

3. La economía sustentable

3.1. Reglas para la sustentabilidad de economías cerradas

El capítulo 2 mostraba la necesidad de revisar la construcción económica lineal «abierta» de los actuales libros de texto de economía para que tengan cabida las funciones económicas del medio ambiente y las equivalencias termodinámicas entre la extracción de recursos y el desecho de residuos. El desarrollo de este modelo «cerrado» de la economía con medio ambiente inmediatamente hizo que se planteara una amplia pregunta sobre la capacidad del medio ambiente para sustentar a la economía. Sustentar algo quiere decir hacer que dure, hacer que siga siendo y que dure. Sustentar una economía implica no sólo que siga existiendo; comparativamente puede resultar algo sencillo tener una economía duradera en la que el nivel de vida vaya cayendo a lo largo del tiempo. Pocas personas estarían en desacuerdo con la idea de que la economía necesita cambiar a lo largo del tiempo para poder mejorar ese nivel de vida. La definición de «nivel de vida» es discutible: obviamente, no puede ser algo que refleje tan sólo un valor, como ingresos reales per cápita e, igualmente, no podemos negar el importante papel que juegan los ingresos reales a la hora de mejorar la felicidad de las personas. Por tanto, podemos pensar en el nivel de vida como un conjunto o «vector» de componentes: las utilidades que proporcionan los ingresos reales, la educación, el estado de salud, el bienestar espiritual, etc. Algunos darían más importancia a un componente que a otro, pero precisamente el modo en el que interpretemos nuestro objetivo de nivel de vida no es relevante para los temas que se van a discutir en este capítulo. La cuestión es, entonces, *cómo deberíamos tratar el medio ambiente para que pueda jugar su papel de sustento de la economía como una fuente de nivel de vida mejorado.*

El capítulo 2 ya ha sugerido algunas de las pautas que podemos usar. Vimos que las dos primeras funciones del medio ambiente —provisión de recursos y recepción de residuos— implicaban ciertas reglas de

gestión de los recursos y del medio ambiente si queríamos pensar que estas funciones se mantendrán durante largos períodos de tiempo. Estas reglas eran:

1. Usar siempre los recursos renovables de tal modo que el ritmo de extracción (ritmo de uso) no sea mayor que el ritmo de regeneración natural.
2. Mantener siempre flujos de residuos al medio ambiente al mismo nivel, o por debajo, de su capacidad de asimilación.

Expresadas con símbolos, las reglas son:

- (1) $b < y$
- (2) $W < A$

Si cumplimos con las reglas (1) y (2) sabemos que las dotaciones de recursos renovables y la capacidad de asimilación ambiental no disminuirán. Estos recursos estarán, por tanto, disponibles en cualquier tiempo futuro para sustentar aún más a la economía. En las reglas que hemos usado está implícita, pues, la idea de que *las dotaciones de recursos deben mantenerse constantes a lo largo del tiempo*.

En la sección 3.3, analizamos con más detalle esta idea de mantener constantes las dotaciones de recursos. De momento, señalemos cuántas advertencias hay que hacer aún en esta fase. En primer lugar, hemos obviado los recursos no renovables, cuyas existencias sólo podrían mantenerse estables, en términos físicos, ¡si no los usamos! En segundo lugar, y y A no son estáticos. Podemos administrar los recursos naturales para mejorar la producción sustentable y la capacidad de asimilación de residuos: se pueden aumentar los cauces de los ríos, se pueden administrar los bosques para obtener un mejor rendimiento de leña, las tierras de pasto y pastoreo se pueden abonar y sembrar, etc. En tercer lugar, las reglas de gestión del medio ambiente parecen hacer crecer el papel de los recursos naturales y la capacidad de asimilación del medio ambiente. La consecuencia es que, de algún modo, no podemos estar sin ellos o, en cualquier caso, sólo podríamos existir durante un período de tiempo limitado (no sustentable). Es cierto que la economía ambiental pone el énfasis en las funciones económicas del medio ambiente —el tema no existiría si esto no fuera así—, pero, ¿son esenciales los recursos naturales? Las contestaciones a este interrogante y sus implicaciones se consideran más adelante.

3.2. Complementariedad e intercambio

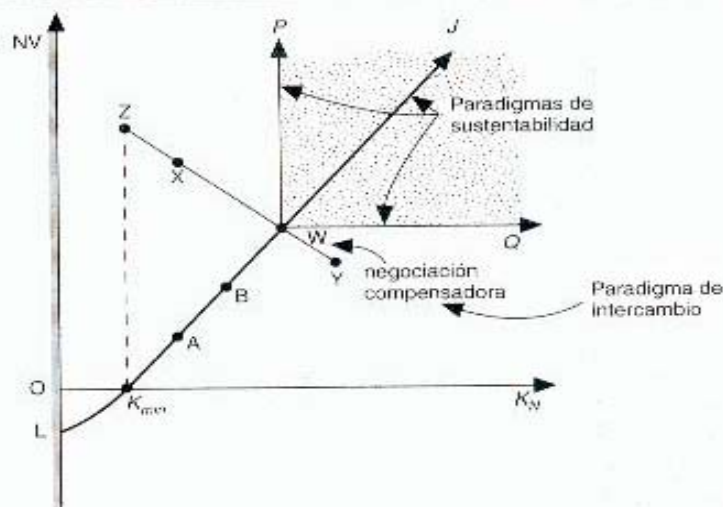
Las reglas de gestión sintetizadas más arriba tienden a subrayar que no deberíamos permitir que descieran las existencias de recursos renovables y la capacidad de asimilación ambiental. Es más conveniente pensar en la capacidad de asimilación como otro recurso renovable más, el recurso de la capacidad de degradación de residuos. Así, las reglas se reducen a la afirmación de la necesidad de que no disminuyan las dotaciones de recursos renovables a lo largo del tiempo. Como los recursos no renovables, por propia definición, un día se agotarán, tenemos que pensar cómo se pueden modificar las reglas de gestión para que tengan cabida. Las dos formas de integración posibles son las siguientes:

1. Asegurar que, a medida que mermen los recursos no renovables, la reducción de sus existencias se vea compensada con el aumento de los recursos renovables.
2. Hacer posible el mantenimiento de un nivel de vida dado, a partir de unas existencias de recursos en *disminución*.

La primera modificación permite la sustituibilidad entre recursos renovables y no renovables. Un ejemplo podría ser la sustitución de la energía procedente de combustibles fósiles por fuentes de energía solar, eólica, de mareas y de olas. La segunda modificación permite alcanzar una mayor *eficiencia* en el uso de recursos. En efecto, es cierto que la mayor parte de las economías avanzadas usan ahora menos energía de la que utilizaban hace cien años para producir una unidad de Producto Interior Bruto.

Obviamente, nuestras sencillas normas de gestión se están haciendo ya más complejas. La idea de mantener unas existencias de recursos renovables por lo menos constantes a lo largo del tiempo para asegurar la sustentabilidad debe ser modificada para permitir la existencia de influencias compensatorias: *a)* la necesidad de incrementar los recursos renovables para compensar el descenso de las existencias de recursos no renovables y *b)* la reducción de los requerimientos de *todos* los recursos para mantener un nivel de vida dado (ya que es probable que la consideración de eficiencia sea también aplicable a los recursos renovables). No hay modo de saber qué influencia es más importante sin realizar previamente una investigación empírica detallada.

GRÁFICO 3.1
PARADIGMAS DE LAS RELACIONES MEDIO AMBIENTE-NIVEL DE VIDA



Sin embargo, hay todavía un factor con una influencia determinante sobre la ecuación: el crecimiento de la población. Un determinado nivel de vida puede ser soportable con menos *inputs* de recursos a lo largo del tiempo, pero, si la población crece rápidamente, el efecto de la demanda incrementada de recursos puede «volatilizar» muy rápidamente tales mejoras de eficiencia. Como la población mundial está creciendo muy deprisa y como hay pocas perspectivas para aminorar su ritmo de crecimiento sobre la base de una gestión deliberada, es probable el agotamiento de los recursos. Nótese que no tenemos que aferrarnos a conceptos de «catástrofe» ni de «día del juicio final» al considerar las consecuencias del agotamiento de recursos. Nuestro interés reside en ver si se pueden conseguir mejoras del nivel medio de vida si decrecen las existencias de recursos naturales.

El gráfico 3.1 muestra cómo se puede representar el tema. El eje vertical muestra el nivel de vida (NV), mientras que el eje horizontal muestra las existencias de recursos naturales, o «capital natural» (K_N). La mejor interpretación del origen, O, consiste en considerarlo como un nivel de vida

de subsistencia positivo, tal que reducciones hacia la parte negativa del eje vertical implican serias disminuciones en la esperanza de vida, declive de la nutrición, pobreza extrema y quizá hambruna en el punto L; K_{\min} corresponde a un nivel mínimo de las dotaciones de capital natural necesarias para mantener un nivel de vida de subsistencia. Ahora se pueden ilustrar dos puntos de vista extremos sobre la relación entre las dotaciones de capital natural y el NV.

El primer punto de vista sugiere que, para economías con bajos niveles de K_N , las mejoras del nivel de vida sólo se pueden lograr sobre la base de elevar el capital natural. El crecimiento del capital natural y el NV se consideran *complementarios*. Entonces, una senda a través de la cual tales economías pobres podrían desarrollarse se ilustra en $K_{\min} WJ$, a la que nosotros nos referimos como «paradigma de sustentabilidad». Una vez que la economía ha «despegado» y alcanza, digamos, el punto W, entonces puede que sea posible mejorar el NV sobre la base de operar en cualquier lugar de la sección sombreada PWQ , esto es, ampliando las existencias de capital natural o al menos manteniéndolas constantes. Sin embargo, mientras una senda de desarrollo (elevación del NV) en el que el capital natural *decienda* podría ser posible, sólo podría serlo temporalmente. El desarrollo y el medio ambiente son complementarios.

El segundo punto de vista es el más tradicional y se conoce como «paradigma de intercambio». Lo que ocurre aquí es que la economía está siempre en un punto como W y el desarrollo sólo se puede asegurar sacrificando parte del K_N a cambio de mejoras en el NV. La senda es algo como XWY: si queremos más medio ambiente, el NV tal y como lo hemos definido aquí deberá descender y, si queremos más NV, se deberá reducir el capital natural. Bajo este prisma, existe siempre la misma situación en A o B, esto es, la situación de cesión «a cambio de» es siempre relevante.

Dentro de estos extremos hay una serie de variaciones. Asumiendo un mundo global en el concepto K_{\min} , la situación de «cesión a cambio de» puede no ser importante hasta que se alcance un punto como W. Entonces se pueden lograr mejoras del NV pasando de W a X y a Z, punto en el cual se vuelven a alcanzar existencias mínimas de capital natural. En esta variante el medio ambiente y el desarrollo son complementarios sólo en las primeras fases del desarrollo. Una vez que se ha conseguido que la economía despegue, se convierten en sustitutivos pero sólo hasta cierto punto y

sólo para determinadas funciones ambientales. Así, es fácil ver cómo las *amenidades* ambientales se intercambian por desarrollo, pero las funciones ambientales de asimilación de residuos y de sustentación de la vida no son sustituibles. Esta visión compuesta se puede considerar relevante para temas de desarrollo modernos. En el Sahel, por ejemplo, es difícil prever desarrollo sin un incremento de los recursos naturales, mientras que en los países ricos de Occidente el desarrollo y algunos servicios ambientales pueden intercambiarse entre sí. Sin embargo, la importancia de K_{mit} podría ser significativa, como en el caso de los efectos de la emisión de ciertos gases sobre la capa de ozono, los efectos de la quema de combustibles fósiles en el dióxido de carbono de la atmósfera (el «efecto invernadero»), etcétera.

El gráfico 3.1 pretende ser sólo ilustrativo, pero plantea la pregunta de cómo una senda como la WXZ, en la cual el capital natural descende, es posible si nuestro interés es una economía *sustentable*. Ya hemos sugerido un modo en el que tal senda podría ser consistente con la sustentabilidad: incrementando la eficiencia con la que se usan los recursos. La fuente primaria de tales cambios de eficiencia es el progreso tecnológico, pero no debemos pensar en él como un «bien libre»: también el progreso tecnológico tiene efectos colaterales. El consumo de combustibles fósiles fue un avance tecnológico extraordinario, pero también nos ha traído problemas de contaminación. También destacamos que el crecimiento de la población podría afectar a las posibilidades de movernos en una senda como la WXZ del gráfico 3.1.

En este contexto es necesario considerar otro tipo de sustitución. Los economistas hablan de sustituir capital construido por el hombre (K_H) —máquinas, fábricas, carreteras— por capital natural. De hecho, el crecimiento económico tradicional ha tenido lugar sobre esta base: las máquinas han sustituido a la tracción animal, la electricidad a la leña, los abonos artificiales a los naturales, etc. Si esto es cierto, el capital natural puede *no ser esencial* a la hora de elevar el NV. En los términos del gráfico 3.1, la senda WXZ se puede lograr a base de ceder K_N por K_H . Si los dos tipos de capital fueran igualmente productivos en el incremento del NV, seríamos indiferentes ante ellos, o podríamos estar más a favor de K_H por otras atribuciones, como podrían ser sus cualidades estéticas, pero si se puede demostrar que K_H es más productivo, entonces puede que la balanza se inclinara a favor del K_H .

3.3. El mantenimiento de las existencias de capital natural

La discusión surgida más arriba sugería dos razones por las que la idea de mantener las existencias de capital natural puede no ser, después de todo, esencial para una economía sustentable: el cambio tecnológico que mejora la eficiencia del uso de recursos y la sustitución de capital natural (K_N) por capital construido por el hombre (K_H) más productivo. Hay que adentrarse un poco más en estos temas en el contexto de una racionalidad más general para la conservación y el aumento del capital natural.

La sustitución entre K_N y K_H

El primer problema que surge al analizar la distinción entre K_H y K_N es que el capital construido por el hombre no es independiente del capital natural, ya que normalmente este último es necesario para la construcción del primero. Recordemos la Primera Ley de la Termodinámica del capítulo 2; esta ley nos recordaba que para producir *cualquier bien* tenemos que consumir algunos recursos naturales. Quizá se pueda rescatar la idea de la sustitución si podemos demostrar que la productividad extra de K_H recompensa los recursos naturales suplementarios que se consumen en la producción de K_H . En este momento todo lo que podemos decir es que esto no es obvio.

La segunda cuestión relativa a la sustitución entre K_H y K_N es que el capital natural desempeña *otras funciones económicas*. El capital natural del que estamos hablando incluye los bosques tropicales del mundo, los hábitats oceánicos, las zonas húmedas, las pesquerías, la atmósfera, la estratosfera, etc. En todos los casos hay funciones de sustentación de la vida que no son ofrecidas por el capital construido por el hombre. Estas comprenden la regulación del clima, la protección del agua y el mantenimiento de unas existencias de recursos biológicos. Decir que K_H es más «productivo» que K_N simplifica un poco la cuestión, ya que es importante considerar la *multifuncionalidad* del capital natural, cosa que no ocurre con el capital artificial. A este factor debemos añadir diferencias en el *perfil contaminante* de los dos tipos de capital: usar electricidad originada en combustibles fósiles es más contaminante que usar energía solar; incluso la que un día se

soñaba como limpia y barata energía nuclear ya no es considerada del mismo modo.

La tercera prevención es que la sustituibilidad puede no ser relevante en todos los recursos naturales. La economía neoclásica tiende a trabajar con la idea de una sustitución relativamente fácil entre los *inputs* y es gracias a esta sustitución por lo que es posible, al menos de un modo analítico, obtener resultados que reducen el énfasis que quisiéramos poner en los recursos naturales. Sin embargo, los recursos naturales no son como otros recursos en el sentido de que entre sus muchas funciones incluyen, por ejemplo, el mantenimiento de los ciclos bioquímicos del medio ambiente de los cuales depende la humanidad. Sólo si podemos sustituir estas funciones a gran escala podremos mantener la idea de la sustituibilidad entre K_H y K_N .

El progreso tecnológico

Aun cuando se cuestione que los distintos tipos de capital sean sustituibles, seguimos considerando el progreso tecnológico como un modo de reducir el *input* de recursos naturales en la mejora del NV. No hay duda sobre la importancia de esta fuente de mayor eficiencia. Visiones pasadas de un futuro en el cual la comunicación no necesita de medios de transporte intensivos en recursos como el automóvil, el avión o el tren son ahora una realidad de los avances tecnológicos de la información. Las advertencias al respecto tienen que ser en doble sentido. En primer lugar, las nuevas tecnologías no son necesariamente menos contaminantes y, en segundo lugar, ¿el progreso tecnológico será indefinido, o al menos perdurará durante un largo período de tiempo? La inventiva de la humanidad parece no detenerse; si algo ha ocurrido es que ha crecido a lo largo del siglo XX, pero la visión más optimista del papel que juega la tecnología a la hora de independizarnos de los recursos naturales dependerá de un recurso renovable casi imposible de identificar que, eventualmente, tome el relevo una vez hayan desaparecido los recursos no renovables. En la literatura esto se ha venido llamando «tecnología sustitutiva» (*backstop technology*) y esta etiqueta se le ha dado a algunas tecnologías como la energía proveniente de reactores de «generación rápida» (*fast-breed*), la energía de los reactores de fusión y la energía

de la conversión de petróleo procedente de esquistos. A este respecto se puede observar que por lo menos en un país (Reino Unido) la tecnología *fast-breeder* se ha dado por concluida debido a su alto coste y falta de expectativas. Los reactores de fusión no parecen estar más cerca de la tecnología sustitutiva de lo que lo han estado antes y se han expresado serias dudas sobre su coste ambiental. Este punto no es categórico, ya que puede que existan tecnologías sustitutivas que nos liberarían de los recursos naturales, pero no pueden considerarse disponibles por la simple presunción de que están ahí.

La sustentabilidad, la incertidumbre y la irreversibilidad

Uno de los problemas de llegar a conclusiones definitivas sobre el papel que juega el medio ambiente como apoyo y elemento sustentador de los sistemas económicos es que nos encontramos con una importante incertidumbre científica sobre ese papel. No entendemos aún por completo cómo funcionan los gases residuales en la atmósfera y la estratosfera; la química de la lluvia ácida todavía se está desarrollando; el papel de las corrientes oceánicas en la determinación del clima sigue siendo un debate abierto y el modo en el que los bosques protegen las tierras, los ríos y los microclimas todavía necesita más investigación. Si pudiéramos estar seguros de los beneficios de la sustitución del capital artificial por capital natural el intercambio entre ellos no sería un problema crucial. Sin embargo, no estamos seguros de cómo funciona el medio ambiente, ni interiormente, ni en sus interacciones con la economía. Más aún, si decidimos sacrificar el capital natural hay a menudo un problema: la irreversibilidad. Si nos equivocamos, a menudo no podemos corregir después. Los bosques tropicales no se pueden crear, de modo factible, por lo menos. Una tierra desertizada es muy difícil de recuperar. Una vez que se ha extinguido, una especie se ha perdido para siempre.

La presencia simultánea de la incertidumbre y la irreversibilidad deberían hacernos un poco más juiciosos a la hora de deshacernos de capital natural; a medida que crezcan la información y la comprensión, la decisión de intercambio se podrá hacer con mayor certeza sobre las consecuencias. Hasta entonces, la orden del día debería ser la precaución. En términos del gráfico 3.1, la curva de intercambio ZXWY tendría menor pendiente: las

reducciones de K_N sólo pueden lograr incrementos sustentables limitados de NV. Este aspecto de valoración de los servicios ambientales reaparecerá varias veces a lo largo del libro.

La capacidad de adaptación

En los últimos años se ha prestado bastante atención a los problemas a los que se enfrentan los países más pobres del mundo. En todos los casos dependen más de los recursos naturales que los que nos encontramos en economías avanzadas. Combustible normalmente quiere decir leña; el agua viene directamente de fuentes en superficie o subterráneas sin tratamiento alguno; el cobijo requiere madera; las provisiones de comida dependen de agriculturas de subsistencia y merman la calidad del suelo. La sustentabilidad de estas sociedades depende del mantenimiento de las existencias de estos recursos naturales, pero se pueden mantener unas existencias y la sociedad puede seguir siendo no sustentable, dado el bajo *margen* de flexibilidad. Pueden bastar unos años de sequía, una guerra, una crisis dramática para que la sociedad se vea atrasada en muchos años en sus perspectivas de desarrollo. Si las existencias de recursos fueran mayores, habría un mayor margen de flexibilidad para ajustarse a estos avatares externos. Como frecuentemente el capital artificial no está disponible en estas sociedades, no podemos decir si el capital construido por el hombre aseguraría la misma o más capacidad de recuperación. Puede que sí, pero la opción no está ahí. En estas circunstancias, más capital natural puede implicar mayor resistencia a las perturbaciones externas y, por tanto, una sociedad más sustentable.

La equidad intergeneracional

Otra razón para mantener las dotaciones de recursos es asegurar un acceso más o menos equitativo a ellos para las generaciones futuras. La equidad intergeneracional se relaciona con la idea de justicia entre diferentes generaciones. Si ésta se acepta como un objetivo social —un aspecto que se discute en el capítulo 14—, hay razones adicionales para mantener el K_N . Una vez más hay que recordar que podemos crear y destruir K_N , pero las posi-

bilidades de hacerlo con K_N son mucho menores. Podemos plantar más árboles, retirar tierra y preservarla para que vuelva a ser salvaje, volver a llenar los océanos de peces, pero en muchos casos las pérdidas ambientales son irreversibles. Cualquier irreversibilidad actual significa la eliminación de una opción para generaciones futuras —éstas no pueden asegurarse el acceso al recurso si éste se ha hecho extinguir.

Los derechos de la naturaleza

Nadie duda de que los seres humanos tienen derechos, pero ¿no los tienen otros seres sensibles? El movimiento en pro de los derechos de los animales puede no atraer a todo el mundo, pero aboga por unos derechos para seres sensibles con argumentos que no se pueden considerar banales. Pero si aceptamos que los animales tienen derechos, uno de estos derechos debe ser el de existir para poder ejercer otros derechos. Cuando destruimos capital natural estamos siempre, invariablemente, destruyendo hábitat, el ambiente que los animales salvajes necesitan para existir. Entonces, probablemente la reducción de K_N entrará en conflicto con los derechos de los animales y esto merece una consideración como un argumento más a favor de la protección de K_N . Este tema se trata con profundidad en el capítulo 14.

3.4. El significado de las existencias de capital constantes

Nuestra discusión hasta ahora ha sugerido que la sustentabilidad se puede analizar en términos de la necesidad de mantenimiento de las existencias de capital natural. Este requerimiento asegura que tenemos presentes los «lazos» establecidos por el funcionamiento del medio natural en su papel de sistema de soporte para la economía. Hasta dónde se puede relajar este requerimiento depende de lo que creamos sobre el grado de sustituibilidad entre el capital artificial y el capital natural. También depende del comportamiento del progreso tecnológico para reducir el *input* de recursos para una ganancia unitaria en nivel de vida y de los efectos del crecimiento de la población sobre el consumo de las existencias de capital. Aquí no puede haber una conclusión firme y rápida, pero los temas deben sugerirse si

pretendemos entender mejor la importancia de parte del movimiento ambientalista contemporáneo. Más aún, debemos expresar estos argumentos sobre *desarrollo sustentable* en términos de los conceptos económicos subyacentes.

Hemos hablado sobre la necesidad de que el capital natural sea constante. No hemos explicado lo que esto debería significar. Hay varias interpretaciones. Primero, podríamos decir que las existencias de capital son constantes si no varía su *cantidad física*, pero no hay forma de sumar las distintas cantidades físicas (toneladas de carbón, metros cúbicos de madera, litros de agua, etc.). El enfoque económico habitual consistiría en valorar cada tipo de recurso en términos monetarios y hacer un cómputo total del agregado de valor monetario. Si esto se pudiera hacer, del mismo modo que hacemos estimaciones de la «riqueza nacional» —esto es, las existencias de capital artificial construido por el hombre— entonces podríamos replantear el requerimiento de K_N en términos de un valor real constante de las existencias de activos naturales.

En segundo lugar, podríamos pensar en términos de valor unitario de los *servicios* proporcionados por el K_N . Esto es, podríamos observar los *precios* de los recursos naturales y tratar de mantenerlos constantes en términos reales. Siempre que estemos de acuerdo con que estos precios reflejan la escasez total (tema que se aborda en el capítulo 16), los precios reales constantes implicarán unas existencias de capital natural constantes en este sentido modificado. Un problema obvio en este punto es que no tenemos precios observables; necesitaríamos encontrar de algún modo precios implícitos o «precios sombra».

En tercer lugar, podríamos pensar en un *valor constante* de los flujos de recursos procedentes de las dotaciones del capital natural. Esto es diferente de los precios constantes porque permitiríamos que descendiera la cantidad pero que el precio se elevara, permaneciendo el valor constante.

3.5. Existencias de capital reales y óptimas

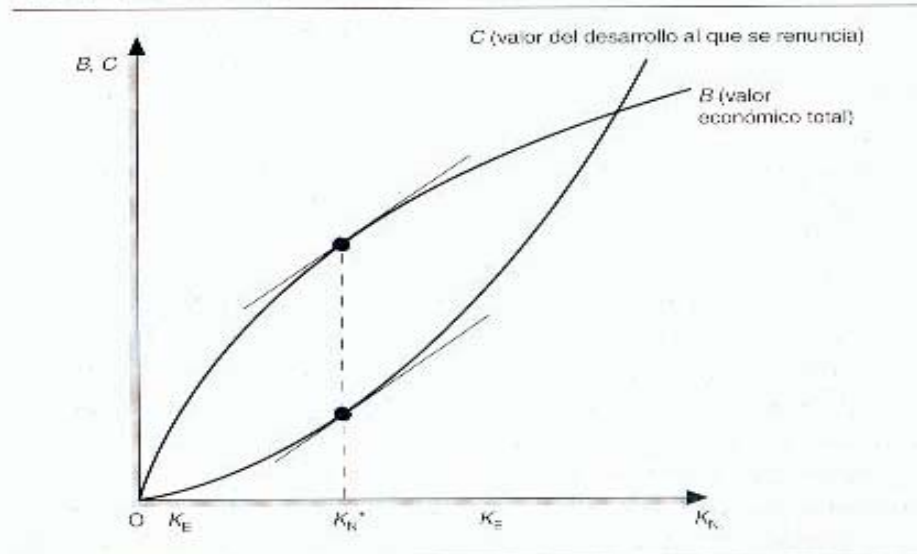
La conservación de las existencias de capital natural es consistente con distintas situaciones. Su cuantía puede ser aquella que exista en el momento del tiempo en el que se están tomando las decisiones —las existencias *ac-*

tuales— o pueden ser las existencias que *debería haber*. Esto último es claramente correcto en términos de aplicación de los principios de la economía neoclásica a los temas de recursos. La economía diría que hay costes y beneficios derivados de la variación de las existencias de capital natural. Si se reducen será por algún motivo. Por ejemplo, una gran parte de la tala de bosques tropicales tiene lugar por motivos agrícolas; del mismo modo se drenan las zonas pantanosas para ganar tierra fértil para el cultivo; los hábitats naturales se reducen para facilitar el desarrollo urbano, etc. Así pues, cada acto destructivo tiene beneficios en términos de las ganancias derivadas del uso que se da a la tierra. De igual manera, usar la atmósfera o los océanos como «sumideros de residuos» reporta beneficios en el sentido que métodos alternativos de desecho son mucho más caros. El medio ambiente como sumidero de residuos reduce los gastos de producción y consumo en comparación con lo que éstos habrían sido. La destrucción ambiental también tiene unos costes, ya que muchas personas usan los entornos naturales (para la observación de la vida salvaje, recreación, estudios científicos, caza, etc.). Estos «beneficios de uso» se pierden (esto es, hay costes de destrucción) si la tierra se destina a otro uso. De forma similar, uno de los beneficios de mantener la atmósfera sin contaminación es que evitamos el daño que la contaminación produce, por ejemplo, sobre la salud y, globalmente, evitar efectos tales como el calentamiento global a través de emisiones de gases residuales. El medio ambiente no tiene sólo «valores de uso». A muchas personas les gusta pensar en la preservación del medio ambiente porque ellos así lo quieren, un «valor de existencia». Estos valores «de no uso» tienen que sumarse a los valores de uso para llegar al *valor económico total* del recurso o medio ambiente conservado (véase capítulo 9).

El gráfico 3.2 destaca la comparación coste-beneficio. Las existencias de activos naturales se muestran en el eje horizontal y los costes y beneficios se muestran en el eje vertical. La curva de costes muestra que a medida que crecen las existencias de capital natural (K_N) crecen los costes en la forma de beneficios futuros perdidos por no conservar el medio ambiente. La curva de beneficios capta los beneficios para usuarios y no usuarios del ambiente natural. El análisis económico identificaría K_N^* como las existencias óptimas de medio ambiente. Si las existencias disponibles se encuentran a la derecha de K_N^* , entonces será beneficioso reducir las existencias en términos netos, esto es, comenzar la destrucción y la degradación ambien-

GRÁFICO 3.2

LOS COSTES Y LOS BENEFICIOS DEL CAMBIO AMBIENTAL. K_N SON LAS EXISTENCIAS DE CAPITAL NATURAL. 2 MUESTRA LOS BENEFICIOS DE INCREMENTARIO, BENEFICIOS QUE SE REPRESENTAN COMO VALORES DE USO Y DE NO USO. C ES EL COSTE DE INCREMENTAR LAS EXISTENCIAS DE CAPITAL NATURAL Y ESTAS EXISTENCIAS SON LOS BENEFICIOS OBTENIDOS DEL USO DE LOS ACTIVOS NATURALES PARA ALGUN OTRO PROPÓSITO. K_N^* SON LAS EXISTENCIAS ÓPTIMAS.



tal. Si las existencias de las que se dispone quedan a la izquierda de K_N^* entonces se requieren mejoras de la calidad ambiental.

Si nuestra visión general del significado del desarrollo sustentable es correcta parece ser inconsistente con la idea de mantener existencias óptimas de activos naturales, o, al menos, ésta sólo será lógica si estamos a la izquierda del óptimo dibujado en el gráfico 3.2 (ya que la sustentabilidad es consistente con activos ambientales crecientes) o exactamente en ese punto.

Proceden varias observaciones. En primer lugar, las existencias disponibles normalmente se sitúan por debajo de las existencias óptimas en muchos países en vías de desarrollo. Para algunos países saharianos están significativamente por debajo del óptimo en cuanto que la desertización y la deforestación de hecho amenazan la supervivencia de los colectivos humanos. No hay evidencia de que una mayor reducción de la calidad de la

tierra, de la superficie arbolada o de los suministros de agua darían lugar a algún tipo de excedente que se pudiese reinvertir en otros activos de capital artificial construido por el hombre. Así pues, hasta cierto punto, las deliberaciones sobre qué constituye precisamente un óptimo son redundantes en el contexto de estos países.

La segunda observación está relacionada con la identificación del «óptimo» del gráfico 3.2. Decir que las existencias de capital «deberían» ser óptimas es una tautología. El aspecto interesante de la optimalidad es cómo se calculan los beneficios de aumentar el capital natural. Aquí el factor crítico es que la *multifuncionalidad* de los recursos naturales necesita ser reconocida, incluyendo el papel como sistemas integrados de sustento de la vida. Así pues, un análisis de coste-beneficio que compare el «valor» de, digamos, la pérdida de terreno forestal con el coste de oportunidad de la tierra en términos de pérdida de valores para posibles desarrollos futuros necesita una ejecución más cuidadosa de lo que a primera vista pudiera parecer. Hasta dónde se pueden evaluar funciones de sustento de la vida como las contribuciones a los ciclos geoquímicos por medio del análisis coste-beneficio es una pregunta que queda por contestar. Frente a la incertidumbre y la irreversibilidad, conservar lo que hay podría ser una estrategia sólida frente al riesgo. Dicho de otro modo, aun en países donde parezca que *nos podemos permitir* reducir aún más las existencias de capital natural, esto implica riesgos a causa de: *a)* nuestra imperfecta comprensión de las funciones de sustento de la vida del medio ambiente, *b)* nuestra capacidad para sustituir estas funciones aun si su pérdida es irreversible en teoría y *c)* el que las pérdidas son a menudo irreversibles. Hay, por tanto, una cierta racionalidad en términos de *incertidumbre e irreversibilidad* para la conservación de las existencias, al menos hasta que tengamos una comprensión más clara de cuáles son las existencias óptimas y cómo se pueden identificar.

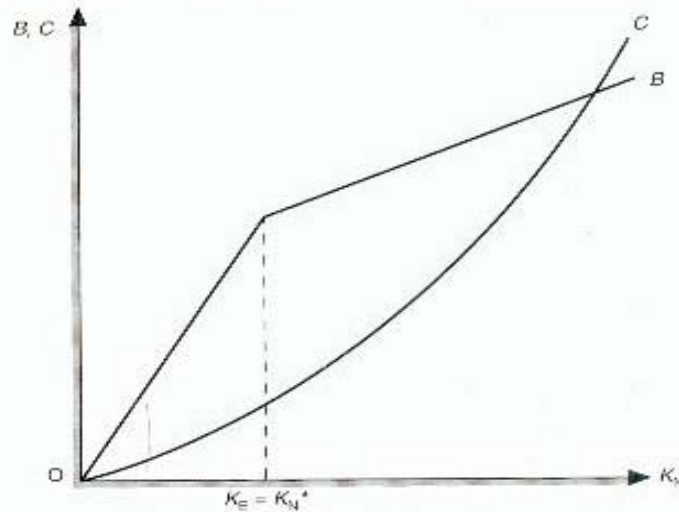
Una tercera observación es que la optimalidad tiende a definirse en términos de eficiencia económica, mientras que la conservación del capital natural atiende a otros objetivos sociales. Esto es, el gráfico 3.2 es útil en lo que es, pero no incluye los beneficios «no eficientes» de las existencias de capital natural. Estos comprenden también ciertos objetivos de distribución, tanto dentro de las generaciones presentes como entre las actuales y las futuras. Por supuesto, tenemos que estar seguros de que estos objetivos «no eficientes» no se puedan lograr mejor sobre la base de convertir el capital natural en capital artificial, un aspecto sobre el que volveremos.

Una cuarta razón para suponer que las existencias disponibles en el momento actual son importantes surge de un reciente estudio sobre el uso de la disposición a pagar y disposición a ser compensado como medida del beneficio (ver Knetsch y Sinden, 1984). Una base conceptual sencilla para la estimación de un beneficio es encontrar lo que las personas estarían dispuestas a pagar para asegurarlo. Entonces, si tenemos un activo ambiental y existe la posibilidad de hacerlo crecer, una medida del valor económico del incremento en tamaño serían las cantidades que las personas están dispuestas a pagar para asegurar que la tierra necesaria u otro activo se obtengan. Si existe o no un verdadero mercado para ese activo no es relevante, ya que siempre podemos descubrir lo que la gente pagaría si hubiera tal mercado (véase el capítulo 10). Del mismo modo, si hay una reducción del tamaño del activo, podemos preguntar a las personas cuánto estarían dispuestas a recibir en compensación por cederlo. La teoría económica predice que la diferencia entre estas medidas de disposición a pagar y disposición a ser compensado (las medidas de «variación equivalente y compensadora» de la ganancia de bienestar) no tendrán importantes diferencias. Esto es, una medida de disposición a pagar por una pequeña ganancia será aproximadamente igual al requerimiento compensatorio por ceder una pequeña parte de un activo. El trabajo empírico muestra otra cosa, registrando grandes discrepancias entre la disposición a pagar y la disposición a ser compensado. La teoría ofrece un razonamiento de por qué son mayores las compensaciones que se requieren. Esencialmente, lo que existe se ve como un punto de referencia y las actitudes hacia ceder algo de lo que ya se posee son distintas de las que entran en juego cuando existe la perspectiva de una ganancia. Dicho de otro modo, la función de valoración B del gráfico 3.2 cambia de dirección en las existencias de activos reales. El resultado de modificar el gráfico 3.2 se muestra en el gráfico 3.3. La existencia de la desviación implica que es probable que el nivel óptimo de K_N se localice en el punto justo en el que se produce la desviación: allí donde son iguales las existencias de capital natural reales y las óptimas. En términos de la idea de «capital constante» del desarrollo sustentable, implica que debería darse una alta valoración a las reducciones de las dotaciones de capital existentes, apoyando así la visión que dice que la conservación de las existencias en sí mismas tiene una alta prioridad.

En general, mientras que la economía analítica tiene importantes razones para pensar en términos de mantener el óptimo más que las existen-

GRÁFICO 3.3

COSTES Y BENEFICIOS DE LA CONSERVACIÓN CUANDO LA FUNCIÓN DE VALORACIÓN CAMBIA DE DIRECCIÓN. LA FUNCIÓN DE BENEFICIO DEL GRÁFICO 3.2 AHORA CAMBIA DE DIRECCIÓN EN LAS EXISTENCIAS DE CAPITAL NATURAL REALES, HACIENDO QUE LAS EXISTENCIAS REALES Y LAS ÓPTIMAS PROBABLEMENTE COINCIDAN.



cias de capital reales como la condición básica para la sustentabilidad, también hay importantes razones para conservar al menos el capital existente. Para los países pobres que dependen de la dotación de recursos naturales, las existencias óptimas estarán en cualquier caso por encima de las existencias de las que disponen. En otros casos hay un razonamiento en términos de información incompleta sobre los beneficios de la conservación (el fallo a la hora de apreciar y medir la multifuncionalidad), incertidumbre e irreversibilidad para la conservación de las existencias. Adicionalmente, la conservación de los recursos sirve a objetivos no eficientes, mientras que la optimalidad suele definirse sólo en términos de eficiencia. Finalmente, aun en términos de eficiencia, la existencia de una función de valoración que se desvía al alcanzar la dotación de recursos naturales reales añade énfasis a la conservación de las existencias disponibles.