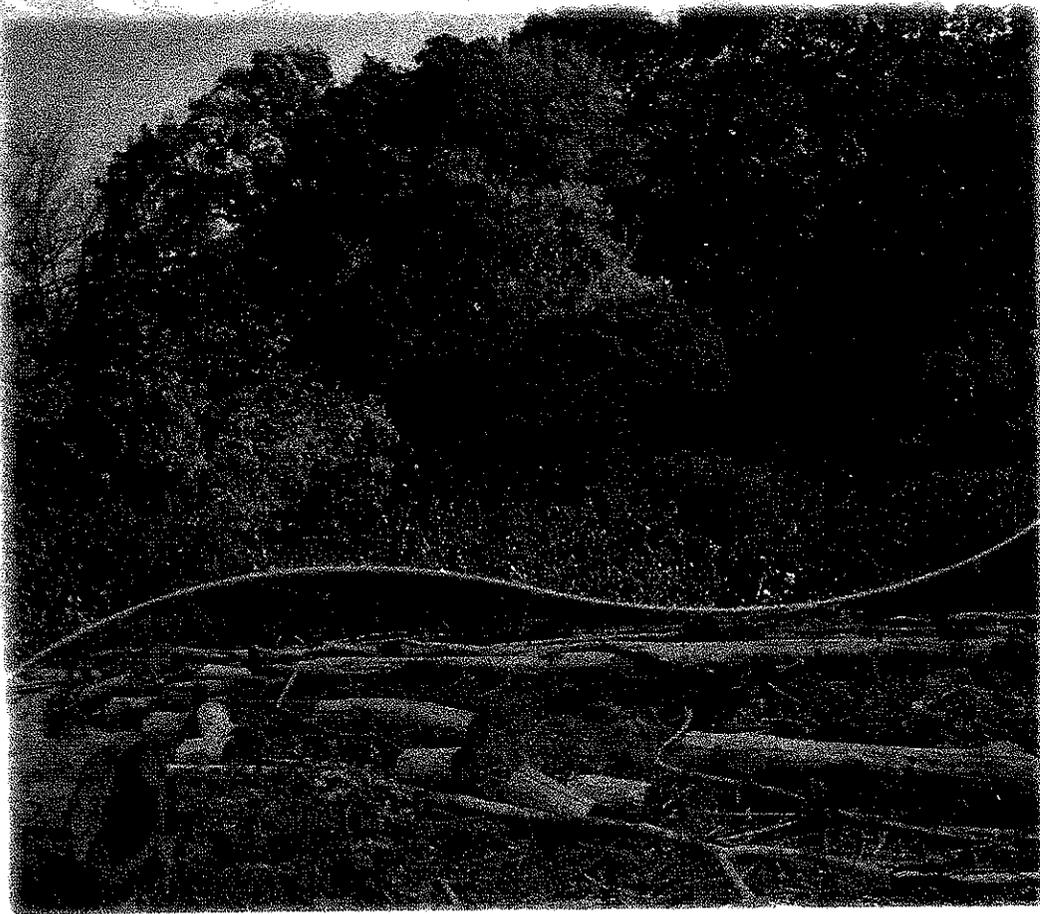


INTRODUCCIÓN A LA
ECONOMÍA
AMBIENTAL



DIEGO AZQUETA

McGraw-Hill
Profesional

A lo largo de las páginas precedentes se ha podido observar la complejidad de relaciones que se establecen entre el mundo de la economía y el de la naturaleza. La necesidad de tomar en cuenta las repercusiones sobre el medio ambiente de la actividad económica ha llevado a tratar de introducir estos impactos en el proceso de toma de decisiones de los agentes individuales. El capítulo anterior mostraba un marco de análisis en el que hacer operativa esta internalización de los impactos ambientales. Sin embargo, es probable que el analista requiera también información sobre las relaciones entre el medio ambiente y la economía a un nivel más agregado: trascendiendo el mundo de la microeconomía (de las decisiones de los agentes individuales) y entrando en el terreno de la macroeconomía (el campo de los grandes agregados como, por ejemplo, la Renta Nacional). No puede olvidarse, asimismo, que la creciente importancia de las negociaciones internacionales con respecto a los problemas ambientales obliga a contar con una base de datos e información común, que haga operativas las discusiones y los eventuales acuerdos alcanzados entre los distintos países. El presente capítulo está dedicado al análisis de esta problemática. Se pretende, a lo largo del mismo, explorar los mecanismos existentes para facilitar la presentación de los datos relativos a la situación ambiental, de forma que el decisor público cuente con una información sencilla y precisa con respecto al estado del medio ambiente y sus vinculaciones con la evolución general de la economía. De esta forma se analizarán, en primer lugar, algunas propuestas relevantes para la organización de la información ambiental, que gozan de una creciente aceptación, y que consisten en la utilización de una serie de *indicadores ambientales*. Entre ellas destacan dos: el modelo *estado-presión-respuesta* de la OCDE y la denominada *huella ecológica*. En segundo lugar, y adentrando al lector en la herramienta básica utilizada para el análisis del estado de la economía y su evolución, la Contabilidad Nacional y sus derivados, se presentarán los principales problemas que supone la práctica ausencia de consideraciones ambientales en su elaboración, y las distorsiones que ello introduce tanto en el diagnóstico de la situación económica, como en el diseño de medidas de política económica y social, general o sectorial. A partir de

aquí, en el tercer epígrafe, se irán introduciendo, secuencialmente, las distintas propuestas aparecidas y, en su caso, ensayadas, para superar estos problemas. Así, se abordará en primer lugar la posibilidad de depurar las cifras de la Contabilidad Nacional para que éstas reflejen con mayor precisión el bienestar social derivado del flujo de bienes y servicios producidos en el sistema económico, detrayendo del mismo aquellos que únicamente responden a una degradación ambiental previa. A continuación, y centrandó la atención en la sustentabilidad de los patrones de consumo obtenidos a lo largo del tiempo, se introducirá el concepto de *capital natural* y, de la mano del mismo, el estudio de las *cuentas de los recursos naturales*. En este sentido, juega un papel importante el concepto de *ahorro genuino*, debido al Banco Mundial. Por último, el epígrafe se cierra con el análisis del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (SCAEI) recomendado por Naciones Unidas. Como colofón de todo lo anterior, y a modo de ilustración de las herramientas presentadas, se abordará un estudio de caso referido a la elaboración de las Cuentas del Agua en España. Finalmente, el capítulo se cerrará, como es habitual, con un resumen y una nota para consultas adicionales.

8.1. INDICADORES AMBIENTALES

El primer requisito para introducir las variables ambientales de una forma operativa en el proceso de toma de decisiones en el ámbito agregado, así como para comprender su incidencia en el acontecer económico, es contar con la información relevante en un formato que facilite su comprensión, el análisis y las eventuales comparaciones de la situación, tanto desde una perspectiva trasversal (entre países o regiones), como histórica. A resolver este primer problema van dirigidos los distintos sistemas propuestos de *indicadores ambientales*.

El reto fundamental al que se enfrentan los distintos sistemas de indicadores ambientales es el de lograr un difícil equilibrio entre dos grandes tipos de requerimientos. Por un lado, y en función de la complejidad de los distintos problemas ambientales relevantes, no resulta fácil la tarea de identificar una serie de indicadores físicos que muestren de manera completa y fehaciente el estado del problema y de su evolución. El científico especializado en el tema tenderá a enfatizar la necesidad de contar con un muestrario muy amplio de indicadores que recojan, tanto la situación del activo ambiental objeto de estudio, como su evolución en el tiempo y su interrelación dinámica con otros activos ambientales o ecosistemas. Esta necesidad de precisión y exhaustividad se ve reforzada cuando se trata de integrar la información anterior en el marco del funcionamiento del sistema económico, para tratar de descubrir las relaciones de dependencia mutua que pueden establecerse en las dos direcciones, y obrar en consecuencia. Atender a estos requerimientos, sin embargo, choca con una doble limitación:

- En primer lugar, el hecho de que una información excesivamente precisa y detallada, se escapa de la comprensión del no especialista, lo que dificulta su utilización fuera de los circuitos más profesionalizados.
- En segundo lugar, tampoco puede perderse de vista que la información, y el campo del medio ambiente no constituye una excepción, es en ocasiones un bien muy costoso de adquirir. Completar la información demandada por el experto sectorial correspondiente es un proceso que consume recursos, tanto financieros como humanos (cuantitativa y cualitativamente) y tiempo.

Tomando en cuenta, pues, esta doble limitación (información comprensible y, a ser posible, ya existente o fácil de conseguir), los indicadores ambientales deberán tratar de satisfacer las exigencias que, en función de su propia relevancia para el problema objeto de atención, plantea el especialista, sin por ello convertirse en una utopía irrealizable e incomprensible.

8.1.1. El modelo *presión-estado-respuesta*

En este contexto, ha adquirido una particular relevancia la propuesta de indicadores ambientales originada en el trabajo pionero de Friend y Rapport (1979), adoptada con posterioridad por la Organización para la Cooperación y el el Desarrollo Económico (OCDE): el modelo *presión-estado-respuesta*. La propuesta de la OCDE presenta un planteamiento muy sencillo, que agrupa la información relativa a los distintos aspectos ambientales alrededor de tres grandes ejes, que se van a presentar a continuación, ilustrándolos con ayuda del sistema español de indicadores ambientales para el área de los bosques¹:

a) *Indicadores de presión*

Son aquellos que deben proporcionar una información sintética y representativa con respecto a las fuentes de degradación y deterioro a que se encuentra sometido el medio natural o recurso ambiental analizado. Estas fuentes, tanto antrópicas (las más importantes a efectos del análisis) como naturales, pueden ejercer una presión tanto directa como indirecta. Los indicadores de presión propuestos para el caso de los bosques en el sistema español son los siguientes:

- Producción total de madera.
- Superficie arbolada incendiada.

b) *Indicadores de estado*

Los indicadores de estado deben describir sucintamente la situación del recurso ambiental objeto de estudio, así como su evolución en el tiempo, cuando se tiene constancia de la misma. Los propuestos en el sistema español son:

- Daños en bosques.
- Superficie arbolada.

¹ En el caso de España, en el momento de escribir estas líneas, además de un documento de carácter general, han aparecido las propuestas relativas a *biodiversidad y bosque* (Ministerio de Medio Ambiente, 1996), *agua y suelo* (Ministerio de Medio Ambiente, 1998), *atmósfera y residuos* (Ministerio de Medio Ambiente, 1999), *medio urbano* (Ministerio de Medio Ambiente, 2000) y *costas y medio marino* (Ministerio de Medio Ambiente, 2001). Se ha escogido para ilustrar el modelo aquí presentado el relativo a bosques, simplemente por su sencillez, lo que facilita su exposición en un texto de esta naturaleza, permitiendo al lector hacerse una idea de los elementos más esenciales del modelo de la OCDE. También la Comunidad de Madrid ha publicado su propia propuesta (García Cañete *et al.*, 1999).

c) *Indicadores de respuesta*

Los indicadores de respuesta recogen la información pertinente con respecto a las medidas que la sociedad está adoptando para resolver el problema planteado. Los recogidos en el sistema comentado son:

- Repoblación forestal.
- Superficie forestal protegida.

Conviene no olvidar que los indicadores así estructurados forman parte, en cualquier caso, de un *sistema*. En otras palabras, el análisis de la situación en un área ambiental determinada, por ejemplo «bosques», no se detiene en el estudio de sus indicadores correspondientes: algunos de los indicadores recogidos en el área «atmósfera» (como las emisiones netas de SO₂, por ejemplo) resultan ser, asimismo, muy relevantes para la salud de los bosques. Tratando de evitar duplicidades, y teniendo en cuenta que para hacer operativo el esquema no son muchos los indicadores que se pueden recoger en cada grupo, se evita que un mismo indicador aparezca en dos áreas distintas, pero ello no significa que, cuando sea relevante, no se consulte para analizar la situación de un área diferente. El segundo punto que conviene tener en cuenta, en este sentido, es el hecho de que el diseño de los indicadores, y la selección de los más relevantes para cada caso, no sólo depende de la disponibilidad de información, sino que estará en función de una serie de objetivos ambientales, implícitos o explícitos. Así por ejemplo, y para no abandonar el caso mencionado, los indicadores seleccionados para el área «bosques» no serán los mismos si, en la función objetivo del decisor social, la meta fundamental es preservar la diversidad biológica, que si lo es capturar carbono atmosférico, proporcionar servicios recreativos o prevenir la erosión del suelo.

Como puede comprobarse, la propuesta del sistema español de indicadores ambientales para el subárea «bosques» pretende recoger, de la mano de un puñado de indicadores elementales, pero significativos, una información muy valiosa con respecto al estado de la cuestión y su evolución reciente. La primera pareja de indicadores, los referentes a la *presión*, identifican dos de las causas más importantes de pérdida de masa forestal: la extracción de madera y leña, y los incendios forestales. Los autores han tomado en cuenta no sólo la relevancia de ambos factores en la génesis del problema, sino el hecho de que son indicadores de fácil elaboración, a la vista de la información disponible². Los dos segundos, indicadores de *estado*, recogen información relevante con respecto al estado del problema desde un punto de vista cualitativo (daños), y cuantitativo (superficie). De nuevo se han escogido dos variables para las que se dispone de información adecuada, dentro de la relatividad de un término de esta naturaleza. Finalmente, los dos indicadores de *respuesta*, informan sobre el tipo y la importancia de algunas de las medidas que la sociedad está adoptando para la solución del problema. Abundando en lo anteriormente apuntado, los autores de la propuesta recuerdan que, junto a los indicadores seleccionados, existen otros también relevantes, encuadrados en otras áreas. Asimismo, mencionan expresamente el hecho de que el objetivo que ha inspirado la selección de los indicadores finalmente elegidos ha sido la *conservación* de los bosques en el estado más natural posible.

² Las series históricas publicadas en el Anuario de Estadística Agraria sobre producción y valor, y el balance del consumo nacional para los períodos 1962-93, 1970, y 1975-93; y los datos publicados por el Área de Defensa contra Incendios Forestales, 1961-95.

El sistema de indicadores *presión-estado-respuesta* obedece a una estructura fundamentalmente *lineal*: las actividades humanas degradan el medio de distintas maneras, y los indicadores correspondientes (de presión) recogen las principales; ello se traduce en una situación inaceptable, expresada en los indicadores de estado; y, como resultado, se adoptan distintas medidas correctoras, que quedan reflejadas en los indicadores de respuesta. Con ello se cierra el círculo, puesto que esta intervención sobre el medio corrige o neutraliza las fuentes de presión, modificando positivamente el estado del medio. En todo el proceso se supone, por tanto, una correspondencia lineal entre el indicador, o familia de indicadores, y la situación que pretenden reflejar. Ésta es tanto su gran virtud, ofrecen una visión sintética y fácilmente comprensible de la situación y su tendencia, como su gran debilidad: invitan a pensar en unas relaciones causa-efecto muy simples y unidireccionales. Normalmente, sin embargo, las relaciones entre las variables que afectan al medio y, dentro de éste, las que se establecen entre sus distintos componentes, son bastante más complejas: las influencias son en ocasiones recíprocas, se manifiestan sobre distintas variables interrelacionadas simultáneamente, afectan a procesos complejos con multitud de ramificaciones, que difícilmente son susceptibles de ser reducidos a un modelo lineal y uniecuacional. Por ello, los autores de la propuesta advierten de que las relaciones de *causalidad* que se establecen entre los indicadores y las variables representadas, así como en la secuencia de estas últimas, son meramente *funcionales*, no científicas: funcionales, en el sentido de que son las que se establecen lógicamente en el proceso de decidir el mejor curso de acción posible.

Con las cautelas mencionadas, la información contenida en los indicadores ambientales es muy útil para llevar a cabo el diagnóstico de la situación ambiental en distintas áreas. Conecta el estado del medio ambiente con una serie de actividades humanas, tanto negativas como positivas, que ayudan a comprender asimismo su eventual tendencia. Se conoce, al mismo tiempo, la importancia que las actividades analizadas tienen a la hora de explicar la situación ambiental pero, dado su carácter local, no informan sobre los límites que la biosfera impone a la actividad económica, y la cercanía o lejanía a la que se encuentran dichos límites.

8.1.2. La huella ecológica

Entre aquellos indicadores que han tratado de establecer una relación entre las actividades humanas y los límites que establece la capacidad de carga de la biosfera, destaca la llamada «huella ecológica».

La *huella ecológica* correspondiente a una población determinada se define como «la superficie de tierra productiva y agua (ecosistemas acuáticos) necesaria para producir los recursos que la sociedad consume, y asimilar los residuos que produce, dondequiera que se encuentren dicha tierra y dicha agua» (Rees, 2000).

La idea de que las posibilidades de producción y consumo de la sociedad no pueden sobrepasar las posibilidades que ofrece la biosfera, su capacidad de carga, es antigua. Varios han sido, asimismo, los intentos de computar estos límites biofísicos en un índice agregado que pudiera resultar informativo con respecto al estado de la cuestión³.

³ Entre ellos podrían mencionarse (Deutsch *et al.*, 2000):

— El concepto de «parcela fantasma» (*ghost acreage*) de Borgström, que hace referencia a la superficie agrícola necesaria para alimentar a una determinada población.

De todos ellos, sin embargo, ha sido el concepto de *huella ecológica* el que ha terminado gozando de una mayor popularidad, no exenta, como se comprobará enseguida, de debate.

a) *El cálculo de la huella ecológica*

La huella ecológica de una persona, región, país, o cualquier otro grupo social, pretende recoger, como se ha apuntado, los recursos naturales necesarios, dada la tecnología disponible, para sostener su nivel de consumo y asimilar los desechos que produce. El reto que trata de enfrentar, por tanto, es el de reducir todos estos componentes a un único indicador común, cuantificable y comparable, tanto transversalmente, como en el tiempo. El procedimiento seguido para ello es el de agrupar los distintos requerimientos de consumo y generación de residuos en grandes bloques, y traducirlos a este único denominador común: superficie biológicamente productiva (Wackernagel y Rees, 1996; Wackernagel *et al.*, 1999):

- En primer lugar, el consumo de productos naturales (alimentos, madera, fibras, etc.) se asocia a la cantidad de tierra necesaria para producirlos, atendiendo a su productividad media a nivel mundial (información ofrecida por la FAO, por ejemplo). Como los distintos productos requieren de distintos tipos de superficie (tierra agrícola, pastos, bosques) y la productividad por hectárea difiere entre unas y otras, se introducen unos *factores de equivalencia*, que multiplican los distintos tipos de superficie utilizada por un escalar que refleja su mayor productividad con respecto al promedio de la superficie del globo: la tierra agrícola, por ejemplo, tiene asociado un factor 2,8. De esta forma, todos los requerimientos que el consumo de estos productos conlleva quedan reducidos a una cantidad de hectáreas de superficie biológicamente productiva, con un rendimiento promedio⁴.
- Para calcular la huella ecológica del consumo de un determinado producto en un país cualquiera, a la producción interna (Q_i) se le suman las importaciones (M_i) y se le restan las exportaciones (X_i). Este numerador se divide por el rendimiento promedio de la tierra en la producción de dicho cultivo (Y_i), y el resultado es la huella ecológica correspondiente:

$$huella(i) \equiv \frac{Q_i + M_i - X_i}{Y_i} \quad (8.1)$$

— Las «áreas-sombra» de Odum, que recogen los requerimientos urbanos en términos de energía.

— El «índice de apropiación» por parte del ser humano de los productos de la fotosíntesis, introducido por Vitousek *et al.*, (1986).

Asimismo, podría mencionarse en este apartado el «índice de desarrollo humano sustentable», propuesto por Daly y Cobb (1993), en el que se introduce expresamente el problema de la distribución de la renta junto a las variables ambientales. La sección inglesa de Amigos de la Tierra tiene una página web interactiva en la que se puede encontrar información sobre este índice: <http://www.foe.co.uk/progress> (Roca, 1998). El problema con este indicador, tal y como ha señalado Roca (id.) es que, paralelamente a los basados en la sustentabilidad débil, asume implícitamente sustituibilidad entre los distintos argumentos del indicador: la desigualdad en la distribución de la renta podría ser compensada por un aumento del consumo.

⁴ Un segundo grupo de productos de consumo, introducido en las últimas versiones del indicador, es el que hace referencia a los obtenidos en el mar.

- Finalmente, el resto de los productos consumidos se considera que únicamente demandan, además de los recursos naturales ya computados, energía.

El cómputo de las demandas energéticas de la sociedad dentro de la huella ecológica merece una pequeña digresión independiente, teniendo en cuenta que explica casi la mitad de la cuantía de la huella en muchos países desarrollados.

- En el caso de la *energía de origen hidroeléctrico*, el cómputo es sencillo: se suma a la extensión de terreno ocupada por el embalse, el que inutilizan los tendidos eléctricos.
- En el caso de la *energía nuclear*, los autores afirman que, tomando en cuenta tanto los terrenos agrícolas perdidos por el establecimiento de zonas de exclusión alrededor de cada central, como las pérdidas resultantes de los desastres nucleares habidos, su huella supera a la de las centrales térmicas convencionales, por lo que recomiendan la adopción de este último valor, aun a sabiendas de que se trata de una infravaloración.
- Finalmente, el caso más relevante es el de las *centrales térmicas* convencionales que queman combustibles fósiles. El procedimiento seguido para calcular su huella es sencillo: consiste en estimar la superficie que sería necesario reforestar para absorber («secuestrar») las emisiones de CO₂ originadas en ellas. La información con respecto a la capacidad de absorción de carbono por parte de las distintas especies forestales en los diferentes terrenos, se obtiene de los estudios realizados por el ya mencionado *Panel de Expertos sobre Cambio Climático* (IPCC).

Utilizando pues la metodología apuntada, los requerimientos del consumo energético pueden sumarse a los anteriores, ya que se expresan en las mismas unidades: hectáreas de superficie biológicamente productiva⁵.

A partir de este punto, los autores comparan los requerimientos de las distintas sociedades (ciudades, regiones, países) con su dotación correspondiente de tierra biológicamente productiva, para llegar a la conclusión de que los ciudadanos de los países desarrollados tienen una *huella ecológica* que supera su dotación, por lo que es a través del comercio con el mundo subdesarrollado como salvan este diferencial. En el ámbito agregado, la huella ecológica de la humanidad como un todo supera las disponibilidades del planeta⁶.

⁵ Es difícil sustraerse a la tentación de recordar las reminiscencias que guarda este indicador con el intento, por parte de Sir William Petty (1623-1687), de encontrar una *medida invariable del valor* de las cosas. A partir de su afirmación de que «el trabajo es el padre y la tierra la madre del valor» propuso una *contabilidad-tierra* que utilizara las hectáreas de tierra de calidad promedio como numerario al que todas las demás magnitudes deberían referirse. Así, por ejemplo, una hora de trabajo se traduciría en términos de tierra computando la superficie necesaria para mantener vivo al trabajador durante esa hora. Como es bien sabido, los autores clásicos posteriores invirtieron el proceso utilizando el trabajo como numerario.

⁶ En efecto: tomando en cuenta la población mundial existente en este momento (6.000 millones de personas), a cada habitante del planeta le corresponderían 0,25 hectáreas equivalentes de tierra agrícola; 0,6 de pastos; 0,9 de bosque; 0,06 de terreno construido y 0,5 hectáreas de mar; lo que suma un total de 2,3 hectáreas equivalentes por persona. Si a ello le restamos un 12 por 100 necesario para la preservación de la diversidad biológica, el resultado son 2 hectáreas por persona. La huella ecológica promedio en el planeta es de 2,8 hectáreas (la de España es de 3,8, la de Estados Unidos de 10,3); de ahí el déficit agregado (Wackernagel *et al.*, 1999).

b) *La huella ecológica como indicador de sustentabilidad: ventajas e inconvenientes*

Las ventajas e inconvenientes de un indicador como el presente se encuentran en función del uso que del mismo quisiera hacerse. Existe un elevado grado de consenso con respecto a la utilidad de la huella ecológica en un aspecto concreto: su papel como elemento clave para elevar la conciencia social con relación a los límites medioambientales que impone la biosfera. A partir de aquí, sin embargo, las opiniones divergen sustancialmente.

Los padres del indicador, así como sus defensores, argumentan que la huella ecológica es un indicador muy útil de sustentabilidad, debido a las siguientes razones:

- En primer lugar, se trata de un índice sintético, expresado en unidades físicas, fácilmente comprensible, y que permite las comparaciones entre distintas situaciones y países. Los defensores de la huella ecológica señalan que los índices de sustentabilidad expresados en unidades monetarias son particularmente perniciosos, debido a que introducen implícitamente la idea de sustituibilidad (sustentabilidad débil), operan con magnitudes marginales (y no medias), e introducen el descuento del futuro (Wackernagel *et al.*, 1999): de ahí la superioridad de medidas físicas que no incurrir en esta serie de errores, y reconocen la importancia de la segunda Ley de la Termodinámica: «el área representada por la huella ecológica puede concebirse como la superficie necesaria para producir la fotosíntesis requerida para reemplazar la energía libre, o neguentropía, disipada por los seres humanos y su metabolismo industrial» (Rees, 2000).
- En segundo lugar, es una medida muy poco demandante de información: los datos necesarios se pueden obtener fácilmente de las publicaciones oficiales de las Naciones Unidas, la FAO, etcétera.
- Finalmente, sus conclusiones son inmediatas: la humanidad está viviendo por encima de sus posibilidades, y los países ricos están disfrutando de una huella ecológica muy superior a la que su naturaleza les permitiría, gracias al comercio internacional con los países subdesarrollados, lo que introduce un elemento de injusticia y explotación en el sistema. Igualmente simples son las recomendaciones sugeridas para reducir la huella, sin comprometer los niveles de vida alcanzados: aumentar la productividad de la naturaleza por unidad de superficie; utilizar mejor los recursos obtenidos (*ecoeficiencia*: hacer más con menos)⁷; y reducir los niveles globales de consumo, bien sea a través de la reducción del consumo per capita, bien sea mediante la reducción de las tasas de crecimiento de la población (Wackernagel *et al.*, 1999).

Los defensores de este indicador son conscientes de que hay algunos elementos fundamentales para la sustentabilidad del sistema que no se encuentran contemplados en él. Fundamentalmente, la descarga de distintos contaminantes en la biosfera, más allá del CO₂, que pueden poner en peligro la salud del mismo, y comprometer seriamente el desarrollo futuro: «la supervivencia de la humanidad en el siglo XXI depende de algo más que de la demanda de recursos que le planteemos a la biosfera. Depende de que seamos capaces de mantener y restaurar la salud de los ecosistemas» (Rapport 2000). Por ello, la huella ecológica tal y como se calcula en la actualidad no puede se

⁷ En el Capítulo 10 encontrará el lector un análisis más pormenorizado de la *ecoeficiencia*.

contemplada más que como una simplificación que subestima la gravedad de los problemas.

No es esta falta de completitud, sin embargo, lo que ha motivado la mayoría de las críticas que este concepto ha recibido como tal indicador de sustentabilidad:

- Por un lado, se argumenta, no tiene mucho sentido la oposición al comercio internacional como elemento equilibrador de las distintas huellas ecológicas, ni la denuncia de este intercambio como algo injusto y no equitativo. Al fin y al cabo, el comercio internacional puede conseguir una mayor eficiencia en la forma en que la humanidad utiliza sus recursos para satisfacer las necesidades de la gente. Si los países subdesarrollados aceptan voluntariamente este intercambio es porque tienen algo que ganar con él. Otra cosa es que estos países no decidan libremente el tipo de relaciones comerciales que desean establecer, y lo hagan las empresas multinacionales, por ejemplo, o no planifiquen los intercambios comerciales para mejorar el bienestar de sus ciudadanos, sino para enriquecer a unos pocos. Pero, en este caso, es todo el comercio internacional de los países subdesarrollados el que queda bajo sospecha, con independencia del balance neto que en el mismo se dé con respecto a la *huella ecológica*. Estos problemas se analizarán con más detenimiento en el Capítulo 12⁸.
- Por otro lado, parece un poco fuera de lugar la preocupación por la huella ecológica de los distintos países. Efectivamente, hay países, normalmente desarrollados, que tienen una huella que supera sus disponibilidades, y lo contrario ocurre en los subdesarrollados. Pero también es cierto que en estos últimos hay personas, y grupos sociales, cuya huella supera sustancialmente la del ciudadano medio de los países desarrollados. Por otro lado, da la impresión de que la unidad geográfica de medida tiene algo de arbitrario, si de lo que se trata es de decidir a qué cantidad de huella tendría derecho cada persona: ¿a lo que le corresponde como residente de un municipio, habitante de una Comunidad Autónoma, ciudadano de un país, de una agrupación de países, de un continente, del planeta? Lo realmente relevante es que hay personas que tienen, y patrones de consumo que generan, una huella mayor que lo que deberían poder permitirse como habitantes del planeta Tierra.
- En tercer lugar, el «déficit» descubierto por el cálculo de la *huella ecológica* global no sólo toma como dada la tecnología de producción prevaleciente en un momento del tiempo (presenta una fotografía de la que no se pueden derivar tendencias, a no ser que se acompañe de un estudio de su evolución: es una variable fondo), sino que parte del supuesto de que la actual distribución de la superficie terrestre biológicamente productiva es óptima. En efecto, la comparación se hace con respecto a la productividad promedio de la superficie terrestre, dada su distribución actual. Un cambio en la misma (la transformación de bosque en terreno agrícola, por ejemplo), elevaría la productividad de la superficie terrestre biológicamente productiva, reduciendo el déficit aparente.

⁸ No parecen ser los humanos los únicos seres vivientes que utilizan eficientemente el intercambio para optimizar su huella ecológica. Obsérvese el siguiente texto de Aldo Leopold sobre las migraciones de los gansos salvajes: «Por medio de este comercio internacional de los gansos, el grano sobrante de Illinois es llevado entre las nubes hasta las tundras árticas, para asociarse allí a la luz sobrante de un junio sin noches y criar polluelos de ganso para todas las tierras que hay en medio. Y en este trueque anual de comida por luz, y de calor invernal por soledad estival, todo el continente recibe como ganancia neta un poema salvaje que cae de los tenebrosos cielos sobre los lodos de marzo» (Leopold, 1999, página 59).

- Finalmente, vale la pena recordar que prácticamente la mitad de la huella ecológica de los países desarrollados se origina en sus emisiones netas de CO₂ a la atmósfera, debido a la quema de combustibles fósiles para obtener energía. En este sentido, cualquier cambio tecnológico a favor de otro tipo de generación de energía, o que disminuyera las emisiones netas de CO₂, reduciría la huella en correspondencia.

En definitiva, los detractores de la huella ecológica no dudan de su utilidad para despertar la conciencia ambiental de la sociedad y señalar la existencia de unos límites a la actividad humana, pero no aceptan que pueda servir como indicador de sustentabilidad, ni que de su estudio pudieran derivarse orientaciones de política económica o ambiental, más allá de una serie de recomendaciones genéricas (disminución del consumo, freno al crecimiento de la población) a las que se hubiera llegado prácticamente por cualquier camino.

En cualquier caso, y con independencia de la utilidad de este indicador, falta por conocer el otro extremo de la cadena. La degradación ambiental es el resultado de una serie de actividades económicas. Ahora bien, ¿qué importancia tienen las actividades que aparecen como responsables de la situación ambiental, en el conjunto de la economía? ¿son actividades fundamentales o son, por el contrario, marginales? Por otro lado, los propios recursos naturales y ambientales afectados por los procesos de degradación también inciden en el desarrollo de la actividad económica: una parte de la misma se apoya en ellos: ¿hasta qué punto son relevantes estos activos para el desarrollo y mejora del bienestar de la sociedad? Se hace necesario, por tanto, tratar de establecer un puente más directo entre los cambios en la situación ambiental y la evolución del sistema económico. Para ello, habrá de comenzarse por analizar los modelos y herramientas más comúnmente utilizados para el estudio del funcionamiento del sistema económico en términos agregados.

8.2. CONTABILIDAD NACIONAL Y MEDIO AMBIENTE

El conjunto de herramientas básicas que el análisis económico utiliza para abordar el estudio agregado de una determinada realidad económica es el derivado de la llamada Contabilidad Nacional. Con el paso del tiempo y el agravamiento de los problemas ambientales, se ha ido acumulando una abrumadora evidencia sobre la incapacidad de estos instrumentos para proyectar una imagen fiable con respecto a la situación de la economía que pretenden representar. Se analizarán por tanto, en primer lugar, los rudimentos de la Contabilidad Nacional para pasar, en un segundo momento, a identificar los principales problemas que supone la no consideración en ellos de las variables ambientales.

8.2.1. Los rudimentos básicos de la Contabilidad Nacional

La Contabilidad Nacional, en términos generales, es un conjunto de herramientas que tratan de reflejar, de manera sintética y agregada, la realidad de un determinado sistema económico, en un momento dado. El punto de partida conceptual de la misma lo constituye el llamado *flujo circular de la renta* que, como el lector recordará, es una de las primeras construcciones analíticas que se encuentran en cualquier libro de introducción a la economía. La Figura 8.1 reproduce uno de los más sencillos.

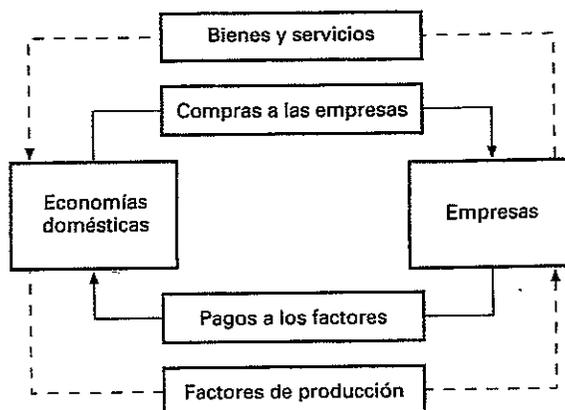


Figura 8.1.

La información contenida en la misma es fácil de interpretar. La economía está compuesta únicamente por economías domésticas (familias) y empresas. No existe pues gobierno, ni sector exterior. Las relaciones de estos dos grandes grupos sociales son muy simples: las empresas producen bienes y servicios que las familias adquieren (línea quebrada superior). Por otro lado, las familias, que son las propietarias de los medios de producción que utilizan las empresas en el proceso productivo, les alquilan éstos (línea quebrada inferior): trabajan para ellas, arriendan terrenos, locales e instalaciones, etc. Las dos flechas discontinuas recogen estos flujos llamados *reales*: el de arriba representa una corriente de bienes y servicios que va de las empresas a las familias, y el de abajo, una serie de factores productivos (trabajo, tierra) que va de las familias a las empresas. A cambio, las familias pagan una cantidad de dinero por los productos que han comprado a las empresas, flujo *monetario* representado por la línea continua de la parte superior de la figura (compras). A su vez, reciben de las empresas otro flujo monetario a cambio de los servicios de sus factores productivos (pagos a los factores: salarios, alquileres, rentas del capital). Esto último es lo que proporciona a las economías domésticas el poder de compra necesario para adquirir los bienes y servicios que compran en el mercado. El modelo, pues, queda cerrado. Nótese que el flujo real representado en la parte superior de la figura incluye únicamente bienes y servicios de uso final: es decir, todos los insumos intermedios que se han producido, y utilizado o almacenado, no aparecen reflejados allí, son transacciones reales (con su contraparte monetaria) que nacen y mueren dentro del bloque «Empresas», sin salir del mismo. Esta es la razón por la que se afirma que el flujo real que recoge el valor de la producción de bienes y servicios que las empresas ponen a disposición de las familias es el *valor añadido* generado por el sistema económico durante el período: valor añadido que sirve para remunerar a los propietarios de los factores de producción⁹.

Analizando la cuantía de estos flujos se obtienen las principales magnitudes macroeconómicas de un país: el Producto Nacional Bruto (PNB), el Producto Nacional

⁹ La Contabilidad Nacional incluye también, como es lógico, los bienes y servicios que ofrecen las Administraciones públicas, computados de acuerdo a su coste monetario.

Neto (PNN) y la Renta Nacional¹⁰. Dada la igualdad existente en el valor de todas las flechas representadas en la Figura 8.1, la Renta Nacional, por ejemplo, podría estimarse sumando el valor de la producción de bienes finales de las empresas; sumando el valor de las compras de las economías domésticas a las empresas; o sumando las remuneraciones (salarios, rentas del capital) pagadas por las empresas a las economías domésticas. La Contabilidad Nacional, por tanto, presenta, de forma ordenada, las interrelaciones que se producen entre los distintos sectores de la economía, y los flujos (monetarios y reales) que conectan unos con otros.

El punto de partida para la construcción de estas cuentas nacionales son las denominadas *matrices insumo producto* (o *tablas input-output*), que representan las relaciones que se establecen entre los diferentes sectores productivos de la economía, y entre éstos y los demandantes finales, mediante unas tablas de doble entrada como la que aparece representada en la Tabla 8.1.

En ella están representados los sectores productivos de la economía: en este ejemplo muy sencillo, cuatro. Cada fila recoge el *destino* de la producción del sector considerado: producción que adquieren tanto los otros sectores económicos, como el propio sector en cuestión y las economías domésticas (demanda final). Cada columna, a su vez, informa de los requerimientos de dicho sector con respecto a los demás: lo que necesita de la producción de los otros, de sí mismo, y de los factores de producción propiedad de las economías domésticas (mano de obra, recursos naturales, capital). Por ejemplo, en este caso hipotético, el valor total de la producción del sector «Energía» sería de 90 unidades monetarias, de las que 15 estarían destinadas al sector Agricultura, 15 a la Minería, 10 al propio sector Energía, 10 a la Industria y 40 a la Demanda Final (economías domésticas). Para producir estas 90 unidades ha necesitado productos de la Agricultura por valor de 10, de la Minería por valor de 5, del sector de Energía, como ya se ha dicho, por valor de 10, de la Industria por valor de 30, y ha contratado servicios de los factores de producción por valor de 35. Como puede comprobarse fácilmente, la suma de las remuneraciones de los factores (205) es idéntica a la suma del valor añadido generado en cada sector, y que aparece en la columna correspondiente a la Demanda Final. Esta cifra es el Producto Nacional Neto (o Renta Nacional) si se ha computado correctamente la depreciación del stock de capital.

Tabla 8.1.

Sectores	Agricultura	Minería	Energía	Industria	Demanda final	Producción total
Agricultura	30	15	10	15	45	115
Minería	20	20	5	10	30	85
Energía	15	15	10	10	40	90
Industria	25	20	30	40	90	205
Pagos a los factores	25	15	35	130	205	
	115	85	90	205		495

¹⁰ Al tratarse de una economía cerrada, no existe diferencia entre el Producto Nacional y el Producto Interior, bruto o neto, distinción que es irrelevante para los propósitos de este texto.

El cuerpo central de la tabla (sombreado) está constituido pues por las transacciones que se establecen entre los distintos sectores productivos, los requerimientos de unos con respecto a la producción de otros.

El desarrollo y perfeccionamiento de los sistemas de Contabilidad Nacional ha supuesto una ayuda inestimable para el mejor conocimiento de la estructura y evolución de las distintas economías. A pesar de que en un principio estuvo orientada a proporcionar un marco teórico que permitiera conocer con mayor precisión la evolución de la economía, y facilitar la intervención del sector público dirigida a combatir las crisis coyunturales del sistema, poco a poco fue ampliándose el elenco de problemas económicos para los que la Contabilidad Nacional ofrecía una información relevante. Tres han sido los campos específicos en los que la información proporcionada por la Contabilidad Nacional permitía responder algunos interrogantes:

- La determinación del nivel de *actividad económica*. En efecto, al cuantificar el tamaño del flujo de bienes y servicios producidos a lo largo del año, ofrece una primera información sobre cómo va evolucionando en el tiempo una magnitud clave: la economía va elevando su nivel de producción, éste se mantiene estancado o da muestras de desaceleración.
- El nivel de *consumo sustentable*. El stock de capital utilizado en el período de referencia para producir el correspondiente flujo de bienes y servicios sufre un proceso de desgaste a lo largo del mismo: se deprecia. Una parte de la producción, por tanto, debería dedicarse a sustituir este porcentaje del capital gastado, de modo que, al final del período, la economía mantenga la misma capacidad de producción que al principio. Ésta es la partida que se denomina *depreciación (D)*, y que permite pasar del Producto Nacional Bruto, al Producto Nacional Neto ($PNN = PNB - D$) o Renta Nacional. Si las tasas de depreciación del capital en todas sus manifestaciones están bien calculadas y reflejadas, el analista puede concluir que el nivel de consumo que permite el valor añadido producido en el año, se puede mantener en períodos sucesivos. Esto es así porque ya se han descontado del valor total de la producción final todos los requerimientos de materias primas, energía, insumos intermedios en general, y el desgaste de instalaciones y equipo. En este sentido, el Producto Nacional Neto sería el nivel de consumo que la sociedad podría permitirse durante un período cualquiera, sabiendo que su *riqueza* seguirá siendo la misma al comienzo que al final¹¹.
- El nivel de *bienestar* de la sociedad. El concepto de bienestar no es ciertamente sencillo, pero no cabe duda de que se tiende a establecer una asociación positiva entre el mismo y la Renta Nacional: a mayor producción de bienes y servicios, a mayor Renta Nacional, mayor bienestar. Los países que disfrutaban de una renta per cápita elevada, «están mejor» que los que tienen una baja renta per cápita. Si la renta per cápita de un país está subiendo de forma sostenida, los responsables económicos muestran satisfechos este indicador de «desarrollo».

¹¹ De la misma forma que el nivel de consumo de una persona que gasta todo su sueldo, más una parte de la herencia que ha recibido, no es sustentable indefinidamente (al final la herencia termina por agotarse), si el stock de capital no se mantiene, el nivel de producción alcanzado no puede sostenerse. Como demostrara Weitzman, el nivel de consumo sustentable es el sentido que tiene la definición de renta en el pionero trabajo de Hicks.

Las cifras de la Contabilidad Nacional, por tanto, ayudan a diagnosticar el estado de la economía; permiten determinar el nivel de producción que puede aspirarse a mantener en el futuro; y orientan con respecto al nivel de satisfacción que deriva la población del uso de los recursos de que se dispone. Sin embargo, todo ello se ha elaborado sin tener en cuenta el medio ambiente.

8.2.2. Los problemas que la ausencia de las variables ambientales implica en la Contabilidad Nacional

En efecto, las actividades de producción, distribución y consumo de bienes y servicios que constituyen una parte fundamental de la esfera de lo económico, no pueden entenderse de forma autocontenida, como parecía desprenderse de la Figura 8.1: no se encuadran en el vacío. La esfera de la economía está incrustada dentro de otra, la biosfera, que no sólo la contiene, sino que la nutre por un lado, y la limita por otro. La Figura 8.2 se acerca más a la realidad. En ella lo único que se ha hecho ha sido introducir las funciones que proporciona la biosfera en el flujo circular de la renta, y lo que la actividad económica devuelve a cambio. Así se observa como empresas y economías domésticas captan recursos naturales y ambientales, que utilizan directa o indirectamente, y devuelven a cambio residuos y entropía. La actividad económica se nutre, por tanto, de la base de recursos de todo tipo que proporciona la biosfera, y deposita en ella, como retorno, unos residuos no queridos y una mayor entropía. Buscando una mayor aproximación a las categorías de la Contabilidad Nacional, podría afirmarse que:

- Por un lado, la biosfera proporciona una serie de *recursos naturales*, renovables y no renovables, producidos o no producidos, que son utilizados en los procesos de producción de bienes y servicios de forma que su cantidad se ve disminuida. Forman parte del llamado *capital natural*.

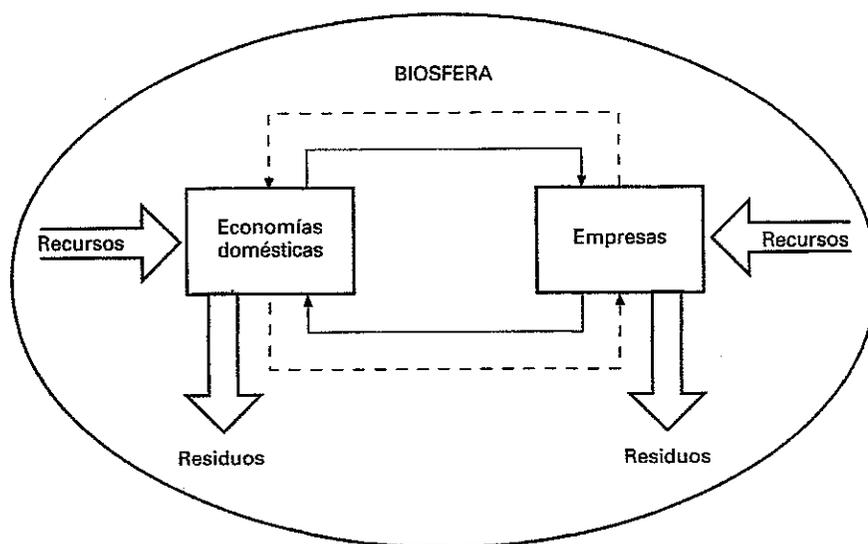


Figura 8.2.

- Por otro lado, las personas y las empresas utilizan los servicios de algunos activos ambientales sin modificarlos cuantitativamente, no hay pues una disminución de su cantidad, pero que sí pueden verse alterados cualitativamente, produciéndose un proceso de degradación. En este segundo caso estaríamos frente a los *servicios ambientales* o *recursos ambientales* de la biosfera, que también forman parte del *capital natural*.

La base natural impone, por tanto, una doble limitación. Por un lado, proporciona el conjunto de recursos en cuya transformación (valorización) se apoya la actividad económica. Por otro, mantiene el equilibrio del sistema, introduciendo una serie de restricciones a su funcionamiento. Desde el punto de vista de la utilización de la Contabilidad Nacional para los fines antes apuntados, la presencia de esta dependencia no reflejada con respecto a las variables ambientales, se traduce en la aparición de serias desviaciones:

- En primer lugar, la Contabilidad Nacional no refleja el hecho de que la actividad económica, el nivel de producción de bienes y servicios, no depende únicamente de lo que ocurra en la propia esfera económica, sino que depende de los recursos que proporciona la biosfera. Si este capital natural no se sustituye (no se sustituyen sus servicios), las tasas de crecimiento de la producción reflejadas en la Contabilidad Nacional son ilusorias: no podrán mantenerse indefinidamente y el nivel de gasto que permite la posesión de una herencia tarde o temprano comenzará a caer. Se estaría produciendo un proceso de depreciación del capital natural no corregido. No sólo eso: muchos de los indicadores macroeconómicos del estado de salud de una economía (relación deuda externa-PNN, o déficit público-PNN, por ejemplo) tendrían que ser modificados en consecuencia, una vez que se revisaran las cifras del PNN para tener en cuenta esta pérdida de capital natural.
- En segundo lugar, la generación de residuos se suma al proceso de depreciación del capital natural, al dificultar la provisión normal de servicios de la biosfera, provocando un doble problema. Por un lado, contrae en términos cualitativos y cuantitativos la base natural sobre la que se apoya el sistema productivo, reduciendo las posibilidades de producción directa e indirectamente (la contaminación reduce la productividad de los factores de producción al afectar a la vida útil de maquinaria e infraestructuras, así como a la salud de los trabajadores). Por otro, reduce el bienestar global que la sociedad deriva de los frutos de este proceso, en tanto en cuanto incide negativamente sobre las funciones de producción de utilidad de las economías domésticas: la contaminación del aire, el aumento del nivel de ruido o la degradación del paisaje, disminuyen el bienestar de la gente. Al no quedar este extremo reflejado en las magnitudes de la Contabilidad Nacional, ésta ofrece una imagen distorsionada sobre el nivel de bienestar social alcanzado.
- En tercer lugar, y abundando en lo anterior, resulta que una parte de los bienes y servicios finales producidos, y recogidos en las cifras correspondientes a la Renta Nacional, no son sino el resultado del proceso de degradación anterior: se producen *como consecuencia* de la degradación ambiental y como respuesta a la misma. Es el caso, por ejemplo, de las ventanas con doble cristal que se fabrican porque la gente quiere protegerse del ruido. Esta parte de la producción no representa un incremento del bienestar total, sino un intento de neutralizar el impacto negativo de la contaminación.

En definitiva, la información que proporcionan los agregados de la Contabilidad Nacional deja de ser fiable en al menos dos aspectos: no informa sobre el bienestar real que la sociedad deriva de la producción de bienes y servicios que obtiene con sus recursos, y no indica tampoco si el nivel de consumo conseguido con ello (con independencia del bienestar asociado al mismo), se podrá mantener en el futuro. Para tratar de sortear estas dificultades han ido apareciendo toda una serie de propuestas y recomendaciones que se irán presentando a continuación, comenzando por las más sencillas.

8.3. LA MODIFICACIÓN DE LA CONTABILIDAD NACIONAL PARA INCORPORAR LAS VARIABLES AMBIENTALES

A partir de la constatación de los problemas mencionados, varias han sido las recomendaciones que se han sugerido para resolverlos. Procederemos al análisis de cada una de ellas, teniendo en cuenta que no se trata de propuestas excluyentes, sino complementarias.

8.3.1. La depuración de los flujos de la Contabilidad Nacional: los gastos defensivos

La producción de bienes y servicios recogida en la Contabilidad Nacional, y que es la base para el cálculo de la Renta Nacional, incorpora, como se ha dicho, una serie de bienes y servicios adquiridos por las empresas y las economías domésticas que se ha producido como respuesta a la degradación ambiental que se genera en el propio proceso económico. Estos bienes son de tres tipos:

- Los adquiridos por las propias empresas, y agentes contaminantes en general para neutralizar o *reducir* sus impactos sobre el medio. Por ejemplo, los desulfuradores adquiridos por una central térmica para reducir sus emisiones de SO_2 a la atmósfera.
- Los adquiridos por los afectados para *prevenir* el impacto sobre su bienestar debido a la degradación ambiental generada por otros: las ventanas con doble cristal que compran las familias para protegerse del ruido.
- Los adquiridos por los afectados (empresas y economías domésticas) para *mediar* los resultados del impacto de la degradación ambiental sobre sus funciones de producción de bienes y servicios, o de utilidad: los costes de mantenimiento adicionales en los que tiene que incurrir una empresa de alquiler de automóviles como resultado de la contaminación atmosférica, o los fármacos que adquiere una persona debido a la irritación de los ojos que le produce la contaminación atmosférica.

La producción de algunos de estos bienes y servicios forma parte de los consumos intermedios, y no se refleja por tanto en el valor añadido de la Contabilidad Nacional (Producto Nacional Neto o Renta Nacional). Otra parte, sin embargo, la adquirida por la Administración pública y los particulares, al dirigirse a la demanda final, sí que es recogida, y entra a formar, por tanto, parte de la Renta Nacional. Al no contribuir

os bienes a aumentar el bienestar, se ha sugerido la conveniencia de eliminar su producción del cómputo total del valor añadido. De esta forma se obtendría un valor más aproximado al verdadero nivel de bienestar que permite alcanzar la actividad económica. Algunos autores argumentan, incluso, que deberían ser sustraídos doblemente, y no solamente los que aparecen en la demanda final, ya que los recursos empleados en su producción tienen un coste de oportunidad en términos de bienestar: hubieran podido ser utilizados para elevar éste directa o indirectamente. En otras palabras: la contaminación genera una doble reducción del bienestar nacional, que no queda recogida en la Contabilidad Nacional. En primer lugar, produce un deterioro del bienestar que ha de ser neutralizado por la adopción de una serie de gastos defensivos, una parte de los cuales aparece indebidamente como una adición neta al bienestar social. En segundo lugar, los recursos utilizados en combatir la contaminación o sus efectos, hubieran podido utilizarse para elevar el bienestar. De ahí la recomendación de que la cuantía de estos gastos defensivos o preventivos se sustraiga de los agregados de la Contabilidad Nacional, para que ésta arroje una información más veraz con respecto al bienestar social.

Llevar a cabo esta operación, sin embargo, no es algo exento de dificultades.

Por un lado, el analista se enfrenta a una serie de problemas que podrían considerarse conceptuales:

- En primer lugar, el hecho de que no se puede dar por sentado que, desde la perspectiva del bienestar global, el valor de las medidas defensivas sea equivalente a la pérdida de bienestar generada por la degradación ambiental.
- En segundo lugar, porque también es cierto que la producción de bienes y servicios para luchar contra la contaminación, o para neutralizar y reducir sus efectos, genera empleo, tanto directa como indirectamente. «Los costes de un sector son los beneficios de otro» (Naciones Unidas, 2000, página 14). No se trata de defender la persistencia de la agresión al medio ambiente como mecanismo de generación de puestos de trabajo, sino de llamar la atención sobre sus implicaciones económicas, sobre todo cuando se recuerda que uno de los objetivos de la Contabilidad Nacional es el de informar sobre el nivel de actividad económica.

Por otro lado, el analista se encuentra con una serie de problemas operativos. No es en absoluto sencillo aislar aquella parte de la producción, o de las compras de las economías domésticas, que responden a la necesidad de protegerse de la degradación ambiental. El gasto de las economías aparece en términos agregados. Incluso con la producción de determinadas empresas es difícil discriminar el uso final de lo producido: la oferta de ventanas con doble acristalamiento, ¿se dirige a satisfacer una demanda de protección contra el ruido, o va encaminada a hacer más eficiente en términos energéticos la vivienda? La propia evolución de las medidas defensivas, de acuerdo al principio de que más vale prevenir que remediar, ha hecho más compleja su identificación. Es relativamente más fácil identificar los gastos incurridos cuando se han adoptado medidas de «fin de tubería» que cuando se han introducido cambios complejos en los propios procesos de producción y consumo (Roca, 1998).

Sea como fuere, la depuración propuesta de la Contabilidad Nacional, suprimiendo aquellas partidas que recogen simplemente gastos defensivos provocados por la degradación ambiental, ayuda a establecer una mejor vinculación entre la Renta Nacional y el bienestar social, aunque algunos autores e instituciones, sin embargo, no se muestran de acuerdo con esta depuración y recomiendan dejar las cosas como están,

debido a las dificultades de identificar con precisión lo que se considera como una pérdida del estándar ambiental de referencia (Naciones Unidas, 2000). En cualquier caso, esta operación, que aborda el problema de calibrar mejor el bienestar derivado del proceso de producción de bienes y servicios, no proporciona, sin embargo, información sobre el producto nacional *sustentable*. La razón es, simplemente, que esta recomendación no analiza el problema de la *depreciación* del capital natural. A ello va dirigida la propuesta que se analiza a continuación.

8.3.2. Las cuentas de los recursos naturales

El objetivo de las *cuentas de los recursos naturales* es el de presentar una información sobre el estado de los mismos y su evolución, en un formato paralelo al utilizado en la Contabilidad Nacional convencional. Es decir, una información sobre el 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. La estructura, por tanto, de la cuenta estándar de un recurso natural concreto sería similar a la que aparece en el Cuadro 8.1 que, a su vez, respeta la estructura clásica de las cuentas de activos de la Contabilidad Nacional.

Conviene, de todas formas, precisar un poco más el concepto de recurso natural e introducir algunas categorías diferenciadas dentro del mismo.

- Por *recurso natural* se entienden aquellos activos de la biosfera que tienen un dueño identificable¹² al que proporcionan un beneficio monetario. Los recursos naturales pueden ser tanto *renovables* (bosque, banco de pesca) como *no renovables* (depósitos minerales); *cultivados* (también llamados *producidos*) o *silvestres*. Los recursos naturales son considerados pues como *activos económicos* que proporcionan insumos tanto para las funciones de producción convencionales, como para las funciones de producción de utilidad.
- Los recursos naturales se distinguen de los *recursos ambientales* de la biosfera, que proporcionan una serie de servicios muy importantes (absorción de desechos, equilibrio climático), pero que no tienen una traducción monetaria fácil ni un dueño (en el sentido amplio mencionado más arriba) determinado. Los recursos ambientales no son por tanto activos económicos, sino *activos ambientales*. Esta distinción, menos nítida de lo que parece a primera vista, no impide, como es obvio, que los recursos naturales también proporcionen servicios ambientales: es el caso, por ejemplo, de la contribución de los bosques al equilibrio climático. Muchos de estos servicios también entran a formar parte de las funciones de producción y de producción de utilidad (servicios recreativos o estéticos, por ejemplo), pero con un carácter no apropiable.

En este sentido, será importante, en primer lugar, analizar las modificaciones que se producen en el stock del recurso. En el caso de un recurso renovable (bosques, por ejemplo), las cuentas habrán de informar de los incrementos que se produzcan en el mismo, bien sea por la acción humana (plantaciones) o por la de la propia naturaleza (crecimiento natural), tal y como queda recogido en la tabla anterior.

¹² Una persona física o jurídica que tiene reconocido el uso y disfrute del recurso.

Tabla 8.1. Cuentas de los recursos naturales: cuentas físicas

	Activos biológicos		Activos del subsuelo (reservas conocidas)	Agua		Aire		Tierras (con inclusión de ecosistemas)			
	Producidos	Silvestres		Cantidades	Cualidades (elementos)	Cantidades	Cualidades (elementos)	Cultivadas		No cultivadas (superficie)	
								Suelo	Zona	Suelo	Zona
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1. Existencias iniciales	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
+2. Aumentos											
2.1. Aumentos naturales brutos	x	x	x	x							
2.2. Descubrimiento de recursos	x	x	x	x							
2.3. Aumento de la superficie debido a influencias económicas											
-3. Disminuciones											
3.1. Disminuciones debidas a causas naturales	x	x	x	x							
3.2. Disminuciones debidas a causas económicas	x	x	x	x							
3.3. Disminución de la superficie debido a influencias económicas											
+/-4. Ajustes											
4.1. Mejoras técnicas		x	x	x							
4.2. Cambios en los precios o costos	x	x	x	x							
4.3. Mejora de los métodos de cálculo	x	x	x	x							
=5. Existencias finales	x	x	x	x		x	x	x	x	x	

Fuente: Naciones Unidas, 1994, página 76.

En el otro extremo, las cuentas informarán, asimismo, de las distintas deducciones que se producen a lo largo del período en el stock del recurso: de los distintos usos que se hacen del mismo (explotación maderera, transformación en terreno agrícola), así como de las disminuciones debidas a causas naturales (incendios no provocados). Si el recurso es no renovable, la parte relativa a los usos será idéntica, mientras que la que se refiere a los aumentos en el stock deberá recoger la posibilidad del descubrimiento de nuevas reservas. En cualquier caso, el resultado no será otro que el de arrojar una primera información sobre los cambios habidos en la *cantidad* del recurso.

En segundo lugar, es importante también contar con información relativa a los eventuales cambios producidos en la *calidad* del recurso. Desde el punto de vista de la sustentabilidad de un determinado nivel de consumo, no es sólo relevante el eventual cambio producido en la cantidad de un recurso natural, sino que también interesa conocer posibles cambios en la calidad del mismo que modifiquen su capacidad para generar insumos útiles en el proceso productivo, o servicios ambientales necesarios para la continuidad del proceso. Unas cuentas que informaran de que la superficie arbolada del país permanece constante, o que las reservas de petróleo no han disminuido, estarían arrojando una información incompleta si resulta que se está sustituyendo bosque virgen primario por plantaciones forestales o si las nuevas reservas de petróleo descubiertas en el período, en una cantidad equivalente a la que se ha extraído, resultan ser sustancialmente más costosas de explotar que las existentes. No es en absoluto sencillo reducir los múltiples aspectos que conforman la calidad de un activo ambiental a un pequeño grupo de indicadores que puedan dar una información cuantitativa y condensada sobre la misma, que sea al mismo tiempo relevante desde una perspectiva económica. El ejemplo de las cuentas del agua, que se analizarán al final de este capítulo, representa una buena prueba de ello.

8.3.3. Capital natural, ahorro genuino y riqueza

Tratando de avanzar en la línea de una mejor representación de la situación real de los distintos países del mundo, el Banco Mundial estableció hace algunos años una Unidad de Valoración e Indicadores Ambientales en el Departamento de Medio Ambiente, que ha dado como resultado la aparición del trabajo que se va a resumir a continuación (World Bank, 1997).

a) *La tasa de ahorro genuino (genuine savings)*

El punto central de la propuesta de indicadores del Banco Mundial lo constituye el concepto de «ahorro genuino», es decir, la verdadera tasa de ahorro de un país, una vez se ha tenido en cuenta el agotamiento de los recursos naturales y el daño causado por la contaminación. Partiendo de los indicadores convencionales de la Contabilidad Nacional y, en concreto, del valor de la *formación bruta de capital doméstica* (inversión en infraestructuras, maquinaria y acumulación de inventarios), la tasa de ahorro genuino se obtiene restando de la misma la depreciación del capital natural. Ésta, a su vez, viene dada por dos componentes:

- En primer lugar, el *agotamiento de los recursos naturales* que son considerados activos económicos en cuanto tales (depósitos minerales, bosques). En el caso de los recursos no renovables, su agotamiento se mide a partir de los beneficios