

Contabilidad ambiental: antecedentes internacionales

José María Casado Raigón,
Catedrático de Economía Aplicada,
Universidad de Córdoba,
Puerta Nueva s/n,
14002 Córdoba
Tfno: 957 25 49 62
Fax: 957 26 11 20
cde1cord@uco.es

Marta Santamaría Belda,
Grupo de Economía Ambiental
Dpto. de Fundamentos de Economía e
Historia Económica
Universidad de Alcalá,
Plaza de la Victoria s/n,
28802 Alcalá de Henares [Madrid]
Tfno: 91 885 5227
Fax: 91 885 4239
marta.santamaria@uah.es

Resumen

La Contabilidad Nacional trata de establecer una medida aproximada del bienestar que disfruta la población sin considerar el papel que desempeña el medio ambiente en la calidad de vida de la sociedad. Un grupo de organizaciones de ámbito supranacional y de países se hicieron eco de esta deficiencia y desarrollaron una serie de propuestas operativas para recoger información sobre el estado del medio ambiente y sus vínculos con el sistema económico. Los sistemas propuestos difieren en cada caso pudiendo diferenciarse cinco categorías: los sistemas de indicadores, los indicadores agregados, las cuentas de recursos naturales, las cuentas satélite y los sistemas de contabilidad integrada. Siguiendo esta clasificación, en el artículo se presentan algunas de las experiencias desarrolladas fundamentalmente a escala nacional. La inclusión de un país en alguna de las categorías no implica que se desarrolle de forma exclusiva un único sistema, siendo posible la coexistencia de sistemas complementarios.

Palabras clave: Contabilidad Ambiental, indicadores, SEEA, NAMEA, ahorro genuino

Introducción

En este capítulo se repasan una serie de experiencias de contabilidad ambiental desarrolladas en el seno de diferentes países e instituciones supranacionales. A través de la revisión de distintas experiencias se pretende reflejar cuál es el estado de la cuestión y el progreso que, desde finales del siglo XX, se ha experimentado en este campo. A pesar del esfuerzo realizado por los autores del artículo, resultaría tremendamente arduo recoger de forma exhaustiva la evolución y situación actual de todos los países en el campo de la contabilidad ambiental. Sin embargo, este trabajo repasa algunas de las experiencias más notables desarrolladas hasta el momento.

Puede afirmarse que hoy en día contamos con un marco de referencia a nivel europeo y mundial que determina un contexto favorable para el cambio de lógica en los sistemas tradicionales de contabilidad nacional. Poseer este marco de referencia resulta especialmente relevante por la complejidad asociada al proceso de elaboración de un sistema de contabilidad ambiental. Junto a los avances logrados en la integración de consideraciones en torno a la sostenibilidad del actual modelo de crecimiento económico, también es posible apuntar carencias muy importantes en los diferentes intentos de desarrollar un sistema de contabilidad ambiental.

La revisión de experiencias que se presenta enfatiza en el análisis del origen y la evolución de la contabilidad ambiental en el seno de las instituciones y de diferentes países, prestando especial atención a ciertos aspectos, como:

- El **enfoque metodológico** empleado, distinguiendo cinco tipos de propuestas operativas diseñadas por diferentes países e instituciones supranacionales.
- El **alcance** de los sistemas de contabilidad ambiental. En este sentido se analizan qué aspectos ambientales son objeto de atención por parte de cada país. El tipo de problemática ambiental a la que deben hacer frente dichos países condicionará de forma decisiva aquellos aspectos ambientales que serán evaluados a través de sus sistemas de contabilidad.
- Las **dificultades** más relevantes en el desarrollo de los sistemas de contabilidad ambiental, prestando especial atención a aquellos aspectos relacionados con la escasez de datos, la incertidumbre asociada a los métodos de valoración económica de la calidad ambiental, etcétera.
- La utilización de estos sistemas para el **diseño de políticas** sectoriales, en aras de alcanzar un desarrollo más sostenible.

Este capítulo comienza, por lo tanto, con un apartado introductorio en el que se exponen las principales deficiencias de los sistemas de Contabilidad Nacional y las primeras aportaciones realizadas desde un ámbito académico al campo de la contabilidad ambiental. En este mismo apartado se presentarán, de forma breve, los cinco tipos de sistemas de recogida de información económico-ambiental propuestos hasta el momento. En el segundo apartado se analizarán algunas de las cuestiones más controvertidas en el campo de la contabilidad ambiental. En los siguientes epígrafes se ilustrará cómo han abordado dichas cuestiones diferentes países. Los países se clasifican atendiendo al tipo de sistema que los caracterice, aunque la inclusión de un país en alguna de las categorías no implica que se desarrolle de forma exclusiva un único sistema, dado que es posible la coexistencia de sistemas, más o menos, complementarios.

I. Integración de consideraciones ambientales en la contabilidad nacional

La contabilidad ambiental amplía la información recogida por el sistema de cuentas nacionales de forma que el analista disponga de una imagen fehaciente de la relación existente entre el sistema económico y el medio natural. Las propuestas realizadas desde el campo de la contabilidad ambiental centran su atención fundamentalmente en tres aspectos:

- La medición, tanto de las rentas generadas por los recursos naturales como de la depreciación del capital natural.
- El cálculo del daño asociado a la contaminación vertida sobre el medio natural.
- La medición del gasto en que incurre la sociedad para evitar los impactos ambientales.

Desde comienzos de la década de los setenta, los trabajos en el campo de la contabilidad ambiental se han venido desarrollando a dos niveles: el académico y el institucional. Dentro del ámbito académico, un grupo de investigadores, fundamentándose en principios de teoría económica, ha realizado una serie de propuestas para incorporar las consideraciones ambientales en la medición de indicadores de bienestar y sostenibilidad. Entre estos estudios destaca el trabajo de Solow (1986), en el que amplía el concepto de producto nacional neto para incorporar la depreciación de los recursos no renovables. Por su parte, Hartwick (1990) incorpora en la medición de la producción neta, la depreciación de los recursos renovables y los costes de reducción de la contaminación¹.

En el ámbito institucional, diversas organizaciones supranacionales e incluso algunos países, han elaborado una serie de propuestas metodológicas operativas para desarrollar sistemas de información económico-ambiental entre las que cabe distinguir:

- Los **sistema de indicadores**. Dentro de este grupo destaca el sistema de indicadores *presión-estado-respuesta* propuesto por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y el sistema de indicadores de sostenibilidad auspiciado por Naciones Unidas.
- La **depuración de los indicadores de la contabilidad nacional**, entre los que figura el indicador de *ahorro genuino* del Banco Mundial o la depuración del indicador de producción de bienes y servicios, en línea con los trabajos desarrollados en Costa Rica, Indonesia, Japón, Estados Unidos...
- Las **cuentas de recursos naturales**, que recogen información acerca del estado y evolución de los mismos. Esta alternativa está en consonancia con la propuesta realizada por Noruega y Francia.
- Las **cuentas satélite**, que se plantean como un complemento a la información recogida en el actual sistema de cuentas nacionales. Dentro de este tipo de cuentas surgen propuestas como la Matriz NAMEA de los Países Bajos (matriz insumo-producto ampliada) y las cuentas de gastos en protección ambiental.

¹ Si es lector está interesado en esta línea de trabajo, puede consultar algunas de las publicaciones más recientes en este campo: Heal y Kriström (1998), Weitzman (1999); Aronsson, Johansson y Löfgren (1999), Dasgupta y Mäler (2000), Asheim (2000).

- El **sistema integrado** de contabilidad económica y ambiental - también conocido por sus siglas en inglés, SEEA - está avalado por Naciones Unidas y es el marco en el que se integran la mayoría de las propuestas anteriores.

A continuación se expondrán algunas de estas propuestas, describiendo brevemente los fundamentos teóricos, la metodología, el grado de desarrollo de los mismos a nivel nacional y su utilidad en el diseño de políticas.

II. ¿Qué elementos diferencian unos sistemas de contabilidad de otros?

La elaboración de un sistema de contabilidad ambiental lleva asociada una complejidad elevada, dada la dificultad para alcanzar un enfoque lo suficientemente comprensivo y sintético al mismo tiempo. Un sistema de contabilidad ambiental debe poseer la capacidad de informar acerca del estado del medio ambiente y sus vínculos con el sistema económico. Esta tarea puede resultar especialmente difícil dada la diversidad de relaciones existentes entre la esfera económica y el medio ambiente. Estos sistemas de información deben poseer un formato útil para la toma de decisiones en el ámbito de las políticas públicas. Por tanto, en el desarrollo de un sistema de contabilidad ambiental deberán converger aportaciones de carácter tanto académico como institucional, con el fin de conciliar el rigor con el potencial aprovechamiento de la información. En función de la capacidad para cubrir estos dos requisitos, los diferentes sistemas de información ambiental se pueden agrupar, convencionalmente, en cinco categorías:

- Los sistemas más elementales de organización de la información ambiental son los sistemas de **indicadores**. Dada la sencillez de esta alternativa, es posible abordar multitud de aspectos relacionados con la problemática ambiental. A pesar de esta ventaja, la imagen que aportan de la realidad resulta tan simplificada que se manifiestan incapaces de informar procesos de decisión pública.
- Los **indicadores agregados** o sintéticos tratan, con mayor o menor éxito, de informar acerca del grado de sostenibilidad de una economía. Por tanto, pueden servir para informar acerca de ciertas tendencias o para alertar a la opinión pública sobre problemas específicos.
- Por su parte, las **cuentas de recursos naturales** ofrecen una información algo más completa sobre el estado de los recursos, su evolución y su relevancia en la esfera económica. Sirven, por lo tanto, para determinar la escasez física del recurso, corroborar si los mismos son objeto niveles de extracción excesivos o detectar aquellos recursos cuya protección debería ser prioritaria. Sin embargo, este tipo de cuentas centra su atención en aquellos recursos que son utilizados por el ser humano en sus procesos de producción y consumo, dejando de lado otra serie de servicios prestados por la biosfera al ser humano.
- Las **cuentas satélite**, pueden servir para completar las lagunas de información en materia de emisiones atmosféricas, gastos en protección ambiental... que no son cubiertas por las cuentas de los recursos naturales. En las cuentas satélite se combina la información expresada tanto en unidades físicas como económicas, como ocurren por ejemplo en el caso de las matrices input-output ampliadas.
- Los sistemas de **contabilidad ambiental integrada** se plantean el ambicioso objetivo de abordar gran parte de los aspectos ambientales y sus vínculos con el sistema económico. En este sistema se persigue la utilización de unidades monetarias aunque para lograrlo deba seguirse un proceso secuencial en el que primero aparezcan las variables en unidades físicas y posteriormente avanzar en

el campo de la valoración económica. Al disponer de toda la información expresada en unidades monetarias, es posible calcular indicadores agregados que sirvan para evaluar el comportamiento ambiental de un país. Este sistema se perfila como la alternativa más completa de las hasta el momento realizadas.

Para valorar los retos asociados al desarrollo de un sistema de contabilidad ambiental, partimos del aprendizaje en torno a la experiencia de otros países e instituciones pioneras. Algunos países como Francia, se plantearon ambiciosos objetivos a la hora de diseñar un sistema de contabilidad ambiental (Weber, 1993). Después de años de trabajo llegaron a la conclusión de que era necesario dividir sus planteamientos en unidades más manejables (Hecht, 2000, p.14) . El proceso secuencial propuesto por Naciones Unidas (United Nations, 1993) podría reducir las incertidumbres asociadas al posible sobredimensionamiento del sistema *a priori*.

Por lo general se observa que transcurre un largo periodo desde el momento en el que aparecen las primeras reflexiones el diseño de los sistemas de contabilidad hasta que las oficinas de estadísticas alcanzan la etapa de producción sistemática de datos. De hecho, la mayoría de los países comienza sus andaduras en el campo de la contabilidad ambiental desarrollando algún estudio piloto a pequeña escala dirigido por algún investigador independiente. En fases más avanzadas, las agencias oficiales de estadísticas van ganando protagonismo y se responsabilizan del desarrollo de los sistemas de contabilidad ambiental.

A pesar de que las cuentas satélite y el sistema integrado de contabilidad ambiental sean similares, ambos enfoques presentan importantes diferencias en lo que se refiere a la valoración económica de la calidad ambiental. Precisamente, el relativo **éxito de algunos sistemas de información en unidades físicas** se basa fundamentalmente en la facilidad de su construcción. Sin embargo, al prescindir de la valoración de la calidad ambiental estos sistemas resultan incompletos por cuanto omiten información acerca del bienestar que disfruta la población. Dentro de los sistemas de contabilidad física destaca el sistema alemán por el enfoque comprehensivo en el que se incluye un análisis del ciclo de vida de los productos e información respecto de los intercambios comerciales con terceros países.

El contexto socio-económico de cada país y la diferente problemática ambiental a la que se enfrenta cada uno de ellos, constituyen dos elementos clave a la hora de determinar el tipo de recursos naturales y ambientales que serán objeto de atención por parte de las autoridades encargadas de desarrollar el sistema de contabilidad de dicho país. En el caso de los países en vías de desarrollo, los esfuerzos tienden a evaluar el nivel de explotación de su base de recursos naturales. Esto es normal dado que son economías más dependientes de un patrimonio natural, por lo general, explotado en exceso. En los países desarrollados y en aquellos países donde las tasas de industrialización y urbanización se han disparado en los últimos años, los esfuerzos se centran en analizar el proceso de degradación de la calidad ambiental (emisiones atmosféricas, generación de residuos...), el consumo de recursos energéticos y el gasto en medio ambiente. Sin embargo, todavía existen aspectos tales como la diversidad biológica, que, por el momento, no han sido objeto de atención, posiblemente por la complejidad asociada a los mismos y el escaso papel que juegan en la esfera económica.

Recientemente, algunos países han comenzado a explorar nuevos horizontes en el campo de la contabilidad ambiental. Uno de los aspectos más novedosos es la

integración de la información de los sistemas de contabilidad ambiental en los modelos generales de la economía, como ocurre en el caso de Suecia y Alemania (Hecht, 2000). Estos modelos de equilibrio general permiten obtener una medida del valor que alcanzaría la producción de un sistema económico de haber sido respetuoso con el medio ambiente. Este trabajo exige el esfuerzo ingente de modelización de la economía pero gracias a ello, es posible prescindir de los métodos de valoración de la calidad ambiental. Basta con fijar unos estándares de calidad y analizar los cambios estructurales que deberían darse en la economía para cumplir con dichos objetivos (O'Connor, 2000). Esta alternativa podría llegar a resultar especialmente interesante para el diseño de políticas de gestión ambiental, al ser capaz de calcular en qué medida la introducción de una restricción es capaz de afectar a la economía del país. Sin embargo, a través de los modelos de equilibrio general no es posible establecer mediciones del bienestar que la población derivaría de dichos estándares de calidad ambiental.

Otros países como Francia (Weber, 1993) y Australia (Young, 1992), han tratado de integrar la dimensión espacial en el marco de las cuentas ambientales. En el caso de Australia, este se logra a partir de la utilización de sistemas de información geográfica.

III. Sistemas de indicadores de información económico ambiental

III. 1. Sistema de indicadores presión-estado-respuesta de la OCDE

El sistema de indicadores de información medioambiental propuesto por la OCDE agrupa la información en torno a tres grandes ejes (OCDE, 1998, p. 109):

- Los indicadores de **presión** describen la carga ambiental vertida por las diferentes actividades humanas sobre el entorno. Resultan útiles para determinar el grado de cumplimiento de los estándares ambientales fijados en la normativa.
- Los indicadores de **estado** describen las condiciones que resultan como consecuencia de las presiones ejercidas por el ser humano.
- Los indicadores de **respuesta** reflejan las acciones que la sociedad adopta para frenar los procesos de degradación del medio ambiente.

Desde 1991, la OCDE publica periódicamente tres series de indicadores: **la serie central, la serie de indicadores sectoriales y la serie de indicadores clave**. La *serie central* recoge datos relacionados con el cambio climático, adelgazamiento de la capa de ozono, calidad del aire, generación y gestión de residuos, biodiversidad, calidad del agua, disponibilidad y explotación de recursos hídricos, forestales y pesqueros. La *serie de indicadores sectoriales* recopila información sobre el grado de integración de los aspectos ambientales en diferentes sectores (agrícola, energético, transportes y consumo doméstico). Por último, la *serie de indicadores clave* toma aquellos indicadores de la *serie central* que informan sobre aspectos ambientales especialmente relevantes.

La OCDE utiliza estas publicaciones como base de información para realizar periódicamente la **revisión del comportamiento ambiental** de sus miembros. A partir del sistema de indicadores, el analista será capaz de establecer comparaciones a nivel internacional pero no podrá obtener una imagen integrada del comportamiento ambiental de una economía. A este inconveniente hay que sumarle el hecho de que el sistema induce a concepciones excesivamente simplistas de los procesos existentes en la

realidad. La Agencia Europea de Medio Ambiente utiliza el marco de los indicadores de la OCDE pero trata de suplir esta deficiencia incorporando dos bloques adicionales: por un lado, información sobre las fuerzas que determinan las presiones y por otro, información sobre los impactos inducidos por las presiones, habida cuenta de que el estado del medio ambiente también está influido por procesos de origen natural.

III. 2. Sistema de indicadores de sostenibilidad de las Naciones Unidas

Naciones Unidas propuso en 1995 un sistema de **134 indicadores** agrupados en cuatro bloques: social (40 indicadores), económico (26 indicadores), institucional (10 indicadores) y ambiental (58 indicadores). Dentro de cada bloque, los indicadores se organizan bajo el esquema de *presión-estado-respuesta*, presentado anteriormente.

Desde 1996 hasta 1999, veintidós países² participaron en un proyecto piloto de este sistema de indicadores. A pesar del resultado satisfactorio, los participantes en el proyecto destacaron que el marco de *presión-estado-respuesta* no resultaba apropiado para el ámbito económico, social e institucional de cada país. Al mismo tiempo, añadieron que la lista de indicadores era demasiado extensa para ejecutarla de forma completa. A raíz de estas conclusiones tuvo lugar un proceso de revisión que se ha centrado esencialmente en dos aspectos: incorporar otros indicadores que informen sobre una serie de aspectos prioritarios y diseñar una lista de indicadores más breve que constituyan la base para el desarrollo de los diferentes sistemas de indicadores a nivel nacional (United Nations, 2001).

Este sistema de organización de la información, presenta las mismas debilidades que el propuesto por la OCDE. A partir de este sistema, no es posible obtener una imagen integrada de la sostenibilidad de una economía debido principalmente a la cantidad de indicadores implicados.

IV. Indicadores agregados

Se trata de corregir las macromagnitudes convencionales incorporando consideraciones relativas a la **depreciación** de los recursos naturales, la **degradación** de la calidad ambiental y el **gasto en medio ambiente**. En este campo se puede distinguir los partidarios de corregir *variables flujo* (como la producción) de aquellos partidarios de obtener estimaciones de la *variación del stock* de capital, a través de variables como el ahorro. Entre los defensores del primer grupo aparece Naciones Unidas frente al Banco Mundial que apuesta por la segunda alternativa, como vamos a comentar a continuación.

IV. 1. Indicador de ahorro genuino, del Banco Mundial

La producción nacional se puede destinar tanto a consumo como a inversión/ahorro. La acumulación de capital será nula en aquellas economías que posean niveles de consumo similares a los de la producción neta nacional. El **criterio de insostenibilidad** vendrá

² Austria, I.Barbados, Bélgica, Bolivia, Brasil, China, Costa Rica, Republica Checa, Finlandia, Francia, Alemania, Ghana, Kenia, Maldivas, México, Marruecos, Pakistán, Filipinas, Sudáfrica, Túnez, Reino Unido y Venezuela.

marcado por aquellos niveles de consumo que sean superiores a los de producción, es decir, que posean ahorros negativos. En este caso el exceso de consumo estará teniendo lugar a expensas de la explotación del capital.

Basándose en estos conceptos, el Banco Mundial (BM) utiliza el indicador del **ahorro neto** como aproximación a las variaciones en el stock de capital. En 1997 (World Bank, 1997) propuso la elaboración de un nuevo indicador de ahorro nacional, conocido como ahorro genuino (*genuine saving*). Este indicador se publica entre el conjunto más amplio de indicadores de desarrollo del Banco Mundial. En el cálculo del ahorro genuino se introducen una serie de consideraciones nuevas con respecto al método de estimación del ahorro utilizado convencionalmente. El BM amplía el concepto de capital para incorporar la dimensión ambiental y la humana, admitiendo la **sustituibilidad ente el capital natural y capital producido**. Las rentas obtenidas a partir de los recursos naturales pueden ser reinvertidas en otras formas de capital que garanticen un flujo de ingresos constante en el futuro. De esta forma, el stock de capital permanecerá constante, puesto que el agotamiento de los yacimientos de recursos estará compensado por el aumento del capital producido.

En el cálculo del ahorro genuino el Banco Mundial añade **tres correcciones** al cálculo del ahorro neto convencional.

- i. En primer lugar, incorpora el **gasto en educación** al valor del ahorro neto.
- ii. En segundo lugar, descuenta la **depreciación del capital natural**. Para ello, incorpora la variación del stock asociada a la explotación de los recursos (tanto renovables-bosques- como no renovables- minerales y combustibles fósiles)
- iii. Por último, descuenta la **degradación de la calidad ambiental**. Como aproximación al valor de la depreciación se calcula la cantidad que la población está dispuesta a pagar por reducir el impacto de la emisión de CO₂ sobre la salud humana.

Determinados recursos naturales han quedado excluidos del cálculo de los ahorros genuinos por la dificultad de obtener mediciones fiables, como ocurre en el caso de los recursos pesqueros o la degradación de los suelos.

Este indicador se publica desde 1999 entre los **Indicadores de Desarrollo** de esta institución. Un país que incurra sistemáticamente en ahorro genuino negativo, estará lejos de alcanzar el desarrollo sostenible. Sin embargo, a pesar de que tenga mayor probabilidad, no es posible afirmar que un país con ahorro genuino positivo tenga garantizado un desarrollo sostenible (Hamilton & Lutz, 1996).

A modo de ejemplo, en la *Tabla 1* se recoge el resultado del ahorro genuino para tres grandes grupos de países (expresado como porcentaje sobre el PIB). Se puede comprobar como los países con ingresos bajos presentan niveles de depreciación de los recursos significativamente mayores que las de los países con altos niveles de ingresos, especialmente en lo que se refiere a recursos energéticos. La diferencia de ahorro genuino entre los países con bajos niveles de renta y los que tienen un nivel de renta medio (10,2 puntos) se debe a la diferencia existente entre el ahorro neto convencional de ambos grupos (9,2 puntos). En el caso de los recursos forestales y minerales resulta llamativo que los países con altos niveles de rentas posean tasas de depreciación nulas.

Tabla 1 / Ahorro genuino como porcentaje del PIB, 1997

Países con rentas	Ahorro interior bruto	Consumo de capital fijo	Ahorro interior neto	Gasto en educación	Depreciación de energía	Depreciación de minerales	Depreciación de bosques	Daños por emisión de CO ₂	Ahorro genuino
Bajas	17,0	8,0	9,1	3,4	4,2	0,6	1,8	1,2	4,8
Medias	26,2	9,2	17,2	3,5	3,8	0,5	0,2	1,1	15,0
Altas	21,4	12,4	9,0	5,3	0,5	0,0	0,0	0,3	13,5

Fuente: Hamilton, 2000

IV. 2. Japón.

Basándose en la propuesta realizada por Nordhaus y Tobin (1972), desde comienzos de los años setenta Japón trabaja en el cálculo de una **medida de bienestar** que incorpore variables hasta el momento omitidas (el trabajo doméstico, el valor del tiempo libre...) y modifique el tratamiento de otras variables como, por ejemplo, el gasto público. El resultado de los trabajos realizados en esta línea se han recogido en tres publicaciones diferentes: la primera surgió en 1973 y reúne la información concerniente al periodo 1955-1970. Posteriormente se actualizaron los datos, cubriendo la serie hasta 1975. Por último, el trabajo desarrollado por Uno (1989) completó la serie para el periodo 1980-1985.

Las investigaciones realizadas permiten resumir las principales modificaciones introducidas para el cálculo de este indicador de bienestar, como exponemos a continuación:

- Comenzando por **gasto público**, las únicas partidas que aparecen recogidas serán aquellas destinadas a la educación, salud, seguridad social y servicios de bienestar. El resto del gasto público se considera que no aumenta el bienestar de la población y por ello se prescinde del mismo.
- En cuanto al **consumo de los hogares**, se descuentan aquellos gastos defensivos en que hayan tenido que incurrir las familias.
- Consideran necesario incorporar el valor del **tiempo libre** de la población. Para calcularlo recurren al valor de los salarios medios.
- En el apartado de los servicios no comercializados, se añade el valor del **trabajo doméstico** (estimado a partir del salario de las empleadas del hogar).
- Las pérdidas ocasionadas por el actual **modelo urbanístico**, basándose en el aumento de la distancia de los desplazamientos diarios y los accidentes en carretera (utilizando el valor de la vida estadística y las compensaciones por accidentes).
- Las **inversiones en capital** se sustituyen por el valor de los servicios que han sido reemplazados.
- La variable ambiental aparece recogida a través del valor del coste de la **contaminación** vertida por el ser humano. Por falta de datos no es posible calcular el daño directo, por lo que se opta por estimar su valor a través del gasto en la gestión de residuos y la restauración del medio hídrico y atmosférico.

Al analizar los resultados se puede apreciar que la brecha abierta entre esta medida de bienestar y el PIB es cada vez mayor, por lo que cabe cuestionarse hasta que punto el crecimiento económico está contribuyendo verdaderamente al aumento del bienestar de la población (Hamilton, 1996).

El esfuerzo desarrollado por el Japón no se limita al cálculo del indicador de bienestar, sino que existen dos organismos que trabajan también en el campo de la contabilidad ambiental. Por un lado, la Agencia de Planificación Económica es la responsable de la **compilación del SEEA**. Por otro lado, la Agencia de Medio Ambiente que centra sus esfuerzos en la elaboración de **balances de materia** y el desarrollo de **indicadores ambientales** (bajo el esquema de *presión-estado-respuesta*).

Los trabajos en el SEEA comenzaron en 1993, habiéndose publicado en 1997 (Japan Research Institute, 1997) el sistema completo a precios corrientes para 1975, 1980, 1985 y 1990. En Oda, K. et al. (1998) se puede encontrar una descripción de todos los conceptos, la metodología y las estimaciones utilizadas. Dado que la base de recursos naturales en Japón es pobre y el aprovechamiento de los mismos escaso, tanto la degradación como la depreciación se valoran a través de método de los **costes de mantenimiento**³. Estos costes alcanzan un valor relativamente bajo (2-3 % del PIN), en parte por el reducido número de contaminantes considerado, en parte por el importante peso de las importaciones de materias primas y el éxito en las medidas de control de la contaminación (Bartelmus, 1998).

IV. 3. Indonesia

Uno de los estudios pioneros en el campo de la contabilidad ambiental es el desarrollado por Repetto *et al.* (1989) bajo los auspicios del Instituto de los Recursos Mundiales (WRI, World Resource Institute). El trabajo se centró en incorporar las **variaciones de stocks en las cuentas de flujo y capital**. Los recursos considerados fueron el petróleo, los bosques y el suelo. Todos estos recursos fueron valorados a partir del método del **precio neto**⁴. A la hora de valorar estos recursos merece la pena prestar especial atención al caso del suelo. Para calcular la depreciación del suelo, previamente estimaron cual era la erosión que sufren las tierras agrícolas. Esta pérdida de suelo se mide como la diferencia entre la erosión registrada y la que de forma natural se produce en aquellas tierras que no son objeto de aprovechamiento agrario. El valor presente neto de las ganancias que un agricultor deja de obtener como consecuencia de la erosión es la medida de la depreciación del suelo (Hamilton, 1996, p. 23).

A partir de estas correcciones obtuvieron **valores ajustados del PIB** para el periodo 1971-1984. Resultan especialmente llamativos los resultados de los años 1971 y 1974, porque fueron años en los que los hallazgos de nuevos yacimientos y las variaciones de los precios, dieron lugar a aumentos en el PIB ajustado por encima del PIB convencional (Hamilton, 1996, p. 23).

³ Se trata de calcular los costes que debería asumir la sociedad para evitar la degradación ambiental producida. Son costes hipotéticos, que no tienen porque haberse asumido en la realidad

⁴ Método que considera el precio unitario del recurso en el mercado, neto de costes de extracción o de explotación. Este método de valoración sólo es válido en el caso de que los mercados sean competitivos y las rutas de explotación de los recursos sean óptimas.

IV. 4. Costa Rica

El Instituto de Recursos del Mundiales desarrolló un proyecto siguiendo el marco empleado en Indonesia. En este caso los recursos evaluados fueron los bosques, el suelo y los recursos pesqueros (Cruz y Repetto, 1991). En este ejercicio aplicado se estimó el valor presente de las pérdidas futuras asociadas a los procesos de degradación y explotación del medio natural (Hamilton, 1996, p. 22).

Para **valorar la depreciación de los recursos** forestales se recurrió al precio de la madera. En el caso de la erosión del suelo, una vez calculado el volumen del suelo degradado, se utilizó el precio de los fertilizantes para estimar el valor de los nutrientes perdidos. Por último, en el caso de los recursos pesqueros, las mediciones se limitaron a una única especie animal y las estimaciones se realizaron a partir de un modelo bio-económico (Hamilton, 1996, p. 22). En este trabajo, ajustaron los indicadores para el periodo comprendido entre 1970-1989. La depreciación de los recursos naturales alcanzaba valores próximos al 5% del PIB. Resulta interesante analizar de forma más detallada en qué medida contribuye al PIB cada uno de los sectores depurados, es decir el maderero, el pesquero y el agrícola. Si se tiene en cuenta la depreciación del capital natural, se descubre que el sector forestal incurre de forma sistemática en valores de contribución al PIB negativos.

Después de este trabajo, numerosas instituciones (el Centro de Ciencia Tropical, la Universidad de Costa Rica y el Banco Central) comenzaron a trabajar en 1995 en un proyecto para desarrollar las cuentas satélite en el marco del SEEA. Los esfuerzos se centraron en algunos aspectos como los recursos hídricos y los gastos defensivos, que no aparecían en el trabajo del Cruz y Repetto. Aunque en la actualidad este proyecto está paralizado por falta de financiación (IDRC, 1998), llegaron a obtener una serie de resultados tangibles, tales como los balances de los recursos hídricos y las estimaciones del gasto del sector público para el periodo 1991-1995.

IV. 5. Australia

Young (1992) **depuró las cifras del PIB australiano** atendiendo a la depreciación de aquellos recursos naturales que el ser humano utiliza en el proceso de producción. Para llevar a cabo el trabajo fue necesario recurrir a la utilización de numerosos supuestos y estimaciones ante la escasa disponibilidad de datos (Hamilton, 1996). El estudio puso de manifiesto la **necesidad de resolver algunos aspectos metodológicos**, como por ejemplo, el tratamiento contable de los nuevos yacimientos minerales. Al incorporar el valor de las reservas halladas, el PIB ajustado resulta mayor que el PIB convencional, pudiendo inducir a conclusiones erróneas. El propio Young considera que el PIB ajustado es un **indicador es incapaz de medir las variaciones en el bienestar** de la población porque considera el medio ambiente de forma parcial, al prestar especial al medio ambiente como fuente de materias primas, dejando de lado otra serie de servicios ambientales como los usos recreativos o la fijación de CO₂ (Hamilton, 1996).

Australia es uno de los países pioneros en la integración de la **variable espacial** en el contexto de la contabilidad ambiental. Esta novedad se lleva a cabo a través de los sistemas de información geográfica y resulta especialmente relevante para el caso de las cuentas del suelo (Young, 1992).

Más allá de los trabajos de este investigador, la oficina de estadísticas (Australian Bureau of Statistics, ABS) está elaborando un **balance ampliado** para incorporar el valor del suelo, los activos del subsuelo y los bosques. El trabajo de ABS no está enfocado hacia la corrección del PIB, por las incertidumbres asociadas a los métodos de valoración y las recomendaciones arrojadas por el propio Young.

En 1998, el ABS publicó los balances de activos para el periodo 1989-1995 incorporando dichos recursos, valorados en términos monetarios. Por otro lado, también se está trabajando en las cuentas físicas de flujos y stock de minerales, bosques, recursos hídricos y energía. En el caso de la energía, además de conocer el volumen de reservas y el nivel de explotación de los recursos energéticos (carbón, uranio, petróleo y gas natural), incorporan información de las emisiones de contaminantes de efecto invernadero (CO₂, CH₄ y N₂O) asociadas al consumo de la energía (Australian Bureau of Statistics, 2000). Para desarrollar las cuentas del gasto en protección ambiental (Vernon, 2000) toman como marco de referencia la metodología del SERIEE (Sistema Europeo de Recogida de Información Ambiental) propuesto por la Oficina de Estadísticas de la Unión Europea (EUROSTAT).

IV. 6. Zimbabwe

Adger (1993) estimó la **depreciación de los recursos** forestales, minerales y edafológicos del país para periodos de tiempo demasiado cortos, que además difieren entre unos recursos y otros (en el caso de los recursos forestales el año de referencia es 1987, mientras que la erosión del suelo se calcula para 1990 y la extracción de minerales se analiza para el último trimestre de 1990 y primero de 1991). La falta de datos pone de manifiesto los problemas que pueden aparecer a la hora de desarrollar la contabilidad ambiental en el contexto de países menos desarrollados (Hamilton, 1996).

El coste de la erosión se valora como la diferencia de ingresos en aquellas fincas en las que se llevan a cabo prácticas de conservación del suelo frente a las que no realizan actividades destinadas a la protección edáfica. Las rentas del sector minero se manifestaron especialmente fluctuantes, siendo la devaluación del dólar de Zimbabwe, la principal causa de estas variaciones.

V. Cuentas de los recursos naturales

Estas cuentas recogen información acerca del estado del recurso, su **stock inicial**, los **flujos de entrada** y los **usos** que se hacen del mismo, de tal forma que el analista sepa cuál es la evolución previsible de dicho stock y su relevancia en la esfera económica. Este modelo de organización de la información está auspiciado por la OCDE.

V.1. Francia

En la década de los ochenta, Francia comenzó a desarrollar una iniciativa propia conocida como las **Cuentas del Patrimonio**. En este enfoque, el medio ambiente es considerado un bien patrimonial, es decir, como un legado que ha sido heredado de nuestros ancestros y que debe ser preservado para las generaciones venideras.

Este sistema de cuentas está integrado por tres unidades de análisis (Weber, 1993):

- Las **cuentas de elementos**, constituidas por balances de materia/energía (midiendo los *stock* y los flujos en unidades físicas) que cubren tanto los recursos naturales, como los elementos patrimoniales construidos por el hombre (recursos culturales...).
- Las **cuentas de ecozonas** informan sobre los cambios experimentados en el espacio, destacando los datos sobre los distintos ecosistemas presentes.
- Las **cuentas de los agentes** (empresas, hogares, administraciones públicas..). Estas cuentas recogen información sobre la identidad y operaciones realizadas por dichos agentes en relación con los elementos constitutivos del patrimonio natural (cómo son usados y dónde).

Las variables están medidas en unidades físicas. Todos los datos deben ser integrados en este esquema de cuentas de recursos; lugares y agentes. Para relacionar unos datos con otros se utilizan matrices de conexión, en las que se puede, por ejemplo, analizar la ubicación de un determinado recurso en relación con la composición del resto de los elementos del patrimonio de dicha zona. A partir de este sistema es posible obtener indicadores relevantes que ponen de manifiesto la relación entre distintas variables (por ejemplo, el crecimiento natural de las masas forestales en comparación con la tala de madera a la que están sometidos).

Después de años de trabajo, fundamentalmente en el campo de los recursos hídricos y forestales, las autoridades se percataron de la necesidad de rebajar los objetivos planteados por las dificultades de desarrollar un marco tan comprehensivo (Hecht, 2000).

V. 2. Noruega

Ante la preocupación por la escasez de recursos naturales surgida tras la primera crisis del petróleo, Peskin (1972) propuso incluir en la matriz de Contabilidad Nacional información sobre los recursos energéticos y las emisiones atmosféricas. En aquel momento, el sistema de cuentas propuesto se planteó unos **objetivos ambiciosos** al tratar de integrar las cuentas de numerosos recursos: recursos energéticos (con información sobre emisiones asociadas a consumo de los mismos), recurso pesqueros, minerales, forestales, materiales de construcción y uso del suelo. Esta propuesta sirvió como impulso para la recogida de datos, pero la construcción de un sistema de contabilidad ambiental no se desarrolló hasta 1997, cuando se constituyó el **proyecto NOREEA**.

En la actualidad, los trabajos se centran en tres campos de actuación: por un lado, la construcción de **cuentas de abastecimiento y consumo** con información sobre emisiones (en un marco similar al de la matriz NAMEA), por otro, la elaboración de **cuentas de capital** para el petróleo, gas natural, recursos forestales y pesqueros. Por último, la construcción de **cuentas sobre gastos en protección ambiental e impuestos relacionados con la protección ambiental** (Sørensen, 2000).

La Oficina de Estadísticas de Noruega, se muestra contraria al cálculo de indicadores ajustados, por las incertidumbres asociadas a los métodos de valoración y porque la información no resulta relevante al no estar integrada en un modelo de equilibrio general (Asheim y Nyborg, 1995).

La información recogida en las cuentas está siendo utilizada profusamente por el gobierno para la **toma de decisiones**. Sin embargo, las organizaciones no gubernamentales que trabajan en la defensa del medio ambiente, consideran que el nivel de agregación de la información impide su aprovechamiento. Recientemente, los datos de las cuentas de energía y emisiones se integraron en un modelo de simulación, cuyos resultados han sido claves a la hora de determinar la postura de Noruega ante los foros internacionales de negociación sobre emisiones atmosféricas. Por su parte, las cuentas del agua constituyeron una de las herramientas clave en la planificación de nuevos emplazamientos de centrales hidroeléctricas. En el proceso de elección se comparó el potencial de cada río para la generación eléctrica, frente a su capacidad de satisfacer la demanda de usos recreativos (Hecht, 2000).

Por su parte, la Universidad de Noruega ha colaborado con la Oficina de Estadísticas en la elaboración de los **cuentas de los nutrientes**. Su labor se centró en las tareas de identificación y medición de los flujos de fósforo y nitrógeno (Bakken y Bleken, 1994).

V. 3. Canadá

Uno de los proyectos pioneros en el campo de la contabilidad ambiental en Canadá, consistió en la elaboración de las **cuentas de recursos forestales de la región de Alberta**, para el periodo 1964-1990. Los valores aparecían expresados tanto en unidades físicas como unidades monetarias (Anielski, 1992). Las cuentas en unidades físicas, registraron incrementos sistemáticos del stock. Este resultado podría inducir a un optimismo moderado que contrasta con la pérdida de valor que aparece recogida en las cuentas monetarias (Hamilton, 1996). Este caso pone de manifiesto la utilidad de construir cuentas tanto en unidades físicas como monetarias para obtener una imagen completa de la realidad.

Por su parte, la Agencia de Estadísticas de Canadá trabaja en el desarrollo de **cuentas** del stock de los **bosques** y los **minerales**, cuentas geográficas del uso del **suelo**, cuentas del **agua** y cuentas de **energía**, con información sobre emisiones de gases de efecto invernadero (Statistics Canada, 1997). Las cuentas de emisiones asociadas al consumo energético han sido incorporadas a un modelo computable de equilibrio general, que ha servido de apoyo para el diseño de un impuesto sobre el carbón destinado a reducir la emisión de gases de efecto invernadero (Hamilton, 1996).

La Agencia de Estadísticas ha ampliado su campo de actuación incorporando **cuentas satélite de residuos y gasto en protección ambiental**. Las unidades de medida difieren entre cada una de las diferentes cuentas: las cuentas de uso de los recursos y de generación de residuos recogen datos físicos, frente a las cuentas de gastos en protección ambiental, que aparecen en unidades económicas, mientras que las cuentas de stock de recursos recogen información tanto en unidades físicas como económicas (Born, 1998, p. 159).

Además de este trabajo, desde 1997, una organización no gubernamental está trabajando en un proyecto piloto en Nueva Escocia para medir el **Indicador de Progreso Genuino**. Este indicador incorpora 22 componentes del ámbito social, económico y ambiental.

V.4 Suecia

En este país, uno de los proyectos pioneros en el campo de la contabilidad ambiental fue desarrollado por Hultkrantz (1992). Este autor construyó las **cuentas de los recursos forestales** con el objetivo de introducir tres correcciones:

- El reajuste de las estimaciones de **stock** de madera, a través del valor del crecimiento natural del bosque.
- El valor de los **bienes** extraídos del bosque pero **no intercambiados** a través del mercado (bayas, setas..).
- El valor de los **servicios no comercializados**: biodiversidad, captura de cationes en el suelo, sumidero de carbono, stock de líquenes (que sirve de alimento a los renos).

Para valorar dichas partidas se utilizó el método de la **valoración contingente** (disposición a pagar por la protección de 300 especies en peligro de extinción) y del **coste de conservación** del 10% de la superficie forestal (área mínima para preservar un nivel de sostenibilidad razonable).

El desarrollo de la contabilidad ambiental en Suecia goza de un gran apoyo institucional, que queda de manifiesto por el gran número de instituciones implicadas en la elaboración del Sistema de Contabilidad Económico-Ambiental de Suecia (SWEEA). Por un lado, la Agencia de Estadísticas de Suecia trabaja en el desarrollo de las **cuentas físicas**. Por otro lado, el Instituto Nacional de Investigaciones Económicas (NIER) elabora las **cuentas económicas**. Por último, la Agencia de Protección Ambiental es la responsable de elaborar un **índice sintético** sobre el estado de los sistemas ecológicos.

En 1994, la **Oficina de Estadísticas de Suecia**, elaboró por primera vez las cuentas físicas de la energía, emisiones (de CO₂; SO₂; NO_x, hidrocarburos y compuestos orgánicos clorados) y flujos de nitrógeno y fósforo, así como las estadísticas del gasto en protección ambiental del sector industrial y sector público. A través de estas cuentas, organizadas como **tablas input-output ampliadas**, es posible analizar el peso relativo de cada sector en el conjunto del sistema económico junto con el impacto ambiental del mismo (Statistics Sweden, 1995).

El trabajo del **NIER** en el campo de la contabilidad ambiental comenzó en 1994 con un proyecto destinado a **valorar** el impacto de las emisiones de dióxido de azufre sobre los bosques. Otra línea de trabajo desarrollada por el NIER se basa en la integración de información ambiental en los **modelos econométricos** que sirven de apoyo para el proceso de toma de decisiones. El NIER estimó el valor de la depreciación de los recursos y el coste de la degradación de la contaminación, siguiendo las directrices de Naciones Unidas para estimar los indicadores del PIB ajustado. A pesar del trabajo desarrollado, el indicador no fue publicado por el escepticismo que el mismo despierta entre los propios economistas del NIER (Hecht, 2000).

Por su parte, el Parlamento está trabajando en la integración de seis **indicadores ambientales** (emisiones de CO₂, SO₂, NO_x, eficiencia energética, emisiones de automóviles y emisión marina de fósforo y nitrógeno) entre los indicadores periódicos que informan sobre el estado de la economía. El Parlamento podría elaborar estos

indicadores a partir de la información recogida en las cuentas, pero la descoordinación de las autoridades hace que se estén duplicando los esfuerzos realizados (Hecht, 2000).

V. 5. Finlandia

Finlandia destaca por ser uno de los países con mayor experiencia en el desarrollo de las **cuentas de los bosques**. La Oficina de Estadísticas finlandesa comenzó su trabajo en este campo a mediados de la década de los ochenta. Las cuentas de los bosques para los años 1980-1990 (en unidades físicas) fueron las primeras cuentas de recursos naturales que se obtuvieron en el país, habiéndolas actualizado posteriormente (1997). Estas cuentas han sido utilizadas por el Gobierno para el diseño de estrategias de explotación y gestión de los recursos forestales.

Desde 1992 la oficina de estadística está recopilando información sobre el **gasto en protección ambiental** de la industria. Este trabajo fue ampliado en 1995 para recoger datos sobre el sector público, y, a pesar de los progresos realizados, esta información resultó ser insuficiente para la ejecución del SERIEE (Statistics Canada, 1997). A partir de las series de datos sobre energía y emisiones que se han ido obteniendo para el período 1980-1993, ha sido posible elaborar una **matriz NAMEA preliminar**.

V. 6. Namibia

A mediados de la década de los noventa, la Agencia de Cooperación Internacional de Estados Unidos y la de Suecia financiaron un proyecto de contabilidad de recursos naturales en Namibia. Los trabajos se centraron en las cuentas de los **recursos hídricos** (dado que es un recurso especialmente crítico en Namibia) y **pesqueros** (por el importante peso del mismos en la renta nacional). Este trabajo no estuvo exento de conflictos por la metodología de valoración empleada y a los resultados obtenidos. En el caso del agua, la utilización del precio como medida aproximada del valor del recurso despertó críticas por ser una medida incapaz de reflejar la escasez del recurso. Por otro lado, al analizar la captura de rentas del sector pesquero, se comprobó que el negocio estaba controlado por empresas extranjeras. Ante estos resultados, el Ministerio de Pesca paralizó el proyecto (Hecht, 2000).

V. 7. India

El Instituto de Investigación Indira Gandhi fué el encargado de diseñar el marco del sistema de contabilidad de la India. El ámbito de estudio no se limitó a las **cuentas de los recursos** naturales (incluyendo el agua, suelo, aire, bosques, biodiversidad y recursos no renovables), sino que también abordó la cuestión de la **degradación ambiental** inducida por diversas actividades del sistema económico. En relación con esta línea de trabajo, el Instituto desarrolló varios estudios de **valoración del daño** asociado a los procesos de contaminación (ESCAP, 1996), que resumimos a continuación:

- El primero de estos tres estudios de caso estaba destinado a evaluar la **contaminación atmosférica** en la ciudad de Bombay. Para valorar el daño sobre la salud producido por la contaminación se utilizó el método del coste de las enfermedades y la pérdida de ingresos esperada.

- Un segundo estudio de caso analizó la **degradación inducida por la industria del cuero**. En este estudio se empleó el método de la reducción de los costes para valorar el daño de los vertidos, las emisiones y la contaminación edáfica producida.
- El último estudio consistió en la elaboración de tablas input-output para analizar los flujos de **residuos**, incorporando información sobre la labor del sector informal, que en este país llega a recoger la quinta parte de los residuos generados.

V. 8. Nueva Zelanda

Al contrario que en otros países como Finlandia, el aprovechamiento maderero en Nueva Zelanda no contribuye de forma significativa a la renta del país. Por ello, las **cuentas de los recursos forestales** desarrolladas por Clough (1991), constituyen un ejercicio interesante donde los servicios ambientales prestados por los bosques ocupan un lugar prioritario frente al suministro de productos madereros. En el trabajo realizado se diferencian cuatro componentes del valor: el precio de la madera explotable, el valor de las externalidades (fijación de CO₂...), el valor recreativo y el valor de opción. En este caso se ha acudido al método de **valoración contingente** y otros métodos como la **valoración hedónica** y el **coste del viaje** para estimar el valor de dichas magnitudes. En este caso es posible que se esté incurriendo en problemas de doble contabilidad porque el valor recreativo de ciertas masas forestales ya haya sido asignado a otros sectores de la economía (al sector turístico...) (Hamilton, 1996).

La oficina de estadísticas de Nueva Zelanda comenzó a trabajar recientemente en el desarrollo de las **cuentas de los bosques, la energía y los recursos pesqueros**. Posiblemente en un futuro ampliará el marco de análisis para incorporar las cuentas de emisiones (SNZ, 2002).

VI. Cuentas satélite

En el campo de las cuentas satélites destaca la matriz **NAMEA** (National Accounting Matrix including Environmental Accounts) propuesta por los Países Bajos y el **SERIEE** (Sistema Europeo de Recogida de Información Ambiental) publicado por la Oficina de Estadísticas de la Unión Europea (EUROSTAT, 1994).

EUROSTAT ha promovido el modelo NAMEA entre los países miembros como consecuencia de la comunicación COM(94) 670 en la que la Comisión Europea planteaba la necesidad de perfeccionar los sistemas de información económico-ambiental. Como resultado de estos esfuerzos, en la actualidad **la mayoría de los países miembros disponen de una matriz NAMEA** de emisiones atmosféricas, gracias a la sencillez de recurrir a mediciones físicas, y por la necesidad de conocer la repercusión que se produciría por la aplicación del Protocolo de Kyoto.

En el SERIEE, las **Cuentas de Gasto en Protección Ambiental** (CGPA) desempeñan un papel primordial. Desde la publicación del manual en 1994, numerosas agencias oficiales de estadísticas en el contexto de la Unión Europea, han desarrollado importantes esfuerzos por elaborar las cuentas de gastos defensivos. En base a las experiencias de algunos países (fundamentalmente de Reino Unido, Italia, Noruega y

Suecia), EUROSTAT publicó en 2002 una guía práctica de apoyo a las agencias de estadísticas en su labor de desarrollo de las cuentas.

VI.1. Países Bajos

Desde 1993, el Ministerio de Medio Ambiente de los Países Bajos elabora la Matriz NAMEA (National Accounts Matrix including Environmental Accounts). En la actualidad existe una recopilación de la matriz NAMEA para los años 1986-1997. La matriz NAMEA es una **tabla input-output ampliada** con información sobre emisiones atmosféricas y consumo de recursos energéticos (petróleo y gas natural). Este esquema permite analizar la contribución de 12 sustancias contaminantes, a cada uno de los problemas de degradación ambiental considerados: el efecto invernadero y la degradación de la capa de ozono (ambos problemas de ámbito global), y la acidificación, eutrofización, generación de residuos y de aguas residuales, como problemas de escala nacional.

A partir de la estructura de la matriz, es posible distinguir aquellos contaminantes emitidos en los Países Bajos con impactos fuera de sus fronteras de aquellos que habiéndose emitido en un país diferente afectan a los Países Bajos (de Haan y Keuning, 2000).

A través de los datos de la matriz NAMEA es posible determinar el grado de cumplimiento de los estándares de calidad ambiental fijados por las autoridades. A mediados de los noventa, se desarrolló un proyecto para integrar los datos de la matriz NAMEA en un modelo de equilibrio general de la economía. De esta forma sería posible determinar los cambios estructurales que la economía debía llevar a cabo para lograr la consecución de los objetivos de la política ambiental. Los resultados obtenidos no fueron bien aceptados por la sociedad puesto que apuntaban a la agricultura y la ganadería como dos sectores especialmente problemáticos (Hetch, 2000).

A pesar de la relevancia de esta aproximación, sigue existiendo cierta diferenciación entre el sistema económico (con variables expresadas en unidades monetarias) y el sistema natural (cuyas variables aparecen expresadas en **unidades físicas**). Hueting (1992), promotor del modelo NAMEA, planteó el cálculo de un indicador conocido como la "*Renta Nacional Sostenible*". Para medir este indicador, se descuenta el coste de alcanzar los niveles de explotación sostenibles al valor de la renta nacional. En la actualidad esta línea de investigación ha sido abandonada por las críticas lanzadas hacia los supuestos del modelo.

VI.2. Alemania

La Oficina Federal de Estadísticas de Alemania (FSO) comenzó sus trabajos en contabilidad ambiental en la década de los ochenta. El sistema de contabilidad ambiental diseñado por la oficina de estadísticas de Alemania se estructura en tres ejes fundamentales (Hamilton, 1996):

- las **cuentas de flujos** (incluyendo los flujos de materiales, de recursos energéticos y de emisiones) en un formato similar a las tablas input/output
- la integración de **información espacial** a través de Sistemas de Información Geográfica
- la obtención de **indicadores**, como herramienta sintética de análisis.

A pesar del gran desarrollo de los flujos de materiales, la utilización de indicadores como de “*Requerimiento Total de Materiales*” es criticado por prestar demasiada atención a los aspectos cuantitativos frente a los cualitativos (Hecht, 2000).

La FSO también trabaja en cuentas de **gasto ambiental** y colabora con diferentes institutos en aquellos aspectos relacionados con la valoración económica y la integración de variables ambientales en **modelos de equilibrio general**. La Sociedad para la Investigación de la Estructura Económica (Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung, o GWS) trabaja en la incorporación de variables ambientales en los modelos económicos de Alemania. Gracias a ello ha sido posible estimar el impacto económico del Protocolo de Kyoto. Ambas instituciones (FSO y GWS) están interesadas en ampliar estos trabajos al campo del uso del suelo y la calidad del agua (Hecht, 2000).

VI.3. Reino Unido

Adger y Whitby (1993) elaboraron las **cuentas de uso del suelo**, siendo éste uno de los pocos estudios en el campo de la contabilidad ambiental en el que se aplique el método de las preferencias reveladas para valorar los servicios ambientales (fijación de carbono, paisaje, vida silvestre y los usos recreativos) (Hamilton, 1996).

Por su parte, Bryant y Cook (1992) desarrollaron los **balances de los recursos naturales** para el año 1990. Los recursos contemplados fueron los combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón), los bosques, el agua y el aire (centrándose más en emisiones, que en niveles de calidad atmosférica). La depreciación se estima a partir del método de **precios netos y de coste del usuario**, obteniendo valores más bajos en este último caso. Los descubrimientos de nuevos yacimientos no son tratados como depreciaciones negativas, al contrario de lo que consideraba Repetto (1989). (Hamilton, 1996).

Desde finales de la década de los noventa, la Oficina Nacional de Estadísticas del Reino Unido elabora un completo **sistema de cuentas satélite**, utilizando conceptos y clasificaciones similares a los de la contabilidad nacional para completar la información sobre el medio ambiente. Las áreas clave de este sistema son:

- Reservas de petróleo y gas natural: con información tanto en unidades físicas como económicas.
- Ocupación del suelo: con información sobre la cantidad y estado de conservación de los hábitats naturales.
- Consumo de energía: mostrando el consumo energético y combustibles fósiles de cada sector industrial.
- Flujo de materiales: con información sobre la cantidad de recursos naturales y de productos que son utilizados por la economía (teniendo en cuenta la importación y exportación de materiales).
- Uso del agua: mostrando la cantidad de agua superficial y subterránea utilizada por la industria.
- Emisiones atmosféricas directas generadas por cada sector industrial.
- Generación de residuos, incluyendo los residuos radioactivos.
- Gasto en protección ambiental e ingresos por impuestos ambientales.

El primer proyecto piloto desarrollado en el Reino Unido dió lugar a la publicación de las cuentas de 1993, en el año 1996 (Office for National Statistics, 1996). Posteriormente se publicaron en 1998 las cuentas completas de forma aislada (Office for National Statistics, 1998). Fue a partir de 1999 cuando las cuentas satélite comenzaron a publicarse de forma conjunta con el resto de las cuentas nacionales del reino Unido (Office for National Statistics, 1999, 2000...).

A pesar del rápido progreso del Reino Unido en el campo de la contabilidad ambiental, los temas de valoración económica del impacto ambiental están todavía poco desarrollados. Por ello, la mayor parte de los datos aparecen expresados en unidades físicas, salvo en el caso en que se disponga de información o que resulte especialmente relevante. Se han desarrollado algunos estudios sobre valoración pero se cree que no son suficientemente sólidos o amplios como para aplicarlos en la contabilidad nacional (Harris, 2000, p. 4).

VII. Contabilidad Integrada

Naciones Unidas presentó el Sistema Integrado de Cuentas Económicas y Ambientales (United Nations, 1993), también conocido como SEEA (por sus iniciales en inglés). La experiencia acumulada en este tiempo ha servido de base para la revisión del SEEA que ha realizado recientemente un grupo de expertos conocido como *el Grupo de Londres* (United Nations, 2002).

Para desarrollar el sistema se propone realizar un proceso secuencial con las etapas que se presentan a continuación:

1. *Compilación de **cuentas de fuentes y usos***. Identificar y separar, dentro del marco de las tablas de abastecimiento y uso, aquellas transacciones realizadas en el mercado y que sean relevantes para definir los activos y las actividades relacionadas con los recursos naturales
2. *Identificación de **gastos ambientales***. Esta información aparece recogida en las cuentas nacionales en forma de gastos intermedios de las empresas.
3. *Compilación de **cuentas de activos naturales producidos*** (cultivos agrícolas, plantaciones forestales...)
4. *Compilación de **cuentas físicas de recursos naturales***.
5. ***Valoración de los recursos naturales*** que permitan hacer explícito el bienestar que la sociedad deriva de ellos.
6. *Compilación de **cuentas de activos naturales*** (por ejemplo, en el caso de un bosque, consistiría en recoger información de la fauna o flora asociada a las masas forestales).
7. ***Cuentas de emisiones por sector económico***.
8. *Valoración del **coste de las emisiones***.

A partir de la información recogida en este sistema de cuentas, es posible estimar una serie de indicadores de producción ajustados ambientalmente.

Las experiencias piloto desarrolladas con el SEEA se pusieron inicialmente en marcha en México y Papua Nueva Guinea, y posteriormente se ha aplicado esta metodología en otros países como Japón, Filipinas, República de Corea, Tailandia y Estados Unidos.

VII.1. México

A principios de la década de los noventa, se aplicó por primera vez la metodología del SEEA bajo el auspicio de Naciones Unidas. El sistema de contabilidad integrada se planteó como una ampliación del sistema de contabilidad nacional que incorporaba información relacionada con el capital natural: la depreciación del petróleo, la degradación del medio natural (el aire, las aguas subterráneas y las superficiales, el suelo y la deposición de residuos sólidos), la ocupación del espacio y la deforestación. Esta experiencia permitió alcanzar dos medidas del **Producto interior neto ajustado ambientalmente** (PINE): la primera se obtiene deduciendo el coste de la depreciación de los recursos naturales y la segunda, deduciendo el valor de la degradación de la calidad ambiental.

Las cuentas, organizadas como tablas input-output, permiten analizar el volumen de la contaminación, el nivel de consumo de recursos y el gasto en protección ambiental de cada sector. La depreciación del stock de recursos se calcula a partir de dos métodos diferentes: por un lado, se utiliza el **precio neto** (es decir, la renta del recurso calculada como la diferencia entre su valor de mercado y los costes de extracción) y por otro, el método del **coste del usuario**⁵. El **coste de reducción de la contaminación** permite calcular el valor del cambio de calidad de los activos naturales.

La primera serie del sistema (1985-1992) fue publicada en 1996, y posteriormente se han seguido generando series anuales del PINE. México es el único país en el mundo que presenta anualmente los resultados del PIB ajustado ambientalmente de forma sistemática (INEGI, 1999, p. 8). Los resultados del cálculo del PINE para el periodo 1993-96 indican que los denominados *costes por agotamiento y degradación ambiental* suponen de media un 10,7% del PIB no corregido, siendo mayores los costes asociados a la degradación de la calidad ambiental que los derivados del aprovechamiento de los recursos (INEGI, 1999, p. 23).

VII.2. Papua Nueva Guinea

A principios de la década de los noventa, las agresiones al medio natural en Papua Nueva Guinea aún eran poco significativas. Naciones Unidas promovió un estudio de caso del SEEA (cuyos resultados fueron publicados en Bartelmus *et al.*, 1993) por considerar que la contabilidad integrada sería una herramienta capaz de alertar a las autoridades de las consecuencias que podría llegar a tener la implantación de un modelo de desarrollo industrial en dicho país. En cuanto a la metodología, se siguieron las directrices marcadas por las Naciones Unidas para desarrollar un sistema de contabilidad integrada de forma **secuencial**.

La **escasa disponibilidad de información estadística** fué el mayor problema que encontraron a la hora de aplicar la metodología. A pesar de las lagunas de información

⁵ Se trata de calcular el coste en que ha de incurrir el propietario del recurso para percibir una anualidad perpetua a lo largo de los años de vida útil del recurso invirtiendo una parte de los beneficios generados por el aprovechamiento del recurso. La porción de los ingresos que deben ser invertidos, se conoce como *coste del usuario* (El Serafy, 1989).

detectadas, no se realizaron campañas de recogida de datos porque con este ejercicio aplicado se intentaba determinar hasta que punto resultaría viable desarrollar un sistema de contabilidad integrada en un país en vías de desarrollo.

Las conclusiones obtenidas acerca de los **métodos de valoración** resultan especialmente interesantes. Para estimar la depreciación de los **recursos no renovables** utilizaron tanto el método del **precio neto** (precio de mercado, neto de costes de explotación) como el **coste del usuario** (cantidad de ingresos que es necesario invertir para obtener una anualidad perpetua a lo largo de la vida útil del recurso). En todos los casos, la depreciación calculada a través del método del coste del usuario arrojó resultados significativamente menores. En el caso del descubrimiento de un nuevo yacimiento, al ampliar el periodo de vida del recurso, el coste del usuario experimenta reducciones mientras que el precio neto registra aumentos.

En los **recursos renovables** (forestales y pesqueros), dado el largo periodo de vida del recurso, el método del coste de usuario se manifiesta incapaz de reflejar la depreciación. La **degradación de la calidad ambiental** se valora a partir del **coste de restauración o reducción de la contaminación**.

VII. 3. Filipinas

El caso de Filipinas resulta especialmente interesante porque se han desarrollado dos sistemas de contabilidad integrada diferentes. Por un lado, la agencia oficial de estadísticas ha utilizado como marco de referencia la metodología del SEEA para diseñar el sistema conocido como PSEEA. Por otro lado, la Agencia de Cooperación Internacional de Estados Unidos financió un proyecto paralelo conocido como ENRAP (Environmental and Natural Resource Accounting Project). Ambos enfoques son similares, pero el primero de los mismos se centra en diseñar un sistema compatible con el Sistema de Contabilidad Nacional, mientras que el segundo busca la consistencia del sistema con la teoría económica (de los Angeles y Peskin, 1998, p. 387).

Con el **PSEEA** se obtienen resultados fiables sin necesidad de elaborar campañas especiales de recogida de información. Las **cuentas de los minerales, los bosques y los recursos pesqueros** registran una depreciación significativa desde la década de los ochenta. Sin embargo, en el caso de los minerales y los bosques se aprecia una ligera tendencia a la disminución de las tasas de depreciación. El Producto Interior Neto ajustado resulta ser entre un 96% y un 99% del PIN convencional.

En el caso del **ENRAP** se incluyen una serie de sectores que no aparecen en el Sistema de Contabilidad Nacional, destacando el sector de la producción doméstica y el "sector de la naturaleza". En este sentido, se considera que el medio natural es un sector productivo que genera materias primas y servicios ambientales. En el contexto de PSEEA, se valora toda la contaminación que el ser humano vierte en el medio. En cambio, en el proyecto ENRAP sólo se valora aquella parte de la contaminación que reduzca la capacidad de disfrute de la sociedad, es decir, que se tiene en cuenta, por ejemplo, la existencia los umbrales por debajo de los cuales la contaminación no tiene consecuencias negativas. La valoración del medio ambiente en el ENRAP se estima a partir de la **disposición a pagar** de la población (delos Angeles y Peskin, 1998, p 391).

VII.4. Tailandia

El crecimiento económico de Tailandia se ha desarrollado a costa de la explotación de sus recursos naturales (especialmente de las masas forestales). Para reflejar este hecho, Sadoff (1992) (del *Instituto de Investigación para el Desarrollo de Tailandia*) utilizó el marco de la contabilidad integrada para poner de manifiesto las consecuencias del modelo de crecimiento del país. Los valores ajustados del PIB a lo largo del periodo 1970-1990, alcanzan reducciones de entre 1,5% y 2,2% con respecto al PIB convencional. En la década de los setenta se produjo el mayor pico de explotación de los bosques, lo que causó una reducción en las rentas en los años ochenta, como consecuencia de la sobreexplotación de la década anterior (Hamilton, 1996). Tras la prohibición de talas madereras en 1989, tanto el valor de las rentas de explotación de los bosques como la tala, experimentaron importantes reducciones.

VII.5. Estados Unidos

La Oficina de Análisis Económico (Bureau of Economic Analysis, BEA) diseñó un sistema de contabilidad integrada cuya ejecución se llevaría a cabo siguiendo un **proceso secuencial** que comenzaría por la construcción de las cuentas de los recursos minerales, continuaría con las cuentas de los recursos renovables y finalizaría con las cuentas de los recursos ambientales (aquellos que prestan servicios a la sociedad y que no son objeto de intercambio en los mercados).

El BEA generó grandes expectativas, pero al finalizar la primera fase y publicar los resultados sobre las **cuentas de recursos minerales** (BEA, 1994), el Congreso de los Estados Unidos paralizó el estudio en 1994 y constituyó una comisión que evaluase el trabajo del BEA. La opinión de este grupo de expertos (Nordhaus y Kokelenberg, 1999) no se tuvo en cuenta y el proyecto sigue estancado.

Estados Unidos ha trabajado profusamente en la elaboración de **indicadores de sostenibilidad y bienestar**. Nordhaus y Tobin (1972)⁶ calcularon el indicador para el periodo 1929-1965, obteniendo una tasa de crecimiento de la renta *per capita* positiva pero menor que en el caso del PNN. Por otro lado, existe otro indicador conocido como el **Indicador de Bienestar Económico Sostenible** que fue diseñado y calculado por Daly y Cobb (1989) para el periodo 1965-1986. Aunque se utilizó un enfoque similar en ambos trabajos, Daly y Cobb no incluyen en el cálculo el valor del tiempo libre y los gastos defensivos en salud y en cambio incorporan algunas variables que fueron omitidas por Nordhaus y Tobin, como los daños ambientales a largo plazo, la depreciación de los recursos renovables, la pérdida de humedales y tierras de cultivo, así como consideraciones relativas a la equidad.

VIII. Conclusiones

A partir de la década de los noventa, un gran número de países comenzó a desarrollar los sistemas de contabilidad ambiental, generalmente siguiendo las directrices marcadas por diferentes instituciones de carácter supranacional. El **apoyo institucional** ha jugado

⁶ La forma de construir el indicador propuesto por Nordhaus y Tobin (1972) fue expuesta en el apartado dedicado a Japón.

un papel clave en este campo, fundamentalmente en el caso de Naciones Unidas, la OCDE, el Banco Mundial y EUROSTAT.

A nivel nacional, los **primeros intentos** por depurar las cifras de la Contabilidad Nacional normalmente tienen lugar **a pequeña escala**, a través de estudios piloto dirigidos por investigadores, que en el caso de los países menos desarrollados, cuentan con el apoyo financiero de diferentes organismos internacionales y agencias de cooperación de países extranjeros. **En fases más avanzadas**, han sido las **agencias oficiales de estadísticas** las que han ganado protagonismo al responsabilizarse del desarrollo de los sistemas de contabilidad ambiental. La mayoría de los países desarrollados dispone en la actualidad de algún sistema más o menos sofisticado de recogida de información sistemática del estado del medio ambiente y su vinculación con el sistema económico.

Al analizar los distintos sistemas de contabilidad ambiental se puede apreciar que el objeto de análisis difiere de los países desarrollados a los menos desarrollados por la divergencia en los conflictos ambientales a los que se enfrenta cada uno. La mayoría de **los países menos desarrollados** posee una base de recursos naturales rica pero, por lo general, sobreexplotada. Es por ello que estos países **prestan mayor atención a la depreciación de los recursos naturales**, frente a los problemas de degradación de la calidad ambiental. Por el contrario, en **los países desarrollados**, la **degradación ambiental** ocupa un lugar clave en los sistemas de contabilidad ambiental.

A la hora de integrar la variable ambiental en el sistema de contabilidad nacional aparecen dos posturas con respecto las unidades que deberían utilizarse. Por un lado, están los partidarios de construir el sistema sobre la base de información en **unidades físicas** mientras que otros consideran la **valoración monetaria** esencial para mostrar las interacciones existentes entre la economía y el medio ambiente. Lo cierto es que ambos enfoques son integrables como ocurre en el caso del sistema de contabilidad integrada auspiciado por Naciones Unidas. Lo que parece indiscutible es que, a pesar de la facilidad de expresar las relaciones en unidades físicas, esto dificulta el rigor a la hora de agregar información. En el caso de la matriz NAMEA, cuyo éxito relativo se debe en parte a la facilidad de desarrollar un sistema de contabilidad en unidades físicas, es posible contrastar el comportamiento ambiental de los distintos sectores que integran el tejido económico, pero resulta imposible comparar la magnitud del impacto ambiental de cada sector con la contribución del mismo a la economía.

El sistema de contabilidad integrada parece ser la alternativa más completa, por cuanto integra la mayor parte de las propuestas presentadas hasta el momento. A través del sistema de contabilidad integrada es posible disponer simultáneamente de un indicador agregado y de un completo sistema de información para diagnosticar la situación y gestionar los recursos en conflicto. Algunos países están avanzando en la integración de la información en modelos computables de equilibrio general para, de esta forma, evaluar la posible repercusión de ciertas medidas de protección ambiental como, por ejemplo, la fijación de un impuesto destinado a reducir los vertidos contaminantes.

REFERENCIAS

- Adger W.N. and Whitby, M. (1993) "National Resource Accounting in the Land-Use Sector: Theory and Practice". *European Review of Agricultural Economics*, 20: 77-97.
- Anielski, M. (1992) "Resource Accounting: Indicators of the Sustainability of Alberta's Forest Resources", Paper presented to the International Society of Ecological Economics Conference 1992, Stockholm.
- Aronsson, T; Johansson, P.O.; Lofgren, K. G. (1999) "On The Proper Treatment of Defensive Expenditure in "Green" NNP Measures". En Boman, M. (ed). *Topics in Environmental Economics. Economy and Environment*, 17: 53-61.
- Asheim, A. y Nyborg, K. (1995) "On the Interpretation and Applicability of a Green National Product". *The Review of Income and Wealth*, 41, no.1: 57-71. New York.
- Asheim, G. B (2000) "Green national accounting: why and how?". *Environmental and development Economics*, Special Issue: Advances in Green Accounting, 5, Parts 1 & 2 (February and May 2000): 177-194.
- Australian Bureau of Statistics (2000) "Development of Mineral Accounts in Australia". Subregional Training Workshop on Environmental Statistics, May 2000, Bangkok
- Bakken, L.R. y Bleken, M.A. (1994) "The nitrogen-cycle caused by man in Norway". Discussion paper no. 32. (Paper presented at the "8th Nitrogen Workshop", Gent, Belgium, 3-8 September 1994). Agriculture University of Norway.
- Bartelmus, P (1998) "Overview" En Uno, K y Bartelmus, P. *Environmental Accounting in Theory and Practice*, (1998). Kluwer Academic Publisher
- Bartelmus, P. et al. (1993) "Integrated environmental and economic accounting: a case study for Papua New Guinea" In E. Lutz (ed.) *Toward improved accounting for the environment*. A UN Stat-World Bank Symposium, IBRD-World Bank, New York, New York, USA
- BEA (Bureau of Economic Analysis) (1994) "Accounting for Mineral Resources: Issues and BEA's Initial Estimates" *Survey of Current Business*, April 1994.
- Born, A. (1998) "Measuring Canada's natural wealth: why we need both physical and monetary accounts". En Uno y Bartelmus. *Environmental accounting in theory and practice*. Kluwer Academic Publisher
- Bryant, C. y Cook, P. (1992) "Environmental Issues and the National Accounts". *Economic Trends*, No. 469.
- Bureau of Economic Analysis (1994) "Accounting for Mineral Resources: Issues and BEA's Initial Estimates". *Survey of Current Business*, April 1994.
- CEC (Commission of the European Communities) (1994) "Directions for the European Union on Environmental Indicators and Green National Accounting" (COM(94) 670 final). Commission of the European Communities. DG XI, DG XII & Eurostat
- Clough, P. (1991) "Natural Resource Accounting for New Zealand's Indigenous Forests: Report to the Ministry of Environment", New Zealand Institute of Economic Research (Inc.), interim draft.

- Cruz, W y Repetto, R (1991) "Accounts Overdue. Natural Resource Depreciation in Costa Rica". World Resource Institute.
- Daly, H y Cobb, J.B. Jr. (1989) "For the Common Good", Beacon Press, Boston.
- Dasgupta, P.S. & Mäler, K.G. (2000) "Net national product, wealth and social well-being". *Environment and Development Economics*, 5, Feb-May 2000: pp 69-93.
- de Haan, M. & Keuning, S. (2000). "The NAMEA as validation instrument for environmental macroeconomics". Fondazione Eni Enrico Mattei, Nota di lavoro 90.2000.
- delos Angeles, M.S., Peskin, H.M. (1998) "Philippines: environmental accounting as instrument of policy". In Uno, K. and Bartelmus, P. (Eds.) *Environmental Accounting in Theory and Practice*. Kluwer, Dordrecht, 95–111.
- El Serafy, S. *et al.* (1989) "Environmental Accounting for Sustainable Development". Washington, D. C. UNEP & World Bank
- EUROSTAT (1994) "SERIEE. The European system for the collection for the Economic Information on the Environment. 1994 Version". Luxembourg: Office for Official Publication of the European Communities.
- EUROSTAT (2002) "*SERIEE - Environmental protection expenditure accounts - Compilation guide*". Luxembourg: Office for Official Publication of the European Communities
- Hamilton, K. y Lutz, E. (1996) "Green National Accounts: Policy Uses and Empirical Experiences". *World Bank*, Environment Department, Washington D.C. *Department Paper 39*.
- Hamilton, K (2000). "Genuine Savings as a Sustainability Indicator". World Bank, Washington, D.C.
- Harris, H (2000) "Recent developments in Environmental Accounting. Economic Assessment and Strategy Division". *Economic Trends*. No. 563 October 2000
- Hartwick, J. (1990) "Natural Resources, National Accounting and Economic Depreciation". *Journal of Public Economics*; 43(3); December 1990: 291-304
- Heal, G. & Kriström, B (1998). "National Income and the Environment". *Handbook Environmental Economics*, May 1998, revised May 2001.
- Hecht, J. E. (2000). "Lessons learned from environmental accounting: findings from nine case studies". UICN, October 2000
- Huetting, R *et al.* (1992) "Methodology for the calculation of sustainable national income". In Markandya, A and Costanza, C (eds), *Environmental accounting: a review of the current debate*, United Nations Environment Program (UNEP) Environment And Economics Unit (EEU). Environmental Economics Series Paper No. 8. Harvard Institute for International Development, USA
- Hultkrantz, L. (1992) "National Account of Timber and Forest Environmental Resources in Sweden" *Environmental and Resource Economics*, 2: 283-305.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática de México) (1999) "Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México. Periodo 1993-1996". México. D.F.

- IDRC (International Development Research Centre) (1998) "A National Account System for the Environment in Costa Rica".
- JRI (Japan Research Institute) (1997) "Report on an Estimation of Integrated Environmental and Economic Accounting" (in Japanese) Economic Planning Agency Research Contract. Tokyo, 1997.
- Lutz, E. (1993). "Towards improved accounting for the environment". World Bank. Washington, D.C.
- Nordhaus, W & Tobin, J (1972). "Is growth obsolete?" *Studies in Income and Wealth*, 38.
- Nordhaus, W. y Kokelenberg, E.C (1999). "Nature's numbers: expanding the national economic accounts to include the environment". Washington D.C., National Academy Press
- O'Connor, M (2000) "Towards a typology of *Environmentally-Adjusted* National Sustainability Indicators: Key concepts and Policy Application". *Fondazione Eni Enrico Mattei, Nota di Lavoro 95.2000*
- Oda, K. *et al.* (1998) "Japan: the System of integrated Environmental and Economic Accounting (SEEA)—trial estimates and remaining issues". In: Uno, K. and Bartelmus, P. (Eds.) *Environmental Accounting in Theory and Practice*. Kluwer, Dordrecht, 35–61.
- OECD (1998) "Towards Sustainable Development Environmental Indicators". Paris
- Office for National Statistics (1996) "The Pilot United Kingdom Environmental Account". *Economic Trends* No. 514, August
- Office for National Statistics (1998) "UK Environmental Accounts 1998". The Stationery Office (1998)
- Office for National Statistics (1999,2000) "United Kingdom National Accounts (The Blue Book)". The Stationery Office (1999, 2000)
- Peskin, H. M. (1972) "National Accounting and the Environment". *Artikkel* 50
- Repetto, R. *et al.*(1989) "Wasting assets: natural resources in the national income accounts". World Resources Institute
- Sadoff, C.W. (1992) "The Effects of Thailand's Logging Ban: Overview and Preliminary Results". Thailand Development Research Institute.
- SNZ (Statistics New Zealand) (2002) "Natural resource accounts for new zealand. Overview document".
- Solow, R. (1986) "On the intergenerational Allocation of Natural Resources". *Scandinavian Journal of Economics* 88 (1): 141-149
- Sørensen, K (2000) "Environmental Accounts In Norway". Paper Prepared for the 26th General Conference of the International Association for Research in Income and Wealth Cracow, Poland, 27 August to 2 September 2000
- Statistics Canada (1997) "National Accounts and the Environment". Papers and Proceedings from a Conference. Ottawa, Canada. June 17-20, 1997
- Statistics Sweden (1995) "Nordic Natural Resource and Environmental Accounting". Statistics Sweden

- United Nations (1993) *"Integrated Environmental and Economic Accounting"*. Series F No.61, New York.
- United Nations (2001) "Indicators of Sustainable development: guidelines and methodologies". New York
- United Nations (2002). "System of Environmental and Economic Accounting". Draft for the Statistical Commission. New York
- United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (1996) "Environmental Accounting for India: Some Case Studies". Bangkok, Thailand, 1994-96.
- Uno, K. (1989) "Economic Growth and Environmental Change in Japan: Net National Welfare and Beyond". In Archibugi, F. y Nijkamp, P. (eds.), *Economy and Ecology: Towards Sustainable Development*. London: Kluwer Academic Publishers.
- Vernon, B. (2000) "Producing national estimates of environmental protection expenditure. The application of PAC and SERIEE in Australia". Paper presented to the Subregional Training Workshop on Environmental Statistics, May 2000, Bangkok
- Weber, J.L. (1993) "Tener en cuenta(s) la naturaleza", en Naredo, J.M. y Parra, F. (eds.), 1993, *Hacia una ciencia de los recursos naturales*. Madrid
- Weitzman, M. L. (1999) "A Contribution to the Theory of Welfare Comparisons", National Bureau of Economic Research. Working Paper 6988
- World Bank (1997). "Expanding the measure of wealth". World Bank, Washington, D.C.
- Young, M.D. (1992) "Natural Resource Accounting: Some Australian Experiences and Observations" Working Paper 92/1, CSIRO, Canberra. (also published in Lutz 1993)