

o, por medio de la (5),

$$(G2) \quad \text{Renta} = \text{Producto neto} + \text{Renta del ocio} - \text{Salarios.}$$

Podemos considerar primero la concepción ricardiana de *renta neta*²⁴:

$$(R) \quad \text{Renta} = \text{Royalties} + \text{Alquileres} + \text{Intereses} = \text{Producto neto} - \text{Salarios.}$$

Si se compara con (G1) y (G2), esta relación muestra que en la concepción de Ricardo está implícita la idea de que el ocio no tiene valor. La idea de que, al no ser el ocio un producto directo del trabajo, sería inconsistente que una teoría del valor trabajo atribuyese un valor al ocio difícilmente se le hubiese ocurrido a Ricardo. En todo caso, no tenemos indicación alguna de que lo hiciera. Introdujo el concepto de ingreso neto en relación con el problema de lo que debería estar sometido a tributación. Evidentemente, el ocio no constituye una base tangible de tributación; sin embargo, utilizó el ingreso neto también como un índice de bienestar. Por consiguiente, tendríamos que preguntar por qué, incluso en este caso, Ricardo se aferró a la ecuación (R). La respuesta la insinúa el mismo Ricardo en sus *Notes on Malthus*: «Limité mi propuesta [de bienestar] al caso en el que los salarios eran demasiado bajos para permitir [al obrero] todo excedente más allá de lo absolutamente necesario»²⁵. Esto significa que tenía continuamente en mente una situación de tan intensiva explotación de la fuerza de trabajo que al obrero no se le dejaba ocio alguno propiamente dicho. Nada tiene de extraño, por tanto, que posteriormente tuviera que introducir correcciones en lo referente al ingreso neto como índice de bienestar. Al rechazar algunas de las críticas de Malthus, Ricardo admitió que «los salarios pueden ser tales que den a los obreros una parte del ingreso neto»²⁶. De hecho, fue tan lejos como para hablar del ocio y del placer de consumir del obrero, por encima de su desutilidad de trabajar: «si los salarios del obrero fuesen altos, podría hacer lo que quisiera; podría preferir la indolencia o los lujos», o «la situación del obrero mejoraría si pudiese producir más cosas necesarias en el mismo tiempo y con el mismo trabajo»²⁷.

En segundo lugar en orden cronológico, se encuentra la concepción de la renta de Marx, concepción que está basada en el conocido principio de que nada puede tener valor si no es debido al trabajo humano²⁸. A partir de este principio, se deduce que

$$(7) \quad \text{Valor} (\Delta \times r) = 0, \quad \text{Valor} (\Delta \times L) = 0, \quad \text{Valor} (\Delta \times K) = 0,$$

²⁴ David Ricardo, *On the Principles of Political Economy and Taxation*, en *The Works and Correspondence of David Ricardo*, ed. P. Sraffa (10 vols., Cambridge, Engl., 1951-1955), I, cap. xxvi.

²⁵ Ricardo, *Works*, II, p. 381.

²⁶ *Ibid.*

²⁷ *Ibid.*, II, pp. 332 y 334.

²⁸ Karl Marx, *Capital* (3 vols., Chicago, 1932-1933), I, p. 47.

es decir, que las cosas que proporciona la Naturaleza son «gratis» y que los servicios del capital propiamente dicho no tienen valor alguno, tal como afirmó Marx explícita e implícitamente. Ahora bien, también se deduce que

$$(8) \quad \text{Valor del ocio} = 0,$$

cuestión que no aparece explícitamente en los escritos de Marx. En base a las (7) y (8), la ecuación (5) se convierte en

$$(9) \quad \text{Valor} (\Delta \times c) = \text{Valor} (\delta \times H),$$

lo que constituye la piedra angular de la doctrina de Marx. La renta neta de Ricardo (en términos monetarios) representa la «plusvalía» que obtienen los capitalistas al forzar a los obreros a producir más de lo que necesitan para vivir. Sin embargo, no hay manera de introducir esta desutilidad adicional del trabajo en la estructura marxiana: tal intento crearía una asimetría con respecto a la ecuación (8).

Como la ecuación (9) reduce el valor únicamente al trabajo humano, se podría estar tentado a decir (algunos han llegado a decirlo) que la doctrina de Marx es idealista antes que materialista. Nada podría estar más lejos de la verdad, porque, si tenemos en cuenta las (7) y (8), la ecuación (G) se convierte en

$$(M) \quad \text{Valor } E = 0.$$

Esto significa que el placer de vivir por sí mismo —que, de acuerdo con mi opinión, constituye la única base de la que emana el valor— no tiene valor alguno. El pleno materialismo de la *economía* de Marx, aun cuando se le contemple por separado de la doctrina del materialismo histórico, no precisa, por lo tanto, plantear ninguna duda en nuestras mentes²⁹.

Por otra parte, el análisis precedente demuestra que, a diferencia de la opinión generalmente sustentada, la doctrina marxiana del valor no está cercanamente emparentada con la de Ricardo. Según Marx, todos los términos de la ecuación (R) de Ricardo son cero; y el hecho de que para Ricardo el determinante último de los precios de las mercancías *producidas por el hombre* sea también la cantidad de trabajo no debería inducirnos a error. Para Ricardo, tanto la «tierra» como los servicios del capital (más allá y por encima del mantenimiento) tienen un precio que, evidentemente,

²⁹ La idea de que la vida no tiene valor es un principio plenamente defendido por los exégetas marxistas. Se dice que, al preguntarle por qué no se suicidaba en el acto, uno de tales exégetas contestó con el sofisma: precisamente porque no hay diferencia alguna entre estar vivo o muerto. A fin de denunciar los «prejuicios marxistas», el filósofo polaco Adam Schaff planteó insistentemente cuestiones como ésta en un artículo muy interesante, «On the Philosophy of Man», una traducción del cual apareció en *East Europe*, X (abril de 1961), pp. 8-12 y 43-45. En esa época, Schaff era el decano de los marxistas polacos y miembro del Comité Central del Partido Comunista.

no puede determinarse por medio de la fórmula del valor trabajo. Sin embargo, ambos enfoques económicos tienen un rasgo importante en común. En efecto, para establecer la relación entre los precios de las mercancías y los del trabajo, Ricardo acude al margen del cultivo, es decir, allí donde la totalidad del producto va al trabajo. Marx acude también a un margen, al margen de la historia económica donde el capital todavía no existe y el trabajo es el único agente productivo. Así pues, Marx era tan «marginalista» como Ricardo. Los principales ejemplos utilizados en los capítulos introductorios del primer volumen del *Capital* para ilustrar su doctrina del valor trabajo dejan pocas dudas al respecto. Marx tiene seguramente razón si tomamos el caso del primer martillo de piedra producido a partir de alguna piedra cogida del lecho de un arroyo: ese martillo de piedra fue producido solamente por el trabajo en base a algo fácilmente ofrecido por la Naturaleza; pero lo que Marx pasaba por alto es que el siguiente martillo de piedra se produjo con ayuda del primero, en realidad a una tasa de reproducción mayor que uno a uno³⁰.

Queda la concepción neoclásica de la renta, que es la única utilizada actualmente en la literatura habitual. En esta concepción, la renta se identifica sencillamente con el valor del producto, lo que equivale a tachar los dos últimos términos de la ecuación (G2). Alternativamente, la fórmula puede escribirse en la forma generalizada

$$(NC) \quad Renta = Royalties + Alquileres + Intereses + Salarios.$$

Al igual que el de Ricardo, este enfoque niega todo valor económico al ocio, pero, a diferencia de él, no deriva de la renta la desutilidad del trabajo. Evidentemente, el enfoque refleja el punto de vista del hombre de negocios: los salarios son parte de su coste, pero no representan una contrapartida de coste en el placer de vivir del obrero³¹.

La opinión de que el andamiaje teórico de la doctrina marxiana del valor (tomada en sí misma y sin considerar la validez real de sus hipótesis) ha de admirarse por su consistencia lógica ha sido expresada por más de una autoridad en economía³². El análisis anterior no ofrece motivo alguno contra esa opinión. En comparación con ello, el vacío filosófico de la escuela

neoclásica se hace mucho más evidente. Posiblemente, una pronunciada inclinación pragmática sea responsable del hecho de que esta escuela, a la vez que presta atención a la parte del tiempo del obrero vendida por salarios, haya pasado completamente por alto el valor del tiempo de ocio. Si se igualan los precios al valor o si se considera a los precios como el único medio indirecto de medir valores, el problema del valor del tiempo de ocio lleva consigo una dificultad práctica: no existe un precio directamente observable del tiempo de ocio. Ahora bien, esta dificultad tiene una solución muy sencilla dentro del propio aparato neoclásico. En relación con el mercado de trabajo, el tiempo de ocio representa demanda de reserva. Al igual que los huevos que un campesino decide reservar para su propio consumo han de valorarse al precio de los huevos vendidos, del mismo modo el tiempo de ocio tendría que valorarse a la tasa salarial predominante para el tiempo de trabajo. Evidentemente, esto es una simplificación que elimina la diferencia esencial existente entre la desutilidad del trabajo y el placer de vivir. Sin embargo, sin esta heroica simplificación no hay manera de llegar a una razonable pseudo-medida del nivel de bienestar de una colectividad que no estuviese viciada por la omisión de un componente importante.

La necesidad de incluir el valor del tiempo de ocio (en una u otra forma) en la pseudo-medida del bienestar se hace mucho más imperativa en el caso de comparaciones internacionales y en el de comparar las situaciones de la misma colectividad en momentos distantes del tiempo³³. No existe duda alguna de que, si una persona puede elegir entre vivir en el país U o en el país S —teniendo ambos la misma renta per capita—, elegirá U si *ceteris paribus* su situación económica requiere menos horas de trabajo y menos trabajo duro. Sin embargo, existe una dificultad de la que deberíamos ser conscientes al sustituir en la ecuación (G2) el ocio por una valoración en términos de precio. En los países superpoblados, el ocio es tan abundante que, al valorarlo a la tasa salarial, corremos el riesgo de situar el bienestar de la India más alto que, por ejemplo, el de Estados Unidos. Lo que ha de tenerse presente es que, a diferencia de lo que sucede en una economía desarrollada, en los países superpoblados la mayor parte del ocio es ocio *no deseado*. En esta situación, se viene abajo la argumentación de la demanda de reserva, y ello por dos motivos relacionados entre sí. El primero es que, si nuestro campesino no tiene ningún uso alternativo para los huevos con los que, contra su voluntad, se ve obligado a regresar del mercado, no podemos hablar de una demanda de reserva en sentido estricto. En segundo lugar, una abundancia excesiva de huevos puede hacer que el precio de los mismos se reduzca casi a cero. Ahora bien, la misma ley no es

³³ Que yo sepa, el primer autor en insistir en esta opinión y en defenderla es Simon Kuznets, «Long-term Changes in the National Income of the United States of America since 1870», en *Income and Wealth*, Serie II, ed. Simon Kuznets (Cambridge, Ingl., 1952), pp. 63 y ss.

³⁰ En lo que respecta al cambio así introducido, ya sea en la tecnología o en las matemáticas, véase Capítulo XI, Sección 3, anterior.

³¹ Puesto que la diferencia entre las ecuaciones (G1) y (NC) se limita a la del último término de cada suma, no diferirían si la desutilidad del trabajo fuese compensada por la utilidad del ocio. No obstante, teniendo suficiente generosidad, se podría interpretar (G1) dentro del sistema de Walras de modo que relacionase sus observaciones generales sobre los ingresos con su idea de que los obreros venden de hecho la utilidad de parte de su tiempo de ocio. Véase Léon Walras, *Elements of Pure Economics* (Homewood, Ill., 1954), pp. 257-260 y 378-380.

³² Por ejemplo, Thorstein Veblen, «The Socialist Economics of Karl Marx and His Followers», *Quarterly Journal of Economics*, XX (1906), p. 575; J. A. Schumpeter, *Ten Great Economists from Marx to Keynes* (Nueva York, 1951), p. 25.

aplicable al trabajo: los salarios no pueden caer por debajo de cierto mínimo, ni siquiera aunque exista un abundante exceso de oferta de trabajo, ni aunque, en muchos sectores, se use el trabajo hasta el punto en que su productividad marginal sea cero. Por consiguiente, en la pseudo-medida del bienestar de cualquier país en el que el ocio no es deseado, a ese ocio ha de atribuírse sencillamente un precio nulo³⁴.

3. *Entropía y desarrollo*. El hecho de que el proceso económico consista en una transformación continua e irrevocable de baja en alta entropía tiene algunas consecuencias importantes que debieran ser evidentes para todo aquel desoso de descender por un momento desde las más altas esferas de los elucubrados modelos de crecimiento al nivel de los hechos elementales.

Para empezar, observemos que el sector manufacturero es totalmente tributario de los otros dos procesos —agricultura y minería— en el sentido de que, sin los flujos corrientes de entrada recibidos de ellos, no habría nada que manufacturar en productos industriales. Es cierto que, a su vez, esos otros dos sectores son tributarios de los sectores industriales en cuanto a las herramientas que usan e, implícitamente, en cuanto a una gran parte de su progreso técnico. Ahora bien, esa dependencia mutua no debería llevarnos a perder de vista ni el hecho de que el ritmo al que la baja entropía es bombeada desde el entorno al proceso económico es lo que limita el ritmo de este proceso, ni el orden causal específico que relaciona los tres sectores en los que, por buenos motivos, han dividido los economistas la actividad productiva humana.

Que el hombre ha de satisfacer primero sus necesidades biológicas antes de poder dedicar tiempo y energía a producir mercancías que satisfagan otro tipo de necesidades es un lugar común. Sin embargo, parece que ignoramos ahora, incluso negamos a veces, la prioridad que la producción de alimentos debe tener por tanto sobre la producción de otros bienes de consumo; pero el hecho es que el hombre fue *homo agricola* antes de convertirse también en *homo faber*. Durante mucho tiempo la agricultura fue, tal como observó Jenofonte, «la madre y la nodriza de todas las demás artes»³⁵. Fue su madre, porque las primitivas innovaciones técnicas procedieron de la agricultura. Piénsese en la práctica del estercolado, de la rotación de cultivos y, sobre todo, del arado que incluso en la actualidad se lleva a cabo sobre la misma «plantilla» de sus inventores, algunos campesinos anónimos. La agricultura fue, y sigue siendo, la nodriza de todas las demás artes por la sencilla razón de que, en tanto Robinson Crusoe y Viernes no pudieron subsistir con el alimento obtenido por uno solo de ellos, ninguno

³⁴ Véase mi artículo «Economic Theory and Agrarian Economics» (1960), reimpresso en *AE*, pp. 387 y s.

³⁵ *The Economist of Xenophon*, ed. John Ruskin (Londres, 1876), V. 17.

no pudo dedicar la totalidad de su tiempo a cualquier otra arte. Si la agricultura no hubiese sido capaz de desarrollarse *por sí misma* al nivel en que podía alimentar tanto a los que labraban el suelo como a los dedicados a otras actividades, la humanidad seguiría viviendo todavía en estado salvaje.

Aunque consideremos el problema desde un punto de vista más sofisticado, todas las economías avanzadas del mundo escalaron a lo alto de su actual desarrollo económico sobre la amplia base de una agricultura desarrollada. No cabe duda de que en la actualidad unos pocos países —Kuwait, por ejemplo— pueden encontrar una fuente de desarrollo en los recursos minerales exclusivamente, pero esto es sólo porque sus recursos pueden usarse *ahora* por las economías ya desarrolladas. El caso singular de Japón es particularmente instructivo para precisar estas observaciones preliminares.

Solemos hablar del milagro económico de Japón en relación con la espectacular recuperación y la igualmente excepcional tasa de crecimiento alcanzado por este país tras la II Guerra Mundial. En mi opinión, el milagro, caso de que podamos utilizar esta expresión, es lo que sucedió tras la Restauración Meiji (1886). Las condiciones geográficas de Japón son más bien inhóspitas: el suelo no contiene recursos minerales, por así decirlo; la topografía es tal que el dieciocho por ciento de su superficie total (la cifra actual) es prácticamente todo lo que puede ararse. Sin embargo, los japoneses salieron a surcar los mares en busca de proteínas y se dedicaron a un cultivo del resto altamente intensivo en trabajo. Sin prácticamente renta alguna por royalties de su propio territorio, Japón tenía ya una economía desarrollada en la época de la I Guerra Mundial. El milagro consiste en que la economía de Japón «despegó» sobre el lomo de una larva de gusano de seda. Otras naciones tenían el gusano de seda, pero perdieron la misma oportunidad. La explicación debe buscarse en las diferencias existentes en las actitudes culturales. También dan cuenta del hecho de que Japón puede tener ahora en funcionamiento una impresionante industria pagando royalties a las naciones de las que importa los materiales bajos en entropía. Puede pagar y seguir prosperando debido a su formidable activo humano: una fuerza de trabajo en extremo eficiente y fácilmente adiestrable así como un talento tecnológico muy imaginativo.

Existe, no obstante, una cuestión sobre la que los economistas japoneses deberían empezar a pensar en vez de dedicar su tiempo, como hace la mayoría de ellos, a modelos matemáticos esotéricos que tienen solamente una conexión verbal con la realidad económica. ¿Cuánto tiempo puede Japón continuar haciendo funcionar su economía de esa manera? Los royalties monetarios tienen tendencia a aumentar cuando se desarrolla una industria local. ¿Seguirá siendo Japón capaz de absorber el coste de los mayores royalties una vez que los países de los que importa ahora materias primas hayan desarrollado por completo, como debemos suponer, su pro-

pia industria? En otras palabras, ¿pueden sus actuales ventajas competitivas (un factor trabajo relativamente barato y eficiente y la cuasi-renta de nuevas ideas tecnológicas) continuar prevaleciendo sobre dificultades en aumento? Un milagro que dura demasiado es un súper-milagro.

Menciono esta cuestión no sólo para acentuar el papel de la baja entropía en nuestra actividad económica general sino también por el siguiente motivo. Como resultado de la moderna creencia de los economistas en que la industrialización es una panacea, todo país económicamente subdesarrollado aspira a convertirse en industrializado hasta los dientes sin pararse a considerar si posee o no los necesarios recursos de la Naturaleza dentro de su propio territorio. Cuando planteé esta última cuestión en los organismos planificadores de algunos países conocidos por sus escasos recursos de la Naturaleza, se me citaba invariablemente el caso de Japón como justificación de sus planes de construir incluso una industria pesada. Ahora bien, si un demonio fuese capaz de poner en práctica de la noche a la mañana los planes económicos a largo plazo (tal vez, incluso, los a corto plazo) de cualquier país del mundo, estoy seguro de que al día siguiente descubriríamos que de hecho hemos estado planificando una inmensa capacidad productiva industrial que debe permanecer en gran medida ociosa como consecuencia de los insuficientes recursos minerales. A medida que estos planes se realicen gradualmente en un futuro próximo, la planeada duplicación de la capacidad productiva industrial nos saltará necesariamente a la cara. En unos cuantos casos, los síntomas de este exceso planificador han empezado ya a poner a los planificadores en una situación embarazosa. Me aventuro a pensar que, tarde o temprano, será preciso introducir cierta coordinación de todos los planes nacionales a través de algún organismo internacional para evitar una duplicación derrochadora. La idea presupone que tendremos que abandonar también muchas de las ideas a las que nos aferramos actualmente en cuestiones de desarrollo económico y sustituirlas por una más amplia perspectiva de lo que significa el desarrollo económico en términos de transformación entrópica.

Si se le despoja de todo ropaje obstruccionista puesto por los modelos de crecimiento actualmente en boga, el desarrollo económico se reduce únicamente a dos elementos: *el desarrollo propiamente dicho*, es decir, la creación de cedazos más finos para tamizar la baja entropía de modo que se disminuya la proporción de ella que se convierte inevitablemente en desechos, y *el crecimiento puro*, es decir, la expansión del proceso de tamizado con los cedazos existentes. La historia económica de la humanidad no deja duda alguna acerca de esta lucha entrópica del hombre³⁶. Sin embargo, esta lucha se encuentra sometida a ciertas leyes, algunas de las cuales se deri-

³⁶ Me apresuro a añadir que la innovación y la expansión no son un fin en sí mismas. La única razón para este ajeteo es un mayor placer de vivir.

van de las propiedades físicas de la materia y otras de la propia esencia del hombre. Algunas pueden ser lugares comunes, otras no. Para nuestra comprensión, no obstante, solamente cuenta una imagen integrada de esas leyes.

Anteriormente, he observado que en el proceso manufacturero, en el que actualmente predomina el sistema fabril, el flujo de producto es proporcional al tiempo durante el cual la capacidad productiva está diariamente en funcionamiento³⁷. La observación precisa ser matizada por la condición de que los otros dos sectores tendrían que ser capaces de apoyar la incrementada actividad. Otro tanto puede decirse en lo que se refiere a la expansión de la *escala* del sector manufacturero, y esta vez sin tener en cuenta si este sector funciona de acuerdo con un sistema fabril. La cuestión consiste en que al final el problema de los rendimientos se reduce al de los rendimientos en la minería y en la agricultura. Existe, no obstante, una diferencia entre los rendimientos de la minería y los de la agricultura. En la minería, explotamos los *stocks* de diversas formas de baja entropía contenidos en la corteza del planeta en el que vivimos; en la agricultura, explotamos básicamente el *flujo* de baja entropía que alcanza la tierra en forma de irradiación solar.

Hablando en términos generales, no hay motivo externo alguno por el cual el flujo de producto de una mina explotada con unas instalaciones determinadas no debiera ser aproximadamente proporcional al tiempo de funcionamiento diario. Además, podemos aumentar el flujo de los recursos extraídos abriendo minas adicionales. La única restricción viene determinada por la cantidad de recursos contenidos en la mina, en el primer caso, y por las reservas totales en las entrañas de la tierra, en el segundo. Cabe la posibilidad de que podamos extraer todo el stock de carbón existente en el subsuelo dentro de un corto período de tiempo, un año, por ejemplo, pero, para hacerlo así, tendríamos que ahondar más en la corteza terrestre y alcanzar también vetas cada vez más pobres. *En cualquier momento*, por tanto, un incremento sustancial en la explotación de recursos minerales puede conseguirse a un coste unitario creciente en términos de baja entropía. Igualmente, cabe la posibilidad de que tras extraer todo el carbón del subsuelo podamos quemarlo en el transcurso de un año. Evidentemente, existen grandes obstáculos a extraer y quemar todas las reservas de carbón dentro de un intervalo de tiempo tan corto³⁸. Ahora bien, el

³⁷ Capítulo IX, Sección 10.

³⁸ Como lo señaló Lord Kelvin en «On the Fuel Supply and the Air Supply of the Earth», *Report of the British Association for the Advancement of Science*, 1897, pp. 553 y s., quemar todas las reservas de carbón dentro de uno o incluso de diez años podría exigir una cantidad de oxígeno mayor que la que se encuentra disponible en la atmósfera. La idea prefiguró un factor de la actual contaminación del aire: la desafortunada velocidad con que transformamos el oxígeno de la atmósfera en dióxido (y en monóxido) de carbono.

objetivo de mis ejemplos imaginarios es plantear la cuestión de que la tasa a la que podemos utilizar nuestras reservas minerales depende en buena parte de *nuestra propia decisión*.

En su primera obra económica, *The Coal Question*, Jevons intentó poner al descubierto la implicación de algunas de estas cuestiones, pero se encontró con una desaprobación casi generalizada. «En números redondos», subrayó, «la población [de Gran Bretaña] casi se ha cuadruplicado desde comienzos del siglo XIX, pero el consumo de carbón ha aumentado dieciséis veces y más»³⁹. Lo que alarmaba a Jevons era el hecho de que, tal como él y otros estimaron correctamente, la superioridad económica de Inglaterra en la época se basaba en sus abundantes minas de carbón⁴⁰, pues pronosticaba —y en este aspecto demostró posteriormente estar en lo cierto— que las reservas aún más abundantes en Estados Unidos y posiblemente en otros países inclinarían finalmente la balanza en la dirección opuesta⁴¹.

Sin embargo, el propio Jevons quedó expuesto a las críticas de sus contemporáneos debido a que adoptó también la firme postura de que el hombre no encontrará otro sustituto del carbón como fuente de energía libre⁴². La historia le refutó ostensiblemente en este aspecto. Sin embargo, si volvemos a interpretar su punto de partida básico a la luz de algunas de sus observaciones secundarias, lo vemos ahora confirmado por los principios de la termodinámica. Si Jevons se hubiese referido a las reservas de baja entropía en la corteza terrestre en lugar de al carbón al hablar de «un límite cierto absoluto e inexorable, por muy incierto e indefinible que pueda ser tal límite»⁴³, y si hubiese añadido también que la energía libre no puede usarse más que una vez, nos habría presentado una imagen clara de la lucha del hombre con la dote limitada de la existencia de la humanidad en la tierra. Desde esta perspectiva, la conclusión es mucho más firme que la que alcanzó Jevons en el caso del carbón: *incluso con una población constante y con un flujo constante per capita de recursos mineros extraídos, la dote de la humanidad se agotará en última instancia si la carrera de la especie humana no finaliza antes debido a otros factores*.

Al contrario que la mayoría de los economistas de los últimos tiempos, Jevons tiene una excusa perfecta para desconocer la Ley de la Entropía: es-

³⁹ W. Stanley Jevons, *The Coal Question*, ed. A. W. Flux (3.ª edic., Londres, 1906), p. 196. Al juzgar la preocupación de Jevons por el inminente agotamiento de las reservas de carbón, habría que considerar el hecho de que un científico de la Naturaleza de primera fila, Svante Arrhenius, predijo en 1923 que ¡en 1950 no habría más petróleo disponible! Sin embargo, el fracaso de predicciones semejantes no demuestra que los recursos de la tierra sean inagotables.

⁴⁰ *Ibid.*, pp. 3 y 321.

⁴¹ *Ibid.*, cap. xiv. Y estaba en lo cierto, porque la balanza empezó a inclinarse antes de que el petróleo llegase a sustituir al carbón de modo significativo.

⁴² *Ibid.*, pp. 8 y 183.

⁴³ *Ibid.*, p. 195.

ta ley fue formulada por Clausius en el mismo año en que la obra de Jevons salió de la imprenta (1865)⁴⁴. Por la misma razón, podemos dispensar a Jevons de otra afirmación, así como a sus contemporáneos por no oponerse a ella. La afirmación es que «por mucho que se la explote, una granja sometida al cultivo adecuado continuará rindiendo siempre una cosecha constante. Pero en una mina no hay reproducción; una vez explotado al máximo, el producto empezará pronto a fallar y a descender hacia cero»⁴⁵. Curiosamente, la misma idea, incluso en una forma más firme, sigue gozando todavía de gran popularidad, no sólo entre los economistas sino también entre los agrónomos. En una reciente colaboración de expertos en agricultura y población, leemos: «Debidamente utilizadas y merced a su poder de reproducción, pueden [las plantas de la tierra] suministrarlos *indefinidamente* alimentos, madera y los restantes productos naturales que necesitamos»⁴⁶. Al parecer, como en el caso de Jevons, todavía no hemos aprendido lo que Malthus quería decir. Es posible que Malthus lo expresase mal debido a que en su época no pudiese desentrañar las diferencias fundamentales que existen entre agricultura y minería, las bases del proceso económico.

La escasez de baja entropía que el hombre puede utilizar no basta por sí misma para explicar el balance característico y la dirección general del desarrollo económico. Existe un conflicto que, de forma continuada aunque imperceptible, impregna este desarrollo y tiene su origen en la asimetría de las dos fuentes de baja entropía: la irradiación solar y los propios yacimientos de la tierra. Como ya hemos visto, la diferencia en la localización y en el carácter de estas dos fuentes es responsable de algunos aspectos de esta asimetría. Otra razón de la asimetría, igualmente importante, es el hecho de que cada una de las fuentes de baja entropía va asociada a una de las principales categorías de esfuerzos productivos del hombre. La irradiación solar está asociada fundamentalmente a la agricultura, y la baja entropía mineral a la industria. Esta división acentúa la asimetría de la escasez como consecuencia del hecho innegable de que, aun cuando la Naturaleza es el socio del hombre en toda actividad productiva, esta asociación es más estricta y más sutil en la agricultura que en todos los demás sectores.

La asociación es más estricta en la agricultura porque, en primer lugar, la Naturaleza impone el momento en que debe iniciarse un proceso agrícola elemental si se quiere que tenga éxito. Hay que recordar que esto impide,

⁴⁴ Véase el Capítulo V, Sección 4, anterior.

⁴⁵ Jevons, *Coal Question*, p. 201.

⁴⁶ M. Cépède, F. Houtart y L. Grond, *Population and Food* (Nueva York, 1964), p. 309. Las curvas son mías. La mayoría de los agrónomos comparte la misma falacia. Para otro ejemplo, véase Q. M. West, «The World Food Supply: Progress and Promise», en *Food: One Tool in International Economic Development*, Iowa State University Center for Agricultural and Economic Adjustment (Ames, Iowa, 1962), p. 103.

por regla general, el uso del sistema fabril en la agricultura. Es cierto que el flujo de productos agrícolas puede aumentarse (dentro de ciertos límites) gracias a un trabajo más intensivo o en virtud de unos servicios del trabajo más prolongados, pero es igualmente cierto que la afirmación «si se duplican las horas de trabajo con los mismos fondos materiales, se duplica el flujo de producto» pocas veces, o ninguna, es aplicable a la agricultura⁴⁷. Suponiendo la capacidad productiva industrial y los recursos minerales necesarios, una colectividad puede aumentar la producción de automóviles Cadillac en un veinticinco por ciento simplemente con trabajar diez horas al día en lugar de ocho. El hecho de que la misma prestidigitación sea inútil en la agricultura constituye un obstáculo irreducible en la lucha del hombre por alimentarse.

La segunda razón por la que la misma asociación es más estricta en la agricultura consiste en que no podemos extraer el stock de energía solar a un ritmo que se ajuste a nuestros deseos del momento. Podemos utilizar solamente aquella parte de la energía solar que llega al globo terráqueo al ritmo determinado por su posición en el sistema solar. Con los stocks de baja entropía situados en la corteza de la tierra podemos ser impacientes y, como resultado de ello, podemos ser impacientes —y de hecho lo somos— por transformarlos en mercancías que satisfagan algunas de las necesidades humanas más extravagantes. Pero no sucede así con el stock de energía solar. La agricultura enseña al hombre, mejor dicho, le obliga, a ser paciente, motivo por el que los campesinos tienen una actitud filosófica ante la vida acusadamente distinta de la de las colectividades industriales.

Sin embargo, el elemento más decisivo de la asimetría de la escasez e, implícitamente, de la diferencia existente entre agricultura e industria es el modo sumamente sutil en que la Naturaleza ayuda al agricultor. Cuando utilizamos la energía química de la dinamita o la energía cinética de una cascada, por ejemplo, el resultado buscado es la media estadística de los efectos inciertos a nivel micro. Hasta la producción de los instrumentos más sensibles no tiene que seguir exactamente una estructura atómica específica; a efectos prácticos, es suficiente una aproximación tolerable al esquema macro. En grandes cantidades, ni siquiera las sustancias químicas han de producirse con absoluta pureza. Ahora bien, cultivar una planta a partir de una semilla no es una cuestión de un efecto de masas medio. Por el contrario, cada célula, mejor aún, cada parte de una célula ha de desarrollarse exactamente según un esquema complicado, pero absolutamente rígido, de la estructura atómica, o incluso subatómica.

⁴⁷ Véase el Capítulo IX, Sección 9, anterior, especialmente la nota 46. Jevons, *Coal Question*, p. 195, pensó oponer la minería y la industria a la agricultura, insistiendo en que si «si queremos duplicar el producto de un campo, no podemos hacerlo simplemente duplicando los jornaleros». A no ser que pensase «duplicando los jornaleros, utilizando dos turnos en lugar de uno», la observación yerra su objetivo: duplicar los trabajadores de un turno no duplicará el producto de una mina o de una fábrica.

Particularmente hoy en día, la idea de una diferencia fundamental entre lo que el hombre puede hacer en la agricultura y lo que puede hacer en la minería y en la industria es probable que se deseché sin miramientos como vitalismo romántico. A lo más, le pueden recordar a uno que la biología ha logrado recientemente algunos resultados espectaculares. Y, ciertamente, esos descubrimientos se han presentado públicamente como premoniciones del milenio biológico que se acerca, no sólo por periodistas embaucadores sino incluso por varias autoridades que, aparentemente, han sucumbido a la tentación de escribir una utopía un tanto jocosa o a un exagerado entusiasmo por sus propias mercancías⁴⁸. Nada más lejos de mí, inclusive, que negar —ni siquiera empequeñecer— los logros de cualquier ciencia, incluidas las diversas ramas de la biología. También estoy plenamente convencido de que el conocimiento biológico que pueda conseguirse en el futuro lejano nos dejaría atemorizados si se nos revelase bruscamente ahora. Pero aun en el caso de que fuese cierto —como lo considera Joshua Lederberg— que las predicciones sobre los logros de la biología molecular han sido recientemente demasiado conservadoras⁴⁹, no se deduce de ello que la tendencia vaya a ser eterna o que no haya límite alguno a lo que la biología puede hacer.

La postura que sostiene que no es probable que desaparezcan en el futuro las diferencias entre la economía de la agricultura y la economía de la minería y de la industria no niega los numerosos logros de la biología que son dignos de las mayores alabanzas, ni logros tan seductores constituyen una refutación de esta postura. La misma está justificada por las graves dificultades para comprender, predecir y, especialmente, manipular, los procesos vitales. Una visión panorámica de esas dificultades —visión que se ofrece en el Apéndice G posterior— revela que el obstáculo duradero que se opone a que el hombre manipule la materia viva tan eficazmente como lo hace con la inerte reside en dos limitaciones inherentes a la esencia humana.

En primer lugar, el hombre no puede penetrar la dimensión cósmica del espacio y del tiempo. Esta es la razón por la que se le niega la palanca y el fulcro cósmicos pedidos por Arquímedes. Al no ser capaz de adentrarse demasiado lejos en el espacio y en el tiempo, el hombre tampoco puede manipular esos números que Émile Borel denominó apropiadamente «inaccesibles». Y la biología abunda en tales números a cada paso. Así, por ejemplo, los distintos genotipos humanos son tan numerosos que es imposible que todos ellos aparezcan durante la totalidad de la vida de la humanidad.

⁴⁸ Ejemplos destacados de las dos últimas categorías son el experto J. B. S. Haldane y el premio Nobel Joshua Lederberg. Sobre este problema, se dirá algo más en el Apéndice G, posterior.

⁴⁹ Joshua Lederberg, «Biological Future of Man», en *Man and His Future*, ed. G. Wolsstenholme (Boston, 1963), p. 266.

La segunda limitación no es tan inmediatamente evidente, pero en modo alguno es menos inexorable. Aunque podemos mirar a una estrella situada a centenares de años-luz, sabemos que ningún terrícola la alcanzará nunca. Del mismo modo, aun cuando podamos retener en el hueco de nuestras manos millones de billones de átomos, no podemos coger ni uno solo de ellos. El hombre tampoco puede penetrar demasiado profundamente en el microcosmos. Lo que importa para nuestra actual discusión es que no podemos construir una célula individual, o ni siquiera una molécula pieza a pieza, de la misma manera sencilla y directa con que reunimos artilugios electrónicos o rascacielos, por ejemplo. Aun en el caso de que tuviésemos el esquema fantásticamente complejo e inmenso de una célula —que, de hecho, es «inaccesible»—, nos seguirían faltando nanopinzas y nanocucharillas con las que coger o sacar átomos e iones y con las que colocar a cada uno de ellos en la posición matemáticamente exacta que deben ocupar, pues las células y las biomoléculas son tales que una diferencia de sólo unos cuantos átomos separa, por ejemplo, la hemoglobina normal de la que es responsable de la drepanocitosis⁵⁰. Naturalmente, la imposibilidad de tales nanopinzas nos prohíbe el menos formidable proyecto de remodelar una célula individual o incluso una macromolécula.

La base de la limitación perteneciente al microcosmos es, evidentemente, el Principio de Indeterminación. En realidad, antes del descubrimiento de Heisenberg no hubiera sido absurdo creer que una molécula y, con tiempo, hasta una célula podrían en último término ser agrupadas átomo a átomo. Y si, como sostengo, el Principio de Heisenberg expresa una limitación inherente a nuestros sentidos y a sus prolongaciones instrumentales antes que una ley objetiva de la materia, no puede plantearse problema alguno en cuanto a su refutación. Así, un Arquímedes moderno podría exclamar: «Dadme una pinzas submoleculares y podré construir una célula viva a partir de cero».

La única manera en la que el hombre puede manejar la materia es en grandes cantidades, sin exceptuar las reacciones químicas. Otro tanto puede decirse de las diversas técnicas de remodelado en las que se utiliza energía libre para provocar cambios en la estructura química de las células. Sin embargo, dada la inmensidad de la estructura química de una célula, la probabilidad de obtener un auténtico «éxito» es sumamente pequeña. Por el contrario, la probabilidad de conseguir un éxito letal es muy elevada. Utilizando una expresión tópica, podríamos decir que cada una de esas alteraciones atómicas es muy «impura». Así pues, se ve uno obligado a usar un número inmenso de células si se quiere tener la debida probabilidad de un éxito auténtico. Esto significa que el coste y los desechos de cada uno

de esos procedimientos son tan elevados que sería antieconómico aplicarlos a organismos distintos de las bacterias, los insectos y algunas plantas. En base a todo lo que podemos juzgar, en el caso de los animales superiores el coste sería prohibitivo incluso con fines experimentales⁵¹.

Incluso desde la infusión de la química en la biología, muchos biólogos parecen haber adquirido un complejo de superioridad que recuerda al de los físicos clásicos y que, seguramente, está abocado al mismo destino. Pero, por el momento, estamos peligrosamente expuestos a sus exageradas pretensiones y a sus sueños exaltados. Esta es la razón por la que Medawar consideró necesario decir a su audiencia no especializada que «tal vez les sorprenda saber que sigue sin existir una teoría global de la mejora del ganado por selección»⁵². Esto dice bastante acerca de lo que todavía no podemos hacer en la agricultura, pero otros consumados biólogos han reconocido también que el progreso ha avanzado más lentamente en la biología que en la física y en la química. La biología, observan, ha sido y sigue siendo tributaria de estas otras ciencias⁵³. Sin embargo, tal como sugieren las argumentaciones presentadas aquí, la diferencia entre biología y físicoquímica es más profunda de lo que justificaría un mero desfase.

Toda la historia de los logros tecnológicos del hombre apunta claramente en el mismo sentido. En el mundo de la materia inerte, hemos dominado una fuente de energía tras otra. De igual modo, nuestra imaginación ha podido pasar por encima de la mayoría de los obstáculos técnicos. El resultado es que en la actualidad podemos tejer una pieza de tela mil veces más deprisa y mejor que en la época de los faraones. El otro día lanzamos un boomerang, por así decirlo, alrededor de la Luna con tres hombres cabalgando sobre él. Con todo, nos sigue llevando aproximadamente el mismo tiempo que en el antiguo Egipto cultivar una planta de arroz a partir de una semilla de arroz. El período de gestación de los animales domésticos tampoco se ha acortado un ápice. Y poco, por no decir nada, se ha conseguido en acortar el tiempo necesario para llevar tal animal a la madurez. Cualquiera que sea el progreso que hemos hecho en la agricultura, ha sido simplemente el resultado de esperar que tuviesen lugar las mutaciones y de imitar después el trabajo de la selección natural. Naturalmente, las innovaciones en los artefactos, al ser más impresionantes, han esclavizado nuestra imaginación e, ipso facto, nuestras ideas acerca de lo que puede lograr el hombre.

Por tímidas que fuesen, las invenciones mecánicas del siglo XVII causaron tal impresión a la sociedad culta que un autor tras otro llegaron a sostener que no hay límite alguno a lo que el hombre puede hacer con las ar-

⁵¹ Para detalles relacionados con el análisis precedente, véase el Apéndice G posterior.

⁵² P. B. Medawar, *The Future of Man* (Nueva York, 1960), p. 62.

⁵³ Waddington, *Nature of Life*, p. 17.

⁵⁰ C. H. Waddington, *The Nature of Life* (Nueva York, 1962), pp. 41 y s.

tes industriales. Un desarrollo industrial efervescente (especialmente en Inglaterra) cercano a zonas en las que todavía se disponía de tierras vírgenes fomentó la idea de que la Nueva Jerusalén se hallaba al alcance solamente con que hubiese suficientes manos para las actividades industriales. El problema de la producción de alimentos para una población en aumento llegó así a considerarse implícitamente resuelto por el progreso industrial y, como resultado de ello, a descartarse. William Petty, si bien consideraba a la Naturaleza como la madre de la riqueza, insistió en que «poca gente es pobreza real; y una nación en la que hay ocho millones de personas es más del doble más rica que la misma extensión de tierra en donde no hay más que cuatro»⁵⁴.

Evidentemente, somos susceptibles de arrogancia intelectual cuando valoramos el poder de las invenciones humanas. Un ejemplo tan bueno como muchos otros es la afirmación de Lewis H. Morgan: «La humanidad está constituida por los únicos seres de los que puede decirse que han conseguido un control absoluto de la producción de alimentos»⁵⁵. Esta postura forma parte del dogma marxista de que la superpoblación puede existir únicamente en un sentido relativo, más concretamente, de que la producción de alimentos «puede seguir el ritmo de la población [humana] cualquiera que pueda ser éste»⁵⁶. Sin embargo, hasta Engels, al citar a Morgan, consideró adecuado insertar un «casi» para atenuar el «absoluto». Las pruebas de las que disponemos ahora —de un mundo que puede producir automóviles, aparatos de televisión, etc., a mayor velocidad que el aumento de la población, pero que simultáneamente está amenazado por un hambre masiva— son alarmantes. No cabe la menor duda de que, como han demostrado varios estudios detallados, gran parte de esta amenaza se debe a la desigualdad de la distribución de la población con respecto a las tierras fértiles, así como a la mala asignación de los usos del suelo. Tampoco cabe duda alguna de que puede seguir aumentándose la producción mundial de alimentos gracias a la difusión de los más eficientes métodos de cultivo conocidos por la agronomía⁵⁷. Pero contemplar la cuestión de esta forma —como aparentemente han hecho todos esos estudios— no es más que minimizar la importancia del problema real.

⁵⁴ Petty (nota 9 anterior), I, p. 34. Es un hecho perfectamente conocido que la escasez de trabajo industrial agudizó el conflicto de intereses entre los capitalistas y los terratenientes, conflicto que finalizó con la victoria de los primeros (abolición de las relaciones feudales en la agricultura). En mi opinión, el mismo exceso de demanda indujo a los economistas británicos a ver en el trabajo la única fuente de valor, idea que fue aireada por algunos incluso antes de Petty.

⁵⁵ Lewis H. Morgan, *Ancient Society, or Researches in the Lines of Human Progress from Savagery Through Barbarism and Civilization* (Nueva York, 1878), p. 19. Citado con observaciones en F. Engels, *The Origin of the Family, Private Property, and the State* (4.^a edic., Nueva York, 1942), p. 19.

⁵⁶ En lo que se refiere a algunas afirmaciones antiguas y recientes a este respecto, véase Cépède et al., *Population and Food*, pp. 64-66.

⁵⁷ Véase Cépède et al., pp. 441-461.

El problema real tiene dos dimensiones que, si bien no son estrictamente independientes, deben mantenerse separadas y analizarse como tales. Solamente una de tales dimensiones está admitida por la pregunta, ac-tualmente tópica, acerca de *hasta qué tamaño* podría alimentarse adecuadamente a una población en caso de que se eliminasen las barreras antes mencionadas y tuviesen lugar antes del año 2000 otros cambios favorables en la dieta y en los métodos productivos⁵⁸. La dimensión ignorada es *durante cuánto tiempo* podría alimentarse después así a esa población. Esta dimensión queda implícitamente borrada si se tomó partido por la opinión de Jevons —y de otros mencionados antes— acerca de la reproducción indefinida de la cosecha en el mismo trozo de terreno.

Jonathan Swift, el despiadado crítico de las tesis de William Petty sobre la población⁵⁹, estaba en el buen camino para su época al sostener que «quienquiera que pudiese hacer que dos espigas de cereal, o dos briznas de hierba, creciesen en un trozo de terreno en el que antes sólo crecía una me-recería lo mejor de la humanidad»⁶⁰. Tal como nos enseña ahora la Ley de la Entropía, ¡sería verdaderamente un milagro incluso hacer crecer una brizna de hierba en el mismo lugar año tras año! El hecho de que la reducción en la tasa a la que la energía solar llega al globo terráqueo sea imperceptible a nuestra escala del Tiempo y el papel predominante que esta energía tiene en la producción agrícola no deberían disuadirnos de reconocer la crucial importancia de la degradación entrópica del suelo por obra del cultivo continuo. Para determinar la degradación del suelo, no necesitamos observar la Naturaleza durante períodos de tiempo astronómicamente largos. Los antiguos labradores que descubrieron las ventajas del estercolado sabían perfectamente que cultivar una cosecha significa explotar, en parte, el suelo.

Sin embargo, constituiría un error creer que la práctica del estercolado puede vencer la Ley de la Entropía y transformar la producción de alimentos en un movimiento pendular. En efecto, imaginemos una manada de búfalos haciendo vida salvaje en una extensión de pastizales; incluso aun-que no aumentase su número, se produciría necesariamente una constante degradación del suelo. La baja entropía de la que se nutre la vida incluye no sólo la baja entropía transmitida por el sol sino también la del entorno terrestre; de lo contrario, el paraíso para las criaturas vivas estaría en el so-leado Sahara. La degradación del suelo con el estercolado es evidentemente más lenta que sin él, tan lenta que puede no chocarnos inmediatamente,

⁵⁸ De acuerdo con las mejores proyecciones, la población mundial alcanzará la cifra de siete mil millones en el año 2000. Véase *World Population Prospects as Assessed in 1963*, United Nations, Population Studies, Núm. 41, 1966, pp. 134-137.

⁵⁹ Véase *The Works of Jonathan Swift*, ed. Walter Scott (12 vols., Edimburgo, 1814), VII, pp. 454-466.

⁶⁰ *Ibid.*, XII, p. 176.

pero esto no es razón alguna para ignorar este factor en una perspectiva más amplia de lo que ha sucedido y sucederá en el futuro en la producción de alimentos. He mencionado antes el caso de la Gran Migración. Me voy a permitir volver ahora a un acontecimiento reciente, aun cuando todavía desconocido, que tiene relación con carabaos, bueyes, caballos y estiércol.

El hecho de que el trabajo es un factor negativo en el placer de vivir explica por qué hace miles de años el hombre intentó domesticar y utilizar animales de tiro en la agricultura y en el transporte. La fórmula de sustitución funcionó espléndidamente mientras hubo mucha tierra para alimentar tanto a la gente como a los animales sin gran agotamiento de la energía del suelo. A medida que aumentó la población y empezó a hacerse sentir la escasez de tierra, la rotación de las cosechas y el estercolado vinieron a aliviar la presión de los alimentos. En última instancia, la necesidad alcanzó el punto en el que el hombre cayó en la cuenta de que «los caballos comen gente» —tal como el campesino rumano lo expresa ingeniosamente⁶¹. En muchas partes del mundo, la carga del granjero se hizo insoportable: en una porción insuficiente de tierra degradada por un uso milenario, tuvo que cultivar alimentos para sí, algunos para la ciudad (a través de impuestos) y también suficiente cantidad de forraje para sus animales. El escenario está ya dispuesto para el inevitable acto siguiente: la eliminación de los animales de tiro como fuente de potencia de tiro y de estiércol.

La mecanización de la agricultura, aun cuando no tuviese influencia en aumentar el rendimiento por acre, tendría que avanzar en todas las partes del mundo. Para llegar a una imagen clara de esta necesidad, tendríamos que observar, en primer lugar, que el búfalo mecánico está hecho de mineral de hierro y de carbón (primordialmente) y se alimenta de petróleo; en segundo lugar, que el estiércol de los difuntos carabaos ha de sustituirse necesariamente por fertilizantes químicos. La consecuencia debería ser evidente: desde el momento en que la energía y los elementos vivificantes no proceden ya del flujo de radiación solar a través de los animales de tiro, han de obtenerse por una explotación adicional del stock de recursos minerales de la corteza terrestre. Este cambio en baja entropía de una fuente a otra tiene una importante incidencia sobre el problema de durante cuánto tiempo puede alimentar este globo terraqueo una población dada.

Es posible que una completa y bien planeada mecanización de la agricultura en todo el mundo pueda permitir a la humanidad alimentar una población incluso superior a siete mil millones en el año 2000. Las ventas de la mecanización son incuestionables, pero sólo desde un punto de

vista oportunista, porque, contrariamente a lo que algunos entusiastas creen y predicán, tales ventajas no dejan de tener un precio. Podemos obtenerlas solamente comiendo con mayor rapidez el «capital» de baja entropía del que está dotado nuestro planeta. Este es, ciertamente, el precio que hemos pagado y seguimos pagando no sólo por la mecanización de la agricultura sino por todo progreso técnico. Piénsese, por ejemplo, en la sustitución del arado de madera por el de hierro hace centenares de años, en la sustitución del carbón vegetal por el carbón en la fundición del hierro en el pasado menos remoto y en la sustitución de otros materiales de la Naturaleza por metales y productos sintéticos en la era contemporánea.

En una perspectiva amplia, podemos decir que la humanidad dispone de dos fuentes de riqueza: en primer lugar, el stock finito de recursos minerales en la corteza terrestre que, dentro de ciertos límites, podemos desacumular casi a voluntad en un flujo, y , en segundo lugar, un flujo de radiación solar cuyo ritmo no está sujeto a nuestro control. En términos de baja entropía, el stock de recursos minerales es solamente una fracción muy pequeña de la energía solar recibida por el globo terraqueo en un solo año. Más exactamente, la estimación más elevada de los recursos energéticos terrestres no supera la cantidad de energía libre recibida del sol durante ¡cuatro días⁶²!. Además, el flujo de la radiación solar continuará con la misma intensidad (prácticamente) durante largo tiempo en el futuro. Por estas razones, y debido a que la baja entropía recibida del sol no puede convertirse en materia a granel, no es el stock finito de energía solar lo que pone un límite al tiempo durante el cual puede sobrevivir la especie humana. Por el contrario, es el exiguo stock de los recursos terrestres lo que constituye la escasez crucial. Sea S este stock y r la tasa media a la que puede desaccumularse. Evidentemente, se tiene $S = r \times t$, donde t corresponde a la correspondiente duración de la especie humana. Esta fórmula elemental demuestra que cuanto más rápido decidamos desaccumular S más corto será t . Ahora bien, r puede aumentar por dos razones. En primer lugar, la población puede aumentar. En segundo lugar, para el mismo tamaño de la población, podemos acelerar la desaccumulación de los recursos de la Naturaleza para satisfacer necesidades creadas por el hombre, por lo general, necesidades extravagantes.

La conclusión es evidente. Si pasamos por alto los detalles, podemos decir que todo niño nacido ahora significa una vida humana menos en el futuro. Pero también, que todo automóvil Cadillac producido en cualquier momento significa menos vidas en el futuro. Hasta hoy, el precio del progreso tecnológico ha significado un cambio desde la fuente de baja entropía más abundante —la radiación solar— a la menos abundante —los re-

⁶¹ Lo que es más interesante, la misma idea se le ocurrió a Tomás Moro, *Utopia with the «Dialogue of Comfort»* (Londres, 1913), p. 23: «vuestras ovejas, que habían sido tan mansas y dóciles y tan poco comilonas, ahora [son] tan grandes devoradoras y tan salvajes que comen y se tragan a los mismos hombres».

⁶² Eugene Ayres, «Power from the Sun», *Scientific American* CLXXXIII (agosto de 1950), p. 16.

cursores minerales de la tierra. Es cierto que sin este progreso algunos de esos recursos no habrían llegado a tener valor económico alguno, pero este aspecto no hace menos pertinente el balance perfilado aquí. *Ceteris paribus*, la presión de la población y el progreso tecnológico hacen que la carrera de la especie humana esté más cerca de su fin sólo porque ambos factores dan lugar a una más rápida desaccumulación de su dote. El sol continuará brillando sobre la tierra, tal vez, casi tan vivamente como hoy incluso tras la extinción de la humanidad y alimentará con baja entropía otras especies, las que no tengan ambición alguna. Pues no debemos dudar de que, siendo la esencia humana la que es, el destino de la especie humana está en elegir una carrera verdaderamente grande, aunque breve, no una larga y monótona. Como dijo Justus von Liebig hace mucho tiempo, «la civilización es la economía de la energía [baja entropía]»⁶³, pero la palabra economía ha de ser entendida como aplicable más bien a los problemas del momento, no a la duración total de la vida de la humanidad. Enfrentada, en el futuro lejano, al inminente agotamiento de los recursos minerales (lo que hizo que Jevons se alarmase por las reservas de carbón), la humanidad —podría alguien intentar tranquilizarnos— volverá sobre sus pasos. La idea pasa por alto que, al ser la evolución irrevocable, en la historia no puede volverse sobre sus pasos.

Siendo la incertidumbre la que es, constituiría una muestra de arrogancia intentar predecir los problemas que pueden surgir en la evolución de la humanidad y la manera en que el hombre se enfrentará a ellos. Sin embargo, tengo la impresión de que el análisis amplio de las condiciones entrópicas del hombre presentado en este capítulo bosqueja las fuerzas materiales que tienen un efecto muy lento, pero continuo, sobre esa evolución; y fuerzas como esas son, por regla general, más importantes que las que actúan con una velocidad apreciable. Todo ser humano envejece debido a los factores entrópicos que empiezan a actuar en el momento del nacimiento, mejor dicho, antes de él, y actúan de forma lenta pero acumulativa. Como nos diría cualquier biólogo, son el elemento más importante en la vida biológica del hombre. Accidentes tales como el fallecimiento por neumonía o por una caída al escalar montañas pueden llamar más fácilmente nuestra atención debido a que en esos casos las causas desarrollan sus efectos con mucha mayor rapidez. Sin embargo, el mayor riesgo de muerte por causas accidentales para una persona de más edad es el producido de las causas de envejecimiento de acción lenta. Por la misma razón, la degradación de la dote de baja entropía del hombre como consecuencia de su propia actividad ambiciosa es lo que determina tanto lo que el hombre puede hacer como lo que no puede hacer. Sobre la base de esta imagen ge-

⁶³ Citado en Jevons, *Coal Question*, p. 142.

neral, puede uno aventurarse así a valorar ciertas tendencias, al menos para el próximo futuro.

Podemos estar bastante seguros de que habrá cierta inversión —no pa-sos atrás— en el uso de la energía libre. Actualmente, las cascadas —una energía producida indirectamente por la radiación solar— están siendo ya cada vez más utilizadas como fuente de energía libre en forma de energía eléctrica. Es seguro que esta tendencia se hará cada vez más acentuada. Si los esfuerzos dispuestos por usar directamente la radiación solar como fuente de energía consiguieran hacer que la idea fuese operativa, quizá no estemos tan aterrados como cuando nos enteramos, de una manera macabra, de que el hombre había dominado la energía del átomo. Ahora bien, a la vista de lo que he dicho en esta sección, tal éxito representaría un beneficio mucho mayor, por más duradero, para la humanidad. Por los mismos motivos, creo que tendrá que venir bajo la presión de la necesidad.

La necesidad dará igualmente lugar a cierta revisión de nuestra actual impaciencia por el uso de los recursos minerales para la producción de energía libre y sustitutivos sintéticos. La necesidad se deriva del efecto crecientemente pernicioso de los desechos. Tal como hemos visto en las páginas precedentes, desde el punto de vista puramente material el proceso económico no hace más que transformar baja entropía en desechos. Cuanto más rápidamente se desarrolla el proceso económico, más rápidamente se acumulan los desechos nocivos. Para la tierra en su conjunto, no hay ningún proceso de eliminación de desechos. Una vez producidos los desechos perniciosos, han de permanecer allí, a no ser que utilicemos algo de energía libre para eliminarlos de una u otra forma. Hace tiempo que conocemos esto por la antigua práctica de recogida de basuras, pero recientemente otras formas de desechos comienzan a dificultar nuestra vida y el coste de deshacerse de ellos no es ya poco importante. Existe un círculo vicioso en quemar carbón para procesos industriales y en tener que usar entonces más carbón para producir la energía necesaria para disparar los humos. Existe un círculo vicioso en usar detergentes para economizar recursos y trabajo y en tener después que usar costosos procedimientos para devolver a la vida normal las orillas de lagos y ríos. Al menos, la energía industrial que derivamos, o podríamos derivar, de la radiación solar no produce por sí misma desechos nocivos. Los automóviles accionados por baterías cargadas por la energía solar son más baratos en términos tanto de escasa baja entropía como de condiciones sanitarias, razón por la cual creo que, más tarde o más temprano, no podrán por menos de ser utilizados.

Por último, permítaseme decir que, aun cuando el problema de aumentar a una población de siete mil millones de personas o más a través de reorganizar de arriba abajo la agricultura mundial pueda parecer resuelto sobre el papel, su solución real plantea una cuestión verdaderamente asombrosa —en primer lugar, cómo organizar tan inmensa masa de gente—.

No deberíamos pasar por alto el hecho de que la escala de organización política está igualmente sujeta a limitaciones, por la sencilla razón de que no puede existir sin un andamiaje material. Tampoco deberíamos ignorar el hecho de que la profunda reorganización de la agricultura que se propone requiere que una fantástica cantidad de recursos actualmente asignada a la producción de bienes de consumo duradero se reasigne a la producción de búfalos mecánicos y de estiércol artificial. A su vez, esta reasignación exige que la ciudad abdique de sus privilegios económicos tradicionales. Considerando la base de esos privilegios y la terrible esencia humana, tal abdicación es casi imposible. El actual espasmo biológico de la especie humana —pues se trata de un espasmo— está destinado a tener un impacto sobre nuestra futura organización política. Las guerras a tiros y las agitaciones políticas que han salpicado el globo terráqueo con espantosa frecuencia durante la historia reciente son sólo los primeros síntomas políticos de este espasmo. Pero no tenemos motivo alguno para creer que el resultado —que es lo que supone todo el mundo— vaya a suprimir el conflicto social que, de una u otra forma, ha sido hasta ahora el motor de la historia política.

4. *De la lucha por la entropía al conflicto social.* El motivo para hacer mi última afirmación es que, al igual que Marx, creo que el conflicto social no es una mera creación del hombre sin raíz alguna en las condiciones humanas materiales. Pero, al contrario que Marx, considero que, debido precisamente a que el conflicto tiene tal fundamento, no puede eliminarse ni por decisión del hombre de hacerlo así ni por la evolución social de la humanidad. El dogma marxista en su forma amplia ha sido frecuentemente aclamado como una nueva religión. En un aspecto, la idea es correcta: al igual que todas las religiones, el dogma proclama que hay un estado eterno de felicidad en el futuro del hombre. La única diferencia es que el marxismo promete tal estado aquí, en la tierra: una vez que los medios de producción estén socializados por el advenimiento del comunismo, eso será el fin de todo cambio social. Como en el cielo, el hombre vivirá después eternamente sin el pecado del odio y de las luchas sociales. Esta tesis me parece tan poco científica como cualquier religión conocida por el hombre. El fin del conflicto social implica un cambio radical en la esencia humana, mejor dicho, en su esencia biológica⁶⁴. Más concretamente, exige que, en virtud de cierta regresión evolutiva, el hombre se degrade al estado de otros animales, lo que es una eventualidad totalmente absurda. Puede parecer curioso, aun cuando en realidad es natural, que un biólogo consumado, Alfred Lotka, denuncie la diferencia crucial existente entre la lucha entropía del hombre y la de otras criaturas vivas.

⁶⁴ Véase el Capítulo XI, Sección 5, posterior.

En su papel de demonios maxwellianos que distribuyen baja entropía con el fin de disfrutar de sus vidas y de conservarlas, todos los seres vivos usan sus órganos biológicos. Esos órganos varían de acuerdo con las especies, y su forma incluso según las variedades, pero se caracterizan por el hecho de que *cada individuo nace con ellos*. Alfred Lotka los llama *instrumentos endosomáticos*. Si se pasan por alto unas pocas excepciones marginales, el hombre es el único ser vivo que en su actividad usa también «órganos» que no forman parte de su *constitución biológica*. Los economistas los denominamos equipo de capital, pero la expresión de Lotka, *instrumentos exosomáticos*, es más ilustrativa⁶⁵. Efectivamente, esta terminología pone de relieve el hecho de que, ampliamente interpretado, el proceso económico es una continuación del biológico. Al mismo tiempo, determina con precisión la *differentia specifica* entre las dos clases de instrumentos que configuran conjuntamente un género. En términos generales, la evolución endosomática puede describirse como un progreso de la eficiencia entrópica de las estructuras portadoras de vida. Lo mismo es aplicable a la evolución exosomática de la humanidad; los instrumentos exosomáticos permiten al hombre obtener la misma cantidad de baja entropía con menos gasto de su propia energía libre que si utilizase únicamente sus órganos endosomáticos⁶⁶.

Como ya se ha explicado, la lucha por la vida que observamos en todo el campo biológico es una consecuencia natural de la Ley de la Entropía. Tiene lugar tanto entre las especies como entre los individuos de la misma especie, pero sólo en el caso de la especie humana la lucha ha adoptado también la forma de conflicto social. Observar que el conflicto social es una consecuencia de la lucha del hombre con su entorno es reconocer un hecho completamente evidente, pero no explicarlo. Y, dado que la explicación tiene una importancia especial para un científico social, voy a intentar aquí bosquejar una.

Un pájaro, por utilizar una ilustración corriente, vuela tras un insecto con *sus propias* alas y lo coge con *su propio* pico, es decir, con instrumentos endosomáticos que, en virtud de la Naturaleza, son propiedad individual del pájaro. Otro tanto es naturalmente cierto en el caso de los primitivos instrumentos exosomáticos utilizados durante la fase más antigua de la organización humana, el comunismo primitivo, tal como lo denomina Marx. Entonces, cada clan familiar vivía de lo que *sus propios* arco y flecha podían matar o de lo que *su propia* red podía pescar, y nada era un obs-

⁶⁵ Alfred J. Lotka, «The Law of Evolution as a Maximal Principle», *Human Biology*, XVII (1945), p. 188.

⁶⁶ La cuestión de por qué el gasto de la propia energía libre del hombre, a pesar de reponerse continuamente, tendría que ir acompañado de un sentimiento de desagrado es, creo, una cuestión discutible. Ahora bien, sin ese sentimiento el hombre probablemente no habría llegado a inventar instrumentos exosomáticos para esclavizar a otros hombres o para domesticar animales de carga.

táculo para que todos los miembros del clan compartiesen el producto más o menos de acuerdo con sus necesidades básicas.

Pero los instintos humanos, de habilidad y de curiosidad ociosa, concibieron gradualmente instrumentos exosomáticos capaces de producir más de lo que necesitaba un clan familiar. Además, esos nuevos instrumentos, por ejemplo, un gran bote de pesca o un molino de harina, exigían, tanto para su construcción como para su funcionamiento, más manos de las que podía proporcionar un solo clan familiar⁶⁷. Fue entonces cuando la producción tomó la forma de una actividad *social* en vez de una actividad *de clan*.

Aún es más importante observar que únicamente entonces se hizo operativa la diferencia entre instrumentos exosomáticos y endosomáticos. Al no ser los instrumentos exosomáticos una propiedad natural e indisoluble de la persona, la ventaja derivada de su perfección se convirtió en fuente de desigualdad entre los diversos miembros de la especie humana, así como entre las diferentes colectividades. La distribución de los ingresos comunales —entendiendo esos ingresos como una coordinada compuesta de ingresos reales y tiempo de ocio—⁶⁸ se convirtió así en un problema social cuya importancia no ha dejado nunca de aumentar. Y, tal como voy a exponer ahora, seguirá siendo un centro de conflicto social en tanto exista cualquier sociedad humana.

La eterna raíz del conflicto social sobre la distribución de la renta reside en el hecho de que nuestra evolución exosomática ha convertido la producción en una tarea social. Evidentemente, la socialización de los medios de producción no podría modificar este hecho. Sólo si la humanidad retornase a la situación en la que cada familia (o clan) es una unidad económica autosuficiente, dejarían los hombres de luchar por su cuota anónima de la renta total. Pero la humanidad nunca podría invertir ni su evolución exosomática ni mucho menos la endosomática.

La socialización de los medios de producción tampoco garantiza implícitamente —como lo afirmó Marx— una solución racional del conflicto distributivo. Puede ser que a nuestros puntos de vista habituales sobre la materia les sea difícil aceptarlo, pero el hecho es que *la propiedad colectiva de los medios de producción es, muy probablemente, el único sistema compatible con cualquier modelo distributivo*. Un ejemplo sumamente deslumbrante lo proporciona el feudalismo, pues no hemos de olvidar que la tierra solamente pasó a ser de propiedad privada con la disolución de los estados feudales, cuando no sólo los siervos sino también los antiguos señores se convirtieron legalmente en propietarios privados de la tierra. Al mismo tiempo, se está haciendo cada vez más evidente que la propiedad social de

⁶⁷ Véase Karl Kautsky, *The Economic Doctrines of Karl Marx* (Nueva York, 1936), pp. 8 y ss.

⁶⁸ Véase la Sección 2 del presente capítulo.

los medios de producción es compatible incluso con que algunos individuos tengan una renta que, a todos los efectos prácticos, es ilimitada en algunos sentidos, si no en todos⁶⁹.

Sin embargo, hay otra razón por la que el conflicto entre individuos por su cuota de la renta social provoca inevitablemente un conflicto de clases en cualquier sociedad, salvo en el comunismo primitivo. La producción social y su corolario, la organización social, requieren una categoría específica de servicios sin la que, posiblemente, no puedan funcionar. Esta categoría comprende los servicios de supervisores, coordinadores, decisores, legisladores, predicadores, profesores, periodistas, etcétera. Lo que distingue esos servicios de los de un albañil, de un tejedor o de un cartero es que no poseen una medida objetiva como la tienen los últimos. Ahora bien, llamar a los primeros *improductivos* y a los últimos *productivos* —como en la tradición de Adam Smith— es una forma engañosa de diferenciar entre las dos categorías: la producción necesita a ambas.

Pero, aun cuando la totalidad del producto social se obtuviese únicamente con ayuda de los servicios que tienen una medida objetiva, el problema de la distribución de la renta sería suficientemente desconcertante. Sin embargo, el hecho de que la sociedad necesita también servicios que no tienen medida objetiva añade una nueva libertad dimensional a los patrones de distribución. Los economistas saben de esto por su falta de éxito en el hallazgo de una medida de la función del empresario. Esta dificultad, empero, no importa en la práctica; se supone que un empresario está satisfecho (al menos en principio) si recibe por sus servicios «improductivos» el beneficio residual que puede ser una ganancia o una pérdida según lo bien o mal inspirada que haya estado su empresa. Lo que verdaderamente interesa es que no existe en absoluto ningún modo de medir objetivamente los otros servicios «improductivos». La sociedad organizada difícilmente puede aplicar a esos servicios la misma norma de remuneración que a los empresarios. A todos esos «gerentes» debe pagárseles una renta contractual, es decir, una renta determinada *antes de contratarseles*. Cuál sea el nivel adecuado de renta para los servicios que no producen un resultado palpable constituye la eterna raíz primaria del conflicto social en toda sociedad organizada.

⁶⁹ A efectos de unos cuantos ejemplos evidentes de algunos países fuertemente inclinados hacia el socialismo: en Indonesia, se han construido montones de villas de lujo en los lugares más atractivos para uso del presidente, quien no puede visitarlas todas a lo largo del año; en Bombay, a pesar de lo escasos que son los recursos médicos en toda la India, la clínica mejor equipada se ha reservado, en virtud de una ley de 1963, para uso *exclusivo* de las familias de los miembros del gobierno y del cuerpo legislativo locales. Expresiones como «las prohibiciones del comunismo» o «los barones de la ciencia», nativas de ciertos países socialistas de Europa del Este donde gozan de una aceptación relativamente extensa, dicen mucho, dadas las circunstancias.

Ignorante de la historia política de la humanidad y libre de nuestros prejuicios intelectuales, una inteligencia de otro mundo pensaría con toda seguridad que quienes llevan a cabo servicios improductivos en este planeta reciben sólo una renta a juicio de los obreros productivos. En otras palabras, esperaríamos que la humanidad viviera bajo una genuina dictadura de los obreros. La lógica de esa inteligencia debería ser evidente para cualquier economista: dada la imposibilidad de que una persona que lleva a cabo un servicio improductivo demuestre un resultado tangible de su actividad, la clase como un todo ha de encontrarse necesariamente en una posición negociadora inferior. Se puede comprender fácilmente la difícil posición de tal persona al pedir ese «certificado de la sociedad especificando que ha hecho tal y cual cantidad de trabajo», en base a la cual, tal como suponía Lenin, cualquier miembro de la colectividad recibiría «de los almacenes públicos... una cantidad correspondiente de productos»⁷⁰. A la vista de su difícil situación, quien realizase servicios improductivos debería estar bastante contento si las normas predominantes fuesen las defendidas por Marx y Lenin: que los obreros productivos deberían «contratar sus propios técnicos, gestores, contables, y pagarles a todos, como, por otro lado, a cualquier funcionario "estatal", el salario habitual de los obreros»⁷¹.

Pero si la misma inteligencia conociese también la esencia humana y todos sus prejuicios y flaquezas, vería inmediatamente que la débil posición de la clase que realiza servicios improductivos puede convertirse —y así lo ha hecho— en un arma sumamente formidable y eterna en el conflicto social. De hecho, únicamente de lo no tiene una medida tangible puede exagerarse fácilmente su importancia. Esta es la razón fundamental por la que la élite privilegiada de toda sociedad se ha compuesto siempre —y, suigeneris, se compondrá siempre— de miembros que llevan a cabo servicios improductivos de una u otra forma. Cualquiera que sea el título por el que esta élite pueda recibir su cuota, ésta nunca será la del salario de un obrero, ni siquiera si, como es posible, se la conociese por ese nombre.

Pareto explicó cómo toda élite es derrocada por una celosa minoría que agita a las masas denunciando los abusos de la clase dirigente y finalmente la sustituye⁷². Las élites, como dijo, circulan. Naturalmente, sus nombres y las explicaciones racionales de sus privilegios cambian, pero es importante observar también que cada élite inspira una nueva mitología socio-política de acuerdo con la cual se interpreta en cada caso la nueva situación. Con todo, el mismo leitmotiv traspasa todas estas auto-glorificaciones: «¿dónde estaría el pueblo si no fuese por nuestros servicios?». En el antiguo Egipto, la élite de los sumos sacerdotes pretendía ayudar al bien-

tar del pueblo leyendo el futuro en las estrellas; los cónsules y los generales del Imperio Romano se jactaban de favorecer la causa del progreso extendiendo la *Pax Romana* al resto del mundo; más tarde, cada barón feudal se presentaba como el defensor de sus súbditos frente a los barones vecinos; más recientemente, los capitanes de la industria y las finanzas aseguraban que eran ellos quienes proporcionaban el sustento a las masas obreras. La élite actualmente ascendente parece decir que sin sus servicios el pueblo no podría prosperar económicamente. Muy recientemente y en términos inequívocos, un distinguido economista expuso una pretensión todavía más intensa para la «inteligencia»: «Desde el momento en que su papel es el de interpretar valores en todos los ámbitos de la cultura, los intelectuales están muy bien situados para identificar las aspiraciones que expresan las más profundas tendencias de la sensibilidad social»⁷³. Ergo, deben asumir el control de todo.

Indudablemente, hay una gran dosis de verdad en cada una de esas pretensiones en relación con su propia época. Cada élite realiza una tarea útil, cuya esencia se deriva de la evolución exosomática de la humanidad y es modificada continuamente por ella. Incluso la lectura de las estrellas, por ejemplo, fue extremadamente útil para regular las actividades agrícolas en la antigüedad. Pero el hecho de que cada élite realice servicios que no producen un resultado palpable y mensurable conduce no sólo a privilegios económicos, como he sostenido antes, sino también a abusos de todo tipo. El poder político de toda élite dirigente ofrece a la misma la posibilidad de ensalzar el valor de sus servicios a los ojos de las masas, haciendo así que cualquier aumento de sus privilegios parezca «lógico». Además, allí donde los servicios no producen un resultado palpable, aumenta por sí sola la práctica de disminuir las horas de trabajo por obrero, sencillamente porque tal valor de sus servicios no puede demostrarse de ninguna manera objetiva. Las implicaciones económicas de los abusos inherentes a una élite llamaron la atención de Adam Smith, quien con su meticulosidad característica describió los que predominaban en su propia época⁷⁴. Posteriormente, en el *Manifiesto Comunista*, Marx y Engels fueron aún más lejos y admitieron que todos los movimientos sociales hasta entonces (1848) se habían llevado a cabo por minorías en provecho de minorías⁷⁵. Ellos, naturalmente, creían y predicaban que la revolución comunista iba a ser una excepción a esta regla. Ya sabemos que no es así: una nueva clase privilegiada está cristalizando continuamente en todo ré-

⁷³ Celso Furtado, *Diagnosis of the Brazilian Crisis* (Berkeley, 1965), p. 37.

⁷⁴ Adam Smith, *The Wealth of Nations*, ed. E. Cannan (2 vols., 5.^a edic., Londres, 1930), I, pp. 324-326.

⁷⁵ *The Communist Manifesto of Karl Marx and Friedrich Engels*, ed. D. Ryazanoff (Londres, 1930), p. 40.

⁷⁰ V. I. Lenin, *State and Revolution* (Nueva York, 1932), p. 76. Las cursivas son mías.

⁷¹ *Ibid.*, p. 43 y *passim*.

⁷² Vilfredo Pareto, *Les systèmes socialistes* (2 vols., 2.^a edic., París, 1926), I, pp. 30 y ss.

gimen comunista⁷⁶. La historia no ha refutado aún la tesis de Pareto de la eterna circulación de las élites. Y, si la argumentación de esta sección es correcta, únicamente en el crepúsculo postrero de la especie humana, cuando la sociedad humana se desintegre muy probablemente en pequeñas manadas de seres humanos, se desvanecerán también los factores sociales que producen la circulación de élites.

Es importante también saber dónde surgen las élites. La opinión de Georges Sorel de que toda revolución significa «la sustitución de unos intelectuales por otros intelectuales»⁷⁷ se pasa ciertamente de la raya, pero en todo caso abre nuestros ojos a un hecho cierto. Desde el comienzo de la civilización, toda élite ha incluido algunos literatos, en el estricto sentido de la palabra; en sentido amplio, se ha compuesto únicamente de literatos. En pocas palabras, ninguna élite se ha compuesto nunca sólo de personas que llevan a cabo servicios productivos, ya sean obreros o campesinos. Además, cuando se ha incluido a esa gente en un comité revolucionario, ha sido sólo con propósitos propagandísticos. Por regla general, los que una vez habían sido campesinos u obreros ya no lo eran en ese momento. Con respecto a su propia época, toda élite, tanto antes de llegar al poder como después, se componía de gente con suficiente educación general como para estar en situación de pretender que podía dirigir los asuntos de la colectividad con mayor eficiencia. De hecho, una gran mayoría de toda élite ha sido siempre capaz de hacerlo así.

Debería ser evidente así por qué toda élite ha surgido de la colectividad ciudadana y ha permanecido asociada a la misma. El campo difícilmente es el lugar adecuado para el desarrollo de aquellas artes que, como dijo Jenofonte, están mantenidas por la agricultura. El progreso de esas artes exige el intercambio comercial e intelectual que sólo puede proporcionar un lugar concurrido como la ciudad. Así, tan pronto alcanzó la agricultura el punto en que pudo alimentar más almas de las que se precisaban en los campos, las restantes artes abandonaron el campo para encontrar cuarteles propios. La energía motriz de la sociedad —por usar una de las expresiones de Marx—, así concentrada en la ciudad, no ha dejado desde entonces de mantener desde allí un firme control de la colectividad rural a pesar de ser tributaria de ella por los medios de existencia biológica.

Incluso durante la Antigua Edad Media —período que puede venir a la mente del lector en este momento—, las viejas ciudades del caído Imperio

⁷⁶ En apoyo de las afirmaciones anteriores, puede ser superfluo mencionar el clásico de Milovan Djilas *The New Class: An Analysis of the Communist System* (Nueva York, 1957). Pero sí vale la pena citar un pasaje (p. 39): «Puede decirse que la nueva clase está compuesta por aquellos que tienen privilegios y preferencias económicas especiales en razón del monopolio administrativo que poseen». Véase también la nota 69 anterior.

⁷⁷ Citado en Vilfredo Pareto, *Manuel d'économie politique* (2.^a edic., París, 1927), p. 474. La traducción es mía.

Romano mantuvieron su ascendencia y otras siguieron creciendo al paso del poder político. Igualmente, las vanguardias inferiores de la élite feudal vivieron en algún burgo importante de sus feudos. ¿Qué miembro prominente de cualquier élite, de cualquier época, habría preferido o preferiría vivir permanentemente en una aldea rural? Para empezar, eso sería una imposibilidad técnica.

«La desagradable separación entre vida del campo y de la ciudad», que denunció Ruskin como «un barbarismo moderno»⁷⁸, es, en cambio, la consecuencia natural de la evolución exosomática de la humanidad, así como de la diferencia que esta evolución ha creado entre el proceso en la agricultura y el proceso en la industria. Así pues, Marx fue inexacto al denunciar a la burguesía por haber «sometido el campo al dominio de la ciudad»⁷⁹. Esta sumisión se remonta al comienzo de la civilización humana a través del desarrollo de las artes industriales como actividad separada. Sin embargo, en otra ocasión Marx observó de pasada: «Puede decirse que toda la historia económica de la sociedad se encuentra resumida en el movimiento de esta antítesis» —la oposición entre la ciudad industrial y el campo agrícola—⁸⁰. Debe haber sido un lapsus cálimi, pues, aunque añadió que «lo pasamos por alto, no obstante, por el momento», nunca volvió a ello. Naturalmente, hacerlo así le habría obligado a admitir que en la sociedad organizada hay una línea de conflicto que no sólo se deja fuera por la proclama «¡Proletarios de todo el mundo, uníos!», sino que también está acentuada por ella⁸¹. Posiblemente, el problema indujo a Engels a predicar que el estado comunista «erigirá viviendas palaciegas... en las que las colectividades de ciudadanos vivirán juntos para el desempeño de la industria y la agricultura»⁸². Curiosamente, fue un socialista «utópico» quien, mucho antes, dió en el clavo: «es la comida barata lo que mantiene una baja tasa de salarios a costa del sufrimiento del agricultor [campesino]»⁸³. Y en la actualidad nadie duda ya de que, incluso en los países en los que el conflicto entre la ciudad y el campo se halla fuertemente atenuado por determinadas condiciones especiales, la renta media personal del agricultor es inferior no sólo a la de las actividades urbanas sino también a la de los obreros industriales.

⁷⁸ Prefacio a *The Economist of Xenophon*, p. xii.

⁷⁹ *The Communist Manifesto*, p. 31.

⁸⁰ Marx, *Capital*, I, p. 387.

⁸¹ Como pronto se hizo evidente, el eslogan significa en realidad «uníos, primero, contra los capitalistas, y finalmente, contra los campesinos». Véase mi trabajo citado en la nota 34 anterior, pp. 364-367.

⁸² F. Engels, «Principles of Communism», reimpreso en *The Communist Manifesto*, ed. Ryazanoff, p. 332.

⁸³ J. C. L. Simonde de Sismondi, *Nouveaux principes d'économie politique* (2 vols., París, 1819), I, p. 346. Véase también Max Weber, «The Relations of the Rural Community to Other Branches of Social Sciences», *International Congress of Arts and Science* (St. Louis, 1904), VII, p. 727.

Cambiar esta situación exigiría que las élites privilegiadas divorciasen sus propios intereses de los de la población urbana. Ahora bien, semejante divorcio es imposible, y la razón de ello estriba en la jerarquía de las necesidades humanas. El disfrute de una renta cada vez más elevada lleva necesariamente consigo consumir más, y también nuevos, bienes industriales; de ahí el interés de todas las élites por promocionar las artes industriales, lo que, a su vez, requiere «pan barato»⁸⁴. Todo esto no es ajeno al actual encaprichamiento por la idea de que la industrialización «per se» provoca automáticamente el desarrollo económico. La hazaña mágica del demonio, de la que hablé en la sección precedente, revelaría no sólo que los planes económicos actuales conducen a un exceso de capacidad productiva de la industria pesada sino también que muchos de ellos tienen como objetivo proporcionar lujos fastuosos antes que bienes salariales y, mucho menos, que mitigar el hambre. Pero no necesitamos conjurar un demonio para convencernos de esta tendencia: algunos casos hablan ampliamente por sí solos. En algunos países —como Egipto o India, por ejemplo— en los que el problema de la alimentación clama por una acción inmediata, una proporción impresionante de recursos se ha invertido pese a todo en la producción de bienes de consumo inaccesibles a las masas rurales, incluso a las masas urbanas. Si uno se para a pensarlo, es una extravagancia estúpida impulsar persistentemente las industrias de automóviles, frigoríficos, aparatos de televisión y otros bienes de consumo semejantes en países en los que la renta per capita anual asciende a un par de cientos de dólares⁸⁵. Los expertos económicos que defienden la inflación como el único medio sensato de desarrollo económico en Latinoamérica pasan totalmente por alto un importante elemento, que el efecto de la receta es aumentar casi exclusivamente la renta de las clases superiores y, por consiguiente, impulsar continuamente el crecimiento de las industrias de bienes de lujo. El desarrollo con inflación no solamente agudiza el conflicto social —lo que es de dominio público— sino que crea también un bloqueo estructural autoaggravante⁸⁶. Al nivel nacional, la extravagancia no tiene más sentido económico que a nivel de un individuo; en realidad, es mucho peor.

⁸⁴ Un trozo de la historia reciente es altamente instructivo a este respecto. Los partidos políticos agrarios de Europa del Este no pudieron reunir el apoyo necesario de la clase culta precisamente porque su programa pedía, en el fondo, «pan caro» y menos lujos para la ciudad.

⁸⁵ En problemas de este tipo, habitualmente pasamos por alto el hecho de que incluso esta exigua renta media proporciona una imagen optimista de la situación real. En una distribución fuertemente sesgada —como es probable que sea la distribución en esos países—, la media aritmética deja por debajo de ella a la gran mayoría de la población. Es este rasgo estadístico el que hace tan fácil agitar las masas con la promesa de echar a los ricos.

⁸⁶ Véase mis artículos «O Estrangulamento: Inflação Estrutural e o Crescimento Econômico», *Revista Brasileira de Economia* XXII (marzo de 1968), pp. 5-14, y «Structural Inflation - Lock and Balanced Growth», en *Economie mathématique et Économetrie* (Cahiers de l'I.S.E.A., Paris), IV (1970), pp. 557-605.

Al final de un ensayo altamente instructivo, Gerschenkron expresó la esperanza de que «al trazar los mapas de su propio progreso industrial [los países subdesarrollados] se mostrarán ansiosos por seleccionar aquellas sendas a lo largo de las cuales puedan mantener los costes y aumentar el rendimiento en términos de *bienestar humano y felicidad humana*»⁸⁷. Muchos países subdesarrollados están lejos de hacer realidad esta esperanza. Sus políticas y planes económicos que reclaman para sí la virtud de sacar adelante el progreso económico gracias a la industrialización son, la mayor parte de las veces, racionalizaciones de los motivos ocultos de la élite actual. La inflación en Latinoamérica —afirma un experto económico— responde a «la aspiración de las masas por mejorar su nivel de consumo»⁸⁸; de hecho, responde a las aspiraciones de las clases superiores a una vida todavía más lujosa. La misma mención de boquilla al bienestar de las masas oculta las aspiraciones de las mismas clases en más de una economía planificada.

En una de sus contundentes lecciones, Schumpeter observó que durante la era de la reina Isabel I de Inglaterra probablemente sólo la reina podía permitirse medias de seda: en la actualidad, cualquier obrera de una fábrica de Gran Bretaña puede permitírselas⁸⁹. La lección es que, sin un logro de este tipo, el desarrollo económico no sería más que una palabra hueca. Algunos se muestran ahora inclinados a leer en la lección que todo lo que precisamos hacer para desarrollar una economía es construir fábricas de medias de seda o de automóviles (incluso aunque no puedan satisfacer más que el mercado interno), pero el desarrollo económico de Gran Bretaña no tuvo lugar gracias a la expansión de la industria de medias de seda. Antes de que las obreras de las fábricas británicas pudiesen permitirse las medias de seda, la clase obrera de ese país fue capaz de satisfacer progresivamente algunos de las restantes necesidades, más básicas. En realidad, la historia económica confirma plenamente la opinión de que la ampliación de la industria o del comercio de bienes salariales no es un requisito puramente ético del desarrollo económico sino una condición orgánica del mismo. Así pues, no hay sensez económica alguna en la idea, que con un fundamento algo distinto se remonta a la *Fábula de las Abejas* de Mandeville, de que la industria de bienes de lujo por sí sola proporciona la energía de arranque para el desarrollo económico. Y, si se sigue en la realidad por los responsables políticos —como sucede actualmente con frecuencia—, es muy posible que la idea lleve el conflicto de clases más cerca del punto de ebullición.

⁸⁷ A. Gerschenkron, *Economic Backwardness in Historical Perspective* (Cambridge, Mass., 1962), p. 51. Las cursivas son mías.

⁸⁸ Roberto de Oliveira Campos, «Inflation and Balanced Growth», en *Economic Development for Latin America*, Actas de una conferencia organizada por la International Economic Association, ed. H. S. Ellis (Londres, 1962), p. 82.

⁸⁹ Joseph A. Schumpeter, *Capitalism, Socialism, and Democracy* (2ª edic., Nueva York, 1947), p. 67.

Con las observaciones precedentes no quiero decir que ninguna industria o comercio deba interesarse por los bienes de lujo. Tal pensamiento sería utópico en vista del hecho de que la evolución exosomática del hombre ha creado la necesidad imperecedera de una humanidad dividida en supervisores y supervisados, en directores y dirigidos, en jefes y subordinados. A su vez, la existencia de élites hace inevitable la producción de bienes de lujo —simple consecuencia del hecho de que, por definición, tales bienes satisfacen necesidades que no entran en juego antes de que la renta de una persona se halle muy por encima de la renta media de la colectividad—. En pocas palabras, esto es más o menos en lo que consiste el conflicto de clases.

En consecuencia, no se estrangulará para siempre el conflicto de clases si se disuelve una cualquiera de sus fases —por ejemplo, aquella en la que los capitanes de la industria, el comercio y la banca reclaman su renta en nombre de la propiedad privada—. Tampoco existe razón alguna para justificar la creencia de que la evolución política y social llegará a su fin con el próximo sistema, cualquiera que pueda ser ese sistema.

CAPÍTULO XI

LA CIENCIA ECONÓMICA: ALGUNAS CONCLUSIONES DE CARÁCTER GENERAL

1. *Los límites del proceso económico.* Con diversos grados de importancia relativa, la controversia ha representado un continuo estímulo en todas las esferas del empeño intelectual, desde la crítica literaria a la física pura. El desarrollo del pensamiento económico, en especial, ha dependido de la controversia hasta un punto que al no iniciado puede parecer exasperante. Sin embargo, es cierto que el espíritu doctrinario con el que se han enfocado algunas cuestiones fundamentales ha perjudicado al progreso de nuestra ciencia. El ejemplo más elocuente de este inconveniente es la controversia sobre los límites de la economía o, lo que es lo mismo, sobre los límites del proceso económico.

El problema fue implícitamente planteado por la escuela histórica alemana, pero no causó prácticamente revuelo alguno hasta que Marx y Engels expusieron su doctrina del materialismo histórico. A partir de ese momento, la proposición que constituye el primer pilar de esa doctrina ha sido objeto de una continuada y equivocada controversia. Esa proposición es que el proceso económico no es un sistema aislado. Los economistas no marxistas creen, aparentemente, que, al demostrar la existencia de ciertos límites naturales del proceso económico, pondrán implícitamente al descubierto lo absurdo del materialismo histórico y, por tanto, de su corolario: el socialismo científico. Sin embargo, sea lo que sea lo que se pueda decir sobre los restantes pilares del marxismo, difícilmente puede pensarse en una verdad más lisa y llana que la de que el proceso económico no es un sistema aislado. Por otra parte, igualmente lisa y llana es la necesidad de delimitar de algún modo este proceso: de lo contrario, no tendría sentido alguno hablar de proceso económico.

El problema se encuentra relacionado con una cuestión que he intentado establecer a lo largo de este libro, esto es, que los límites de los objetos reales y, especialmente, de acontecimientos son penumbras dialécticas. Debido precisamente a que es imposible decir, por ejemplo, dónde finaliza el proceso químico y dónde comienza el biológico, ni siquiera las ciencias

de la Naturaleza tienen fronteras rígidamente fijadas y claramente trazadas. No hay razón alguna para que la economía constituya una excepción a este respecto; por el contrario, todo tiende a demostrar que el campo económico está rodeado por una penumbra dialéctica mucho más extensa que la de cualquier ciencia de la Naturaleza.

Dentro de esta amplia penumbra —como sabe todo estudiante universitario de segundo curso a partir del famoso acertijo de qué sucede a la renta nacional si un licenciado se casa con su patrona—, la economía se entrelaza con lo social y lo político. De otro modo, ¿cómo podríamos explicar el estancamiento económico de la Edad Media en Europa que abarcó todo un milenio? ¿Cómo si no podríamos explicar las guerras sostenidas entre las naciones europeas por el control de los mercados y los recursos naturales exteriores así como los cambios tecnológicos inducidos por esta lucha? O bien, ¿cómo podríamos explicar la tremenda diferencia en el desarrollo económico entre América del Norte y Latinoamérica —dado que los recursos de la Naturaleza son igualmente abundantes en ambos sitios—, si no fuera por la diferencia en los factores sociales y políticos?

Recordemos que Malthus afirmaba que existe también una interacción entre el crecimiento biológico de la especie humana y el proceso económico. Por regla general, los economistas han rechazado su doctrina debido a que hasta hace muy poco no han visto que, a pesar de su desafortunada forma de expresarla, Malthus tenía esencialmente razón. Esto puede verse de inmediato a partir de nuestro análisis entrópico del proceso económico. Aunque está perfectamente comprobado, el hecho de que los factores biológicos y económicos puedan solaparse e interactuar de ciertas formas sorprendentes es poco conocido por los economistas.

En el pasado, cuando en muchas partes del mundo las colectividades vivían durante siglos sin ninguna agitación social de importancia, con lo que la segregación de clases tenía tiempo para cumplir su efecto genético casi por completo, constituía un rasgo común de las clases superiores —observado incluso por James Cook entre algunos pueblos del Pacífico— tener rasgos físicos más refinados que las otras. Mucho antes del conocimiento de la herencia, el anatomista británico W. Lawrence explicó el fenómeno a partir de la fase puramente empírica; lo atribuyó al poder que los hombres de las clases superiores tenían para atraer a las más bellas mujeres del país. Una tesis similar fue expuesta más tarde por Francis Galton en su famoso *Hereditary Genius* (1869). Haciendo uso de datos genealógicos completos, Galton demostró cómo el deseo de riqueza (sin duda alguna, un factor económico) contribuyó a la extinción biológica de doce de los treinta y un Pares originales de la nobleza inglesa. Descubrió que los Pares se casaban muy frecuentemente con ricas herederas, introduciendo así en su sangre el gen de una reducida fertilidad. Aproximadamente cuarenta años después del descubrimiento de Galton, J. A. Cobb señaló que el fenómeno es mu-

cho más general. En una sociedad en la que la riqueza personal y el rango social se encuentran altamente correlacionados —como sucede en el sistema de propiedad privada—, el gen de la reducida fertilidad tiende a difundirse entre los ricos y el de la elevada fertilidad entre los pobres. En conjunto, la familia con muy pocos hijos asciende en la escala social, y aquella con más hijos que la media de vástagos, descende. Al mismo tiempo, dado que normalmente los ricos se casan con los ricos, los pobres no pueden casarse más que con los pobres. Así pues, el rico se hace más rico y el pobre más pobre debido a una poco sospechada interacción de factores económicos y biológicos¹.

En consecuencia, el problema de delimitar la esfera de la economía, incluso de una manera aproximada, está erizado de espinas. En cualquier caso, no es tan sencillo como Pareto nos acucia a creer con su argumentación de que, de igual modo que la geometría no hace caso de la química, la economía puede pasar por alto, por abstracción, el *homo ethicus*, el *homo religiosus* y todos los restantes *hominés*². Ahora bien, Pareto no es el único que sostiene que el proceso económico tiene límites naturales definidos. La misma postura caracteriza a la escuela de pensamiento que ha seguido las atractivas sendas abiertas por los primeros marginalistas matemáticos y a la que se ha llegado a denominar habitualmente de economía estándar. Una formulación más reciente de esta postura dice que el ámbito de la economía se limita al estudio de cómo unos medios *dados* se aplican a satisfacer fines *dados*³. Dicho en términos más específicos: en un determinado momento en el tiempo, vienen dados los medios a disposición de todo individuo, así como sus fines futuros; también vienen dadas las vías (técnicas y sociales) en que esos medios pueden usarse directa o indirectamente para satisfacer los fines dados, juntamente o por separado; el objeto esencial de la economía es determinar la asignación de los medios dados hacia la satisfacción óptima de los fines dados. Así es como la economía se reduce a «la mecánica de la utilidad y del interés». En efecto, todo sistema que implique un principio de conservación (medios dados) y una regla de maximización (satisfacción óptima) es una analogía mecánica⁴.

¹ W. Lawrence, *Lectures on Physiology, Zoology, and the Natural History of Man* (Salem, 1822), pp. 389 y s; Francis Galton, *Hereditary Genius* (Londres, 1869), pp. 132-140. Para una discusión magistral de esta categoría de problemas (altamente instructiva para cualquier estudioso de la economía), véase R. A. Fisher, *The Genetical Theory of Natural Selection* (Oxford, 1930), caps. x y xi. También J. B. S. Haldane, *Hereditary and Politics* (Nueva York, 1938), pp. 118 y ss. Entre los economistas, aparentemente sólo A. C. Pigou tomó conciencia de las posibles interacciones entre lo económico y lo biológico. Véase «Eugenics and Some Wage Problems» en su *Essays in Applied Economics* (Londres, 1924), pp. 80-91.

² Vilfredo Pareto, *Manuel d'économie politique* (París, 1927), p. 18.

³ Con mucho, la defensa mejor articulada de este restrictivo punto de vista se debe a Lionel Robbins, *An Essay on the Nature and Significance of Economic Science* (2.ª edic., Londres, 1948), p. 46 y *passim*.

⁴ Véase Henri Poincaré, *The Foundations of Science* (Lancaster, Pa., 1946), p. 180. Para un examen detallado de la estricta analogía existente entre el sistema de Pareto-Walras y las ecuaciones de Lagrange, véase V. Pareto, «Considerazioni sui principii fondamentali dell'economia politica pura», *Giornale degli economisti*, IV (1892), pp. 409 y ss.

Ahora bien, es posible que no pueda negarse la esencia económica de la asignación de medios dados para la satisfacción óptima de fines dados. En su forma abstracta, tal asignación refleja una permanente preocupación de cada individuo. Tampoco puede negarse que frecuentemente el problema se plantea en términos concretos y que es susceptible de una solución numérica debido a que todos los datos necesarios están realmente *dados*. Los recientes resultados conseguidos en este sentido siguiendo la obra pionera de T. C. Koopmans merecen la máxima alabanza. Sin embargo, por muy valiosos que sean esos resultados, el nuevo campo de la ingeniería económica (o de la economía empresarial) no abarca la totalidad del proceso económico más de lo que la agricultura agota todo lo que es importante en el campo biológico.

Quiero apresurarme a añadir que la denuncia habitual de la economía estándar por el simple motivo de que se ocupa de «individuos imaginarios que acuden a mercados imaginarios con escalas ya preparadas de precios de oferta y demanda»⁵ es patéticamente torpe. Aun cuando ignore el Cambio, la abstracción no es «un *privilegium odiosum* exclusivo» de la ciencia económica⁶, porque la abstracción es la escala más valiosa de cualquier ciencia. Tal como Marx afirmó de forma convincente, en las ciencias sociales es lo más indispensable, ya que en ellas «la fuerza de la abstracción» debe compensar la imposibilidad de usar microscopios o reacciones químicas⁷. Sin embargo, la tarea de la ciencia no consiste en preparar a la escala más fácil y permanecer allí para siempre destilando y volviendo a destilar la misma sustancia pura. Al oponerse a toda sugerencia de que el proceso económico pueda consistir en algo más que un rompecabezas con todos sus elementos dados, la economía estándar se ha identificado con el dogmatismo; y esto es un *privilegium odiosum* que ha eclipsado la comprensión del proceso económico allí donde se ha empleado.

Así pues, es por su dogmatismo, no por su uso de la abstracción, por lo que la economía estándar está abierta a la crítica legítima. La observación casual de lo que sucede en la esfera de las organizaciones económicas, o entre esas organizaciones y los individuos, basta para desvelar fenómenos que no consisten en el *tâtonnement* con medios dados hacia fines dados de acuerdo con reglas dadas. Demuestran, sin duda alguna, que en todas las sociedades el individuo típico persigue también continuamente un fin ignorado por la estructura estándar: el aumento de lo que puede reclamar como su renta de acuerdo con su situación actual y las normas distributivas. Es la persecución de este fin lo que hace del individuo un verdadero agente del proceso económico.

⁵ Wesley C. Mitchell, «Quantitative Analysis in Economic Theory», *American Economic Review*, XV (1925), p. 5.

⁶ Joseph A. Schumpeter, *Essays*, ed. R. V. Clemence (Cambridge, Mass., 1951), p. 87.

⁷ Prefacio a la primer edición de Karl Marx, *Capital* (3 vols., Chicago, 1932-1933), I, p. 12.

Dos son los métodos con los que puede perseguir este fin específico. En primer lugar, puede buscar formas con las que mejorar *cualitativamente* los medios que ya posee. En segundo lugar, puede intentar aumentar su cuota personal del stock o del flujo de medios sociales, lo que equivale a cambiar las relaciones distributivas dominantes. Como consecuencia de que, incluso en una sociedad socialista, la actividad individual está dirigida también a largo plazo hacia esos fines, es por lo que se inventan continuamente nuevos medios, se crean nuevas necesidades económicas y se introducen nuevas normas distributivas⁸.

La cuestión es por qué una ciencia interesada en medios, fines y distribución *económicos* tendría que rechazar dogmáticamente también el estudio del proceso a cuyo través se crean nuevos medios *económicos*, nuevos fines *económicos* y nuevas relaciones *económicas*. Tal vez podría responderse que lo que ha de incluirse en el ámbito de cualquier ciencia especial es un problema de convenciones o de división del trabajo. Volviendo a un paralelismo anterior, ¿no es cierto que la agricultura constituye un empeño propiamente científico y una disciplina muy útil, a pesar del hecho de que no se ocupa de la evolución biológica? Existe, no obstante, una razón muy importante por la que la economía no puede seguir el ejemplo de la agricultura.

Esa razón consiste en que el ritmo evolutivo de las «especies» económicas (es decir, de los medios, los fines y las relaciones) es mucho más rápido que el de las especies biológicas. Las «especies» económicas son demasiado efímeras como para que la agricultura económica ofrezca una imagen relevante de la realidad económica. Los fenómenos evolutivos predominan en todo fenómeno económico concreto de cierta importancia, en un grado mayor incluso que en la biología⁹. Si nuestra red científica deja que estos elementos se deslicen a su través, nos quedamos solamente con una sombra del fenómeno concreto. Sin duda alguna, un navegante no precisa conocer la evolución de los mares; como afirmó Pareto, le basta con la geografía real¹⁰. Pero mi opinión es que la ilustración de Pareto no serviría de nada si la geografía terrestre evolucionase tan rápidamente como la del mundo económico. En consecuencia, es indiscutible que el pecado de la economía estándar es la falacia del equivocado carácter concreto, con lo que Whitehead entiende «el abandono del grado de abstracción implícito

⁸ Habría que comparar las observaciones precedentes con las de Frank H. Knight, *Ethics of Competition* (Nueva York, 1935), pp. 58 y ss. Sin embargo, no estoy seguro de que la actividad específica descrita más arriba coincida con lo que Knight llama «la institución del deporte».

⁹ Esto no es lo mismo que decir que el material económico está expuesto a numerosas perturbaciones, como lo dice Joseph A. Schumpeter en *Business Cycles* (2 vols., Nueva York, 1939), I, p. 33. Desde una perspectiva mecanicista, todo fenómeno concreto aparece sometido a innumerables perturbaciones.

¹⁰ Pareto, *Manuel*, p. 101.

cuando a una entidad real se la considera únicamente en la medida en que ejemplifica ciertas categorías [preseleccionadas] de pensamiento»¹¹.

En retrospectiva, parece natural que las denuncias de la esterilidad del arsenal estándar tuvieran que proceder de hombres como Marx y Veblen, más interesados en las relaciones distributivas que en las asignaciones eficientes de los medios: la falacia del equivocado carácter concreto es más evidente en el primer problema que en el último. Sin embargo, aunque los discípulos de Marx o de Veblen pretendían reclamar toda la gloria para su propio maestro¹², los defectos del análisis estático que tuvo su origen en Ricardo fueron señalados mucho antes de Marx. J. B. Say, por ejemplo, en una carta fechada en 1821 advertía a los contemporáneos de Ricardo que las generaciones futuras se reírían del terror con que, por causa del análisis ricardiano, contemplaban el efecto del progreso técnico sobre el destino de los obreros industriales¹³. Como quiera que sea, es cierto que las lecciones, posiblemente las únicas importantes, sobre la manera de trascender eficazmente la estructura estática han procedido de Marx, Veblen y Schumpeter¹⁴.

Sin embargo, no se debería dejar de reconocer también el empeño único de Marshall por infundir cierta vida al esqueleto analítico de la economía estándar. Medio en serio, medio en broma (como era habitual en él), Schumpeter dijo que Marshall «quería —extraña ambición— ser “leído por los hombres de negocios”»¹⁵. No cabe duda alguna de que, después de todo, era una extraña ambición que Marshall insistiese en el respeto hacia la relevancia en vez de sucumbir al carácter de su época. Por citar uno solo de muchos elocuentes ejemplos: fue Marshall quien demostró del modo más incontrovertible que incluso un concepto básico como la curva de oferta de una industria con «rendimientos crecientes» se desliza a través de la red analítica debido a que «rendimientos crecientes» es un fenómeno esencialmente evolutivo, necesariamente irreversible y posiblemente también irrevocable¹⁶. Marshall expresó su respeto hacia el análisis en muchas ocasiones, pero su «pensamiento se desplegó en términos de cambio evolutivo, en términos de un proceso orgánico, irreversible»¹⁷. Ahora bien, Schumpe-

¹¹ Alfred North Whitehead, *Process and Reality: An Essay in Cosmology* (Nueva York, 1929), p. 11.

¹² Por ejemplo, Karl Korsch, *Karl Marx* (Londres, 1938), p. 156; John S. Gams, *Beyond Supply and Demand* (Nueva York, 1946), p. 10.

¹³ Jean-Baptiste Say, *Letters to Mr. Malthus* (Nueva York, 1967), p. 70.

¹⁴ Como saben todos los economistas, únicamente Schumpeter no formó escuela alguna. Quiero observar, no obstante, que los institucionalistas americanos, pese a adorar a Veblen como su profeta, han heredado poco de él, aparte de un desdén agresivo hacia la «teoría». Sea como sea, Paul T. Hoffman, en «An Appraisal of Institutional Economics», *American Economic Review*, XXII (1932), pp. 10-17, ha pasado totalmente por alto el problema planteado por Veblen.

¹⁵ Joseph A. Schumpeter, *Ten Great Economists* (Nueva York, 1951), p. 97.

¹⁶ Alfred Marshall, *Principles of Economics* (8.ª edic., Nueva York, 1924), p. 808. Véase también Schumpeter, *Essays*, p. 53n2, y Knight, *Ethics of Competition*, pp. 166 y s.

¹⁷ Schumpeter, *Ten Great Economists*, p. 101.

ter continuó diciendo que «la visión [de Marshall] del proceso económico, sus métodos, sus resultados, no son ya los nuestros»¹⁸. Viniendo de un economista en cuya obra la evolución ocupó una posición prominente, esta última observación no puede tomarse más que como un velado lamento. Las grandes mentes —como Lionel Robbins— que despiertan en última instancia del «sueño dogmático»¹⁹ constituyen, por desgracia, raras excepciones.

En lo que se refiere a la cuestión de dónde deberían situarse adecuadamente los límites del proceso económico, no conozco una respuesta mejor que la definición de Marshall de la economía como el «estudio de la humanidad en los asuntos ordinarios de la vida»²⁰, siempre que no se insista en una interpretación aritmomórfica de cada término. Los ejemplos y las observaciones presentados en esta sección deberían bastar para trazar la penumbra dialéctica de esta ciencia.

2. ¿Por qué no es la economía una ciencia teórica? Todo el mundo usa la palabra «teoría» en muy diversos sentidos. Así, en un sitio Schumpeter la utiliza con el significado de «caja» de herramientas analíticas²¹. Pero, al usarlo de forma discriminada, el término denota generalmente un edificio lógico. O bien, tal como lo he expresado explícitamente (Capítulo I, Sección 4, anterior), teoría significa un archivo lógico de todo conocimiento existente en algún campo particular, tal que toda proposición conocida se encuentre contenida en el fundamento lógico o pueda deducirse de él. Que semejante archivo posea el mérito único de ofrecer *comprensibilidad* es un leitmotiv heredado de Aristóteles. Sin embargo, no se ha prestado casi ninguna atención al hecho de que no puede haber *comprensibilidad* sin la *capacidad de comprimir* el conocimiento existente en sólo unas relativamente pocas proposiciones- ω . Si nuestro conocimiento de un campo determinado no es comprimible, esto es, si su archivo lógico da como resultado un número enorme de proposiciones- ω , no se obtiene la *comprensibilidad* aristotélica. He ilustrado este punto en relación con la química, ciencia en la que, debido a la frecuencia de la novedad por combinación, todo fundamento lógico debe contener proposiciones mucho más numerosas que las de la clase- β . Por esta misma razón, un fundamento lógico de la química tendría que estar continuamente «en construcción». Evidentemente una teoría química no tendría intencionalidad alguna²². Lo mismo es aplicable incluso con más intensidad a cualquier ciencia que se ocupe de la evolución, pues el escenario de la evolución está dominado por la novedad.

¹⁸ *Ibid.*, p. 92.

¹⁹ Como lo admite Lionel Robbins de sí mismo en su *The Economic Problem in Peace and War* (Londres, 1947), pp. 67 y s.

²⁰ Marshall, *Principles*, p. 1.

²¹ Schumpeter, *Essays*, p. 227.

²² Véase el Capítulo V, Sección 1, anterior.

Después de lo que he dicho sobre el alcance de la economía, la respuesta a la cuestión que encabeza esta sección es tan evidente que seguir ocupándose de ella podría parecer superfluo. Ahora bien, como está muy compartida la opinión de que las proposiciones relativas al proceso económico pueden organizarse en una teoría, parece instructivo analizar brevemente las argumentaciones más destacadas presentadas en su defensa.

La argumentación más antigua, y también la más corrientemente esgrimida, es que la economía ha de ser necesariamente una ciencia teórica, pues todo fenómeno económico se deriva lógicamente de un puñado de principios elementales. La idea se remonta a la escuela clásica, que enseñaba que todos los fenómenos económicos se fundamentan en «el deseo de riqueza» que caracteriza a todo «individuo en su sano juicio» y están regidos por dos únicas leyes generales. La primera es que «una ganancia mayor se prefiere a otra más pequeña»; la segunda es la propensión a obtener «la mayor cantidad de riqueza con el mínimo trabajo y sacrificio»²³. A esas leyes generales, los marginalistas añadieron dos principios de contenido más sustancial, los principios del decrecimiento de la utilidad marginal y de los rendimientos decrecientes. Pero los economistas han continuado afirmando que los fundamentos de la economía nos son conocidos inmediatamente por la intuición, de donde se deriva que su verdad pueda creerse «con más confianza y certidumbre que... cualquier afirmación sobre cualquier hecho o acontecimiento físico»²⁴. Aún más importante es la pretensión de que, en virtud de esta especial propiedad de sus leyes fundamentales, la economía es la ciencia deductiva *par excellence*. En consecuencia, todas las proposiciones económicas son válidas en cualquier escenario institucional²⁵.

No cabe duda alguna de que difícilmente puede pensarse en una tauología más evidente que el principio «Cada individuo actúa como desea»²⁶. O bien, tal como la misma idea se expresa en jerga moderna, todo el mundo actúa de forma que se maximice su satisfacción en cualquier conjunto dado de circunstancias. Evidentemente, es tan absurdo pensar en un individuo que prefiera ser menos feliz como imaginar un cuadrilátero con cinco lados. Es cierto que una vida de austeridad material y de negación de sí mismo sigue representando la mayor felicidad para quien ha elegido ser monje; y absolutamente nadie puede demostrar que un monje es menos feliz que el rico *bon vivant* que disfruta de todas las riquezas y frivolidades

del mundo. Por otra parte, comparar el principio de máxima satisfacción con «cualquier afirmación sobre cualquier hecho físico concreto» es una propuesta inútil, a no ser que «satisfacción» se describa también de forma más concreta.

El último requisito es esencial. Ni siquiera la teoría estándar podría ignorarlo: su edificio teórico no se construyó sobre un concepto general y vago de satisfacción sino sobre la proposición específica de que *sólo aquellos bienes y servicios de que puede disfrutar personalmente un individuo influyen en su satisfacción*. En consecuencia, en la teoría estándar la optimidad es solamente función de las cantidades de tales bienes y servicios.

Como ya he afirmado en otro lugar²⁷, esta fórmula concreta refleja un rasgo institucional propio (y, posiblemente, también específico) de las grandes colectividades urbanas de las sociedades industrializadas. Lo mismo es cierto de otro pilar de la teoría estándar, la proposición de que, para un vendedor, la «ganancia» se mide únicamente por el beneficio monetario. Ahora bien (recordando la protesta de Marx), «la razón burguesa [no] es la razón humana normal»²⁸. Como lo resaltó cuidadosamente Marshall, no es la razón general ni siquiera en la sociedad burguesa²⁹. Mucho menos podemos esperar que sea válida en todos los escenarios institucionales. Realmente, en las colectividades campesinas la felicidad del individuo depende no sólo de las cantidades de bienes y servicios que están a su disposición sino también de otras variables sociales, y la ganancia depende de otros factores además del beneficio monetario.

Por consiguiente, la afirmación de que los principios fundamentales de la economía son universalmente válidos puede ser cierta únicamente en lo que se refiere a su *forma*; sin embargo, su *contenido* viene determinado por el escenario institucional, y sin ese contenido institucional los principios no son más que «cajas vacías» de las que solamente podemos obtener generalidades vacías. Esto no quiere decir que la teoría estándar opere con «cajas vacías»; por el contrario, como hemos visto, esas cajas están llenas de un contenido institucional destilado de los patrones culturales de una sociedad burguesa. Pueden estar llenas sólo parcialmente, como es ciertamente el caso; en efecto, muchos rasgos de tales sociedades se han excluido porque no estaban del todo maduros en la época en que se pusieron los cimientos de la teoría estándar, y otros porque no pueden encajarse en la estructura aritmomórfica que tiene necesariamente una teoría³⁰.

²⁷ «Economic Theory and Agrarian Economics» (1960), Sección III (2), reimpresso en *AE*.

²⁸ Karl Marx, *A Contribution to the Critique of Political Economy* (Chicago, 1904), p. 93.

²⁹ Marshall, *Principles*, pp. 762 y ss.

³⁰ El lector no debería tener dificultad alguna en descubrir la razón por la que las conclusiones precedentes difieren fundamentalmente de las de algunas conocidas discusiones del mismo problema, como las de Knight, *Ethics of Competition*, pp. 135 y ss., o J. H. Clapham, «Of Empty Economic Boxes», *Economic Journal*, XXXII (1922), pp. 305-314. Esos autores emplean «contenido» en su sentido parietano, significando el conjunto de todas las funciones «estandar» de optimidad y de producción.

²³ John Stuart Mill, *A System of Logic* (8.ª edic., Nueva York, 1874), pp. 623 y ss.; Knight, *Ethics of Competition*, pp. 135 y ss.

²⁴ Frank H. Knight, *On the History and Method of Economics* (Chicago, 1956), p. 164. También, W. Stanley Jevons, *The Theory of Political Economy* (4.ª edic., Londres, 1924), p. 18.

²⁵ Véase Jevons, *Theory*, p. 19; Knight, *Ethics of Competition*, pp. 137 y s. y *passim*.

²⁶ Irving Fisher, *Mathematical Investigations in the Theory of Value and Prices* (New Haven, 1925), p. 11; Pareto, *Manuel*, p. 62.