

## Tema 3

# Mercado, modernización ecológica y decrecimiento

### Objetivos

- Entender la crisis ecológica como “tragedia de los comunes”, y las propuestas de control y privatización de los bienes naturales
- Señalar la gran capacidad de organización del mercado como *procesador de información*, y su relevancia para las políticas ambientales
- Diferenciar procesos de desmaterialización y desacoplamiento entre economía y consumo de materiales
- Argumentar la relevancia de las instituciones de regulación colectiva de los *commons*
- Diferenciar políticas de *command-and-control* y de mercados de emisiones
- Describir los distintos *lenguajes de valoración* en que se puede representar el entorno
- Analizar las críticas ecológicas radicales a la economía capitalista a partir de la propuesta del *decrecimiento sostenible*

### 3.1. EL MERCADO: ¿ENEMIGO O ALIADO?

El término “mercado” a menudo se utiliza para resumir toda una forma de organización socioeconómica: la economía capitalista de libre empresa y libre mercado. Y se utiliza tanto para proponerlo como vía de solución de los problemas ecológicos, como para señalarlo como culpable último de esa misma crisis. Es probable que ambas cosas sean ciertas.

En este tema vamos a revisar argumentos a favor y en contra del mercado en relación con el entorno. Veremos, en primer lugar, cómo interpretar la crisis ecológica como *falta de mercado*; cuando todos podemos acceder a los bienes naturales, cuando no pueden venderse, comprarse o alquilarse, lo *racional* es despilfarrarlos: no hay incentivos para que los individuos racionalicen su uso. Ésta es la *tragedia de los comunes*. En segundo lugar, revisaremos un importante argumento a favor del mercado: sería el modo más eficiente de asignar recursos escasos, porque partiría directamente de la información *local* de actores descentralizados, y no de una autoridad central planificadora.

Estos dos argumentos sugieren que las políticas ecológicas más exitosas serían las que emplearan la lógica del mercado a favor de la ecología. Las fuerzas tecnológicas y económicas pueden impulsar la *ecoeficiencia* de la producción y el consumo: esta es la tesis de la “modernización ecológica”. Existen ya los avances tecnológicos que permitirían producir el doble con la mitad de recursos, el conocido como “factor cuatro”<sup>1</sup>.

Pero ¿no hay más opciones para gestionar los bienes comunes que la regulación centralizada, el llamado “command-and-control”, por un lado, o el mercado, por otro? Veremos que existen numerosos ejemplos de formas colectivas de utilizar racionalmente los *commons*. Pero también veremos que podríamos estar empleando un único lenguaje dominante, el de la economía, para describir los problemas ecológicos, frente a otros posibles. “Salir de la economía”, es decir, no emplearla como única manera de entender el mundo, es el primer paso de la apuesta de críticos

como Serge Latouche, que resumiremos en el apartado dedicado al “decrecimiento sostenible”.

### 3.2. LA TRAGEDIA DE LOS COMUNES

“No vayan allí, el prado está destruido”, dice el aldeano con tristeza, apoyando la barbilla en su cayado. Todo comenzó, nos cuenta, cuando uno de los ganaderos pensó que le convendría comprar una cabeza de ganado más para llevarla a la dehesa comunal, a la cual todos los vecinos tenían permitido el acceso. Aquel hombre razonó que los beneficios que proporcionara esa res serían suyos, mientras que sólo sufriría una pequeña parte de las consecuencias negativas que afectaría a todos (por ejemplo, el pasto que aplastaría con sus pezuñas). Otro ganadero pensó lo mismo. Y otro después. Finalmente todos hicieron igual, hasta que llenaron el prado de animales, y el deterioro de la dehesa fue tan grande que nadie pudo llevar a pastar allí a sus animales. Lo que desde el punto de vista *individual* parecía racional, cuando se veía desde el *colectivo* no lo era en absoluto.

El acceso a los prados comunales de la Inglaterra medieval, los *commons*, es la metáfora histórica con la que en 1968 el biólogo Garrett Hardin describió las causas de la crisis ecológica en la revista *Science* en un citadísimo artículo: “la tragedia de los comunes”(Hardin, 1968). El problema ecológico clave para Hardin era el crecimiento demográfico sin control, y la única solución que podía imaginar era la “coerción mutua”, es decir, establecer normas que restringieran la libertad de procrear. Hardin dibuja una progresión histórica de sucesivas pérdidas de libertad. Primero la recolección de alimentos de los cazadores-recolectores, que da paso al vallado de las cosechas (como en las →*enclosures* inglesas del siglo XVIII); después el cierre de los *commons* naturales como receptores de residuos (ya no podemos arrojar nuestros desperdicios en cualquier parte). Para Hardin la población debía también dejar de regirse por este sistema de bienes públicos de acceso ilimitado: no podemos tener los hijos que queramos.

La ciencia económica, al considerar la crisis ecológica, parte del diagnóstico de Hardin. Por ejemplo, Tietenberg (uno de los grandes expertos en mercados de emisiones) afirma que “la atmósfera no es sino uno de los muchos *commons* y el cambio climático no es sino un ejemplo de sobreexplotación de los *commons*” (2003, 400). Si ese es el problema, parece haber dos tipos de soluciones: o bien la autoridad política controla el acceso a los *commons*, o bien lo “privatizamos”<sup>2</sup>, e introducimos así la propiedad privada y el mercado para que se racionalice el uso de los bienes naturales. ¿Cuál será la mejor opción? Veamos un vigoroso argumento a favor de la segunda.

### **3.3. EL MERCADO COMO PROCESADOR DE INFORMACIÓN**

¿Qué es el mercado? Hablamos ahora de una forma de organizar la sociedad a partir del libre intercambio de bienes y servicios, cuya constante extensión es la característica del capitalismo de los últimos dos siglos. Esta manera de organizarse tiene distintas dimensiones, entre las cuales destaca una dimensión moral. En *La riqueza de las naciones*, el texto del escocés Adam Smith que en 1776 funda intelectualmente el capitalismo, afirma que

No es de la benevolencia del carnicero, del cervecero o el panadero que esperamos nuestra comida, sino de su consideración de su interés propio. Apelamos, no a su humanidad sino a su egoísmo, y nunca le hablamos de nuestras necesidades sino de sus ventajas.

Pero hay otra dimensión del mercado que explica, sin recurrir a argumentos morales, su enorme capacidad para asignar de forma eficiente los recursos productivos. Para exponerla regresaremos a los años 30 del siglo XX, cuando los economistas austríacos liberales Friedrich Hayek y Ludwig Von Mises se debatían con economistas como Oskar Lange, de inspiración socialista, sobre la posibilidad de organizar eficientemente una economía que no estuviera basada en el mercado. Recordemos que estamos en las primeras décadas de la Unión Soviética, cuando aparecía

en la escena internacional como una potencia industrial y política pujante, y hacía preguntarse a muchos si el socialismo no sería superior al capitalismo como sistema económico.

Sin embargo, Von Mises había sido tajante: una economía sin propiedad privada no puede ser racional, porque el cálculo económico se basa en precios, y sin agentes que negocien en un mercado a partir de estos precios libremente de acuerdo con las leyes de la oferta y la demanda, los recursos no se asignan de manera eficiente. La respuesta de Lange fue que esa asignación eficiente, de acuerdo con la doctrina del equilibrio general, se daba siempre que los precios fueran iguales al  $\rightarrow$ coste marginal en todos los mercados, independientemente de si se había hecho este cálculo mediante el libre intercambio o no. *Dadas* las preferencias de los consumidores, *dados* los recursos disponibles, *dados* los conocimientos disponibles, una autoridad centralizada podría calcular esos precios óptimos para una asignación eficiente de recursos. Se trataba, pues, de un problema de computación, de resolución de ecuaciones simultáneas, no un problema de principios de organización.

Pero, esas preferencias, recursos y conocimientos, ¿para quién están *dados*? ¿Para un economista omnisciente imaginario? ¿Para cada uno de los sujetos que intervienen en el mercado? Si es esto último, ¿quién puede conocerlos *todos a la vez*? El argumento de Hayek señalaba que el conocimiento está dividido en las sociedades entre innumerables agentes, cada uno sabedor “de las circunstancias particulares de ese momento y lugar”. No sólo eso: parte de ese conocimiento es  $\rightarrow$ tácito, no comunicable a una hipotética autoridad central planificadora. De modo que ni siquiera con los supercomputadores actuales puede imaginarse un contable omnisciente que pudiera acumular todo este conocimiento y asignar en tiempo real los precios que garantizaran la eficiencia de la economía. Sólo el mercado y su multitud de intercambios descentralizados, cada uno de los cuales refleja la información local de la que disponen los participantes, permite ir agregando esas *señales* en forma de precios y cantidades de forma eficiente y en tiempo real.

### 3.4. EL MERCADO COMO HERRAMIENTA ECOLÓGICA

Digamos que estamos de acuerdo con Hardin, Hayek y Von Mises (y con ellos, con la mayoría de los economistas), y que la asignación de recursos a partir de autoridades centralizadas, como en el socialismo planificado, no es eficiente. ¿Qué tiene que ver esto con el medio ambiente?

Imaginemos que un gobierno trata de reducir las emisiones de azufre de un numeroso conjunto de empresas. Una opción sería el *command-and-control*: la autoridad especifica un límite por instalación, con fuertes sanciones económicas asociadas; otra posibilidad en esta línea sería establecer un impuesto sobre la producción de estas empresas. Ahora bien, ¿cómo calcular esos límites o ese impuesto? Si son demasiado exigentes, podrían hacer imposible la supervivencia de la empresa; también podrían ser demasiado suaves, perdiendo parte del potencial de reducción de emisiones de algunas de las empresas. Además estas condiciones pueden cambiar rápidamente. ¿Cuánta información necesita tener el regulador, y con qué ritmos de actualización?

La alternativa basada en el mercado parte de considerar la atmósfera como un *commons*, sólo que ahora los agentes económicos “poseen” partes de esa atmósfera, en forma de derechos de emisión por una cantidad de contaminante. Cada empresa puede elegir entre hacer uso de esos derechos, adquirir más a otros en un mercado específico si los necesita, o vender parte de los que tiene. De acuerdo con el argumento de Hayek, la empresa tiene la mejor información sobre cómo produce, qué tecnologías puede incorporar y a qué precio, etc. Puede que le resulte más beneficioso reducir su nivel de emisiones, ingresando lo obtenido al vender parte de sus derechos. Puede que prefiera emitir más, pero tendrá que contar con el coste de la adquisición de derechos. Si le hacen falta muchos, contribuirá además a que suba el precio, por la ley de la oferta y la demanda.

Las políticas basadas en la creación de mercados tratan de responder a criterios como los del cuadro 3.1 en la página 72. Y parecen haberse mostrado eficaces en casos como el llamado *Programa Lluvia Ácida*

norteamericano, basado en un mercado de emisiones, y que consiguió hacer descender las emisiones totales de SO<sub>2</sub> más de cuatro millones de toneladas, a una fracción del coste estimado originalmente.

### Criterios de evaluación de políticas ecológicas

- ¿Conseguirán efectivamente las medidas nuestros objetivos ambientales?
- ¿Será el enfoque eficiente en costes, es decir, conseguirá los objetivos ambientales al menor coste posible (para la sociedad en su conjunto)? Esto es esencial si queremos maximizar la protección ambiental por cada euro que gastamos.
- ¿Proporcionará la estrategia la información que necesitan a las agencias gubernamentales?
- ¿Cuánto costarán el seguimiento (*monitoring*) y la ejecución?
- ¿Será flexible la política frente al cambio? Cuando cambien las preferencias, las tecnologías o el uso de recursos, se adaptarán las medidas a estos cambios y seguirán siendo efectivas, o correrán el peligro de volverse ineficaces (o incluso contraproducente)?
- ¿Dará incentivos positivos y dinámicos a la industria? Por ejemplo: ¿impulsará a las empresas al desarrollo de nuevas tecnologías proambientales, o a que mantengan las instalaciones ineficientes?
- ¿Estarán distribuidos de manera equitativa los efectos económicos de la política?
- ¿Serán entendibles para el público en general el objetivo y la naturaleza de la política?
- ¿Serán factibles realmente las medidas, tanto en su puesta en práctica por el Parlamento y en términos de su aplicación por los departamentos y agencias adecuados?

**Cuadro 3.1** – Tomado del informe *Harnessing Market Forces* (Stavins, 1988, 3)

Los “mercados ecológicos” suelen organizarse de tres modos, que comparten el carácter básico de la intercambiabilidad de derechos por dinero (Ellerman *et al.*, 2003). Los “créditos por reducción” se otorgan, con una certificación administrativa previa, a aquellas instalaciones que reducen sus emisiones por debajo de una línea de base; estos créditos pueden venderse a empresas que no alcanzan este nivel obligatorio, para que los descuenten de sus emisiones. Los programas basados en “media

de emisiones” trata de facilitar el intercambio entre empresas de emisiones superiores e inferiores a un nivel predeterminado, sin que medie ningún proceso de certificación.

Por su parte, los programas de “límite e intercambio” (*cap-and-trade*) definen un límite agregado de emisiones, que se divide en unidades de “permisos de emisión” por unidades (típicamente una tonelada). El reparto inicial de estos permisos se suele realizar entre las fuentes de contaminación existentes. Cada instalación debe disponer de permisos suficientes para su nivel de emisiones, siempre con la libertad de comprar y vender estos derechos.

Hay muchas dimensiones en el diseño de los mercados de emisiones: ¿con qué reglas se reparten los permisos inicialmente? Puede hacerse sobre la base de la trayectoria pasada de las empresas (como “regalo del abuelo”, *grandfathering*), o con información actualizada (*updating*), o bien con una venta, o más típicamente una subasta (¿puede imaginar el argumento hayekiano a favor de la subasta?) inicial de los permisos al comienzo del programa. Los ingresos derivados de esta subasta inicial de derechos de emisión pueden destinarse a distintos fines, como el de amortiguar el posible impacto en la población de las consecuencias del *cap-and-trade*, como las subidas de precios.

Puede también restringirse o flexibilizarse el comercio de derechos por zonas geográficas o en determinados momentos; también se puede “ahorrar” derechos (reduciendo más de lo que se exige y empleando estos derechos de emisiones en años futuros) o “pedirlos prestados” de derechos futuros. También hay que considerar las reglas que permiten formar parte del programa a unos u otros puntos de emisión; las instituciones que facilitan el intercambio (¿subasta continua? ¿*brokers*?); los procedimientos de verificación, información, sanciones y ejecución, etc. Cada decisión que se tome en el diseño del programa puede tener consecuencias muy relevantes en su funcionamiento y eficacia.

Y desde luego, ningún mercado puede ser eficiente cuando lo que se comercia en él es puro “aire caliente”, expresión que en inglés quiere

decir algo falso (inflado, decimos también nosotros con parecida metáfora gaseosa), y muy apropiada para hablar del “efecto invernadero”. El *hot air* se aplica en la literatura especializada a los derechos de emisión “artificiales” que podrían llegar a negociarse en mercados de emisiones como el EU-ETS (*European Union Emission Trading Scheme*), con el cual la UE ha tratado de implementar eficientemente el Protocolo de Kyoto. En este acuerdo se estableció que los derechos se asignarían a todos los países a partir de sus niveles de emisión de 1989/90; pero recuerde el lector que después de esta fecha se produjo en lugares como Rusia y Ucrania un fuerte colapso de la producción de estos países, especialmente en su industria pesada, muy contaminante. De modo que sus derechos no representan emisiones “reales”, y su intercambio en el EU-ETS distorsionaría gravemente la capacidad del mercado para reorientar eficientemente las emisiones de gases de efecto invernadero.

En resumen, los mercados son, en el sentido hayekiano, algo así como grandes calculadoras descentralizadas<sup>3</sup>. Como todas las herramientas, sólo funcionan con un cuidadoso diseño, si se adaptan a la tarea, y si se aplican teniendo en cuenta el contexto y su evolución. No pueden ser una nueva “bala mágica”. Y en muchos casos, en contra del sombrío diagnóstico de la tragedia de los comunes, podemos encontrar muchos casos de instituciones tradicionales que han funcionado durante siglos, superando la alternativa “mercado o gobierno” y ofreciendo otras vías posibles y eficientes de gestión colectiva de los recursos.

#### **3.4.1. Ni mercado, ni →Leviatán: instituciones y commons**

¿Es cierto que allí donde no hay propiedad privada, ni coerción estatal, los *commons* se deterioran sin remedio? ¿No hay otra manera de gobernar los recursos comunes? La politóloga Elinor Ostrom (y Premio Nobel<sup>4</sup>) ha tratado de contestar a estas preguntas mediante investigaciones como *El gobierno de los comunes* (Ostrom, 1990)<sup>5</sup>. Existen numerosos ejemplos de grupos sociales en los que han surgido *instituciones*, muchas veces a lo largo de siglos, para regular colectivamente el acceso a los recursos de uso común (los CPR, *Common-Pool Resources*). ¿Qué queremos decir aquí con *institución*? En palabras de Douglass North

(1990), se trata de “las reglas de juego de una sociedad”, las restricciones que dan forma a la interacción humana. North incluye aquí las reglas formales (leyes, códigos) y las pautas informales (convenciones, costumbres, tradiciones, códigos de comportamiento...).

Uno de los ejemplos preferidos de institución para la gestión colectiva de CPRs nos queda cerca de casa: es el Tribunal de las Aguas valenciano y sus normas de utilización del regadío en la Vega de Valencia, una institución que ha pervivido probablemente desde hace más de un milenio. El Tribunal, compuesto por un representante o *síndico* de cada uno de las comunidades de regantes, se reúne todos los jueves en la Plaza de la Virgen de Valencia para dirimir los conflictos entre los agricultores de la Vega.

Las reglas y usos que rigen el aprovechamiento de las aguas del río Turia diseñan un complejo sistema de reparto asociado a la extensión de tierra poseída, a la posición del regante en la red de acequias, y las condiciones de volumen de agua disponible. El Tribunal decide si se han quebrantado las reglas, hurtando agua en tiempo de sequía, alterando los turnos de riego, por desidia en el mantenimiento de las acequias para que el agua circule, etc. Las sanciones, todavía medidas en *sueldos* como en la Edad Media, las impone el síndico de la comunidad a la que pertenecen los infractores; tienden a ser moderadas.

¿Bajo qué condiciones pueden estas instituciones evitar la tragedia de los comunes en su gestión de los CPRs? Elinor Ostrom, a partir de su revisión de casos de CPRs que funcionan en países como Suiza, Japón y España, propone las siguientes características de estas instituciones:

1. Límites claramente definidos: los individuos u hogares que tienen derecho a extraer recursos del CPR deben estar claramente definidos, así como los límites del propio CPR.
2. Coherencia entre las reglas de asignación y suministro y las condiciones locales: las reglas de asignación que restringen tiempos,

lugares, tecnologías y/o cantidad de unidades de recurso están relacionadas con las condiciones locales y a las reglas de suministro que requieren trabajo, materiales y/o dinero.

3. Acuerdos por elección colectiva: la mayoría de los individuos afectados por las reglas de funcionamiento pueden participar en su modificación.
4. Seguimiento (*monitoring*): los controladores que comprueban activamente las condiciones del CPR y el comportamiento de los beneficiarios, son responsables ante éstos o son los propios beneficiarios.
5. Sanciones graduales: normalmente se aplican sanciones graduales, dependiendo de la gravedad y el contexto de la infracción, a los beneficiarios que violan las reglas de funcionamiento, por parte de otros beneficiarios, por responsables nombrados por los beneficiarios, o ambos.
6. Mecanismos de resolución de conflictos: los beneficiarios y sus representantes tienen acceso rápido a escenarios locales de bajo coste para resolver conflictos entre beneficiarios o entre beneficiarios y representantes.
7. Al menos un mínimo de reconocimiento de su derecho a organizarse: el derecho de los beneficiarios para diseñar sus propias instituciones no es puesto en cuestión por autoridades gubernamentales externas.

Este tipo de gestión colectiva de los recursos naturales podría parecer marginal, pero se estima que existen al menos 500,000 grupos para el aprovechamiento de cuencas hidrográficas, zonas forestales, gestión de plagas, etc., con un total de entre 8 y 15 millones de hogares implicados (Pretty, 2003).

Pero en un mundo basado en el mercado, la tecnología y la empresa privada, la gestión colectiva de los recursos naturales se enfrenta a grandes dificultades. ¿Es posible hacer jugar a favor del medio ambiente esas mismas fuerzas de competición económica e innovación tecnológica del mercado capitalista?

### 3.5. MODERNIZACIÓN ECOLÓGICA

Para entender la apuesta de la modernización ecológica, partiremos de la *pseudoecuación* IPAT que propusieron a comienzos de los años 70 Erlich y Holdren (1974) en debate con Barry Commoner. La idea es que el **I**mpacto ambiental es el resultado de tres factores: la **P**oblación, la riqueza o **A**fluencia, y la **T**ecnología:  $I = PAT$ . Hay distintas versiones de esta “ecuación” (es una identidad matemática), pero la adoptada como base de la ecología industrial es

$$\text{Impacto ambiental} = \text{Población} * \frac{\text{PIB}}{\text{persona}} * \frac{\text{Impacto ambiental}}{\text{unidad de PIB por persona}}$$

Para reducir el impacto ambiental tendríamos tres estrategias no necesariamente excluyentes: reducir la población (o al menos su crecimiento); reducir la renta per cápita; o conseguir que cada unidad de renta per cápita suponga un menor impacto ambiental, mediante la *ecoeficiencia*. Ésta última es la baza que juega la teoría de la modernización ecológica, que quiere ser tanto normativa (propone un modelo de crecimiento económico sostenible gracias al diseño y la tecnología *ecointeligente*) como descriptiva (esto estaría ya sucediendo, al menos en ciertos sectores y países):

La modernización ecológica describe las mejoras medioambientales como *económicamente factibles*; de hecho, los agentes empresariales y las dinámicas económicas y de mercado se ven en un papel de liderazgo en la consecución de los necesarios cambios ecológicos. En segundo lugar, en el contexto de las expectativas de un desarrollo económico continuado, la modernización ecológica describe a los actores políticos como constructores de nuevas y diversas coaliciones para hacer la

protección ambiental *políticamente factible* (Fisher y Freudenburg, 2001, 702).

Entre las propuestas que pueden entenderse en el amplio marco de la modernización ecológica encontraríamos el “factor cuatro” (o “factor 10”) de Weizsäcker y los Lovins. El “factor cuatro” consiste en que, en la ecuación IPAT que veíamos antes, se doblaría el PIB per cápita pero se dividiría por dos el impacto ambiental mediante el uso de tecnologías, programas e incentivos a la ecoeficiencia: se produciría el doble con la mitad de recursos (es decir, la productividad se incrementaría en un factor de cuatro). También la idea del “capitalismo natural” (Hawken *et al.*, 1999) resonaría con la modernización ecológica.

Muchas de las tendencias de la economía moderna parecen ser compatibles con la sostenibilidad centrada en la tecnología y las transformaciones de la economía. Entre ellas, el peso creciente del sector servicios, frente al primario (como la minería) y el industrial. Sin embargo, no está tan claro el grado de desmaterialización (ver más abajo) inducido por las nuevas tecnologías de los servicios. En primer lugar, la producción de equipos o redes de telecomunicaciones tiene una huella ecológica muy importante, sorprendente en relación a su miniaturización. Por otro se pueden producir “efectos rebote” de varios tipos, incluso hasta revertir la tendencia a la reducción del uso de recursos (*backfire*), como veremos a continuación.

Las tesis de la modernización ecológica tienen una ventaja: podrían medirse empíricamente, aunque no es sencillo: pensemos que estamos midiendo toda una economía, pero no sólo monetaria, sino en términos de magnitudes físicas. Veamos si podemos evaluarlas de este modo.

### 3.5.1. Desacoplamiento, desmaterialización y efecto rebote

¿Es cierto que la economía se está haciendo “ecoficiente”? ¿Estamos entonces ya en la vía correcta hacia la sostenibilidad? La respuesta a esta pregunta debe partir de la diferencia entre *desacoplamiento* y *desmaterialización*. ¿Cuántos recursos naturales y cuántos desechos generamos al aumentar una unidad de producto económico? Imaginemos que la respuesta fuera “una unidad” (o más de una). Al aumentar la escala de la economía, la extracción de recursos aumentaría en la misma proporción; es decir, su insostenibilidad aumentaría en la misma proporción. Y recordemos que la economía tiende a crecer, como la población, de manera exponencial<sup>6</sup>; es decir, que sus incrementos son proporcionales al tamaño de la economía en cada momento.

En cambio, si la respuesta fuera “menos de uno”, se habría *desacoplado* hasta ese punto el crecimiento económico y el uso de residuos. Desde luego, no es igual “casi uno” que “casi cero”, aunque a largo plazo, matemáticamente, se produciría en ambos casos un crecimiento exponencial, aunque a ritmos muy distintos. Y si la respuesta fuera “cero” (o incluso se redujeran los recursos empleados), estaríamos ante un proceso de *desmaterialización*.

¿Qué sucede en el mundo real (y aquí mundo también quiere decir “la Tierra”, o al menos, el conjunto de las naciones que la pueblan... y explotan)? La evidencia disponible apunta a un desacoplamiento *sin* desmaterialización. Vea la gráfica 3.1 en la página 80.

En ella vemos que la relación entre Producto Interior Bruto y “huella material”<sup>7</sup> Para empezar, vemos que el consumo de materiales seguía hasta el año 2015 una trayectoria de crecimiento vertiginosa, que se ralentiza en los últimos años, pero que no decrece en ningún momento, y se mantiene en niveles enormes. Algo similar vemos cuando dividimos esta huella global por los habitantes: niveles muy altos, pero que se mantienen estables desde 2015.

¿Y qué vemos cuando ponemos en relación la huella material con el Producto Interior Bruto mundial? Vemos paulatinas, lentísimas, señales de desacoplamiento *relativo*: por cada unidad de crecimiento medida en dólares constantes de 2015, necesitamos algo menos en términos de kilogramos *para esa unidad*: el volumen agregado no desciende, porque es resultado de multiplicar el número de unidades de PIB (creciente salvo en las recesiones) por esa ratio.

**Indicador 12.2.1**

**Material footprint, material footprint per capita, and material footprint per GDP<sup>1</sup>**

**(a) Material footprint**

(Millions of tonnes)

Regions	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022
World	57,403.8	67,835.0	79,575.7	91,701.8	94,107.5	97,057.9	97,955.3

Source: World Environment Situation Room, United Nations Environment Programme (UNEP); Global Material Flows Database, International Resource Panel.

**(b) Material footprint per capita**

(Tonnes per capita)

Regions	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022
World	9.3	10.3	11.4	12.3	12.0	12.3	12.3

Source: World Environment Situation Room, United Nations Environment Programme (UNEP); Global Material Flows Database, International Resource Panel.

**(c) Material footprint per unit of GDP**

(Kilograms per unit of constant 2015 United States dollars)

Regions	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022
World	1.19	1.20	1.23	1.22	1.14	1.11	1.09

Source: World Environment Situation Room, United Nations Environment Programme (UNEP); Global Material Flows Database, International Resource Panel.

<sup>1</sup>Material footprint (MF) is the attribution of global material extraction to final domestic demand of a country. It is calculated as the raw material equivalent of imports plus domestic extraction minus raw material equivalents of exports.

**Figura 3.1** – Fuente: Naciones Unidas. Informe de progreso de los ODS 2024, Anexo estadístico.

Es también de enorme interés para entender la relación entre la evolución de la economía y sus cambiantes impactos considerar qué compone esta huella material a lo largo del tiempo. Emplearemos el caso de España desde 1860 a 2016. Tomamos de Infante-Amate *et al.* (2021) la figura 3.2, en la que podemos ver, por un lado, el volumen bruto de extracción doméstica de materiales que, como ven, tras una crecimiento notable pero suave (comparativamente hablando) hasta 1960, se acelera enormemente hasta un pico en torno al año 2007. Combinándolo con

el gráfico que muestra los componentes de esa extracción, vemos con claridad las “distintas economías” que se suceden a lo largo del tiempo: una economía básicamente agraria, muchas veces de subsistencia, hasta una economía “del ladrillo”, con una enorme huella del sector de la construcción, que tiene su pico a finales de la primera década del siglo XXI.

### 3.5.2. Rebotes y paradojas

Pero hay otra dificultad básica con la idea misma de la modernización ecológica. Imaginemos que conseguimos reducir nuestra factura de la luz gracias a la instalación de bombillas de bajo consumo, de modo que ahorramos por esa vía tanto emisiones de CO<sub>2</sub> como una parte de nuestra renta, que no dedicamos a nuestra factura energética. Ahora imaginemos que con ese dinero ahorrado nos vamos de vacaciones al Caribe, gracias a esos vuelos baratos. Seguramente el resultado agregado de estas dos decisiones sea un *incremento* en nuestro consumo de energía agregado y de nuestra →huella ecológica, no su reducción como habrían querido los partidarios de la *eficiencia*.

En este caso estaríamos ante un “efecto renta”: un menor coste de la energía (o de cualquier otro recurso) en una serie de bienes y servicios pueden llevar a consumir otros recursos con la renta “liberada”, y en el proceso consumir ese recurso que se pretendía ahorrar. Pongamos otro ejemplo: dejamos de consumir carne por su impacto ecológico (ver tema 5). Ahora decidimos consumir sólo proteína vegetal, así que comemos *tofu* de primera calidad, traído especialmente de Japón. Es evidente que el resultado final depende de cuánto combustible se gasta en ese desplazamiento: si era menos que lo que hubiéramos consumido incorporado a la carne, tendremos un cierto “efecto rebote”; pero si terminamos consumiendo *más* que antes, estaremos ante la llamada “paradoja de Jevons”.

El economista William Stanley Jevons señaló en 1865 que “es una confusión de ideas suponer que el uso económico [ahorrativo] del combustible es equivalente a un consumo reducido. La idea contraria es la

verdadera”. Jevons respondía así a la introducción de la máquina de vapor de Watt, que mejoraba enormemente la eficiencia del anterior diseño de Newcomen, pero que también había impulsado un crecimiento enorme del consumo de carbón británico. ¿Por qué? Porque esta mayor eficiencia produjo un descenso en el precio de ese recurso medido en términos del trabajo que se obtenía de él por unidad; si desciende el precio relativo de ese recurso, la demanda será mayor.

El resultado neto de la implantación de medidas de eficiencia depende de muchos factores: ¿cuál es el factor de ahorro de la nueva tecnología o proceso respecto del consumo anterior? ¿se trata de ahorros para consumidores (suele prevalecer la reducción, pero se da un cierto “efecto renta”) o para productores (cuyos menores costes les llevan a expandir la producción si ésta sigue siendo rentable)? ¿Cómo de →elástica es la demanda?

En términos macroeconómicos, el “efecto rebote” se denomina “postulado de Khazzoom-Brookes”. Vale la pena que lo revisemos, porque es bastante contraintuitivo. La idea básica vuelve a ser que la adopción de métodos y aparatos más eficientes energéticamente puede conducir a una situación con un consumo agregado mayor. Esto puede producirse por tres vías. Una: uso más eficiente, menos demanda de energía, energía más barata, más uso de energía. Dos: uso eficiente de la energía, mayor crecimiento económico, lo que conduce a un mayor consumo agregado. Tres: si la escasez de un recurso concreto limitaba el uso de otros, al hacernos más eficientes en el primero, aumentará el de los segundos. Por ejemplo: si no se urbanizaban más zonas debido a la escasez de agua, al emplear técnicas de ahorro de agua podría posibilitarse ese desarrollo urbano, con un consumo final igual o mayor de agua... y por supuesto uno mucho mayor de electricidad, cemento, combustible de los nuevos vehículos, etcétera.

### 3.6. LA ECONOMÍA CRÍTICA, LA CRÍTICA DE LA ECONOMÍA

En la región hindú de Orissa, la empresa minera Vedanta planeaba extraer 3 millones de toneladas de bauxita al año de la montaña Niyamgiri, que a ese ritmo desaparecería en 26 años. Para la tribu de los Dongria Kondh, cuya misma identidad cultural está en peligro, en esta montaña habita su dios de la verdad. Para los ecologistas, con la operación minera se perdería la rica diversidad vegetal que recubre Niyamgiri. ¿En qué “lenguaje de valoración” (Martínez Alier, 2005) podemos describir el problema? ¿Cómo pueden los implicados llegar a un acuerdo?

La ciencia económica proporciona desde hace décadas el lenguaje → *hegemónico* para describir el mundo, sus problemas, las opciones políticas disponibles para ellos, y los estándares para elegir entre ellos. Pero el lenguaje de la economía es sólo uno de los posibles, y la traducción de todo bien o valor a una expresión monetaria puede no ser legítima. Hablamos entonces de lenguajes *incommensurables*, que por definición no pueden ser comparados. En el caso de Orissa, ¿cuántas toneladas de bauxita vale un dios?

La economía ambiental emplea como una de sus herramientas la traducción de bienes incommensurables en valores monetarios comparables. Esto es complicado de conseguir en términos empíricos. Por ejemplo, el economista ambiental puede preguntar a muchas personas cuánto estarían dispuestas a pagar para no perder un determinado bien ambiental, o el acceso al mismo. Esto es la “valoración contingente”. Cada uno de los detalles de la forma concreta en que se pregunta es decisiva. No suele haber mercados para que la gente intercambie estos bienes, y como recordará el lector, la superioridad del mercado reside en su capacidad de cálculo descentralizado. Por lo tanto, el precio que señale el sujeto espontáneamente puede ser irreal. Podemos hacer una “subasta”: proponer un precio inicial, pedir una respuesta “sí o no”, y subir o bajar hasta descubrir un precio más aceptable. Pero introducimos un sesgo al proponer el primer precio, que orienta al sujeto en su respuesta: si ésta iba a ser muy alta, pero el precio inicial propuesto es mucho más bajo, es probable que obtengamos un valor recortado. Una versión de

este procedimiento, denominada “de consenso”, consiste en pedir una respuesta una única respuesta de “sí o no” a un solo valor extraído de un listado de diversos precios a un gran número de entrevistados.

Otro de los grandes problemas del lenguaje económico en su descripción de los problemas social-ecológicos es que su magnitud más relevante políticamente, el Producto Interior Bruto, excluye por definición gran parte de los bienes y servicios que circulan en una sociedad dada. Por ejemplo, los trabajos sin salario, como el cuidado de niños y mayores, los trabajos domésticos, muchas veces realizados por mujeres de forma no equitativa.

El conocido como “informe Stern”<sup>8</sup> ilustra muchos de los puntos expuestos. En él se dictaminaba que las consecuencias del cambio climático tendrían costes muy superiores a lo que costaría su prevención. Su publicación supuso para muchos la primera vez que el cambio climático se podía tomar verdaderamente en serio, puesto que venía asociado a cifras monetarias, y métodos econométricos<sup>9</sup>. En el cálculo de los costes del cambio climático, se computan del mismo modo (en moneda) la pérdida de salud y vidas, por un lado, y la reducción en el consumo y la producción, por otro:

A un lado de la ecuación de Stern están los costes de invertir en nuevas tecnologías (o no invertir en las viejas) para prevenir el que las emisiones de gases de efecto invernadero sobrepasen un determinado nivel. Se les puede razonablemente poner un precio en libras o dólares. En el otro lado están los costes del cambio climático. Algunos de ellos –como los precios más altos de los alimentos y el coste de construir barreras costeras– son financieros, pero la mayoría asumen la forma de costes que generalmente se consideran incalculables: la destrucción de ecosistemas y comunidades humanas; el desplazamiento de personas de sus hogares; la enfermedad y la muerte. Todos estos costes son colocados juntos por Sir Nicholas [Stern] con una fórmula que denomina “equivalente a una reducción en el consumo”, a la cual asigna un precio<sup>10</sup>.

### **3.6.1. El crecimiento como proyecto histórico**

Es difícil imaginar una sociedad que no tenga como objetivo central el crecimiento económico. Sin embargo, sabemos que el planeta es finito. Si no conseguimos una economía desmaterializada (de la que, como veíamos antes, estamos muy lejos), parece evidente que en algún punto la escala de una economía en permanente crecimiento<sup>11</sup> superará la “capacidad de carga” del planeta (atención: empleo este concepto de forma muy difusa, sin poder entrar en la complicada y crucial controversia de su historia y su aplicabilidad a la relación entre la humanidad y el planeta en el que vive). Un punto que probablemente hayamos atravesado ya.

Esta contradicción se hace más aguda cuando constatamos la profundidad que alcanzan las raíces de la idea de “crecimiento” en nuestra civilización actual. Las constantes de los últimos sesenta años aparecían ya claramente en el discurso del presidente norteamericano Harry Truman a finales de los años 40 que el lector encontrará en esta misma sección. Fíjese en particular en el papel central de la aplicación sistemática del conocimiento técnico y científico para lograr el desarrollo (y con él, la paz mundial). La combinación de los objetivos de desarrollo con el lenguaje hegemónico de la economía hizo que el crecimiento económico cristalizara como el gran objetivo consensuado por (casi) todos los dirigentes políticos, económicos e intelectuales:

El PIB per cápita proporcionó un indicador muy a propósito para evaluar la posición de los países en su viaje por la ruta del desarrollo. Configurado por una visión del mundo economicista y apoyado por un conjunto de herramientas estadísticas, los expertos definieron durante década el desarrollo como crecimiento en el producto y la renta por persona (Sachs, 2000, 6).

### **Discurso inaugural de Harry S. Truman, 1949**

Más de la mitad de las personas del mundo viven en condiciones cercanas a la miseria. Su alimentación es inadecuada. Son víctimas de la enfermedad. Su vida económica es primitiva y estancada. Su pobreza es una limitación y una amenaza tanto para ellos como para las áreas más prósperas. Por primera vez en la historia, la humanidad posee el conocimiento y la destreza para aliviar el sufrimiento de esa gente. Los Estados Unidos sobresalen entre las naciones en el desarrollo de las técnicas científicas e industriales. Los recursos materiales que podemos permitirnos emplear en la asistencia a otros pueblos son limitadas. Pero nuestros ilimitados recursos en el conocimiento técnico están en constante crecimiento y son inagotables. Creo que deberíamos poner a disposición de los pueblos pacíficos los beneficios de nuestro depósito de conocimientos técnicos, con el fin de que hagan realidad sus aspiraciones de una vida mejor. Y, en cooperación con otras naciones, deberíamos impulsar la inversión de capital en áreas que necesitan desarrollarse.

Nuestro objetivo debería ser ayudar a todos los pueblos libres de la tierra a que, mediante su propio esfuerzo, produzcan más alimentos, más vestidos, más materiales para sus viviendas, y más potencia mecánica para hacer más ligeras sus cargas. Invitamos a otros países a que aporten sus recursos tecnológicos a esta empresa. Su contribución será muy bienvenida. Este debería ser un esfuerzo cooperativo en el que todas las naciones trabajen juntas a través de las Naciones Unidas y sus agencias especializadas allí donde sea posible. Debe ser un esfuerzo mundial para la consecución de la paz, la abundancia, y la libertad. Con la cooperación de las empresas, el capital privado, la agricultura y el trabajo en este país, este programa puede incrementar grandemente la actividad industrial de otras naciones y puede elevar sustancialmente sus estándares de vida. Tales nuevos desarrollos económicos deben ser diseñados y controlados para beneficiar a las gentes de las áreas en las que se establezcan. Las garantías para el inversor deben ser equilibradas por las garantías en interés de la gente cuyos recursos y trabajo van a estos desarrollos.

El viejo imperialismo, la explotación para el beneficio de los extranjeros, no tiene lugar en nuestros planes. Lo que imaginamos es un programa de desarrollo basado en los conceptos de negociación justa y democrática. Todos los países, incluyendo el nuestro, se beneficiarán enormemente de un programa constructivo para el mejor uso de los recursos humanos y naturales del mundo. La experiencia nos muestra que nuestro comercio con otros países se expande al progresar éstos industrial y económicamente. Una mayor producción es la clave de la prosperidad y la paz. Y la clave para una mayor producción es una más amplia y enérgica aplicación del moderno conocimiento científico y técnico.

Y esos son los mimbres de los que está hecho el mundo en el que vivimos, y estas son algunas de las razones profundas de que nuestros gobernantes (y los que les votamos) digamos a la vez “necesitamos urgentemente hacer sostenible nuestro desarrollo” y al mismo tiempo busquemos por todos los medios el crecimiento económico que lo hará insostenible mientras no se desmaterialice. Decía hace tiempo el gran economista John Maynard Keynes que “las ideas de los economistas y los filósofos políticos, tanto cuando aciertan como cuando se equivocan, son más poderosas de lo que suele pensarse. De hecho poco más que eso es lo que gobierna el mundo. Las personas prácticas, que se creen exentas de cualquier influencia intelectual, son normalmente los esclavos de algún difunto economista”. Nuestra manera de entender el mundo, la estructura profunda, resistente al cambio de nuestra forma de vida insostenible, está hecha de ideas de hace décadas o siglos.

### **3.6.2. ¿Decrecimiento sostenible?**

Así que necesitamos cambiar de “difuntos economistas”, de ideas que organicen nuestra forma de vida colectiva. Uno de los pocos que podrían orientarnos en la vía del decrecimiento sostenible es Nicholas Georgescu-Roegen y su imagen de la economía como una actividad entrópica, que le lleva a rechazar la misma idea de “desarrollo sostenible” como “nociva”, y a proponer un “programa bioeconómico”.

Siguiendo la línea de Georgescu-Roegen, frente a la ideología del crecimiento que veíamos más arriba, autores como Serge Latouche proponen una estrategia de “decrecimiento sostenible”. La primera “medida” que proponen es “salir de la economía” como imaginario →hegemónico, con su mandato de crecimiento permanente. ¿Cómo podríamos avanzar a partir de aquí? Podemos partir de las ideas básicas de las “cinco Rs” aplicadas a la producción y el consumo (reevaluar, reducir, reparar, reutilizar, reciclar<sup>12</sup>). Veamos algunas de las propuestas de Latouche, según las cuales deberíamos:

- Reducir la jornada de trabajo al mínimo posible

- Reducir nuestra huella ecológica de modo que sea igual a o menor que la suma de los recursos de la Tierra. Esto significa hacer retroceder la producción material a los niveles de los años 1970/1960.
- Internalizar los costes del transporte
- Relocalizar todas las formas de actividad
- Regresar a una agricultura a pequeña escala
- Estimular la producción de “bienes relacionales” –actividades que dependen de relaciones interpersonales intensas, como el cuidado de niños, la atención a los afligidos y los enfermos terminales, masajes, incluso las psicoterapias, ya sean comercializadas o no, en lugar de la explotación de recursos–
- Reducir el despilfarro de energía en sus tres cuartas partes
- Imponer fuertes impuestos al gasto en publicidad
- Decretar una moratoria sobre la innovación tecnológica, a falta de una evaluación en profundidad de sus logros y una reorientación de la investigación científica y técnica según los nuevos objetivos

La ciencia económica ha entendido tradicionalmente los resultados nocivos de la producción y el consumo como “externalidades”, es decir, aquellos costes (y beneficios) que los agentes económicos no incorporan a sus transacciones, pero que otros sufren. El ejemplo clásico de una externalidad es una fábrica (por ejemplo, una papelera) que contamina un río: corriente abajo, los habitantes deben depurar el agua, o no pueden ya bañarse en ella (perdiendo quizá una renta potencial, en forma de clientes para establecimientos hosteleros), etc. Latouche afirma que la clave de su programa de decrecimiento

es la internalización de las externalidades (los costes que se derivan de la actividad de un agente pero soportados por la

comunidad, como los relacionados con la contaminación). Esta idea es evidentemente coherente con la economía ortodoxa. Pero despejaría el camino a una sociedad del decrecimiento. Situaría los costes de nuestros problemas sociales y ambientales en los libros de contabilidad de las empresas responsables de los mismos. Imagine el impacto que tendría: si las empresas tuvieran que aceptar los costes de transporte, seguridad, desempleo y educación que requiere su funcionamiento, nuestras sociedades comenzarían a funcionar de manera distinta. Estas medidas de reforma, cuyos principios señaló a comienzos del siglo XX el economista progresista Arthur Cecil Pigou, causarían una revolución (Latouche, 2006).

Aunque seguramente el divulgador más conocido de la propuesta del decrecimiento sea Jason Hickel (2023), podemos encontrar en autores como Carlos Taibo o Luis González Reyes propuestas recientes de “decrecimiento justo” que mantenga o incremente el bienestar, en obras como Taibo (2019), en la que propone sostenerla en un cambio de principios y valores que enuncia así, en la sección “La propuesta del decrecimiento”:

- La primacía de la vida social frente a la lógica frenética de la producción, el consumo y la productividad.
- El ocio creativo frente a las formas de ocio, siempre vinculadas con el dinero y el consumo, que se nos ofrecen por doquier.
- El reparto del trabajo.
- La reducción del tamaño de muchas de las infraestructuras productivas, administrativas y de transporte.

- La recuperación de muchos de los elementos de la vida local frente, una vez más, a la lógica de la globalización en curso. Esa recuperación debe asentarse en lugar central en un demanda de descentralización y descomplejización, y debe traducirse en un renacer de la vida rural frente a las megápolis
- En terreno individual, la sobriedad y sencillez voluntaria, incluyendo la defensa de proyectos que hacen de la lentitud –la educación lenta, la comida lenta– un aspecto poderoso y saludablemente articulador de la vida social recuperada.

### 3.7. EJERCICIOS DE IMAGINACIÓN SOCIOECOLÓGICA

Recuerde que para responder a estas preguntas y a estas situaciones debe poner en práctica los argumentos sobre los que hemos trabajado en este tema. Dedíquese algún tiempo a situarse mentalmente en ellas, imaginando incluso detalles concretos o personales, y emplee elementos de apoyo del mismo modo que lo haría en cada situación.

**Como consultor ambiental debe presentar dos planes** para gestionar un humedal. Uno de ellos debe incluir un mercado, mientras que el otro se basa en la gestión colectiva del CPR. Debe argumentar el primer plan en una reunión de ecologistas, y el segundo ante un comité empresarial.

**Las oficinas actuales emplean menos papel** que las del pasado, ya que gran parte de las comunicaciones y registros son electrónicos. ¿O no? ¿Por qué razones podría darse la situación contraria? ¿Puede encontrar datos empíricos sobre este asunto?

**¿Puede reconstruir la controversia econométrica** sobre el informe Stern? No ahorre detalles: trate de situarse en un nivel de conocimiento interaccional.

**¿Qué tipo de conocimientos serían necesarios** para representar la pluralidad de “lenguajes de valoración” de la controversia sobre la mina de bauxita en Orissa? ¿Es éste un problema retorcido?

**Revise el siguiente listado de propuestas de decrecimiento.**

¿Cuáles le parecen que podrían ser más eficaces? ¿Por qué lo cree? ¿Le parece que alguna de ellas, en realidad, ya se está poniendo en práctica? ¿Cuál o cuáles le parece que podrían encontrar más apoyo ciudadano? Un enfoque menos materialista de la vida; prohibir la obsolescencia planificada; encontrar alternativas al coche privado; cultivar los propios alimentos; suprimir la publicidad en el espacio público; sustituir los alimentos convencionales por los “bio” o ecológicos; aprovechar las viviendas vacías en lugar de construir viviendas nuevas; iniciativas locales de voluntariado.

### **3.8. PARA SABER MÁS**

**El documental *The Corporation*** (<http://thecorporation.com>)

ofrece una interesante perspectiva sobre uno de las piezas centrales de la economía capitalista: la empresa. Si una empresa fuera una persona, ¿qué diagnóstico merecería para un psiquiatra?

**El artículo de la Wikipedia** sobre decrecimiento es magnífico.

**Aportaciones recientes en español** sobre el debate en torno a la urgente necesidad de decrecimiento, y a la cuestión del “colapso” ecológico provocado por la explotación del medio por el capitalismo, se encuentran en Valladares (2023) y Santiago Muíño (2023).

### **BIBLIOGRAFÍA**

ELLERMAN, A. Denny; JOSKOW, Paul L. y HARRISON JR, David (2003), *Emissions trading in the US. Experience, Lessons, and Considerations for Greenhouse Gases*, Pew Center on Global Climate Change.

- FISHER, Dana R y FREUDENBURG, William R (2001), "Ecological Modernization and Its Critics: Assessing the Past and Looking Toward the Future", *Society and Natural Resources*, **14**, 701–709.
- HARDIN, Garret (1968), "The Tragedy of the Commons", *Science*, **162**, 1243–8.
- HAWKEN, Paul; LOVINS, Amory y HUNTER LOVINS, L. (1999), *Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution*, Little, Brown.
- HICKEL, Jason (2023), *Menos es más: cómo el decrecimiento salvará al mundo*, Madrid: Capitán Swing, oCLC: 1378824420.
- HOLDREN, John y EHRLICH, Paul (1974), "Human population and the global environment", *American Scientist*, **62**, 282–292.
- INFANTE-AMATE, Juan; VILA, Jaume; AGUILERA, Eduardo; SANJUÁN, Ángel *et al.* (2021), "Las bases materiales del desarrollo económico en España (1860-2016). Un estudio desde el metabolismo social", *Cuadernos Económicos de ICE*, , 101.
- LATOUCHE, Serge (2006), "The globe downshifted", *Le Monde Diplomatique*, **Jan.**, n.a.
- MARTÍNEZ ALIER, Joan (2005), *El ecologismo de los pobres*, Icaria Editorial.
- NORDHAUS, William (2007), "Critical Assumptions in the Stern Review on Climate Change", *Science*, **317**, 201–202.
- NORTH, Douglass C. (1990), *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge University Press.
- OSTROM, Elinor (1990), *Governing the Commons. The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge University Press.
- OSTROM, Elinor (2000), *El Gobierno de los Bienes Comunes. La Evolución de las Instituciones para la Acción Colectiva.*, Fondo de Cultura Económica.
- PRETTY, Jules (2003), "Social Capital and the Collective Management of Resources", *Science*, **302**, 1912–5.
- SACHS, Wolfgang (2000), "Development : the rise and decline of an ideal", *Wuppertal Papers* 108.
- SANTIAGO MUÍÑO, Emilio (2023), *Contra el mito del colapso ecológico*, Barcelona: Arpa, oCLC: 1403567817.
- STAVINS, Robert *et al.* (1988), *Harnessing Market Forces to Protect Our Environment*, Inf. téc., Informe para los senadores Wirth y Heinz.

## NOTAS

TAIBO, Carlos (2019), *El decrecimiento explicado con sencillez*, Madrid: Catarata, oCLC: 1090652318.

TIETENBERG, Tom (2003), “The Tradable-Permit Approach to Managing the Commons: Lessons for Climate Change”, *Oxford Review of Economic Policy*, **19**, 3, 400–419.

VALLADARES, Fernando (2023), *La recivilización: Desafíos, zancadillas y motivaciones para arreglar el mundo*, Destino, oCLC: 1402002213.

## NOTAS

<sup>1</sup>*Factor Cuatro: Doblar la riqueza, reducir a la mitad el uso de recursos* es el título de un libro de Ernst von Weizsäcker, Amory y Hunter Lovins publicado en 1995. En editorial Earthscan publicó en 2009 *Factor Cinco: Transformando la Economía Global a través de Incrementos del 80% en la Productividad de los Recursos*, de Weizsäcker con otros colaboradores, que abunda en el argumento anterior

<sup>2</sup>Normalmente lo que se privatiza no es el bien en sí, sino los derechos de acceso a ese bien.

<sup>3</sup>La analogía inmediata es la de las *redes neuronales*.

<sup>4</sup>La Real Academia Sueca explicaba así la concesión de este premio, compartido en 2009 con Oliver Williamson: “Elinor Ostrom ha desafiado el saber convencional de que la propiedad común está mal gestionada y debería ser bien regulada por autoridades centrales, bien privatizada. Basada en numerosos estudios de pesquerías, pastos, bosques, lagos y cuencas hídricas gestionadas por usuarios, Ostrom concluye que los resultados son, con mayor frecuencia, mejores de lo que predicen las teorías estándar. Observa que los usuarios de los recursos frecuentemente desarrollan sofisticados mecanismos de decisión y aplicación de reglas para manejar los conflictos de interés, y caracteriza las reglas que promueven resultados exitosos.

<sup>5</sup>Hay traducción española: Ostrom (2000).

<sup>6</sup>La idea de crecimiento exponencial es algo contraintuitiva, por lo que les recomiendo que busquen referencias si no lo tienen claro. En el tema 10 veremos cómo David Suzuki ilustra con el crecimiento exponencial de las bacterias la naturaleza de este crecimiento. Pero por ahora háganse esta pregunta: si uno pudiera -que no se puede- doblar un folio 40 veces, ¿cuál sería el grosor del papel?.

<sup>7</sup>Permite estimar el consumo de materiales realizado en el conjunto de procesos productivos que se generan en el desarrollo de la actividad económica de un país o, en este caso, del agregado de todos los países.

<sup>8</sup>Pueden descargarse las conclusiones del informe en castellano desde la siguiente dirección:

[https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/cambio-climatico/publicaciones/documentos-de-interes/stern\\_conclusiones\\_esp\\_tcm30-178350.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/cambio-climatico/publicaciones/documentos-de-interes/stern_conclusiones_esp_tcm30-178350.pdf)

<sup>9</sup>Sin embargo, hay una fuerte controversia sobre la forma de cálculo empleada en el informe, que pone en cuestión aspectos como la *tasa de descuento* aplicada. “Las inequívocas conclusiones del Informe acerca de la necesidad para una acción inmediata y extrema no sobrevivirán cuando se sustituyan los puntos de partida (*assumptions*) por otras que sean coherentes con los mercados actuales. Así que las cuestiones centrales sobre la política del calentamiento global -cuánto, con qué rapidez, y con qué coste- siguen abiertas” (Nordhaus, 2007, 34).

<sup>10</sup>Puede leerse el texto original aquí:

<http://www.monbiot.com/archives/2008/02/19/an-exchange-of-souls/>

## NOTAS

<sup>11</sup>Aun cuando haya recesiones económicas, la tendencia a lo largo de décadas es la de un crecimiento sostenido.

<sup>12</sup>Fijese el lector que “reciclar” aparece en último lugar justificadamente: es la “peor” de las estrategias posibles (siendo normalmente algo mejor que no aplicar ninguna de ellas). Sin embargo, para muchos de nosotros, “reciclar” y “comportamiento proambiental” son prácticamente sinónimos. Analizaremos esto en detalle en el tema 6.

**GRÁFICO 1**  
**EXTRACCIÓN DOMÉSTICA DE MATERIALES EN MILLONES DE TONELADAS (A) Y COMO PORCENTAJE (B)**

