importantes: el recreo y el turismo, la biodiversidad, los PFM y otros servicios de protección para las actividades secundarias. El suministro de esos beneficios es compatible con la protección de las cuencas, pero la extracción maderera lo reduciría. Si se hubiesen tenido en cuenta esos beneficios, posiblemente la tala de impacto reducido no se hubiese siquiera incluido en la opción de mejor uso de la tierra forestal. Las cuentas forestales del SCAE proporcionan este tipo de información para la planificación del desarrollo local.

Influencia en los bosques de las políticas macroeconómicas y no forestales. Se han adoptado dos métodos diferentes para analizar el impacto transversal en la silvicultura: el análisis de regresión y los modelos de simulación. En el análisis de regresión no se ha utilizado el SCAE, si bien éste proporciona datos sobre el uso de los bosques y las tierras que frecuentemente se utilizan en este tipo de análisis. Más adelante se explica la relación entre este sistema de contabilidad y los indicadores forestales que pueden utilizarse en el análisis de regresión. Los modelos de simulación económica ofrecen otro modo para entender el impacto transversal y, quizá, es precisamente en este caso que el SCAE puede aportar datos significativos. Se examinan diversos modelos de simulación, desde el análisis multiplicador relativo al sector forestal, relativamente sencillo, hasta el análisis del equilibrio general, más complejo, que se basa en modelos híbridos de insumo-producto/matrices de contabilidad social para el sector forestal. En estas páginas se ofrece una visión general del análisis multiplicador y del impacto relativo al sector forestal, y se pasa a explicar la labor realizada utilizando las cuentas forestales para evaluar el potencial de retención de carbono, desde el punto de vista del posible proveedor de este servicio y del posible adquirente del mismo. Por último, se presentan unos estudios realizados en Filipinas e Indonesia en los que se combinaron explícitamente las cuentas ambientales con los modelos económicos a fin de tratar los vínculos transversales de las políticas con el sector forestal (**Recuadros 4.1 y 4.2**).

En la economía regional y forestal, desde hace mucho tiempo se llevan a cabo análisis multiplicadores de insumo-producto para evaluar los efectos de la silvicultura en el empleo y los ingresos en el contexto de una economía local¹⁵. Por ejemplo, el Servicio Forestal de los Estados Unidos ha elaborado un modelo multiplicador de insumo-producto que es posible aplicar a nivel nacional en todos los países (Alward y Palmer, 1983; Loomis, 1993). Este método resulta útil para analizar la dependencia de una economía local del sector forestal y para encontrar respuesta a varias preguntas, por ejemplo: ¿cómo afectará a la economía local un cambio en la ordenación de la superficie forestal? ¿La pérdida de puestos de trabajo en un sector (p. ej., extracción maderera, industria del aserrado) estará compensada por nuevos empleos en otros sectores (p. ej., turismo)? ¿Cuáles son los efectos en el empleo y los ingresos en otros sectores de la economía?

¹⁵ Estos análisis también utilizan modelos de matrices de contabilidad social, si se dispone de ellos, que son modelos ampliados de insumo-producto que incluyen información más detallada acerca de la generación y el gasto de ingresos de las diversas categorías de hogares.

Recuadro 4.1: Silvicultura y elaboración de modelos económicos-ambientales en Filipinas

A principios del decenio de 1980, Filipinas sufrió una crisis de la deuda que el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional afrontaron con programas de estabilización y ajuste estructural. Los programas de estabilización son una intervención a corto plazo cuyo objetivo es corregir los desequilibrios macroeconómicos, como los déficit incontrolables de la balanza de pagos. En general, estos programas reducen considerablemente los gastos del gobierno, destinan recursos a la producción de bienes comercializables a nivel internacional e introducen medidas para refinanciar la deuda. Los programas de ajuste estructural, en cambio, tienen el objetivo a largo plazo de restablecer el desarrollo económico sostenible, a menudo, mediante la promoción de la liberalización económica, en particular por lo que se refiere al tipo de cambio y las políticas comerciales, el nivel y la composición de los gastos públicos y el grado de intervención gubernamental en la economía. La bibliografía sobre las causas subyacentes de la deforestación indica que esos programas pueden crear incentivos para una explotación más intensiva e insostenible de los bosques y otros recursos naturales, ya que éstos se destinan a la exportación para cancelar la deuda o, por los menos, los intereses de la deuda.

Se han realizado muchos análisis acerca del impacto económico de los programas de estabilización y ajuste estructural; sin embargo un modelo puramente económico no es suficiente para informar a los encargados de la adopción de políticas sobre el impacto en el medio ambiente. También se han llevado a cabo numerosos estudios sobre los cambios de los bosques filipinos, pero no se han vinculado con el impacto generado en la economía por los cambios de la política macroeconómica.

Cruz y Repetto (1992) estudiaron los efectos del ajuste estructural en Filipinas utilizando un modelo económico-ambiental para simular el impacto de las políticas actuales de ajuste estructural y de políticas alternativas, que podrían haberse adoptado en el marco estos programas. Los autores elaboraron un modelo computadorizado de equilibrio general de carácter multisectorial de la economía y lo combinaron con las cuentas ambientales y un modelo de migración de la población. Ellos hacen hincapié en la necesidad de vincular dicho modelo con las cuentas ambientales a fin de analizar cómo los cambios económicos modifican los de los bosques y las tierras, el consumo energético, la contaminación y la demanda de otros recursos naturales. Las cuentas de bosques y tierras se desglosaron por zonas geográficas y características ecológicas, como el tipo de bosque y el potencial agrícola. Se trató de uno de los primeros intentos de un país en desarrollo de elaborar un marco para el análisis de políticas que empleara tanto las cuentas económicas como las cuentas ambientales.

Este estudio ofreció resultados detallados acerca del impacto de los programas de ajuste estructural en el medio ambiente. Por lo que respecta a los bosques, en un principio se temía que estos programas impulsarían la explotación forestal; en realidad, la producción forestal disminuyó, en parte debido al colapso de la economía nacional y de la demanda interna de productos forestales, pero también debido a la caída de los precios en el mercado mundial. Pese al declino de la producción maderera, la deforestación aumentó debido a que los hogares empobrecidos desbrozaban la tierra. Aunque la migración de los pobres hacia las tierras forestales como cultivadores itinerantes en busca de medios de subsistencia era un proceso que ya se hallaba en curso, el aumento del desempleo y de la pobreza ocasionado por el programa de ajuste estructural aceleró la migración y la consecuente deforestación. Gracias al modelo económico-ambiental también se demostró que se habría podido limitar el impacto negativo de este programa si se hubieran contemplado cuestiones ambientales e incorporado salvaguardias para proteger los bosques y otros recursos. Si bien es posible cuestionar los resultados del estudio, los investigadores lograron demostrar la utilidad del modelo para comprender este tema tan complejo.

Recuadro 4.2: Silvicultura y elaboración de modelos económicos-ambientales en Indonesia

A fin de evaluar las repercusiones en el medio ambiente del segundo plan de desarrollo a largo plazo de Indonesia (1994-2018), se elaboró un modelo económico-ambiental en el que se integraron las cuentas ambientales (relativas a tierras, bosques, agua, energía, contaminación) en un modelo dinámico de insumo-producto de carácter multisectorial (Hamilton, 1997; Lange, 1997). Las cuentas de tierras y bosques se desglosaron por región geográfica y potencial agrícola. A causa del conflicto por el uso de recursos y la degradación del medio ambiente, hubo que evaluar las compensaciones entre el crecimiento económico y la grave degradación prevista de los recursos naturales, sobre todo de los bosques. En el estudio se evaluaron las demandas que los planes de desarrollo suponían para la base de recursos naturales y se determinaron los cambios tecnológicos y de políticas que podían facilitar el logro de los objetivos de desarrollo en consideración de las restricciones ambientales.

A finales de los años ochenta y a principios de los noventa, gran parte de la preocupación sobre la deforestación de Indonesia se centraba en la tala excesiva de los bosques naturales para la exportación maderera y, en menor medida, en el desbroce de los bosques que los cultivadores llevaban a cabo con el método de corta y quema. El análisis, sin embargo, reveló que gran parte de los productos madereros se empleaba en la industria nacional de transformación y construcción, y que esta era una tendencia creciente. El fomento de un rápido crecimiento macroeconómico, junto con los planes para establecer una importante industria de pasta y papel, incrementaría la demanda de productos madereros y destruiría los bosques indonesios, incluso si se efectuaran controles estrictos a la exportación maderera. Al mismo tiempo, el plan de mantener la autosuficiencia alimentaria requeriría una expansión importante de la tierra agrícola, lo que a su vez acentuaría la presión sobre los bosques.

En el análisis se concluyó que los objetivos de desarrollo se podían alcanzar sólo ante cambios sustanciales en el sector forestal y en otros sectores económicos, y una atenta planificación del uso de la tierra. Tales cambios se referían a: mayor eficiencia en la extracción y transformación de la madera y también en el aprovechamiento de la madera en la industria de la construcción; reformas de las políticas de precios y, sobre todo, aumento de la superficie dedicada a las plantaciones a fin de reducir la presión sobre los bosques naturales. Este último requisito planteaba un conflicto entre la necesidad de silvicultura sostenible y las necesidades agrícolas. Gracias a los detalles ofrecidos por las cuentas de tierras se evidenció que si las plantaciones se ampliaban únicamente en las zonas degradadas, no aptas para la agricultura, aún sería posible lograr muchos de los objetivos agrícolas.

Los modelos de insumo-producto representan las transacciones entre todos los sectores económicos en un marco de contabilidad por partida doble, donde cada transacción se registra simultáneamente como venta y compra entre dos sectores (**Cuadro 4.5**), lo que permite calcular las vinculaciones “ascendentes” y “descendentes” de un sector con los demás sectores de la economía. Por ejemplo, las vinculaciones ascendentes relativas a la extracción maderera incluyen los insumos directos adquiridos por este sector, como leña y materiales, más los insumos indirectos necesarios para producir los insumos directos para la extracción. También es posible identificar los efectos de esta actividad en la economía siguiendo una trayectoria descendiente: el uso de la madera en los aserraderos, el empleo de la madera aserrada por otros sectores que elaboran la madera, la utilización de esos productos en los escalones siguientes, etc. En cada etapa, tanto en sentido ascendente como descendente, se generan empleo e ingresos. Un pequeño cambio en la extracción origina un efecto multiplicador en toda la economía, que afecta a las industrias que se encuentran tanto al inicio como al final del proceso de transformación, y al empleo y los ingresos conexos.

Para las evaluaciones del impacto en la silvicultura, casi todos los países industrializados utilizan estos modelos multiplicadores de insumo-producto, o modelos más complejos de equilibrio general basados en una matriz de contabilidad social (un cuadro ampliado de insumo-producto para seguir los flujos de ingresos) (p. ej., Ashton y Pickens, 1992; Ministerio Forestal de Columbia Británica, 1999; Macaulay Land Use Research Institute, 1999). En los países en desarrollo también se utilizan análisis multiplicadores, en los que se elaboran cuadros de insumo-producto, como en China, la India, Indonesia, Filipinas, Corea, México, Sudáfrica, entre otros. Los modelos sencillos del impacto en el sector forestal se derivan de las cuentas nacionales y, en general, representan sólo las transacciones monetarias de una economía. Tradicionalmente, los análisis se han concentrado en el impacto del sector forestal en los ingresos y el empleo o en los cambios en la ordenación forestal, pero no en el impacto ambiental más amplio, ni en el impacto de las políticas no forestales en los bosques. Para incluir los efectos en el medio ambiente se han elaborado cuadros híbridos de insumo-producto, es decir, los cuadros estándar de insumo-producto se ampliaron a fin de incorporar datos ambientales representados mediante unidades físicas. El término “híbrido” indica la combinación de unidades monetarias y físicas en el cuadro, y este tipo de cuentas se ha utilizado ampliamente en los análisis de energía (p. ej., Miller y Blair, 1985; Pearson, 1989; Naciones Unidas, 1999). A veces, se han adoptado modelos parciales de insumo-producto relativos al sector forestal en los análisis multiplicadores tradicionales, pero generalmente éstos se refieren sólo a la oferta y utilización de productos madereros, expresadas en unidades físicas.

El SCAE permite crear un modelo totalmente híbrido de insumo-producto del sector forestal. Este modelo amplía los cuadros de insumo-producto elaborados para el SCN con las cuentas satélites de los bienes y servicios forestales no comercializados elaboradas en el marco del SCAE. Los modelos híbridos de insumo-producto del sector forestal incluyen datos sobre el uso de productos forestales (cuadro detallado de oferta y utilización en unidades monetarias y físicas), la utilización de productos no madereros, el aprovechamiento de la tierra y otros factores ambientales que afectan a los bosques en una zona determinada: energía, contaminación, erosión del suelo, etc. Por consiguiente, estos modelos contienen datos físicos y monetarios acerca de todos los recursos relacionados con el sector forestal necesarios para la ordenación sostenible y la evaluación del impacto transversal en la silvicultura.

En el **Cuadro 4.5** se indican los tipos de recursos y efectos ambientales que es posible incluir en el cuadro de insumo-producto del sector forestal. Cada uno de ellos, como los productos no madereros o la tierra, se desglosan a su vez en función de las características pertinentes para la economía y los bosques.

Actualmente hay un nuevo interés en las cuentas de bosques y tierras debido a las iniciativas internacionales que tienen por objeto compensar las emisiones de gases de efecto invernadero con la creación de sumideros de carbono en los bosques tropicales. En un número creciente de estudios se analiza el posible valor de la tierra forestal como sumidero de carbono en relación con su valor cuando se destina a otros usos. En los países tropicales, el análisis de las cuentas de bosques y tierras contiene estimaciones sobre el precio de reserva de los agricultores, es decir, el pago mínimo que éstos aceptarían para usar la superficie forestal como sumidero de carbono, en lugar de otras finalidades. En un estudio de Castro y Cordero (2001) se calcularon los precios de reserva en ocho regiones de Costa Rica (que tienen diferentes costos de oportunidad y productividad de carbono) para 27 actividades agrícolas diferentes. Los precios de reserva más bajos correspondían a la ganadería y el cultivo del arroz, y los precios más altos a los cultivos de exportación, como café y piñas.

Es posible ajustar el precio de reserva que los países están dispuestos a aceptar para almacenar carbono en sus bosques con el precio correspondiente que los otros países están dispuestos a pagar por este servicio. En Europa se han llevado a cabo muchos análisis, basados parcialmente en el SCAE, acerca de las tasas ecológicas, especialmente los impuestos sobre las emisiones de carbono. Estos modelos, generalmente de tipo computadorizado de equilibrio general de carácter multisectorial, utilizan las cuentas de energía y contaminación del SCAE para determinar cuán elevados deben ser los impuestos sobre las emisiones de carbono para lograr un nivel de emisiones determinado. Sin embargo, los encargados de la adopción de políticas también pueden considerar otras medidas de reducción de carbono como, por ejemplo, la adquisición de permisos canjeables de emisión de carbono o de retención de carbono en los bosques. En efecto, los bosques tropicales ofrecen alternativas interesantes para la retención de carbono.

En un estudio sueco (Nilsson y Huhtala, 2000) se analizaron las ventajas para el país de adquirir permisos de comercialización de emisiones de carbono en alternativa a aplicar medidas para disminuir sus niveles de emisiones con objeto de lograr la meta de reducción de carbono establecida para Suecia en el marco del Protocolo de Kyoto. Se estimó un “precio de reserva”, es decir, la cantidad máxima que un país estaría dispuesto a pagar por el almacenamiento de carbono en los bosques tropicales. En la medida que se establece el comercio de carbono, las cuentas forestales pueden ayudar a evaluar dos aspectos fundamentales de este comercio: la disposición a aceptar una retribución por almacenar carbono y la voluntad de pagar por este servicio.

MARCO PARA EL ANÁLISIS DE LOS VÍNCULOS TRANSVERSALES DE LAS POLÍTICAS

Marco basado en el Sistema de contabilidad ambiental y económica integrada

Teniendo en cuenta la experiencia en materia de cuentas forestales apenas expuesta, es posible proponer un marco generalizado para el análisis de las vinculaciones transversales que se base en el SCAE. Si bien algunas cuestiones de políticas pueden abordarse con un marco de contabilidad forestal relativamente limitado, otras requieren cuentas más completas para los bosques y recursos conexos. Este marco puede adoptarse para evaluar tres tipos de cuestiones principales:

1. Impacto del aprovechamiento forestal en los resultados macroeconómicos. (¿El crecimiento económico se basa en el agotamiento de los recursos forestales? ¿Cuál es el costo de la deforestación?)
2. Valor económico total de los bosques, incluidos los valores no comerciales, en el que se consideren los vínculos con todos los sectores económicos y el impacto en todos los interesados.
3. Impacto económico general de las políticas no forestales en la utilización de los bosques.

A continuación se analiza cada aplicación, así como el componente del SCAE en el que se basa. En el **Cuadro 4.6** se sintetizan los componentes del SCAE necesarios para cada aplicación.

Impacto del aprovechamiento forestal en los resultados macroeconómicos. A nivel macroeconómico, el SCAE ofrece indicadores del valor total de los bosques y del costo que conlleva la deforestación, que pueden utilizarse en la planificación macroeconómica, como por ejemplo:

- El PIB que abarca la producción de todos los beneficios forestales, comerciales y no comerciales, y no sólo los valores incluidos en el SCN.
- El PIN que tiene en cuenta el costo del agotamiento de los recursos forestales y de la degradación del medio ambiente.
- El ahorro y la riqueza nacionales ajustados para incluir el valor de los bosques cultivados y naturales y el valor capitalizado de todos los bienes y servicios forestales, no sólo la madera.

Por ejemplo, estos indicadores muestran a los encargados de la adopción de políticas el grado de dependencia de la economía nacional de los bosques, si esta dependencia está aumentando o si la economía se está diversificando, y si el crecimiento económico es sostenible o es el resultado de la liquidación del capital natural, como los bosques. Este conjunto de indicadores macroeconómicos se usa para integrar los resultados de análisis más detallados, como los modelos de simulación, con medidas del desempeño económico nacional.

Cuadro 4.6: Principales aplicaciones del SCAE a los fines de la silvicultura sostenible

| Aplicación | | Componentes del SCAE |
|---|---|---|
| 1. Impacto del aprovechamiento forestal o de la deforestación en los indicadores de los resultados macroeconómicos | | |
| | Medida del impacto de la deforestación o del cambio de uso de la tierra en los indicadores agregados de los resultados macroeconómicos | Cuentas de activos forestales y de tierras. Cuentas de flujos para el valor de la producción total de bienes y servicios forestales, degradación ambiental. |
| 2. Evaluación de las compensaciones entre los distintos usos de los bosques | | |
| | Valor económico de otros usos de los bosques y combinación óptima de usos forestales al fin de la planificación local o regional de la utilización de tierras y el desarrollo. | Las cuentas de flujos forestales proporcionan valores relativos a la producción de todos los bienes y servicios forestales, comerciales y no comerciales, y a la degradación ambiental. Es posible capitalizar los flujos en valores de activos forestales y de tierras según diversas hipótesis de uso. |
| 3. Impacto económico general de las políticas no forestales, macroeconómicas y sectoriales | | |
| | Seguimiento de toda la cadena de causalidad, desde la política macroeconómica y las políticas no forestales hasta las decisiones acerca del uso de la tierra y la deforestación | Todas las cuentas detalladas relativas a activos y flujos relacionadas con los bosques, la tierra y otros recursos pertinentes Cuadro de insumo-producto o matriz de contabilidad social |

Los componentes del SCAE utilizados en este contexto son:

- Cuentas de activos, en unidades físicas y monetarias, relativas a los bosques y las tierras, que establecen los costos que encierra el agotamiento de estos recursos así como los valores forestales para la riqueza y el ahorro nacionales.
- Cuentas de flujos relativas a la producción de bienes y servicios forestales y a la degradación ambiental, que aportan datos acerca de la producción forestal total a los fines del PIB; no son necesarias cuentas detalladas de oferta y utilización.

Valor económico total de los ecosistemas boscosos que aportan beneficios a los sectores no forestales. Las cuentas forestales se ocupan de una de las causas indirectas de presión sobre los bosques a la que a menudo se hace referencia: la ausencia de precios de mercado para los beneficios no madereros. Las cuentas forestales miden los beneficios que los bosques aportan a los sectores no forestales y lo que éstos perderían a causa de la deforestación. Como se indica en las cuentas forestales de Suecia y Sudáfrica, los beneficios no madereros y, en general, los no comerciales, representan una parte sustancial, si no la principal, del valor de los bosques.

El SCAE proporciona información para adoptar un método de costos y beneficios que puede adoptarse para planificar el uso de la tierra y el desarrollo a nivel local o regional, con miras a determinar el uso más acertado de los bosques, en que se tengan en cuenta todos los valores forestales. En este análisis se comparan las compensaciones económicas entre los distintos usos de los bosques, como la extracción maderera, su uso para fines subsistencia, las actividades recreativas y turísticas, su conversión en tierras agrícolas, etc. Como evidencia el caso de Malasia citado anteriormente, la conversión del uso de la tierra y la deforestación pueden ser el resultado de la falta de información sobre los bienes y servicios que los bosques suministran a otros sectores económicos, así como de la ausencia de instituciones o reglamentos que permitan cuantificar el valor de esos servicios para compensar a los propietarios forestales por los servicios que prestan sus bosques. Los componentes del SCAE utilizados para esta aplicación son las cuentas de flujo, especialmente las relativas a los valores no madereros, por ejemplo:

- Medios de subsistencia (los bienes no comerciales proporcionados y los servicios utilizados como insumo para la producción ganadera).
- Industria turística y recreativa, biodiversidad (como valor en sí y como parte de la industria turística).
- Servicios utilizados como insumo para la agricultura (pastoreo, polinización, etc.).
- Servicios de protección para el suelo y el agua (que interesan actividades muy diversas, como la generación de energía eléctrica, la agricultura o la pesca) o el clima mundial (valor de la retención del carbono).

En un análisis de mayor amplitud, el valor de los bosques que se destinan a otros usos diferentes puede capitalizarse en valores de activos forestales y de tierras con arreglo al SCAE con objeto de calcular la medida en que las diferentes políticas de uso de la tierra y de los bosques afectan a la riqueza nacional. Esta aplicación de las cuentas forestales ofrece una sólida base para forjar alianzas transversales indispensables a los fines de la silvicultura sostenible, ya que indica el modo en que los demás sectores dependen y se benefician de los bosques.

Impacto económico general de las políticas no forestales en la silvicultura. El análisis de simulación es una ambiciosa evaluación económica de la cadena de efectos originados por las políticas macroeconómicas, en el que se consideran desde las actividades y políticas de los distintos sectores económicos hasta las decisiones individuales de los agentes acerca del uso de los bosques. Se trata, por tanto, de un análisis que requiere una gran cantidad de datos sobre la economía, el uso de los recursos naturales y el impacto ambiental de las actividades económicas. En los ejemplos sobre Filipinas e Indonesia se usaron modelos económicos-ambientales basados en una base de datos en la que se combinaron un cuadro de insumo-producto con una matriz de contabilidad social. Con el SCAE es posible identificar las interdependencias de la economía y el medio ambiente y la cadena de efectos de las políticas económicas en la base de recursos naturales.

En el **Cuadro 4.7** se indican los componentes del SCAE que suelen necesitarse para llevar a cabo el tipo de análisis realizado para Indonesia y Filipinas. Se trata de las cuentas de bosques, de tierras y de otros recursos conexos, de acuerdo con las características y políticas ambientales específicas de cada país. Las cuentas de los activos forestales incluyen los valores madereros y no madereros, las tierras boscosas y la retención de carbono. Las cuentas de activos registran el estado de los bosques y sus cambios en un año determinado. Las cuentas de saldo forestal se obtienen combinando las cuentas de activos y de flujos forestales. Las cuentas de flujos forestales se refieren al uso de productos madereros, comerciales y no comerciales, así como a los bienes y servicios no madereros que afectan a todos los sectores económicos. Estas cuentas se utilizan con la finalidad de determinar los efectos en los bosques debido a la modificación de la demandas de productos forestales originada por los cambios de políticas. Con frecuencia, en los modelos analíticos se tienen en cuenta la demanda y la oferta de productos madereros comerciales; el SCAE ofrece la misma información, pero para los productos y servicios no madereros. Asimismo, deberían incluirse los datos relativos a la degradación ambiental originada por los distintos usos de los bosques y los efectos en otros sectores.

Los componentes del SCAE empleados en los modelos de simulación también comprenden recursos que están estrechamente vinculados con el uso forestal y la deforestación y, entre ellos, el más importante es la tierra. Para elaborar las cuentas de tierras se han adoptado varios tipos de clasificación, en función de la finalidad que se persigue. Por lo que respecta a las cuestiones forestales, la tierra se podría clasificar en función de sus características ecológicas, por ejemplo, el tipo de cubierta vegetal, la pendiente y el suelo y el potencial agrícola. También es posible clasificarla según características económicas o institucionales, como el grado de protección forestal, la accesibilidad para los habitantes, los usuarios que aprovechan la tierra con fines económicos (con cuentas detalladas para los usos que ejercen más presión sobre la tierra forestal, por ejemplo la agricultura y la infraestructura,). Por último, en ciertos países, dependiendo de las causas de la deforestación, podrían ser útiles otras cuentas, como las de contaminación, energía y agua.

Cuadro 4.7: Componentes del SCAE utilizados en los modelos de simulación

| |
|---|
| <p>1. CUENTAS FORESTALES</p> <p>1.A Cuentas de activos forestales</p> <p>Madera</p> <p>Valores no madereros (por tipo principal de valor)</p> <p>Superficie forestal (por tipo de cubierta arbórea, disponibilidad para el uso, características ecológicas, incluidos el potencial agrícola, la pendiente, etc.)</p> <p>Retención de carbono</p> <p>Cuentas de saldo forestal</p> <p>1.B Cuentas de flujos de los recursos forestales</p> <p>Cuadros detallados de oferta y utilización de los productos madereros, comerciales y no comerciales</p> <p>Cuadros detallados de oferta y utilización de los bienes y servicios no madereros</p> <p>Degradación ambiental ocasionada por diferentes actividades forestales</p> <p>2. CUENTAS DE TIERRAS Y ECOSISTEMAS</p> <p>Uso de la tierra y cubierta vegetal, por sector económico y características ecológicas apropiadas para la política: potencial agrícola, potencial turístico, potencial de erosión del suelo, etc.</p> <p>Cuentas de los cambios de uso de la tierra</p> <p>3. CUENTAS DE ACTIVOS Y FLUJOS DE OTROS RECURSOS</p> <p>Contaminación, energía y agua, dependiendo de su importancia para la deforestación de un país</p> |
|---|

Fortalezas y limitaciones del marco del Sistema de contabilidad ambiental y económica integrada para el sector forestal

El SCAE es un poderoso instrumento para analizar el impacto de las políticas en el sector forestal. Como observado, sus principales ventajas son el tratamiento exhaustivo de todos los beneficios ambientales conexos y la integración de la información ambiental en las cuentas nacionales. Sin embargo, este sistema presenta dos tipos de limitaciones que merecen consideración: la primera guarda relación con sus requisitos de datos y aplicaciones, especialmente los modelos de simulación, mientras que la segunda se refiere a su desglose espacial; en efecto, si bien generalmente las cuentas forestales oficiales se compilan a nivel nacional, para el análisis de las políticas resultan más útiles las cuentas locales.

Requisitos de datos del SCAE y sus aplicaciones de políticas. Para los fines de la silvicultura sostenible, la primera aplicación de este sistema, es decir, la estimación de la contribución de los bienes y servicios forestales al PIB y del costo de los cambios en el uso de la superficie forestal, no necesita una gran cantidad de datos. En este caso, se requieren cuentas forestales básicas que se obtienen bastante fácilmente a partir de los datos disponibles. La segunda aplicación, en cambio, necesita datos más detallados sobre los beneficios económicos de todos los interesados. Si bien a menudo los datos biofísicos no están completos y resulta difícil realizar una valoración económica, hoy en día ya existen muchos trabajos en los que se

facilitan estimaciones monetarias, por lo que suele ser bastante sencillo llegar a una estimación razonable del valor.

Se precisa una gran cantidad de datos para elaborar modelos de simulación que permitan evaluar el impacto de las políticas no forestales en los bosques. Incluso para los modelos multiplicadores relativos al sector forestal es necesario disponer de cuadros de insumo-producto de la economía, que no todos los países en desarrollo preparan y cuyos datos no siempre son confiables. Los modelos computadorizados de equilibrio general tienen por objeto evaluar la reacción de los hogares y las empresas a los cambios en las señales de mercado, como los precios relativos de los productos, la mano de obra o las exportaciones, por lo que resultan particularmente apropiados para tratar las vinculaciones de otras políticas sectoriales con el sector forestal. Estos modelos se basan en matrices de contabilidad social, que representan la aplicación más detallada de las cuentas nacionales. La desventaja de los modelos de simulación es la gran cantidad de datos necesarios. Para los países que no tienen matrices de contabilidad social, en caso se disponga de cuadros de insumo-producto, éstos pueden utilizarse para elaborar modelos de simulación más limitados.

Características espaciales de las cuentas forestales del SCAE. Los investigadores se han percatado de que la ordenación forestal es un fenómeno relativamente localizado, ya que un país suele tener bosques distintos, con usos y valores económicos diferentes. Puede ocurrir que a nivel nacional el valor de los beneficios de los ecosistemas forestales represente una parte relativamente pequeña del PIB, incluso cuando se contabilizan todos los beneficios no comerciales. Sin embargo, para determinadas regiones de ese país, esos beneficios forestales pueden ser sumamente elevados. El hecho de que el SCAE casi siempre sea de escala nacional, oculta la importancia regional y local de los bosques.

Cada vez es más común que las cuentas forestales nacionales se elaboren a partir de cuentas correspondientes a regiones subnacionales más detalladas o a bosques específicos. Por ejemplo, en Campos (2001) se ofrece una recopilación de seis estudios de casos de cuentas forestales realizadas para determinados bosques de España, los Estados Unidos y Costa Rica. Para analizar el impacto de las políticas macroeconómicas es necesario un modelo a nivel nacional. En los estudios sobre Filipinas e Indonesia, se suplió a la desventaja de las cuentas nacionales desglosando las cuentas de tierras y de bosques según sus características geográficas y ecológicas. Así pues, la escala nacional del SCAE se transformó en una *fortaleza*, más que en una debilidad, porque ofreció un marco para el tratamiento coherente y exhaustivo de todos los bosques y tierras, que a su vez permitió agrupar los efectos localizados a fin de determinar el impacto acumulativo en la economía nacional.

SISTEMA DE CONTABILIDAD AMBIENTAL Y ECONÓMICA INTEGRADA E INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD PARA EL SECTOR FORESTAL

En los últimos años, se han desplegado muchos esfuerzos para elaborar criterios e indicadores para la silvicultura sostenible, sobre la base de estadísticas económicas, sociales, ecológicas e institucionales. Hay mucha coincidencia entre la labor relativa a los indicadores de sostenibilidad y el SCAE, aunque se trata de iniciativas que, en su mayor parte, se han llevado a cabo de forma separada. Una de las ventajas del SCAE es que produce tanto los indicadores como las estadísticas detalladas que se necesitan para el análisis. A continuación se describe la relación entre dicho sistema y dos conjuntos de indicadores de sostenibilidad. El primero de éstos, los indicadores del Proceso de Montreal, son un conjunto bien

desarrollado de indicadores para los bosques. El segundo se basa en el sistema de las Naciones Unidas de impulso-estado-reacción para los indicadores de sostenibilidad.

El Sistema de contabilidad ambiental y económica integrada y los indicadores del Proceso de Montreal

El Proceso de Montreal representa uno de los intentos de elaborar y aplicar criterios e indicadores concertados a nivel internacional para la conservación y la ordenación sostenible de los bosques templados y boreales. (Para más información, véase el sitio web <http://www.mpci.org>.) En el Proceso de Montreal se estableció un conjunto de *criterios*, es decir, categorías de condiciones o procesos por medio de los cuales puede evaluarse el manejo sostenible de los bosques. Cada criterio se caracteriza por un conjunto de *indicadores*, variables cuantitativas o cualitativas que pueden medirse o describirse y que cuando se observan periódicamente indican las tendencias. En el **Cuadro 4.8** se ilustran las relaciones entre los criterios e indicadores del Proceso de Montreal y la información suministrada por el SCAE (este sistema proporciona muchos de los indicadores de dicho proceso).

Cuadro 4.8: Correspondencia entre los indicadores de sostenibilidad y el SCAE

| Criterios e indicadores para la silvicultura sostenible | Fuente de indicadores del SCAE |
|--|---|
| Criterio 1: Conservación de la diversidad biológica | |
| Indicadores | |
| Diversidad de ecosistemas | |
| a. Superficie por tipo forestal en relación a la superficie total de bosques | Cuentas de activos forestales, físicas |
| b. Superficie por tipo forestal y por clase de edad o etapa de sucesión | Cuentas de activos forestales, físicas |
| c. Superficie por tipo forestal en las categorías de áreas protegidas definidas por la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) u otros sistemas de clasificación | Cuentas de activos forestales, físicas |
| d. Superficie por tipo forestal en áreas protegidas, de acuerdo a las clases de edad o etapas de sucesión | Cuentas de activos forestales, físicas |
| e. Fragmentación de los tipos forestales | Puede incluirse en las cuentas de activos forestales |
| Diversidad de especies | |
| a. Número de especies dependientes del bosque | Cuentas de servicios forestales para la protección de la biodiversidad, físicas |
| b. Estado de conservación (amenazada, rara, vulnerable, en peligro o extinta) de especies dependientes del bosque, en riesgo de no mantener poblaciones reproductivamente viables, de acuerdo a lo determinado por la legislación o la evaluación científica | Cuentas de servicios forestales para la protección de la biodiversidad, físicas |
| Diversidad genética | |
| a. Número de especies dependientes del bosque que ocupan una pequeña parte de su rango de distribución original | Podría calcularse a partir de los cambios en las cuentas de servicios forestales para la protección de la biodiversidad |
| b. Niveles de población de especies representativas de | Cuentas de servicios forestales para la |

| Criterios e indicadores para la silvicultura sostenible | Fuente de indicadores del SCAE |
|---|---|
| diversos hábitat, medidos periódica y sistemáticamente a través de su rango de distribución | protección de la biodiversidad, físicas |
| Criterio 2: Mantenimiento de la capacidad productiva de los ecosistemas forestales | |
| Indicadores | |
| a. Superficie de terrenos forestales y superficie neta de terrenos forestales disponibles para la producción de madera | Cuentas de tierras forestales y de activos de tierra, físicas |
| b. Volumen total de especies de árboles comerciales y no comerciales en terrenos forestales disponibles para la producción de madera | Cuentas de activos forestales, físicas |
| c. Superficie y volumen de plantaciones de especies nativas y exóticas | Cuentas de activos forestales, físicas |
| d. Extracción anual de productos madereros en comparación al volumen determinado como sustentable | Cuentas de flujos forestales para maderas, físicas |
| e. Extracción anual de productos forestales no madereros (por ejemplo animales pilíferos, frutos, hongos, caza), en comparación con el nivel determinado como sostenible | Cuentas de flujos forestales para bienes y servicios no madereros, físicas |
| Criterio 3: Mantenimiento de la sanidad y vitalidad de los ecosistemas forestales | |
| Indicadores | |
| a. Superficie y porcentaje de bosques afectados por procesos o agentes más allá del rango de variación histórica, por ejemplo por insectos, enfermedades, competencia de especies exóticas, incendios, tormentas, despeje de tierras, inundación permanente, salinización y animales domésticos | Sólo la parte atribuible a las actividades económicas, como el despeje de tierras y la salinización |
| b. Superficie y porcentaje de terrenos forestales sujetos a niveles de contaminantes específicos del aire (por ejemplo sulfatos, nitratos, ozono) o radiación ultravioleta B que pueda causar impactos negativos en el ecosistema forestal | Cuentas de tierras forestales, cuentas de tierras, cuentas de contaminación, físicas |
| c. Superficie y porcentaje de terrenos forestales con componentes biológicos menoscabados, lo que indica cambios en procesos ecológicos fundamentales (por ejemplo reciclaje de los nutrientes del suelo, dispersión de semillas, polinización) y/o en la continuidad de procesos ecológicos (medición periódica y sistemática de especies funcionalmente importantes tales como hongos, epifitas de árboles, nemátodos, coleópteros, avispa, etc.) | Cuentas de degradación forestal (flujo o activo), físicas |
| Criterio 4: Conservación y mantenimiento de los recursos suelo y agua | |
| Indicadores | |
| a. Superficie y porcentaje de terrenos forestales con erosión significativa del suelo | Cuentas de tierras y tierras forestales por características ecológicas, físicas |
| b. Superficie y porcentaje de terrenos forestales manejados principalmente para cumplir funciones de protección. Por ejemplo cuencas, protección contra inundaciones, protección contra avalanchas, zonas ribereñas | Cuentas de tierras forestales, físicas |
| c. Porcentaje de kilómetros de cursos de aguas en cuencas forestadas, en los cuales el caudal y la periodicidad del flujo se ha desviado significativamente del rango histórico de variación | n.d. |
| d. Superficie y porcentaje de terrenos forestales con | n.d. |

| Criterios e indicadores para la silvicultura sostenible | Fuente de indicadores del SCAE |
|---|--|
| disminución significativa de la materia orgánica del suelo y/o cambios en otras propiedades químicas del suelo | |
| e. Superficie y porcentaje de terrenos forestales con una compactación o cambio significativo de las propiedades físicas del suelo a causa de actividades humanas | n.d. |
| f. Porcentaje de cuerpos o cursos de agua en áreas forestales (kilómetros de ríos, hectáreas de lagos) con una variación significativa de su diversidad biológica respecto del rango histórico de variabilidad | n.d. |
| g. Porcentaje de masas o cursos de agua en áreas forestales (kilómetros de ríos, hectáreas de lagos) con una variación significativa respecto del rango histórico de variabilidad del pH, oxígeno disuelto, contenido de sales (conductividad eléctrica), sedimentación o cambio de temperatura | n.d. |
| h. Superficie y porcentaje de terrenos forestales que están experimentando una acumulación de sustancias tóxicas persistentes | n.d. |
| Criterio 5: Mantenimiento de la contribución de los bosques al ciclo global del carbono | |
| Indicadores | |
| a. Biomasa total de los ecosistemas forestales y acumulación de carbono, si es pertinente, por tipo forestal, clase de edad y etapa de sucesión | Cuentas forestales de retención de carbono, físicas |
| b. Contribución de los ecosistemas forestales al balance global total de carbono, incluyendo absorción y emisión de carbono (biomasa en pie, desechos forestales, turba y carbono en el suelo) | Cuentas forestales de retención de carbono, físicas |
| c. Contribución de los productos forestales al balance global de carbono | Cuentas forestales de retención de carbono y de flujos, físicas |
| Criterio 6: Mantenimiento y mejoramiento de los múltiples beneficios socioeconómicos de largo plazo para cubrir las necesidades de las sociedades | |
| Indicadores | |
| Producción y consumo | |
| a. Valor y volumen de la producción de madera y productos de la madera, incluyendo el valor agregado a través del procesamiento secundario | Cuentas forestales de flujos de madera, cuadro de oferta y utilización, físicas y monetarias |
| b. Valor y cantidad de producción de productos forestales no madereros | Cuentas forestales de flujos no madereros, físicas y monetarias |
| c. Abastecimiento y consumo de madera y productos de la madera, incluyendo consumo por habitante | Cuentas forestales de oferta y utilización de maderas, físicas |
| d. Valor de la producción de productos de madera y no madereros como porcentaje del PIB | Cuentas forestales de flujos para bienes y servicios, monetarias |
| e. Grado de reciclaje de productos forestales | Cuentas forestales de oferta y utilización de maderas, físicas |
| f. Abastecimiento y consumo/uso de productos no madereros | Cuentas forestales de flujos no madereros, físicas |
| Recreación y turismo | |
| a. Superficie y porcentaje de terrenos forestales manejados para recreación general y turismo, en relación a la | Cuentas de activos de tierras forestales, físicas |

| Crterios e indicadores para la silvicultura sostenible | Fuente de indicadores del SCAE |
|--|--|
| superficie total de terrenos forestales | |
| b. Número y tipo de instalaciones disponibles para recreación general y turismo, en relación a la población y superficie de bosques | Cuentas de activos forestales, partidas informativas para el capital fijo |
| c. Número de visitantes-día atribuidos a la recreación y turismo, en relación a la población y superficie de bosques | Cuentas de flujos forestales para servicios, físicas |
| Inversión en el sector forestal | |
| a. Valor de las inversiones, incluyendo inversión en bosques en crecimiento, sanidad y manejo de bosques, bosques plantados, procesamiento de madera, recreación y turismo | Cuentas de flujos forestales y cuentas de gasto ambiental y ordenación de recursos para los bosques |
| b. Nivel de gasto en investigación y desarrollo y en educación | Cuentas de gasto ambiental y de ordenación de recursos para los bosques |
| c. Extensión y uso de tecnologías nuevas o mejoradas | Partidas informativas para las cuentas de activos (capital fijo en el sector forestal) |
| d. Tasa de retorno de las inversiones | Puede calcularse a partir de las cuentas de flujo forestal, monetarias |
| Necesidades y valores culturales, sociales y espirituales | |
| a. Superficie y porcentaje de terrenos forestales manejados para proteger todo el rango de necesidades y valores culturales, sociales y espirituales, en relación con la superficie total de terrenos forestales | n.d. |
| b. Valores del uso forestal no relacionados con el consumo | Cuentas de flujos forestales para los servicios, físicas |
| Empleo y necesidades de la comunidad | |
| a. Empleo directo e indirecto en el sector forestal y empleo en el sector forestal como porcentaje del empleo total | Cuentas de flujos forestales, partidas informativas |
| b. Salarios promedio y tasas de accidentes en las principales categorías de empleo dentro del sector forestal | Salarios: cuentas de flujos forestales, partidas informativas |
| c. Viabilidad y adaptabilidad a condiciones económicas cambiantes, de las comunidades dependientes de los bosques, incluyendo comunidades indígenas | n.d. |
| d. Superficie y porcentaje de terrenos forestales usados con propósitos de subsistencia | Cuentas de flujos forestales, partidas informativas |
| Criterio 7: Marco legal, institucional y económico para la conservación y el manejo sustentable de bosques | |
| Indicadores para el grado en el cual el marco legal (leyes, reglamentos, instrucciones) apoya la conservación y el manejo sustentable de los bosques | n.d. |
| Indicadores para el grado en el cual el marco institucional apoya la conservación y el manejo sustentable de los bosques | n.d. |
| Indicadores para el grado en el cual el marco económico (medidas y políticas económicas) apoya la conservación y el manejo sustentable de los bosques | Capacidad proporcionada por todas las cuentas del Sistema de contabilidad ambiental y económica integrada relacionadas con los bosques |
| Capacidad para medir y evaluar en forma periódica y sistemática los cambios en la conservación y el manejo sustentable de los bosques | Capacidad proporcionada por todas las cuentas del Sistema de contabilidad ambiental y económica integrada relacionadas con los bosques |

| Criterios e indicadores para la silvicultura sostenible | Fuente de indicadores del SCAE |
|--|--|
| Capacidad para llevar a cabo y aplicar la investigación destinada a mejorar el manejo forestal y la generación de bienes y servicios forestales, incluyendo: | Capacidad proporcionada por todas las cuentas del Sistema de contabilidad ambiental y económica integrada relacionadas con los bosques |
| a. Desarrollo de una comprensión científica de las características y funciones de los ecosistemas forestales | n.d. |
| b. Desarrollo de métodos para medir e integrar los costos y beneficios ambientales y sociales en las políticas públicas y los mercados, así como para reflejar la disminución o incremento de las existencias de recursos forestales en los sistemas de cuentas nacionales s | Capacidad proporcionada por todas las cuentas del Sistema de contabilidad ambiental y económica integrada relacionadas con los bosques |
| c. Nuevas tecnologías y la capacidad para evaluar las consecuencias socioeconómicas asociadas con la introducción de tales tecnologías | Capacidad proporcionada por todas las cuentas del Sistema de contabilidad ambiental y económica integrada relacionadas con los bosques |
| d. Mejoramiento de la habilidad para predecir los impactos de las intervenciones humanas sobre los bosques | Capacidad proporcionada por todas las cuentas del Sistema de contabilidad ambiental y económica integrada relacionadas con los bosques |
| e. La capacidad para predecir el impacto de posibles cambios climáticos sobre los bosques | n.d. |

El Sistema de contabilidad ambiental y económica integrada y los indicadores de impulso-estado-reacción

Para fines prácticos, los indicadores para el sector forestal que se obtienen del SCAE pueden agruparse dentro del sistema de impulso-estado-reacción aprobado por la Comisión de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible en 1995. En ese sistema, los *indicadores de impulso* representan actividades, pautas y procesos humanos que tienen repercusiones para el desarrollo sostenible; ofrecen una indicación de las causas de los cambios, tanto positivos como negativos, en el estado del desarrollo sostenible. Los indicadores de impulso pueden estar relacionados con varios niveles y cuestiones, por ejemplo, empresas, sectores y tendencias demográficas y sociales. Los *indicadores de estado* se refieren a las dimensiones cualitativas y cuantitativas del desarrollo sostenible, en particular, la abundancia de recursos naturales, el nivel de educación, el promedio de vida, etc. Los *indicadores de reacción* muestran la disposición de la sociedad a responder a los problemas de sostenibilidad y la eficacia de sus respuestas. Desde un punto de vista conceptual, no parece justificarse una atribución única de los indicadores de sostenibilidad a una de esas tres categorías, puesto que el mismo indicador podría ser tanto un indicador de impulso como un indicador de estado o de reacción. En la siguiente lista (**Cuadro 4.9**) se presentan algunos ejemplos de indicadores que pueden derivarse del SCAE (del cual podrían obtenerse también muchos otros indicadores).

Cuadro 4.9: Ejemplos de indicadores proporcionados por el SCAE para el marco de impulso-estado-reacción de indicadores**1. Indicadores de impulso****Indicadores proporcionados por las cuentas físicas relativas a los flujos de activos y de materiales**

- Relación proporcional entre las existencias finales y las existencias iniciales para evaluar la deforestación, a nivel nacional y subnacional, en la que se clasifican las existencias forestales y las tierras forestales según las características mencionadas anteriormente.
- Oferta de bienes y servicios forestales, comercializados o no comercializados.
- Utilización de bienes y servicios forestales por todos los sectores económicos.
- Degradación ambiental y contaminación causadas por la extracción y elaboración maderera y por otros usos forestales.
- Degradación ambiental y contaminación por unidad de valor añadido y por persona empleada en los sectores relacionados con el sector forestal.

Indicadores proporcionados por las cuentas monetarias relativas a los flujos de activos y de materiales*Riqueza nacional y agotamiento de los recursos*

- Riqueza nacional total, incluidos el capital manufacturado y el capital natural.
- Cuota de activos forestales en la riqueza total.
- Tendencias en la riqueza nacional per cápita a lo largo del tiempo.
- Costo de la degradación de los recursos forestales.
- Valor añadido bruto y neto, tradicional y ajustado conforme a consideraciones ambientales, y sus componentes para el sector forestal (p. ej., depreciación del capital; salarios y sueldos; pagos de los intereses, ganancias) y relación proporcional entre dichos componentes.

Valor de los bosques bajo el sistema de manejo actual y las alternativas de ordenación

- Valor del flujo total de bienes y servicios forestales, comercializados y no comercializados.
- Valor de los bienes y servicios no comercializados como cuota de la producción forestal total.
- Relación proporcional entre el valor de la actual combinación de bienes y servicios forestales y el posible valor con una combinación alternativa de usos forestales.
- Renta de recursos generada por las actividades forestales en comparación con la renta de recursos generada por otros sectores de recursos naturales.
- Renta recuperada a través de los impuestos de tala y otras tasas en comparación con los costos de ordenación forestal de los sectores público y privado.

Obsérvese que para todos estos indicadores, es posible analizar las tendencias basándose en series cronológicas de datos que se extiendan a lo largo de períodos contables consecutivos.

2. Indicadores de estado**Indicadores proporcionados por las cuentas de activos, físicas y monetarias**

- Existencias físicas y valor económico de los bosques y tierras.
- Existencias físicas y valor económico del carbono almacenado en los bosques.

Indicadores proporcionados por las cuentas de flujos, físicas y monetarias

- Insumos de servicios forestales para los otros sectores (turismo, agricultura, etc.).

- Número de personas empleadas y años-persona de empleo en el sector forestal y sectores relacionados.
- Número de hogares que dependen de los bosques para el empleo en el sector formal y la subsistencia.

3. Indicadores de reacción

- Indicadores que facilitan las cuentas de flujo, las cuentas de ordenación de recursos y las partidas informativas.
- Gastos de manejo de los recursos forestales efectuados por el gobierno y el sector privado.
- Gastos de protección ambiental efectuados por el gobierno y el sector privado para remediar o prevenir los daños en los bosques.
- Relación porcentual entre los costos de ordenación y de protección ambiental y los ingresos (valor añadido) procedentes de los bosques.
- Subsidios, impuestos y tasas de uso para la explotación forestal, incluidos los gravámenes por la degradación ambiental.
- Relación porcentual entre las tasas de uso e impuestos y los costos de la ordenación pública para determinar si la industria está financiando totalmente esos costos.
- Relación porcentual entre las tasas de uso e impuestos y la renta de recursos para determinar si el gobierno está recuperando la renta.

CONCLUSIONES

Casi todos los países han utilizado las cuentas forestales principalmente para estimar los valores de los activos y de los bienes y servicios forestales, y disponer así de una mejor indicación de los beneficios que los bosques proporcionan a todos los sectores económicos y de lo que se perdería a causa de la deforestación. Esta información es útil en los análisis de costos y beneficios que se emplean para evaluar los beneficios y las compensaciones económicas procedentes de los diversos usos forestales. Sólo pocos países han aprovechado plenamente las oportunidades que ofrecen las cuentas forestales para analizar las vinculaciones entre la silvicultura y los otros sectores económicos o los progresos macroeconómicos. En parte, el problema es la información, ya que son necesarios datos detallados sobre los flujos de bienes y servicios forestales para cada sector, así como sobre el uso de la tierra y otros recursos por cada uno de los sectores económicos. Como evidenciado en el Cuadro 4.1, sólo los países desarrollados preparan regularmente esas cuentas en forma detallada. Dos países, Filipinas e Indonesia, utilizaron las cuentas ambientales para estudiar los efectos intersectoriales de las políticas en el sector forestal y, aunque desde entonces los acontecimientos ocurridos en esos países han vuelto obsoleto dichos estudios, son un ejemplo del tipo de marco analítico que puede elaborarse a partir del Sistema de contabilidad ambiental y económica integrada.

Al fin del desarrollo sostenible, la política forestal ha de concebirse en un contexto intersectorial, lo que es factible sólo cuando existe un incentivo evidente para forjar una alianza entre los interesados de varios sectores. La información que facilitan las cuentas forestales del Sistema de contabilidad ambiental y económica integrada representa un fuerte incentivo porque revela los beneficios económicos que los ecosistemas forestales proporcionan a los sectores no forestales, incluidos los organismos en pro del desarrollo rural, la agricultura, la pesca, el turismo, el abastecimiento municipal de agua, etc. Las posibles partes interesadas son el gobierno, las organizaciones comerciales y civiles así como los ciudadanos.

Además de ofrecer una motivación política e institucional, las cuentas forestales de este sistema de contabilidad facilitan un marco técnico que ayuda a analizar los efectos intersectoriales. En efecto, este sistema proporciona un marco para estimar el valor económico total de los bosques, así como para vincular la información sobre el sector forestal con el uso de otros recursos y con la economía en general. De este modo, es posible integrar la política forestal con el desarrollo nacional y seguir las interacciones y la retroalimentación entre las distintas industrias. A través de dicho sistema, los administradores forestales obtienen datos importantes acerca del valor económico total de los recursos forestales, especialmente de los insumos suministrados a los sectores que no forman parte de sector forestal tradicional. Quizá, lo que es más importante, el Sistema de contabilidad ambiental y económica integrada introduce en el contexto de la economía nacional la información que ellos normalmente elaboran y usan. Este sistema, por tanto, les facilita un instrumento para identificar y afrontar las amenazas a los bosques que no proceden del sector forestal, mejorando así su capacidad de proteger estos recursos.

El Sistema de contabilidad ambiental y económica integrada beneficia en varios modos a los responsables de políticas y los interesados que no pertenecen al sector forestal. Ante todo, ofrece una medida del valor económico de los bosques para los sectores no forestales y de la distribución de esos beneficios entre los diversos interesados de la sociedad. Asimismo, facilita mejores indicadores del desarrollo sostenible, que incluyen el sector forestal y las superficies forestales, así como un método para integrar este sector en la política macroeconómica y los instrumentos de planificación. Con este sistema se vincula la valoración forestal a la economía nacional, lo que permite evaluar el modo en que las decisiones locales y regionales de uso de la tierra afectan la economía nacional.

El Sistema de contabilidad ambiental y económica integrada es un poderoso instrumento de información para promover la formulación de políticas intersectoriales, pero actualmente no hay ningún país que esté aprovechando en pleno este potencial. A fin de mejorar la eficacia de las prácticas de contabilidad forestal hay que perfeccionarlas, por un lado, respecto a su contenido técnico y, por el otro, respecto al modo en que se comunica la información técnica a los interesados. A seguir se exponen algunas sugerencias.

Mejoras técnicas:

Aumentar la contabilidad forestal a nivel regional o de bosque. Dado que la explotación forestal suele ser un asunto de carácter local o regional, es necesario disponer de cuentas forestales más detalladas, y no meramente nacionales. El aumento de los estudios de caso que aplican el marco del Sistema de contabilidad ambiental y económica integrada a bosques específicos es un progreso prometedor.

Utilizar la información disponible para elaborar cuentas de bienes y servicios no comerciales. Dado que a nivel mundial se ha reconocido la importancia de los bosques tropicales, hay mucha información que podría utilizarse para elaborar cuentas forestales, incluso en los países que disponen de pocos recursos para la recopilación de datos. De hecho, los numerosos estudios que se ocupan de la valoración de los bienes y servicios forestales no comerciales pueden ser un punto de partida para muchos de ellos.

Comunicación de la información a los interesados:

Para lograr crear alianzas entre los diversos sectores e interesados, hay que presentar la información forestal en una forma clara y que sea útil para la formulación de políticas, y no en el escueto formato técnico de las cuentas oficiales. Para esto, existen dos posibilidades:

Preparar cuentas forestales en torno a prioridades de políticas. Para comunicar los resultados de estas cuentas se puede recurrir a temas que traten de un problema o una serie de problemas, como la retención de carbono, los medios de subsistencia rurales, el turismo y la biodiversidad o la protección de las cuencas hidrográficas. Obviamente, cuanto más grande es el grupo de interesados, más eficaz resultarán las cuentas forestales.

Elaborar información que accesible para todos y de carácter no técnico con objeto de educar a los interesados. Un buen ejemplo de esto es la publicación *Econnections*, de Statistics Canada, que ofrece información de las cuentas ambientales canadienses. *Econnections* se concibió como instrumento para educar a todos los interesados, los encargados de la adopción de políticas, los grupos comerciales, ONG, e incluso para ser utilizada en las escuelas. En la primera parte del informe se presentan cuentas relativas a temas ambientales importantes, como el uso de los bosques y la energía, en conexión con las cuestiones de política que abordan. En la segunda parte se ofrece una explicación más técnica de cada cuenta. En la publicación de adjunta un CD que contiene datos detallados para que los usuarios puedan efectuar sus propios análisis.

REFERENCIAS

- Ahlroth, S. (2000a). *Correcting NDP for SO₂ and NO_x emissions: implementation of a theoretical model in practice*. Swedish National Institute for Economic Research.
- _____ (2000b). GDP simulations in Sweden: simulations of tax policy for CO₂ reductions. Documento inédito del Swedish National Institute of Economic Research.
- Alaska Rainforest Campaign. Sin fecha. Véase el sitioweb: www.akrain.org
- Alward, G. & Palmer, C. (1983) IMPLAN: an input-output analysis system for forest service planning. *En: IMPLAN training notebook*. Land Management Planning, Rocky Mountain Forest and Range Experiment, Servicio Forestal de los Estados Unidos, Fort Collins, Colorado.
- Ashton, P. & Pickens, J. (1992). Community stability: natural resource based economic activities and relationships to national forest management on 10 western forests. Informe para el Servicio Forestal de los Estados Unidos.
- Barbier, E. (2001). Agricultural expansion, resources booms and growth in Latin America. Documento presentado a la Conferencia sobre el capital natural, la pobreza y el desarrollo, University of Toronto, 5-8 de septiembre.
- Bartelmus, P., Lutz, E. & Schweinfest, S. (1992). *Integrated environmental and economic accounting: a case study for Papua-New Guinea*. World Bank Environmental Working Paper No. 54.

- Broadhead, J. (2001). Cross-sector policy impacts in forestry: examples from within and outside FAO. Informe para el Departamento de Montes, FAO.
- Bull, G., Mabee, W. & Sharpenberg, W. (1998). *Global fibre supply model*. Roma. FAO.
- Campos, P. 2001. Forestlands new economic accounting: theories and applications. Número especial de *Investigación Agraria*.
- Castro, R. Cordero, S. (2001). Tropical forests and the emerging CO₂ market. *Investigación Agraria*, No. 1, pp. 185-204.
- Contreras Hermosilla, A. (2000). *The underlying causes of forest decline*. Documento especial No. 30. Bogor, Indonesia. CIFOR.
- Cruz, W. & Repetto, R. (1992). *The environmental effects of stabilization and structural adjustment programs: the Philippine case*. Washington, DC. Instituto Mundial sobre Recursos.
- Das Gupta, P. & Maler, K-G. (2000). Net national product, wealth and social well-being. *Environment and Development Economics*. Vol. 5, págs. 69-94.
- Davis, G. & Moore, D. (2000). Valuing mineral stocks and depletion in green national income accounts. *Environment and Development Economics*. Vol. 5, partes 1 y 2, febrero y mayo, págs. 109-128.
- Delos Angelos, M. & Peskin, H. (1998). Philippines: environmental accounting as an instrument of policy, En: P. Bartelmus y K. Uno, eds. *Environmental Accounting in Theory and Practice*. Kluwer Academic Press, Dordrecht, Países Bajos.
- Domingo, E. (1998). Philippines: adaptation of the United Nations system of environmental accounting. En: P. Bartelmus and K. Uno, eds. *Environmental Accounting in Theory and Practice*. Kluwer Academic Press, Dordrecht, Países Bajos.
- de Montalembert, M.-R. (1995). Cross-sectoral linkages and the influence of external policies on forest development. *Unasylva*. Vol. 46, no.182, págs. 25-37
- EUROSTAT (2001). *Environmental accounts for forests: non-ESA/SNA functions*. Eurostat: Luxemburgo.
- _____ (2000). *The European framework for integrated environmental and economic accounting for forests--IEEAF*. Eurostat: Luxemburgo.
- FAO (2001). *Situación de los bosques del mundo 2001*. Roma. FAO.
- Førsund, Finn (1985). Input-output models, national economic models and the environment. En: Kneese, A.V. y Sweeney, J.L., eds. *Handbook for natural resource and energy economics*. Vol. 1, 325-341, Elsevier Publishing Co., Nueva York.
- Hamilton, C. (1997). The sustainability of logging in Indonesia's tropical forests: a dynamic input-output analysis. *Ecological Economics*. Vol. 21, págs. 183-195.
- Hamilton, K. & Clemens, M. (1999). Genuine savings rates in developing countries. *World Bank Economic Review* 13:2, 333-56.
- Hassan, R. (2002). Forestry accounts: capturing the value of forest and woodland resources. En: G. Lange, R. Hassan and K. Hamilton, *Environmental accounting in actions: case studies from Southern Africa*. Edward Elgar Publishers, Cheltenham, Reino Unido.

- Huitric, M., Folke, C. & Kautsy, N. (2002). Development and government policies of the shrimp farming industry in Thailand in relation to mangrove ecosystems. *Ecological Economics* 40 (3): 441-455.
- Instituto Mundial sobre Recursos (2001). *World resources 2001*. Washington, DC. Instituto Mundial sobre Recursos.
- Kaimowitz, D. & Angelsen, A. (1998). *Economic models of tropical deforestation: a review*. Bogor, Indonesia. CIFOR.
- _____ (1999). *The World Bank and non-forest sector policies that affect forests*. Bogor, Indonesia. CIFOR.
- Kunte, A., Hamilton, K., Dixon, J. & Clemens, M. (1998). *Estimating national wealth: methodology and results*. Environment Department Papers, Environmental Economics Series No. 57, Washington, DC., Banco Mundial.
- Lange, G. (1997). Strategic planning for sustainable development in Indonesia using natural resource accounts. *En: J. van den Bergh y J. van der Straaten, eds. Economy and Ecosystems in Change: Analytical and Historical Approaches*, Aldershot, Reino Unido. Edward Elgar Publishing.
- _____ (2000). The use and policy applications of the Philippine System of Environmental and Natural Resource Accounts. Report for the Philippines National Statistical Coordinating Board. Manila.
- _____ (2001a). Applications and policy uses of the SEEA. Report to the London Group for preparation of the Revised Handbook on the System of Integrated Environmental and Economic Accounts. Marzo.
- _____ (2001b). *Environmental accounts: uses and policy applications*. Working Paper of the Environment Department, Banco Mundial.
- Lange, G. & Hassan, R. (2002a). Using environmental accounts to link poverty, environment and development. Paper presented at the workshop on poverty reduction, environmental management and sustainable development: theory and practice. 24-26 de mayo de 2002, Durban, Sudáfrica.
- Loomis, J. (1993). *Integrated public lands management*. Columbia University Press, Nueva York.
- Macaulay Land Use Research Institute (1999). Scottish forestry: an input-output analysis. Report for the Forestry Commission.
- Miller, R. & Blair, P. (1985). *Input-output analysis: foundations and extensions*. Prentice-Hall, Inc: Englewood Cliffs, New Jersey.
- Ministerio Forestal de Columbia Británica. (1999). Soo timber supply area analysis report. Vancouver, Columbia Británica.
- Naciones Unidas (1993a). *System of national accounts*. Nueva York: Naciones Unidas.
- Naciones Unidas (1993b y 2001). *Handbook of integrated environmental and economic accounts*. Nueva York. Naciones Unidas.
- _____ (1995). *Operational manual for the system of integrated environmental and economic accounts*. Nueva York. Naciones Unidas.

- _____ (1999). *Handbook of input-output table compilation and analysis*. Nueva York. Naciones Unidas.
- Nilsson, C. & Huhtala, A. (2000). Is CO₂ trading always beneficial? A CGE-model analysis on secondary environmental benefits. Documento del NIER. NIER, Estocolmo
- Nordhaus, W. & Kokkelenberg, E. (1999). *Nature's numbers*. National Academy Press: Washington, DC.
- Norman, L., Eriksson, H., Eriksson, M. & Skanberg, K. (2001). *Environmental accounts for forests: non ESA/SNA functions*. Informe para la Eurostat.
- National Statistical Coordination Board (NSCB) (1998). *The Philippine asset accounts: forest, fishery, minerals, land/soil and water*. NSCB: Manila.
- Pearce, D. (1996). Global environmental value and tropical forests: demonstration and capture. In: W.L. Adamowicz *et al.*, eds. *Forestry, economics and the environment*. Wallingford. CAB International.
- Pearce, D., Putz, F. & Vanclay, J. (1999). A sustainable forest future? Report to the Natural Resources Institute and the Department for International Development.
- Pearson, P. (1989). Proactive energy-environment policy strategies: a role for input-output analysis? *Environment and Planning A*, 21, 1329-1348.
- Repetto, R., Wells, M., Beer, C. & Rossini, F. (1987). *Natural resource accounting for Indonesia*. Washington, DC. Instituto Mundial sobre Recursos.
- Repetto, R., Magrath, W., Wells, M., Beer, C. & Rossini, F., (1989). *Wasting assets: natural resources in the national accounts*. Washington, DC. Instituto Mundial sobre Recursos.
- Schmithüsen, F., Bisang, K. & Zimmermann, W. (2001). Cross-sector linkages in forestry: review of available information and considerations on further research. Documento preparado para el Departamento de Montes, FAO.
- Sedjo, R. & Simpson, R.D. (1999). Trade liberalization, wood flows and global forests. Documento de debate 00-05. Washington, DC. Resources for the Future.
- Shahwahid, M., Noor, A., Rahim, A., Zulkifli, Y. & Razani, U. (1999). Trade-offs on competing uses of a Malaysian forested catchment. *Environment and Development Economics*. Vol. 4, parte 3, julio, págs. 279-312.
- Statistics Canada. (1998). *Econnections*. Ottawa. Statistics Canada.
- Statistics Finland (2000). *Forest Accounting 1990-1998*. Helsinki. Statistics Finland.
- Statistics Sweden (2001). *Environmental Accounts for Forests*. Estocolmo. Statistics Sweden.
- van Tongeren, J., Schweinfest, S. and Lutz, E. (1991). *Integrated environmental and economic accounting: a case study of Mexico*. World Bank Environment Working Paper No. 50. Washington, DC. Banco Mundial.
- Verolme, H. & Moussa, J. (1999). Addressing the underlying causes of deforestation and forest degradation: case studies, analysis and policy recommendations. Biodiversity Action Network. Washington, DC.
- Vincent, J. (1997). Resource depletion and economic sustainability in Malaysia. *Environment and Development Economics*. Vol.2, Parte 1, págs. 19-38.

_____ (1999). Net accumulation of timber reserves. *Review of income and wealth*.
Vol. 45, págs. 251-262.

Vincent, J. & Hartwick, J. (1997). Forest resources and the national income accounts: concepts and experiences. Informe para el Departamento de Montes, FAO.