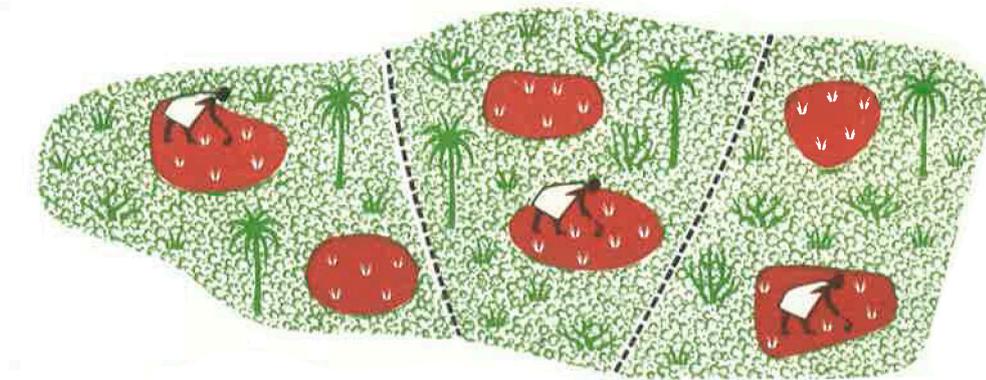


## Historia de los futuros posibles: marxismos y economía ecológica

Joan MARTINEZ ALIER

Universitat Autònoma de Barcelona / Institut de Ciència y Tecnologia Ambientals



*Better Farming for Better Living in the Western Region* (1955), editado por Buffalo Books. ↑

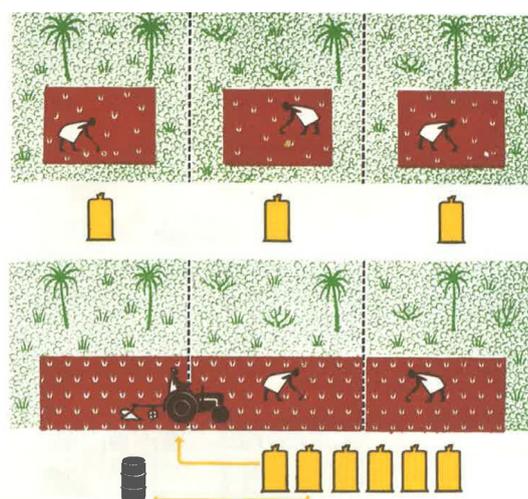
*Agradezco la nueva edición de este capítulo de mi libro (con Klaus Schlüpmann) La Ecología y la Economía (1991: 253-285). Es el capítulo trece y se titula "El marxismo y la economía ecológica". En la edición en inglés, anterior a la castellana de Fondo de Cultura Económica en México —fue publicado por Blackwell, Oxford, en 1987 y editado con una nueva introducción en paperback en 1990—, este capítulo (el número catorce) se llamó "The History of the Future"\*. Es pues un texto que ha estado disponible desde hace tiempo y que reivindica sobre todo a Otto Neurath como economista, defendiendo la inconmensurabilidad de valores en el debate de 1920-30 sobre el cálculo económico en una economía socialista. También, oponiéndose a Ludwig von Mises (1881-1973), y siendo atacado por Hayek (1899-1992) y Karl Popper (1902-1994) defendiendo algo más tarde como filósofo analítico del Círculo de Viena la «ciencia unificada» o mejor dicho la «orquestración de las ciencias» que es necesaria para entender la historia y para decir algo plausible sobre el futuro. Este es un tema permanente; ¿reduccionismo o interdisciplinariedad? Más recientemente, el libro del biólogo Edward O. Wilson Consilience: The Unity of Knowledge (1998) repite los temas de Otto Neurath sobre la «orquestración de las ciencias» discutidos en mi capítulo.*

*En los años transcurridos desde la publicación de mi libro de economía ecológica, este campo de estudio ha crecido y se ha afirmado sobre todo alrededor de la revista Ecological*

\* Esta versión se componía de los acápites "Unified Science and Universal History", "Neurath's Naturalrechnung", "Marxism and Ecology", "Bogdanov and Bukharin", "Ecological Anthropology". Antes (en 1984), había aparecido una versión más reducida de este libro en catalán (*L'ecologia i l'economia: Història d'unes Relacions Amagades*. Barcelona: Edicions 62).

Economics y de la sociedad internacional con este mismo nombre. Mi indagación histórica en este libro, y en especial en el capítulo aquí reproducido, sobre los precursores de la economía ecológica incluso anteriores a Georgescu-Roegen (1906-94), Kenneth Boulding (1910-93) o K. W. Kapp (1910-76), ayudó a la consolidación de la economía ecológica. Mi libro reconstruye una escuela de críticos de la economía convencional (crematística) y también de la economía marxista desde el s. XIX que no se conocieron entre sí. O apenas se conocieron. Así, hasta años después, y con referencia al debate sobre el cálculo económico en una economía socialista, no me di cuenta de que en una reseña en la American Economic Review (1955), K. W. Kapp lamentaba que «la controversia iniciada por Neurath, von Mises y Max Weber se desencaminó en varios intentos de calcular los precios de los factores productivos (...) y la posterior elaboración de un modelo teórico de 'socialismo competitivo' por parte de Lange» \*\* (citado en Joan Martínez-Alier, 2009: 72).

En lo que se refiere al olvido del estudio del metabolismo energético y materiales no solo en la economía convencional (tanto la neoclásica como en la keynesiana) sino también en la economía marxista, hay sin duda en El Capital y otros textos de Marx y también de Engels numerosos «atisbos ecológicos», como los llamó Sacristán. Están recogidos en mi libro (Martínez Alier, 1987, 1991). Pero ni Marx ni Engels ni los autores marxistas posteriores hasta la década de 1970-1980 (incluyendo por ejemplo a Baran y Sweezy, o los historiadores marxistas ingleses como Hobsbawm) incluyeron contabilidades energéticas en sus libros de economía e historia marxista. Si uno relea las colecciones de revistas marxistas como Monthly Review, Prokla, New Left Review o, en historia, Past & Present, apuesto que no se encuentran textos que discutan el crecimiento económico y la llamada «acumulación de capital» con metodologías de estudio del metabolismo social antes de 1985. Y esto lo atribuyo en parte a la negativa que Engels le dio a la contabilidad energético-agrícola de Podolinsky de 1880 (por otro lado muy elogiada por Vernadsky en 1924, como señala el capítulo aquí incluido). En cambio, Otto Neurath, aunque tampoco realizó contabilidades energéticas, estaba ya muy cerca hacia 1920 de una perspectiva económico-ecológica y concretamente de una contabilidad energética y de materiales con su concepto de una Naturalrechnung.



† Ilustración para el libro *Better Farming for Better Living in the Western Region* (1955). Elaborado por Marie Neurath para el Gobierno de la Región Occidental de Nigeria.

\*\* **N. del E.** Traducción del inglés realizada por las editoras de *Encrucijadas*.

## El marxismo y la economía ecológica: Ciencia unificada e historia universal

La tradición de los autores que hemos estudiado en el libro *La ecología y la economía* (Liebig, Podolinsky, Clausius, Geddes, Pfaundler, Henry Addams, Soddy...)¹ la continúa Georgescu-Roegen (1906-1994) al insistir en que el fin de la actividad económica es, en último término, el disfrutar de la vida (o en la traducción francesa que él acepta, *la joie de vivre*). La vaguedad de esta formulación es intencionada. Podemos hablar de las necesidades de nitrógeno, fósforo y potasio; de agua y de energía de la radiación solar; de carbono y oxígeno para el desarrollo de una planta. Podemos usar el mismo lenguaje para analizar las necesidades fisiológicas de las personas humanas, pero no podremos interpretar sus deseos, que son histórica y culturalmente variables, solo con un enfoque fisiológico. Estamos, por tanto, contra la reducción de la economía a la ecología humana; ése tampoco ha sido el programa de Georgescu-Roegen ni el de sus predecesores. La ciencia económica, como estudio de la asignación humana de recursos escasos a fines alternativos, debe ser no solo ecología humana sino además el estudio de las influencias culturales, éticas y políticas sobre la producción y el consumo. Así pues, si por «ciencia unificada» hubiera que entender una ciencia general cuyas diversas ramas usaran todas el mismo lenguaje (el de la física o en general el de las ciencias naturales), rechazaríamos esta propuesta reduccionista, aunque por otro lado la economía política y, al mismo tiempo, ecológica que proponemos tiende puentes entre las ciencias naturales y las ciencias sociales y por tanto plantea la cuestión de una «ciencia unificada».

A primera vista, la teoría económica es «fiscalista» en el sentido de que ha usado las mismas matemáticas que algunas áreas de la física. En efecto, la cuestión de la unificación de la ciencia a menudo ha sido discutida como si fuera una cuestión de unificación del lenguaje: por ejemplo, si la biología empleara todavía explicaciones basadas en el llamado «principio vital», su lenguaje sería muy distinto al de la física y el de la química. Cuando Jevons (1835-1882) y Walras (1834-1910) establecieron las ecuaciones que relacionan las «utilidades marginales» y los precios, ambos estaban muy contentos de la analogía formal con las ecuaciones de la mecánica. La teoría económica usa en sus modelos multiplicadores de Joseph L. Lagrange (1736-1813), aun cuando también usa otras matemáticas que no son las de la mecánica (Faber y Proops, 1985). Algunos físicos y biólogos descubrieron en seguida las analogías matemáticas formales entre la teoría económica y la mecánica (Helm, 1887; Winiarski, 1900; Lotka, 1921), sintiéndose llamados a preguntar si la teoría económica analizaba las condiciones de equilibrio de unas «fuerzas» distintas de las de la mecánica, pero no menos reales.

A pesar de la semejanza matemática entre algunas partes de la teoría económica y de la mecánica, el lenguaje de la ciencia económica ha sido en todo caso «seudofiscalista»,

---

1. **N. del E.** Para esta edición, el texto ha sido adaptado a las normas bibliográficas APA, se han añadido notas y fechas para facilitar la contextualización de los debates a los que el autor hace referencia.

ya que no ha usado conceptos de la física. Por ejemplo, los biólogos se interesan por el estudio del flujo de energía, mientras que a los economistas no les ha interesado, al menos hasta hace muy poco y con las excepciones que hemos visto en este libro (Alier y Schlüpmann, 1991).

Las propuestas de Otto Neurath sobre la unificación de la ciencia y la historia universal, tal como las explicó por última vez en 1944 casi al final de su vida, no tendían ni hacia el «fiscalismo» (en el sentido de un «lenguaje unificado») ni hacia el «reduccionismo»: por eso Neurath se opuso al «piramidismo» de Comte (1798-1857). Aunque cada ciencia tiene un objeto específico de conocimiento y cuando es necesario un lenguaje y unas técnicas de investigación diferentes, la propuesta era articularlas dentro de una «ciencia unificada» que incluiría, a modo de una enciclopedia coherente, todas las proposiciones de la «historia cósmica». Nosotros preferimos el término menos dramático de «historia universal», es decir la historia global de la humanidad incluyendo también la historia natural del Universo y de la Tierra.

Otra cuestión es la unificación del método, es decir, si los objetos de las ciencias sociales se pueden estudiar científicamente del mismo modo que los objetos de las ciencias naturales. Aunque muchas de las técnicas de investigación son las mismas (por ejemplo, la contrastación estadística de hipótesis), las ciencias sociales —éste es mi punto de vista (aplicado en mis estudios sobre las relaciones de clase en el campo)— tienen una técnica de investigación adicional, que no es necesario ensalzar como una metodología propia y exclusiva, llamada hermenéutica. Neurath (1944a) creyó en una unidad estricta del método, pero aquí podemos dejar esta cuestión de lado.

¿Qué significa entonces una articulación enciclopédica de las diferentes ciencias en una ciencia unificada? Neurath (1944b) explicó que podríamos ver todas las proposiciones científicas como si estuvieran conectadas unas con otras (o coordinadas, aunque sin «piramidismo») de tal manera que parecerían ser partes de una ciencia que tratara de las estrellas, la Vía Láctea, la Tierra, las plantas, los animales, los seres humanos, los bosques, las regiones naturales, las tribus, las naciones; resumiendo, el resultado de esa aglomeración de proposiciones científicas sería una historia cósmica de carácter muy general. No sería solo una colección de grupos separados y diferentes de proposiciones, ya que uno no puede nunca saber de antemano cuándo resultará útil tomar en consideración proposiciones de diferentes ciencias para analizar ciertas experiencias. Neurath da un ejemplo: para estudiar las migraciones humanas utilizaríamos proposiciones de distintas ciencias. Las expediciones de Genghis Khan (1162-1227) no se pueden explicar separándolas de la configuración psicológica de su personalidad, o de las estructuras sociales en que vivía su gente, o del agotamiento de los pastos del Asia Central, o de la meteorología, sino mediante un entramado de proposiciones de la psicología, sociología y ecología que esté exento de contradicciones. Otro ejemplo de que las predicciones no pueden basarse únicamente en el conocimiento de una sola rama de la ciencia es el de la economía del automóvil (Carnap, [1938] 1969). Una buena historia (del pasado y del futuro) de los automóviles tendría que incluir la historia

del motor de combustión interna, con un análisis de su eficiencia, comparada por ejemplo con la máquina de vapor. También habría que incluir un análisis del desarrollo de la urbanización, sin olvidar una historia geológica y humana del petróleo, ni tampoco las propuestas para reemplazar los combustibles fósiles. Deberíamos explicar el triunfo social de una moralidad que permite la elección entre la producción de alimentos para las personas y la de combustible para los automóviles mediante criterios crematísticos. También deberíamos añadir un análisis del valor ostentoso y simbólico del automóvil, tratando de poner de manifiesto qué se esconde tras la expresión, tan corriente entre algunos grupos sociales de ciertas partes del mundo, de que «el automóvil es una necesidad». Asimismo, habría que considerar las implicaciones demográficas de esa historia. De nuevo necesitaríamos la ayuda de sociólogas o historiadoras de la ética, para explicar la introducción de un conjunto de valores morales que, a pesar de las protestas iniciales, supusieron la aceptación, por parte de la sociedad, de un aumento de la mortalidad a causa del automóvil en determinados grupos de edad que de otro modo tendrían más largas expectativas de vida. El reduccionismo crematístico puede conducir en la economía a pensar que las primas de los seguros de accidente, o la compensación que se paga a las víctimas de los accidentes o a sus herederos, son una medida adecuada de los efectos del automóvil en las «estadísticas vitales»; o pueden calibrar los costos sociales del automóvil no incorporados al precio pagado por los conductores, calculando el valor de las víctimas en términos del «capital humano» que representan. Algunos economistas excepcionalmente entusiastas intentarían incluir los efectos negativos del automóvil en el cálculo monetario: no solo la muerte o la invalidez causadas por los accidentes, sino también la emisión de monóxido y dióxido de carbono o de óxidos de nitrógeno, aunque no haya un mercado para estos «productos». Llamamos economías y deseconomías externas a los costos y beneficios que no pasan por el mercado, y que sin embargo alguien se atreve a valorar en términos monetarios. Esta conmensurabilidad crematística es de hecho imposible.

La ciencia económica es incapaz de valorar en las mismas unidades tantas muertes, tanto petróleo destruido, tanta tierra agrícola mal utilizada, tantos contaminantes. Muchos economistas estarían de acuerdo en que no solo las evaluaciones, sino también la selección de externalidades positivas y negativas e incluso su clasificación como negativas o positivas, son bastante arbitrarias. Las externalidades sincrónicas resultan bastante difíciles desde la perspectiva crematística. Cuando tratamos además sucesos que afectan a nuestros descendientes, las evaluaciones no pueden surgir del hecho de tener en cuenta, incluso nocionalmente, la expresión de sus preferencias, porque aún no están vivos y por tanto no pueden ser agentes económicos en la actualidad.

Por tanto, aunque la simple aplicación de la teoría económica no nos permite explicar el pasado y el futuro de los automóviles, podemos hacer su historia general, de la cual surgirían quizá no predicciones, pero sí al menos ideas que pueden ser utilizadas para separar los futuros posibles de los claramente imposibles. Tendríamos que combinar los hallazgos de distintas ciencias naturales y sociales.

En una ciencia unificada no habría otras proposiciones que las procedentes de las distintas ciencias. No es cuestión de crear una *super ciencia*. Lo que Neurath propuso, como él mismo dijo (1944b), no tiene relación con la especulación metafísica (¡mala palabra!) de una *Ganzheitslehre* o del holismo. La intención era producir una enciclopedia. En ésta no debería haber proposiciones de una ciencia estableciendo leyes y predicciones que otras ciencias negaran. Habría que clarificar estas situaciones. Un ejemplo que resulta actual, dada la polémica entre sociobiólogos y feministas, podría ser el artículo sobre '*Mujer, subordinación de la*'. Desde la sociobiología se veía la raíz de la dualidad de la moralidad sexual en que

las hembras humanas, como buenos mamíferos que producen poca, costosa y por tanto preciosa descendencia, son quisquillosas a la hora de elegir compañeros que contribuyan en la mayor medida posible a la idoneidad de su descendencia, mientras que los varones, cuya producción de descendencia es virtualmente ilimitada, son mucho menos quisquillosos (Barash y van der Berghe, 1977: 813).

Otra interpretación es que la subordinación de las mujeres se debe a la inferioridad social del trabajo doméstico; de ahí la defensa de la incorporación de las mujeres al llamado trabajo «productivo» y la eliminación de la división sexual del trabajo como camino para la emancipación de las mujeres. Una tercera interpretación argumenta que, al atribuir la subordinación de las mujeres a la inferioridad aparentemente inherente al trabajo doméstico, se está tomando uno de los efectos de la subordinación de las mujeres en la sociedad de clases como su causa. La causa verdadera sería la «naturalización» de la desigualdad social, es decir, «si consideramos las desigualdades sociales como diferencias naturales, genéticamente transmitidas» (Stolcke, 1981), y si se supone que la herencia social sigue los dictados de la herencia biológica, entonces

el derecho sexual exclusivo del marido sobre su esposa se convierte en un mecanismo social crucial para asegurar que la reproducción se dé entre consortes socialmente iguales... la paternidad necesita de un mecanismo social que la haga visible, mientras que la maternidad es incuestionable... el objetivo perseguido al imponer la fidelidad sexual en la mujer es prevenir la bastardía. Pero es la bastardía social y no biológica la que las clases dominantes contemplan como la verdadera amenaza (Stolcke, 1981).

Los liberales tienen tendencia a atribuir la desigualdad social estructurada a la degeneración física (creencia manifestada en el movimiento eugenésico de principios de siglo) y de ahí la actitud contradictoria de los liberales hacia la familia. Por una parte, el *ethos* liberal, individualista, predica la libertad que debería incluir el amor libre y la libre reproducción (sin prestar atención al matrimonio, a los apellidos, etcétera). Por otra parte, el control de la sexualidad femenina es necesario para preservar, si no la «limpieza de sangre», al menos una apropiada dotación genética para la propia descendencia, para que los privilegios que otorga la herencia socioeconómica se expliquen (a lo largo del tiempo) por la herencia biológica, manteniendo el mito liberal de la «igualdad de oportunidades» en un contexto de permanente desigualdad social y económica.

Desde la sociobiología se argumentaría presumiblemente que solo la ingeniería genética o las nuevas técnicas reproductivas (que por ejemplo reducirían los periodos de gestación, cayendo así drásticamente la energía materna invertida en cada bebé) podrán eliminar la desigual moral sexual que la selección natural ha impuesto. Desde la antropología o la historia social se señalaría que la desigualdad social heredada es el obstáculo que hay que eliminar para conseguir la liberación de las mujeres y que, con seguridad, el aumento en su libertad (manifestado por ejemplo en la aceptación social de la contracepción) es signo de una mayor movilidad social. La obligación de los editores de una *Enciclopedia de la Ciencia Unificada* sería señalar tales incoherencias en la interpretación del pasado y en las predicciones (o guías para la acción) del futuro. Por supuesto, el éxito *práctico* de la liberación de las mujeres ayudaría a los editores de la Enciclopedia (las citas y las ideas se han tomado de Stolcke, 1981).

Las contradicciones entre proposiciones de diversas ciencias sobre los mismos hechos hay que aclararlas, pero no siempre se aclararán a favor de las ciencias más «duras». Aunque cabe pensar que el punto de vista naturalista-físico implica «una especie de bancarrota final de la ciencia económica», para decirlo con palabras de Sacristán (1983:465), quien no estaba del todo de acuerdo con ello, en relación con otras ciencias sociales el punto de vista naturalista claramente no supone ninguna bancarrota ni tan siquiera provisional: así, el enfoque del «gen egoísta» no sirve para explicar la subordinación de las mujeres, y si se quiere aplicar, da predicciones contradictorias con las de algunos enfoques de la antropología social. El caso de la economía, definida como análisis de la asignación de recursos, es especial entre las ciencias sociales, por cuanto es particularmente susceptible al «ataque» naturalista-físico (en lo que se refiere a la oferta de recursos, no a la demanda).

Un ejemplo crucial, y cuya reiteración cabe en este contexto, es el que surge de la energética agrícola. La ciencia económica ha explicado la historia agraria y realizado predicciones sobre la economía agraria que van en esta dirección: cuando aumenta la «productividad» en la agricultura, la baja elasticidad-ingreso de la demanda de alimentos lleva a que la agricultura se halle en posición de transferir trabajadores y otros recursos a otros sectores de la economía, y esto es parte del proceso de crecimiento económico. Pero cabe dudar si esta ley económica ayuda a comprender el pasado o a predecir un futuro factible y deseable, porque, excluyendo el *input* directo de energía solar, la eficiencia energética de la agricultura moderna es menor que la de la tradicional. La productividad de la agricultura moderna (utilizando la palabra «productividad» en el sentido económico habitual) debe ser calculada a partir del precio de los *inputs* (incluyendo el de energía fósil) y el precio de los *outputs* establecidos por el mercado (dejando aquí de lado la intervención de los gobiernos que los hace subir o bajar un poco). El economista podría decir que las conclusiones económicas y ecológicas se acercarían las unas a las otras si valoramos la energía y los materiales utilizados en la agricultura moderna, no a precio de mercado, sino al costo de oportunidad que tenga en cuenta «adecuadamente» la oferta futura y la necesidad que las generaciones futuras

tendrán de ellos. Esto nos lleva otra vez a la discusión de la sociología de la distribución de los valores morales. Encontraremos también economistas que dicen (al igual que Max Weber) que la eficiencia energética no es de interés cuando se quiere explicar fenómenos económicos, a lo que añadirían que nadie puede proveer mejor información (ni más barata) que el mercado: son partidarios de la separación de las ciencias, son economistas crematísticos fundamentalistas, son una secta que no quiere saber nada, ni de la historia de la ciencia (incluida la propia) ni de la historia de la humanidad.

Un programa global de historia agraria que incluya la «historia» de los futuros posibles tendría primero que explicar la historia física de la radiación solar y la fotosíntesis, incorporar la historia biológica y cultural de la alimentación, explicar la historia de la «química agraria» y la difusión de la ideología de los fertilizantes químicos. Sería una historia (en la que la historia social de las ciencias relacionadas con la agricultura y la alimentación también estaría incluida), que coordinaría las proposiciones de las diferentes ciencias, tratando de eliminar las contradicciones, cuidando de que algo que es descrito como un incremento en la «productividad» por un conjunto de instrumentos analíticos no sea descrito como un aumento de la «destruibilidad» por otro grupo de instrumentos. ¿Podemos investigar entonces cuáles de las proposiciones de la ciencia económica son contradictorias o parecen dudosas desde el punto de vista ecológico? Este es un trabajo llevado a cabo por Georgescu-Roegen (por ejemplo; 1971, 1986), entre otros. ¿Qué modificaciones es necesario hacer a la teoría económica y, para este autor en particular, al análisis *input-output*, teniendo en cuenta las leyes de la física, incluyendo la «imposibilidad de un reciclaje total de los materiales» (1971)? Asimismo, Naredo (1987) y Perrings (1987), ambos discípulos de Georgescu-Roegen, han hecho avanzar la economía ecológica al poner de manifiesto cuál es la peculiar concepción del mundo físico que hay detrás de la estructura axiomática de la ciencia económica<sup>2</sup>. Pero esto no significa reducir la economía a la física. Por ejemplo, la teoría del consumo de productos por parte de los seres humanos tendría que conectar no solo con estudios de fisiología, sino también con los de antropología cultural.

No hay lugar para metáforas holísticas de significado vago como «el total es mayor que la suma de las partes», pero hay que eliminar y superar las contradicciones entre las proposiciones de distintas ciencias en la perspectiva de una mejor comprensión del pasado y el presente, de influir sobre la «historia del futuro». La idea de Neurath era que «las proposiciones que no conecten, sin contradicciones, con la estructura general de leyes, han de desaparecer» (1973:326). No se trata por tanto de compilar simplemente una enciclopedia de todas las proposiciones y leyes de las distintas ciencias: se puede dar otro paso al intentar explicar la historia o predecir un proceso espacio-temporal específico, o cuando queremos darle al futuro un impulso en una dirección específica. La metodología marxista para el estudio de la historia humana, es decir, el estudio

---

2. La crítica de Naredo se dirige a la axiomática implícita en la Contabilidad Nacional, recogida en el capítulo central de su gran libro *La economía en evolución* (1987); mientras Perrings (1987) estudia sobre todo la concepción de la incertidumbre en economía.

interdisciplinario de la dialéctica entre los cambios en las fuerzas productivas, las relaciones de producción y la conciencia social y de clase, en la perspectiva de una no muy larga marcha hacia la Igualdad y la Libertad, inspiró la idea de Neurath de una Ciencia Unificada, que es lo mismo que decir una «historia universal». Hay pues una estrecha conexión entre el empirismo lógico y el «historicismo», que Karl Popper ha hecho cuanto ha estado en su mano para disimular bajo la alfombra (con gran éxito, ayudado por los marxistas antimachianos). Tanto Hayek como Karl Popper condenaron el intento de confeccionar una *Enciclopedia de la Ciencia Unificada*. Así, Karl Popper (1963) le dedicó algunas palabras ofensivas, mientras que Hayek se soltó el pelo:

El entusiasmo por el fisicismo (llamado ahora fiscalismo) y el uso de un «lenguaje físico», el intento de convertir una “ciencia unificada” en la base de la moral, el desprecio por todo razonamiento «teológico», es decir, antropomórfico, el deseo de organizar la obra de los demás, en particular al editar la gran enciclopedia, y el deseo de planificar la vida en general sobre una base científica, están todos presentes [en Saint-Simon]. Algunas veces uno cree estar leyendo una obra contemporánea de H. G. Wells, de Lewis Mumford o de Otto Neurath... (Hayek, [1952] 1979:225-226).

### La "*naturalrechnung*" de Neurath y la inconmensurabilidad económica

El nombre inicial que llevó el Círculo de Viena fue «Círculo Ernst Mach». El ataque de Lenin a Mach (1838-1916), cuyos argumentos han sido repetidos por cohortes de autores oportunistas en la Unión Soviética y en el extranjero, ayudó a aislar de la izquierda a empiristas lógicos como Otto Neurath (*cf.* Stadler, 1982). Las glorias filosóficas de Viena, con algunas modificaciones adecuadas, han sido heredadas en gran parte por figuras como Karl Popper, antimarxista, y “antihistoricista”. No se ha escrito una defensa lógico-empirista del marxismo como teoría de la historia sino hasta mucho más tarde (Cohen, 1978) y a esa defensa le falta aún, a mi juicio, un tratamiento adecuado del concepto de «fuerzas productivas». Llama la atención que Neurath muriera en Oxford en 1945, en vísperas del triunfo de una escuela de filosofía en la que Alfred J. Ayer (1910-1989), educado en Viena, tuvo un papel destacado. En Oxford estaba también, tal vez por un descuido —además de George Cole (1889-1959), el historiador del pensamiento socialista (1953)—, una de las figuras señeras de la escuela británica de historiografía marxista, Christopher Hill (1912-2003) —el historiador de la revolución burguesa en Inglaterra, quien escribió además un pequeño libro sobre Lenin (1947)—. Pero a pesar de estos posibles contactos, sería un chiste pensar que en Oxford o en Inglaterra, en general, se produjo un diálogo entre el marxismo y la filosofía del Círculo de Viena acerca de la «ciencia unificada», la «historia universal», el «utopismo científico» y la «historia del futuro». En Francia y Alemania la situación no llevaba tampoco a este diálogo. Una excepción la constituyó Sacristán en Barcelona, quien enseñó que el marxismo, que no se resigna a la fragmentación de las ciencias, es «un tipo de actividad intelectual que, sin necesidad (ni posibilidad) de introducir ninguna supuesta ciencia particular nueva, es, sin embargo, global novedad científica al mismo tiempo que práctica» (1984: 124).

En la diatriba de Lenin de 1909 contra el «idealismo» de Bogdánov (y el empiriocriticismo de Mach), hay una interesante nota a pie de página, que dice:

Mach habla a favor del socialismo burocrático de Popper-Lynkeus y Menger (Anton) que garantiza la «libertad del individuo», mientras piensa que la doctrina de la socialdemocracia [en el sentido aceptado antes de 1917, los bolcheviques eran aún socialdemócratas] se puede comparar desfavorablemente con el socialismo y es incluso una amenaza de esclavitud más universal y más opresora que la de un Estado monárquico u oligárquico<sup>3</sup> (Lenin, 1909, nota 2, cap. 6).

Ernst Mach no mereció ni ese ataque político incidental de Lenin ni, sobre todo, su equivocado ataque filosófico. Mach apenas escribió sobre cuestiones sociales, pero el comentario citado por Lenin está precedido de un párrafo de cierto interés para nuestro tema principal. Notando el crecimiento de la potencia instalada en la industria —citando las estadísticas de Bourdeau (1884), *Les forces de l'industrie*—, Mach (1905) señaló que este crecimiento no había conseguido el sueño de Aristóteles de una sociedad sin esclavos. Las razones habían sido explicadas en un escrito hermoso e iluminador por Popper-Lynkeus (1988). La colosal fuerza de las máquinas no iba dirigida a mejorar la vida de la humanidad, sino que por el contrario se utilizaba para la satisfacción de las necesidades de lujo de la parte dominadora de la humanidad. La rapidez de los trenes, la comodidad del correo, del telégrafo y del teléfono estaban disponibles solo para la minoría que disfrutaba de ellas. Habla además de otra consideración que hay que añadir. No podíamos ver las ruedas de las fábricas que giraban sin cesar, los tranvías, las luces eléctricas, sin mezclar el placer que esa visión nos daba con la preocupación por la enorme cantidad de carbón que cada hora iba a parar al aire. Se estaban gastando con rapidez los ahorros de la «juventud de la Tierra». ¿Volverían tiempos bárbaros? ¿O, por el contrario, la humanidad aprendería a administrar su casa, a establecer adecuadamente un presupuesto? Podíamos observar que, en general, el progreso material y cultural venía de la mano de personas que gozaban de cierta independencia económica y que no estaban abrumados por la lucha por la subsistencia. Las ideas nuevas, a diferencia de las innovaciones materiales, tenían una propiedad deliciosa, la de poder ser apropiadas por aquella parte de la humanidad sobrecargada de trabajo. Era probable que, con el nuevo conocimiento de las condiciones existentes, esa parte de la humanidad haría frente común contra la parte dominadora, para pedir aplicaciones adecuadas y equitativas del patrimonio común. Josef Popper-Lynkeus (1912) había propuesto un programa encaminado a este fin, con objetivos análogos a los de la socialdemocracia original, pero Popper había destacado además la libertad de los individuos. Aquí Mach añadió el comentario recriminado por Lenin.

La expresión «socialismo burocrático» para describir el programa de Popper-Lynkeus no fue desde luego usada por Mach sino por Lenin (1909). El contexto del ataque

3. La cita de Mach es de *Erkenntnis und Irrtum* (1905: 8-81). Anton Menger (hermano del economista «marginalista» Carl Menger), rector de la Universidad de Viena, fue un reformador social moderado. Mach citó su *Neue Staatslehre* (Gustav Fischer, Jena, 1903). Fue también el autor de *Das Recht auf den vollen Arbeitsertrag in geschichtlicher Darstellung* (1910).

ferviente de Lenin contra Mach, un viejo profesor ya jubilado de casi 70 años que obviamente no era un competidor político, fue el ataque simultáneo contra Bogdánov, a quien se le reprochó un «idealismo» machiano. Lenin defendió con tozudez una epistemología y hasta una ontología materialistas. Su exabrupto filosófico de 1909 no hubiera tenido tal vez gran importancia en la historia del marxismo si no se hubiera publicado otra vez y sin enmienda después de 1917, ahora en el contexto del debate contra Bogdánov y Lunacharsky a causa de la *Proletkult*.

Aparentemente Lenin no se refirió nunca más por escrito a Popper-Lynkeus, y la referencia cuyo contexto hemos explicado, en 1909, se produjo antes que Popper-Lynkeus presentara en 1912 la versión detalladísima de su programa. Claro está que la había anunciado desde 1878 y Mach debió haber seguido de cerca su elaboración. No sabemos qué influencia pudo tener Popper-Lynkeus sobre Bogdánov (1873-1928), cuando éste preparaba en los años que siguieron a la Revolución de 1905 sus novelas utópicas *La estrella roja* (1908) y *El ingeniero Menni* (1913). Por aquel entonces Bogdánov vivía con Lenin y era un personaje muy importante en el Partido. Quien ciertamente influyó sobre él fue Ballod-Atlanticus (Grille, 1966: 158, n. 2), pero Bogdánov decidió expresar su visión del futuro no sobre la base de una detallada investigación estadística de recursos disponibles y de necesidades humanas (a la manera de Josef Popper-Lynkeus y de Ballod-Atlanticus) sino en la forma de novelas. Su razón fue que el progreso técnico era tan rápido que haría obsoleto cualquier intento de planes concretos sobre «el Estado del futuro». El argumento de que los datos necesarios para tales construcciones no son anticipables conserva sin duda validez si pensamos que una «utopía científica» es una pauta cerrada obligatoria para siempre más, pero no es tan válido contra el punto de vista reiteradamente expresado por Neurath de que deben construirse *diversas* utopías para elegir entre ellas y que continuamente deberían elaborarse nuevas utopías científicas. Algunas corrientes del marxismo han insistido en la separación estricta entre el «socialismo utópico» y el «socialismo científico». Sin embargo, es muy posible que las «utopías científicas» acierten mejor cómo será el futuro (Neurath, 1944b: 31, 32, 44)<sup>4</sup>.

Ahora bien, podría preguntarse: si una característica esencial del utopismo científico o ecológico es la contabilidad, ¿qué diferencia hay entonces entre ese utopismo y un ejercicio de planificación económica? Quien lea este texto, si es economista, recordará el famoso debate entre L. von Mises (1881-1973) y Hayek (1889-1992) de una parte y Oskar Lange (1904-1965) de otra, acerca de si una economía socialista tendría un método racional de cálculo. Parecía que al faltar el mecanismo de los precios y el uso del dinero (ya que al menos algunos bienes, los de producción, quedaban excluidos del mercado) la economía socialista debería acudir a la asignación burocrática de los *inputs*

---

4. En el Capítulo XIV del libro *La economía y la ecología* (1991: 286-295) "Una utopía anarquista y ecológica", analizamos la novela utópica ecológica de Ursula Le Guin titulada *Los Desposeídos* y algunas otras narraciones de ese estilo, para trazar claramente la diferencia entre lo que son obras de ficción y lo que son utopías realizables al estilo de Popper-Lynkeus y Ballod Atlanticus.

entre fines alternativos, pues ¿cómo comparar fines y medios, si faltaba una unidad común de medida? Esa amenaza de irracionalidad o arbitrariedad económica, junto con la de extensión del poder de la burocracia, constituían para Max Weber y para otros, fuertes argumentos antisocialistas en vísperas de la primera Guerra Mundial (cf. T. Bottomore, 1984: 13, 3, n. 6). Cuando se recuerdan hoy esos debates se suele dejar de lado la cuestión de la asignación intergeneracional de recursos agotables en una economía socialista. Una reseña de Felix Weil (1926) sobre el trabajo de Neurath de 1925 titulado *Plan económico y contabilidad in natura* señaló que éste, como también Otto Leichter (1924), había tratado de contestar la objeción de Ludwig von Mises (1920) contra la viabilidad de una economía socialista, pues una economía sin mercado y sin dinero carecería de criterios de racionalidad. Neurath (1973) no rehusó el envite, sino que, tanto en ese escrito como en otros anteriores, en vez de proponer una economía socialista que funcionara «como si» fuera una economía con mercado y dinero, propuso las ideas de «inconmensurabilidad» y de una «contabilidad en especie». Pero, escribe el crítico Weil, *Neurath ist im Utopismus stecken geblieben* (“Neurath se atascó en el utopismo”): Neurath piensa de una manera primitivamente milenarista, aunque tal vez nos convengan unas dosis de utopismo para compensar el pragmatismo de otros socialistas. Por otro lado, añade el crítico, Neurath debería haber usado los materiales proporcionados por la experiencia del «comunismo de guerra» en la Unión Soviética antes de la NEP<sup>5</sup>: esa ausencia venía de la falta de compromiso político de Neurath, de su insistencia en presentarse tan solo como un «técnico», en definitiva, de su «utopismo apolítico» (Weil, 1926: 457).

Vemos pues, sin ninguna duda posible, cómo la discusión ecológico-económica tiene una de sus raíces en ese «utopismo» centroeuropeo (olvidado por unos y por otros) de los años anteriores e inmediatamente posteriores a la primera Guerra Mundial, y también en el debate entre economistas en la década de los años veinte sobre los principios de una economía socialista.

Neurath (1973) escribió (precisamente en el contexto del debate sobre la contabilidad de una economía socialista, en el cual también participó Karl Polanyi), que los cómputos de Popper-Lynkeus y de Ballod-Atlanticus mostraban cómo establecer un plan económico basado en estadísticas. Había muchas alternativas realistas; no había solamente una «utopía científica» realizable sino muchas. ¿Cómo elegir? Supongamos, dijo Neurath, que se tratan de establecer planes de construcción de viviendas para acomodar una población determinada. En un principio dejaríamos de lado aquellos planes que implicaran el uso de más materiales y energía sin a la vez disminuir el trabajo humano. La decisión sería más difícil si el gasto mayor de recursos fuera acompañado de una cantidad menor de trabajo humano. La pregunta entonces era, ¿hay que proteger las minas de carbón o hay que ahorrar trabajo humano? La respuesta dependería de nuestra decisión acerca de si en el futuro se hará mejor uso de la fuerza hidráulica o la radiación solar. Si optamos por esto, podremos explotar el carbón con más libertad, sin despilfarrar

---

5. **N. del E.** Nueva Política Económica.

trabajo humano cuando se pueda sustituir por carbón. Sin embargo, si tememos que la generación presente consume demasiado carbón, helándose en el futuro miles y miles de personas, entonces deberíamos emplear ahora más energía humana y menos carbón. La elección de uno entre los diversos planes técnicamente factibles dependerá de este tipo de consideraciones, además de muchas otras de carácter no económico. Una fábrica capitalista decidirá cuál de los dos planes de producción alternativos va a adoptar comparando simplemente la cantidad neta de dinero que ingresará en uno y otro caso. Dispone de una medida común; en cambio, los planes de producción para toda una economía no pueden basarse en una unidad común de medida. ¿Cómo podríamos comparar, como no fuera en unidades distintas, la protección del trabajo humano y la protección de los depósitos de carbón? (Neurath, 1928): nada más alejado, pues, de una teoría del valor-caloría. Esta *Naturalrechnung* niega la conmensurabilidad sincrónica y diacrónica de los elementos de la economía. Por ejemplo, Neurath añadió que no podemos comparar libros y peras en las mismas unidades. Dado que Neurath vivía en Viena y no en una de las islas Trobriand con circuitos aislados de intercambio, sabía muy bien que las peras y los libros eran comparables en términos de dinero, ya que tenían precios. ¿Qué significa, entonces, que «no podemos» comparar libros en las mismas unidades? ¿Qué significa el negar la conmensurabilidad?

La noción de inconmensurabilidad económica ha sido también propuesta por William Kapp (1910-1976), cuyo debut científico fue una tesis doctoral (1936) sobre la valoración de externalidades en una economía socialista, en el contexto, precisamente, del debate sobre el cálculo económico. Tras 30 años de practicar una ciencia económica institucionalista-ecológica en los márgenes de la profesión, Kapp escribió que "la conmensurabilidad simplemente no existía" (Kapp, [1965] 1983:37), lo cual es como el *harakiri* del economista. Los costos sociales o externalidades (Kapp prefería el primer término al segundo) eran, en primer lugar, conocidos solo en parte y por tanto de difícil valoración. En segundo lugar, los costos sociales serían valorados de distinta forma por distintos grupos, sin que pudiéramos acogernos a valoraciones en el mercado, ya que los costos sociales eran externos al mercado. Por último, los costos sociales repercutían a menudo sobre generaciones futuras y por tanto su valor actual dependería de una arbitraria tasa de descuento. No había pues un estándar común de valor que pudiera abarcar esas magnitudes y cualidades heterogéneas.

Podríamos poner un ejemplo más reciente que los considerados por Neurath. Al establecer el costo del kilovatio-hora en centrales nucleares, habría que incluir subproductos como el plutonio, aunque no está muy claro si éste es una externalidad positiva o negativa. Es en efecto eficaz contra los enemigos. Su vida radiactiva es muy larga, de manera que es necesario cuestionar el valor actual que hay que dar a sus efectos futuros. Una adecuada manipulación de la clasificación y valoración de las externalidades y de las tasas de actualización de valores futuros, podría llegar a producir una apariencia de conmensurabilidad crematística del kilovatio-hora procedente de diversas fuentes de energía. De esta forma diríamos que el procedente de centrales nucleares es más caro

(o más barato) que el que procede de centrales térmicas de carbón o de centrales hidroeléctricas. Pero se dirá que no hay una «apariencia» de conmensurabilidad sino una «realidad». La conmensurabilidad no es una ficción sino una realidad observable; hay precios de las peras y de los libros, hay precios del trabajo humano, del carbón y de otras formas de energía. Se dirá que es el mercado (ya sea monopólico, oligopólico o competitivo, ya incorpore o deje de incorporar efectos externos mediante impuestos o subvenciones) el que hace que las cosas sean conmensurables y el que determina los criterios para la pauta temporal de agotamiento de los recursos agotables o para la inserción de contaminantes.

Supongamos que la economía estuviera socializada. En principio, aunque no en la práctica, no habría mercado ni para el carbón ni para el trabajo humano. Pero un economista no se alarmaría. Señalaría que Neurath, al escribir a favor de una *Naturalrechnung*, aún no había podido entender que un análisis de *input-output*, una vez supuestos determinados objetivos de producción y dados los *inputs* y las funciones que indican las posibilidades de sustitución entre ellos, atribuirá precios implícitos a todos los *inputs*. Sin embargo, es obvio que con un análisis *input-output* no explicamos la génesis de los objetivos de producción, que vienen dados. La práctica habitual en las economías socialistas era planificar a partir del «nivel adquirido» (Birman, 1978), añadiendo unos porcentajes *ad hoc* a los niveles alcanzados en el periodo anterior. Es también obvio que la decisión sobre qué *inputs* de recursos agotables están «hoy» disponibles no pertenece a la esfera económica (en el sentido crematístico de la palabra económica), ya que hemos tenido que decidir fuera de esa esfera qué horizonte temporal adoptar y qué valor actual dar a las supuestas demandas futuras. Además, hemos tenido que decidir (para sostener la apariencia de la conmensurabilidad) qué valor dar ahora a los efectos actuales y futuros de esos otros «*outputs*», que en las tablas *input-output* de Georgescu-Roegen reciben los sugerentes nombres de *garbojunk* y *waste*. Las críticas habituales de los precios de los recursos naturales en economías socialistas (por economistas como Alexander Nove y Maurice Dobb) se han centrado en su fijación según el costo medio y no según el costo marginal de extracción, ya que de esta manera se fomenta el consumo más allá de lo indicado por un criterio de eficiencia sincrónica. Ello deja de lado la cuestión, más importante y más difícil, de su asignación diacrónica que, tanto en el Este como en el Oeste, es una cuestión no separable de la distribución social de los principios morales y de las interpretaciones de la historia de la ciencia y de la tecnología. Supongamos, por ejemplo, que los líderes «soviéticos» se hubiesen tornado políticamente «verdes». Hubieran practicado entonces una política diferente en relación con la pauta de agotamiento de los recursos naturales. Pero ¿de dónde salían sus principios morales? ¿De dónde provenían sus creencias sobre el progreso tecnológico? Desde luego, la uniformidad de sus puntos de vista, que convierte en inverosímil y hasta en chocante esa imagen de un liderazgo «soviético» verde, no sorprende al lector, pero sería estadísticamente absurdo pensar que nace de idiosincrasias individuales ¿Por qué no hay más variación?

## La noción de «fuerzas productivas» y la ecología humana

Los marxismos no están comprometidos con el individualismo metodológico, más bien al contrario, por lo que sería muy extraño que desde esta posición se presentara un argumento a favor de una tasa concreta de descuento a partir de las preferencias reveladas en el mercado de ahorros. Marx explicó la distribución de la producción, el consumo, la inversión e incluso los precios con metodología institucionalista. Eso quiere decir que, desde el punto de vista marxista (empíricamente más pertinente que los modelos de economía en términos de «equilibrio general»), el capitalismo es un sistema histórico pasajero, y la economía capitalista no puede comprenderse como algo aislado, al margen de una organización social formada por clases en conflicto. Los individuos de una de estas clases se ven forzados, cualesquiera que sean sus preferencias, a vender su fuerza de trabajo, ya que carecen de medios de subsistencia propios. El valor de mercado de los productos es apropiado por los capitalistas, que deben pagar los *inputs* usados (reemplazando los medios de producción consumidos en el proceso de producción) y la fuerza de trabajo. A ésta se le paga según el costo de su reproducción, que puede incluir un elemento históricamente variable por encima de la subsistencia fisiológica. Esta remuneración no incluye el costo del trabajo doméstico, que suele ser proporcionado gratis por las mujeres. Los beneficios de los capitalistas van en parte al consumo de lujo y en parte a la inversión o acumulación de capital que les permitirá ser más y más ricos. Puede ocurrir que la actividad inversionista de los capitalistas tenga resultados contradictorios, ya que la acumulación de capital puede ser alta y en cambio la cantidad de bienes de consumo que los asalariados pueden comprar tenderá a ser escasa, lo que provoca crisis y posiblemente guerras encaminadas a la dominación de mercados extranjeros. Los trabajadores pueden pasar de ser una «clase en sí misma» a ser una «clase para sí misma», lo que quiere decir una clase social organizada y consciente de sus fines históricos. Por tanto, el capitalismo, sometido a crisis periódicas, puede dar lugar al socialismo tras una revolución. Entonces el Estado, que siempre es un instrumento de dominación de una clase sobre otra, tenderá a desaparecer. En ese esquema marxista está claro que las acciones se explican en principio por la posición de clase de los actores.

Aunque Marx mencionó el mal uso que el capitalismo hacía de los recursos naturales, no le pareció que eso fuera un hecho relevante para explicar la dinámica capitalista. Los conceptos que hacían falta eran los de explotación (sobre la base de la teoría del valor-trabajo), lucha de clases, crisis de exceso de inversión o infraconsumo (y no crisis precapitalistas de subsistencias). Esas crisis eran una señal de que las relaciones de producción estaban bloqueando el desarrollo de las fuerzas productivas. Los marxistas han tendido a creer que las protestas de los ecologistas contra el capitalismo son del mismo orden que las protestas éticas y estéticas de John Ruskin (1819-1900), William Morris (1834-1896) o los «socialistas utópicos». Pueden mostrarse de acuerdo con ellas, pero piensan que no sirven para analizar la dinámica del sistema capitalista. Los actores sociales de este sistema socioeconómico persiguen la acumulación de capital y

el aumento de la producción para así poder vender más y obtener mayores beneficios; su deseo es aumentar la explotación de los trabajadores (o resistirse a esa explotación). El punto de partida de Marx era que la producción total excedía de lo requerido para reemplazar los medios de producción usados (como la semilla, en una economía agraria) y para mantener a los trabajadores y a sus familias no solo en el capitalismo, sino también en el feudalismo, en el esclavismo y, de hecho, en cualquier sistema donde haya diferenciación social. En el capitalismo, esa producción excedente tomaba una forma menos obvia que en otros tipos de relaciones de producción: la forma de plusvalía, oculta por la venta de fuerza de trabajo en el mercado, como si la fuerza de trabajo fuera una mercancía más. Marx analizó el capitalismo con instrumentos teóricos ajenos a la contabilidad capitalista e incluso a la conciencia de los actores sociales: valor-trabajo, explotación, fetichismo de las mercancías, alienación<sup>6</sup>. El mismo concepto de «capital» no denotaba «medios de producción producidos» (menos aún, capital financiero), sino una relación social específica de una época histórica de la humanidad. Por el contrario, el discurso marxista sobre la «producción» y las «fuerzas productivas» es históricamente no específico y pretende ser aplicable a todas las épocas.

La producción y la producción del excedente eran conceptos que no pertenecían de manera específica al análisis del capitalismo. En cuanto al origen de la producción excedente, una interesante línea de discusión que aquí no seguiremos porque es irrelevante para nuestro tema principal es la iniciada por Sahlins (1960), quien sugirió que la producción de excedente surge históricamente no por el desarrollo autónomo y previo de las «fuerzas productivas», sino porque las incipientes estructuras de poder político fuerzan una intensificación del trabajo humano por encima de lo necesario para la subsistencia. Una segunda línea de discusión se ha abierto aquí por primera vez al señalar que Marx «importó» el concepto de producción y de excedente en el capitalismo industrial sin incluir en su análisis la cuestión de la sustitución o reproducción de los medios de producción utilizados. Lo que el mantenimiento de los trabajadores significa está bastante claro en Marx: la subsistencia física más un elemento históricamente variable que podía incluir lo conseguido mediante la lucha de clases. Pero no hay en Marx ni en las economistas o historiadores marxistas, un análisis de la reproducción o sustitución de los medios de producción utilizados en una economía basada en recursos agotables, es decir, en recursos que no son reproducibles o sustituibles, por lo menos en el sentido que la semilla de trigo o una mula pueden ser reproducidos o sustituidos.

El tratamiento que la economía marxista ha dado a la cuestión de los recursos naturales ha sido ricardiano más que ecológico, es decir, se ha estudiado de qué forma la renta pagada a los propietarios de recursos naturales (al subir los precios de estos) cambiaba la pauta de distribución del ingreso y, por tanto, la parte del ahorro e inversión, en vez

---

6. **N. del E.** : En la introducción del libro (Martínez Alier, 1991: 19) se señala "De los conceptos marxistas, el más aplicable a la economía ecológica es el de *fetichismo de la mercancía* o, en nuestro vocabulario, la ficción de la conmensurabilidad: o sea, en el ejemplo de Neurath, el hecho de que no podemos comparar kilogramos de carbón con horas de trabajo humano en las mismas unidades, aunque a primera vista una medida en dinero o una medida energética las haga conmensurables.

de considerar la disponibilidad de recursos (y la producción de desechos) y su asignación intergeneracional (Massarrat, 1980; Leff, 1986). Precisamente, el agotamiento de los recursos y la contaminación no se reflejan a tiempo en los precios. Podríamos decir que los valores ecológicos no son transformados en precios.

Los esquemas marxistas de «reproducción simple» y de «reproducción ampliada» no tienen en cuenta si la falta de recursos agotables puede poner un límite incluso a la «reproducción simple». Eso refleja el estatus metafísico que el concepto de «producción» ha tenido en la economía marxista, al igual que en la ciencia económica convencional. Lo anterior vale también para los esquemas de Sraffa (1979) de «producción de mercancías mediante mercancías», cuya intención era mostrar que la distribución del ingreso no puede ser explicada como subproducto del proceso de formación de precios en el mercado, ya que los precios de producción serán distintos si la distribución es distinta. El objetivo sraffiano era mostrar (contra la economía neoclásica) cómo los precios dependen de la distribución del ingreso entre salarios y beneficios, ya desde el lado de la oferta, y mostrar cómo el valor del “capital” depende también de la distribución. De un esquema sraffiano sale también una Contabilidad Nacional, es decir, un «valor añadido» que se repartirá (según la lucha de clases) entre asalariados y capitalistas. Ahora bien, hay que discutir si ese «valor añadido» incluye recursos no renovables destruidos, no reciclables, es decir, si se cuenta como «producto neto» lo que es destrucción. Claro que un esquema sraffiano puede suponer que todos los recursos son renovables, sin perder ni ganar por ello en su eficacia como crítica de la visión neoclásica que «explica» las remuneraciones de los factores de la producción como precios de sus servicios. Con seguridad se podría encajar la cuestión de los recursos agotables en los esquemas de Sraffa, redefiniendo así el concepto de «producción», pues prescindir de la existencia de recursos agotables o, alternativamente, tratarlos como parte del «producto neto», es un defecto sustancial en una teoría de la historia económica de los dos últimos siglos en ciertas zonas del mundo, teoría que Sraffa nunca pretendió haber proporcionado. A la Contabilidad Nacional de los esquemas sraffianos se podría incorporar por lo menos una Contabilidad del Patrimonio Natural<sup>7</sup>.

En conclusión, Marx creía que era posible hablar de los aumentos de la producción no solo en un lenguaje propio de los capitalistas, o en un lenguaje específico del análisis del capitalismo, sino en un lenguaje aplicable a todos los sistemas económicos, incluso a economías socialistas (aunque rara vez escribió sobre el socialismo y el comunismo). Los primeros modelos de crecimiento económico en la Unión Soviética, basados en una división sectorial de la economía —por ejemplo, consumo, industria ligera, industria pesada, como en el modelo de Feldman (1928) que precedió a las teorías keynesianas del crecimiento— son modelos de origen marxista. De ellos está ausente la preocupación por la asignación intertemporal de los recursos agotables, sin que pueda admitirse que ello se deba a que la cuestión fuera desconocida hasta 1973.

---

7. Sobre este concepto y su crítica, véase Naredo (1987).

Los marxistas han estado en excelente posición intelectual y política para desconfiar de las percepciones del mercado. La cuestión pertinente es, ¿una vez que hemos aceptado que las percepciones del mercado son miópicas y muestran una tendencia de clase, por qué otras percepciones vamos a sustituirlas? En otras palabras, ¿cómo se construye socialmente el conocimiento científico y técnico? No propugnamos un marxismo basado en el determinismo geográfico —como el de Wittfogel (1966), tal vez—, ni en el determinismo tecnológico, reducido a una energética social, pues tal marxismo no puede existir, ya que los juicios sobre la tecnología y sobre la disponibilidad de energía no dependen solo de los «hechos» sino también de la estructura social y de los intereses sociales. Sabemos que es fácil probar el interés de Marx y Engels por las cuestiones ecológicas.

Marx conocía el trabajo de los llamados «materialistas vulgares», Moleshott (1822-1893), Büchner (1824-1901), Vogt (1817-1895). Moleshott influyó sobre Marx (sin que éste lo nombrara) en el uso de la expresión «metabolismo» (*Stoffwechsel*) entre la humanidad y la naturaleza. Marx (1867) se opuso a la noción de rendimientos decrecientes en la agricultura argumentando que la agricultura inglesa contemporánea mostraba un aumento de la producción y al mismo tiempo un descenso del número de trabajadores. Por tanto, las conclusiones malthusianas no eran aplicables. Pero, aunque Marx negara la relevancia de la noción de rendimientos decrecientes, poniendo mucha confianza en la química agraria, también citó las esporádicas facetas ecologistas de Liebig (1842). Éste había trazado la diferencia entre la agricultura de explotación y la de restitución, y había sostenido que era mejor la agricultura a pequeña escala y la urbanización dispersa que la agricultura latifundista y la aglomeración urbana, debido a su mayor capacidad de restituir al suelo los elementos fertilizantes. Marx (1894: cap. 47) estuvo de acuerdo con Liebig sin integrar, sin embargo, tales opiniones en su análisis económico. Alfred Schmidt tiene razón al indicar que Marx no usó la expresión «metabolismo entre la humanidad y la naturaleza» (1978: 86-89) en sentido metafórico, sino del modo más concreto posible al referirse a los ciclos de nutrientes de las plantas. Pero en la visión marxista de la historia no se da un lugar preminente a ese enfoque ecológico. Por eso no ha habido una escuela de historiadores marxistas ecológicos.

Engels mencionó ya muy pronto las leyes de la energía, quizá por primera vez en una carta a Marx el 14 de julio de 1858 desde Manchester, en la que se refirió a James Joule (1818- 1889) y a la ley de la conservación de la energía. Joule vivía por supuesto en Manchester. Muchos años después Engels, en una carta a Nicolai Danielson (15 de octubre de 1888) escribió que el siglo XIX sería recordado como el siglo no solo de Darwin sino de Mayer, Joule y Clausius; no solo había sido el siglo de la teoría de la evolución biológica sino también el de la teoría de la transformación de la energía. Engels mencionó la segunda ley en unas notas escritas en 1875 que póstumamente se convirtieron en pasajes famosos de la *Dialéctica de la Naturaleza* (1925). Engels pensó que la ley de la entropía de Rudolf Clausius (1865) era contradictoria con la ley de la

conservación de la energía, y expresó la esperanza de que se hallaría una manera de utilizar de nuevo el calor irradiado al espacio. A Engels le molestó especialmente, no sin razón, el uso teológico que se quería dar a la segunda ley (aunque no por Clausius): ya en una carta a Marx del 21 de marzo de 1869, al enterarse de la existencia de la segunda ley, se quejó de los intentos de William Thomson (Kelvin) (1824-1907) de mezclar a Dios con la física. No debe juzgarse a nadie por notas de lecturas privadas; la significación de esos pasajes de Engels para la historia de las relaciones entre el marxismo y la ecología está más bien en la recepción que tuvieron: sin duda, los comentarios de Engels sobre la segunda ley (que la nueva edición MEGA<sup>8</sup> de *Dialéctica de la Naturaleza* relega con discreción a un lugar secundario), junto con sus comentarios a Marx sobre Sergei Podolinsky (1850-1891) en 1882, no han favorecido el surgimiento de un marxismo ecológico. Así, por ejemplo, en un libro publicado en 1925 sobre Engels como «científico natural», con ocasión de la publicación de la *Dialéctica de la Naturaleza* y el 30 aniversario de la muerte de Engels, el marxista austriaco Otto Janssen (1907-1951) publicó una vez más el texto completo de las cartas de Engels a Marx sobre Podolinsky, explicando que en ellas Engels había anticipado una crítica de la energética social de Ostwald (1909) años antes de que el propio Ostwald apareciera en escena (Janssen, 1925:13). Dado que Wilhelm Ostwald (1853-1932) había sido atacado por Lenin en 1909, el efecto de la amalgama Podolinsky-Ostwald no podía ser más negativo. Las cartas de Engels sobre Podolinsky, contrarias al estudio de la economía desde el punto de vista físico, también fueron analizadas por I. K. Luppol en 1928<sup>9</sup>.

La reacción de Engels ante el artículo de Podolinsky (1883) es crucial, ya que se trata de la mejor ocasión perdida en el diálogo frustrado entre marxismo y ecología. La postura de Engels era que la productividad energética del trabajo humano (calculado por Podolinsky para una agricultura que aún no hacía mucho uso de la energía de los combustibles fósiles) dependería «solamente del grado de desarrollo de los medios de producción» (así lo expresó Engels en su carta a Marx del 19 de diciembre de 1882). Esa productividad energética del trabajo humano podía ser, por día, 5.000 kcal, 10.000 kcal, 20.000 kcal o un millón de kcal, según fuera el grado de desarrollo de los medios de producción. Por supuesto, esas cifras no las dio Engels como estimaciones razonadas, pero parece que Engels no veía límites (una vez establecidas unas relaciones de producción adecuadas) a la cantidad de energía que podía obtenerse mediante el trabajo humano.

Desde luego, el trabajo en yacimientos de petróleo o en centrales hidroeléctricas o nucleares consigue ratios extremadamente altas de *output* de energía al *input* directo de energía humana. Esos tipos de trabajo no existían aún en 1882, pero sí la extracción de carbón y Engels se refirió a ella al escribir a Marx: «Podolinsky se

8. **N. del E.** *Marx/Engels Gesamtausgabe*. Es decir, obras completas.

9. Luppol, un “deborinista” y no un “mecanicista” en la polémica en la Unión Soviética de los años veinte (cf. Joravsky, 1961). No estudió el artículo del propio Podolinsky.

ha olvidado de que un hombre que trabaja no solo incorpora calor solar actual, sino que es un gran despilfarrador de calor solar *pasado*. Tú sabes mejor que yo de qué manera malgastamos reservas de energía, carbón, minerales, bosques, etc.»<sup>10</sup>. Es falso que Podolinsky hubiera olvidado la diferencia entre el flujo de energía y el *stock* de energía, pero sí es verdad que su contabilidad energética no abarcó la industria. Ahora bien, aunque Engels comprendió a la perfección cómo había que calcular los *inputs* y *outputs* de energía en las actividades agrícolas, llegando incluso a observar con agudeza que el cálculo de los *inputs* era difícil porque habría que incluir el valor energético de los fertilizantes y otros medios auxiliares, pensó sin embargo que el «valor energético, según su costo de producción, de un martillo, de una aguja de coser, es una cantidad que no puede ser calculada». Pero precisamente esos cálculos son los que se realizan en la contabilidad energética, y no solo al calcular el costo energético de la producción industrial sino también de la agricultura, ya que se incluyen los valores energéticos de fertilizantes, pesticidas, maquinaria, etc. No muchos años más tarde, Max Weber (1909), en su crítica de Ostwald, describía cómo comparar el costo energético de un tejido hecho a mano o a máquina, aunque él no era especialista en tales cálculos. En cambio, Engels en 1882, en sus cartas a Marx, no solo negó la relevancia de la contabilidad energética para la ciencia económica, sino que dudó que pudieran calcularse los costos energéticos de productos industriales. Escribió a Marx: «A mi juicio, el deseo de expresar las relaciones económicas en términos físicos es imposible». Podolinsky (1883) había conseguido mostrar un hecho que era ya bien conocido, a saber, que los productores industriales debían vivir del producto de la agricultura. Eso «podía ser traducido, si a uno le gustaba hacerlo, al lenguaje de la física, pero poco se ganaba con ello». Así es como Engels acaba su segunda carta a Marx sobre Podolinsky (del 22 de diciembre de 1882), y con seguridad, hasta hace poco, muchas historiadoras e historiadores económicos se hubieran mostrado de acuerdo. La agricultura alimenta a las ciudades, y su creciente productividad (a causa del «progreso técnico», del «crecimiento de la capacidad productiva», del «desarrollo de los medios de producción») permite la expansión de la industria y el aumento de los ingresos de aquellos campesinos o trabajadores rurales que todavía permanecen en el campo. Cada agricultor sería capaz de alimentar a 10, 20, 50 o 100 ciudadanos. Eso es lo que se ha enseñado en los cursos de economía, con el corolario sociológico de que la agricultura a pequeña escala o, mejor dicho, intensiva en trabajo humano, era una reliquia del pasado. Al traducir esos hechos al lenguaje de la física (*ins Physikalische übersetzen* —traducir en física— escribió Engels), lo que en el lenguaje de la economía se llama «productividad mayor» debe ser llamado «productividad menor».

Aunque el marxismo es sin duda historia interdisciplinaria, no ha abarcado la «historia natural» ni la propia historia de las ciencias naturales. El concepto marxista de *Produktivkräfte* no está relacionado con el significado de *Kraft* como fuerza o energía.

---

10. **N del E.** Este fragmento y los siguientes pertenecen a la carta que Engels envió a Marx el 19 de diciembre de 1882.

Gerry Cohen (1978) advierte que la explicación marxista de los procesos económicos no necesita como cuestión de principio separarlos analíticamente de los procesos físicos que los subyacen. Así, Marx alegó, como hemos visto, que el punto de vista ricardiano sobre los rendimientos decrecientes de la agricultura y la teoría de la renta diferencial no tenían en cuenta el desarrollo de la industria de los fertilizantes. Cohen cita una carta de Marx a Engels (13 de febrero de 1866) en la que escribió que la agroquímica de Justus Liebig (1848) era más pertinente que todos los escritos de los economistas para entender la cuestión de los rendimientos decrecientes. Ahora bien, incluso aceptando que la separación entre la economía y la física no fuera para Marx una cuestión de principio (ni para Engels, a pesar de sus polémicas observaciones contra Podolinsky), la cuestión es qué sentido tiene calificar de «desarrollo de las fuerzas productivas» a los procesos técnicos empleados para vencer la tendencia a los rendimientos decrecientes en la agricultura. Este punto tampoco es discutido por Elster (1985). Este autor, que defiende un peculiar marxismo ahistórico o quizás poshistórico, no siente necesidad de definir «producción», «productividad» o «fuerzas productivas».

Tal vez podríamos decir, con optimismo, que Engels entendió con claridad la diferencia entre gastar el *stock* de energía del carbón y utilizar el flujo continuo de energía solar y que, en resumen, estuvo mucho más al día en su interés y conocimiento científicos que muchos economistas, sociólogos e historiadores posteriores a él (marxistas o no). Pero también debemos decir que Marx y Engels tuvieron la oportunidad de estudiar el primer intento de marxismo ecológico y que no la aprovecharon. Ello sucedió en una época ya avanzada de sus vidas, pero en 1880-1882 Marx estaba aún muy activo intelectualmente. Su carta a Vera Zasúlich acerca del papel de la comunidad campesina en la construcción del socialismo fue redactada en marzo de 1881; una definición adecuada de lo que significaba «aumento de productividad agrícola» hubiera sido necesaria para analizar la diferenciación social en el campo, tal como podemos ver aún en India o en China. Marx murió en 1883, Engels, en 1895. Los marxistas posteriores deberían haber modificado la noción de «fuerzas productivas» a la luz de la crítica ecológica de la ciencia económica, pero han existido obstáculos epistemológicos (el uso de categorías de la economía política clásica) e ideológicos (la perspectiva de una transición al comunismo en dos etapas) que lo han impedido.

Uno puede percibir los obstáculos ideológicos a la incorporación de la crítica ecológica en la *Crítica del programa de Gotha* (Marx, 1875), a pesar de que allí se dice que tanto el trabajo humano como la naturaleza son fuentes de riqueza. El punto de vista de Marx era que la producción aumentaría según el «desarrollo de las fuerzas productivas»; el capitalismo sería incapaz de desarrollarlas más allá de cierto nivel, pero el socialismo lo haría de tal modo que por fin resultaría posible un sistema comunista de distribución según las necesidades, tras una etapa de distribución según la cantidad y la calidad del trabajo. Ya antes de que se difundiera la idea de una nueva clase tecnoburocrática, hubo quien argumentó contra la distribución «según el trabajo». William Morris, en el folleto *La política de abstención* (1936), y Piotr Kropotkin, en el folleto *El sistema salarial* (1889),

argumentaron que en el capitalismo la desigualdad carecía de legitimidad desde el punto de vista obrero, pero que los marxistas parecían decididos a legitimarla después de la revolución en virtud de los principios «revolucionarios». Así, Kropotkin, aunque participaba de la visión de una gran abundancia futura, estaba al mismo tiempo a favor de la igualdad inmediata. Bakunin había argumentado contra Marx, con razón, porque había el riesgo de caer en un «gobierno de los sabios». Cabe decir que la discusión marxista sobre un *Kommunismus ohne Wachstum* («comunismo sin crecimiento», expresión de Harich introducida en 1975) ha tardado mucho en producirse. Mientras Marx, en 1875, estaba dispuesto a aplazar la distribución comunista hasta que el desarrollo de las «fuerzas productivas» hubiera avanzado mucho más, algunos de sus seudoseguidores (como Bernstein) estaban dispuestos a aplazar incluso la primera etapa, o el socialismo (en el sentido de la expropiación de los medios de producción), esperando el ulterior crecimiento de las «fuerzas productivas»<sup>11</sup>.

También a Plejánov (1856-1918) le faltó la perspectiva ecológica. No hay alusiones al flujo de energía y de materiales en la economía humana en sus escritos de los años 80 y 90 del siglo XIX que inspiraron el marxismo ruso que iba a dar lugar a la Revolución de Octubre de 1917. Su «monismo» no tenía ninguna relación con el de Ostwald y era tan solo «una palabra oscura» a propósito para engañar a la censura, que hubiera rechazado la palabra «materialismo». Pero Plejánov tenía en mente un sentido economicista y no ecológico, de la palabra «materialismo». Más tarde, como vimos más arriba, la crítica de Lenin (1909) contra Ostwald y contra el análisis energético en general, en el contexto de su diatriba contra Bogdánov y Mach, fue otro momento decisivo del diálogo frustrado entre el marxismo y la economía ecológica.

### **Bogdánov y Bujarin**

Las novelas utópicas de Alexander Bogdánov han sido mencionadas antes. Sus escritos teóricos son uno de los orígenes de la «teoría general de sistemas» —que surgió de los lazos entre la termodinámica y la biología—, estudiados por Bertalanffy (1959) y anticipados ya en el concepto de *ektropismus* de Félix Auerbach, hacia 1910. Bogdánov (1873-1928) relacionó el estudio del flujo de energía y la selección natural, abordando incluso los cambios en las sociedades humanas desde esta perspectiva. Ahí se nota la influencia de Ostwald, y es por eso que el ataque de Lenin contra Bogdánov en 1909 alcanzó también a Ostwald. Desde luego, había buenas razones para mostrarse disconforme con la idea de Ostwald de que la energía era la «sustancia universal» y también para estar en contra de su enfoque reduccionista, «monista» de la historia universal. La posición de Ostwald de que la energía «mental» era una forma de energía

11. La generación del 68 también reconoció esta postura por medio del debate cubano sobre el sistema de gestión en la economía (entre Guevara y Mandel, de un lado, y Bettelheim y los «viejos comunistas» del lado casi bernsteiniano) y la insistencia maoísta en los incentivos morales y en la agricultura comunal, y de la subsiguiente reacción en contra de los «trabajadores intelectuales» y de los burócratas. Esos debates acerca de si las relaciones de producción podían ir más allá de los límites marcados por el desarrollo de las «fuerzas productivas» no incluyeron una discusión sobre los recursos agotables. Ni Mao ni Guevara fueron ecologistas, una cuestión de ignorancia, con seguridad, más que de sensibilidad.

física (posición que Bogdánov compartió) fue criticada también por Lenin, con razón. Por fin, los lazos entre el análisis energético y el socialdarwinismo (la aplicación de la teoría de la selección natural a sectores de la especie humana) son firmemente rechazados, son en palabras de Lenin ([1909] 1927: 339), una “porquería indescriptible”.

Lenin también rechazó otra cuestión, que al parecer había sido introducida de forma algo confusa por Bogdánov y algunos de sus colegas, a saber, si era posible definir «fuerzas productivas» en términos de disponibilidad de energía. Lenin estuvo en contra de este intento y casi llegó a desechar el propio concepto de energía ([1909] 1927:339-346). El ataque de Lenin a Bogdánov se convirtió también, como hemos visto, en un ataque contra el «empiriocriticismo» de Mach, calificado de idealismo filosófico en contraposición a una buena epistemología e incluso ontología materialista. En la teoría del conocimiento de Mach (1885), las leyes de la energía no eran presentadas como realidades de la naturaleza, sino como construcciones mentales (al igual que todas las demás leyes físicas, químicas, biológicas) que servían para interpretar los datos de la experiencia sensorial con la mayor «economía de pensamiento» posible. El rechazo por Lenin al llamado idealismo de Mach fue una lástima no solo debido a que la suspicacia leninista hacia las doctrinas de Mach se extendió hasta el concepto de energía y a todo rastro de «energética social», sino también porque la teoría del conocimiento científico de Mach permite encajar la historia de la ciencia en la perspectiva marxista de la historia, mucho mejor que una ontología materialista inamovible como la propuesta por Lenin en 1909<sup>12</sup>.

Bujarin (1888-1938), tan importante en el Partido —después de la Revolución de Octubre de 1917— como Bogdánov lo había sido en los primeros años del siglo, también se percató de la posibilidad de traducir algunos aspectos del «materialismo histórico» al vocabulario de la energética social. En 1921, en su libro sumamente difundido *Teoría del materialismo histórico*, el capítulo que trata de las relaciones entre la naturaleza y la sociedad y que ha sido con frecuencia tachado de «mecanicista», anunció de nuevo el principio de Podolinsky (sin darle ese nombre, por ignorancia). Escribió que la sociedad humana debe extraer energía material del medio ambiente para poder existir (y añadió la dudosa observación de que cuanto más energía la sociedad pueda extraer de la naturaleza, mejor se adaptará a ella). La sociedad gasta la energía del trabajo humano en este proceso y obtiene y se apropia de una cierta cantidad de energía natural. Era evidente que ese balance tenía importancia decisiva para el desarrollo de la sociedad en su conjunto. ¿Excedía el ingreso a los gastos? ¿En qué cuantía? La manera adecuada de interpretar la idea del metabolismo entre la naturaleza y la sociedad era considerar ese intercambio de energía que permitía el proceso de reproducción social (Bujarin, 1921). Es obvio que Bujarin estaba a punto de preguntarse si el ingreso de energía era en realidad un ingreso o era parte de un «capital» y, si, en cualquier caso, ese excedente de energía que era «producido» por encima del gasto de energía humana se repartía por igual entre los humanos.

12. Puede leerse una defensa lamentable del «materialismo» de Lenin contra el «idealismo» (y el empirismo lógico), con estilo literario de la «guerra fría», en Cornforth (1955).

Bujarin (1921) presentó además una tipología de equilibrios sociales dinámicos en términos de energética social. Así, el crecimiento de la sociedad requería que se extrajera más energía de la naturaleza que la que se gastaba, pero de todas formas una sociedad podía estabilizar su funcionamiento con un nivel bajo de consumo de energía. Ni Bogdánov ni Bujarin hicieron trabajos empíricos cuantitativos sobre el flujo de energía en sociedades humanas, pero ambos parecen haberse dado cuenta de que el concepto marxista de «fuerza productiva» podía ser reformulado en parte en términos de disponibilidad de energía, ya que ambos pensaban que ésta iba a crecer enormemente<sup>13</sup>.

Al comparar las ideas de Bogdánov y de Bujarin sobre la organización social, comprobamos que ambos veían en la tecnología el impulso fundamental del cambio social (Susilouto, 1982). Bogdánov pensaba que para poder dominar la enorme maquinaria para la transformación de la energía que la humanidad estaba creando, haría falta establecer con urgencia un sistema social racional: su utopía nació del miedo, y podemos especular cómo hubiera visto Bogdánov (que era antiestatista) el lento avance del «Estado nuclear» (en el sentido de Jungk) y cómo hubiera estudiado el efecto social de la automatización (que le entusiasmaba). La utopía de Bujarin no nacía del miedo sino de la esperanza; para él no solo era inevitable sino deseable un aumento en la disponibilidad de energía, pues eso no crearía graves problemas sociales, sino que, al contrario, los resolvería. En su crítica al libro de Robert Michels sobre la tecnoburocracia, Bujarin dijo que no había razón para preocuparse del crecimiento de un germen de división de clases en la sociedad revolucionaria, ya que por un lado en esa sociedad se habría acabado el monopolio de la educación y por otro la diferenciación social desaparecería a causa de la sobreabundancia. Los elementos básicos de un marxismo ecológico, es decir, de un marxismo que incorporara el estudio del flujo de energía y de los ciclos de materiales en sociedades humanas, estaban presentes en esas formulaciones (más bien incidentales) de Bogdánov y de Bujarin. Las relaciones entre la sociedad y la naturaleza y el concepto de «fuerzas productivas» podrían haber sido analizados y expresados en términos de ecología humana (mientras que, por supuesto, ni las relaciones de producción ni la lucha de clases ni la conciencia social pueden ser estudiadas como ecología humana). Pero incluso esos autores políticamente tan preeminentes no consiguieron iniciar el gran diálogo entre marxismo y ecología. Hubo con seguridad otros intentos. Así, Sergei Perov, bioquímico y «mecanicista» en el debate sobre filosofía de la ciencia en el año de 1929, «buscó en las ciencias empíricas un principio universal que proporcionara una base ontológica y metodológica para la unidad de las ciencias y pensó haberlo hallado, más o menos como Bogdánov, en el trabajo del químico estadounidense Willard Gibbs» (Joravsky, 1961: 155), es decir, en las leyes de la energía, en la termodinámica. A Kliment Timiriázev (hijo del biólogo

---

13. Bogdánov en su *Breve curso de ciencia económica* (1919, trad. inglesa de 1923) mostró su entusiasmo por la energía atómica, que ya había entusiasmado a Vemadsky (el autor de *Biósfera*, 1926) en 1910 (cit. por Vucinich, 1970:392).

K. A. Timiriázev), otro «mecanicista», se pronunció en 1928 en contra de una de las formulaciones «dialécticas» de Deborin: «no hay dispersión de energía sin que haya concentración» —formulación obviamente relacionada con la recepción de las opiniones de Engels sobre las leyes de la energía publicadas en *Dialéctica de la naturaleza* en 1925— y la calificó de expresión vaga y difusa, tan poco interesante como decir que «no hay acción sin que haya reacción» (Joravsky, 1961:159).

Sería muy extraño que la teoría marxista permaneciera inmutable para siempre, y no sorprende por tanto que Neurath escribiera que las proposiciones marxistas sobre las «fuerzas productivas» podían ser convertidas en proposiciones sobre el flujo de energía en la producción agrícola e industrial:

es posible que una elaboración posterior de la sociología materialista —nombre que Neurath daba al marxismo— en el espíritu de la ciencia unificada, llevara una transformación de las proposiciones que se refieren a la «infraestructura»: en proposiciones que se refieran al ciclo de la energía en la nutrición, en la calefacción doméstica, etcétera (Neurath, 1931).

Neurath pensaba en los cálculos de Popper-Lynkeus y por eso mencionó la calefacción doméstica, que no es el ejemplo más interesante. Si recordamos las explicaciones que Engels dio a Marx a propósito del artículo de Podolinsky, podemos decir que al menos uno de los fundadores del marxismo llegó a entender los principios básicos de la ecología humana, pero sus discípulos (a pesar de algunos intentos aislados que hemos estudiado) no han emprendido este camino hasta ahora.

Podríamos hallar una prueba de la ausencia de un marxismo ecológico en la práctica de la planificación económica tal como se ha llevado a cabo en la Unión Soviética, donde no ha habido discusión de la asignación intergeneracional de recursos agotables. Pero Marx no es responsable en modo alguno de las políticas económicas de la Unión Soviética. En cualquier caso, empezó tarde en los países de economía planificada una discusión de tales temas. Así, en Alemania oriental, Dieter Graf (1980, 1984) ha señalado explícitamente, como resumen de un valioso trabajo colectivo, que la internalización de externalidades planteada por la economía burguesa, no basta para conseguir un sistema de valoraciones de los recursos naturales que tenga en cuenta los muy diversos horizontes temporales relevantes, que a menudo exceden los dos o tres periodos quinquenales que, como máximo, se toman en consideración. Pero esas discusiones son tardías y sin referencias todavía a la historia intelectual de la economía ecológica. Otra prueba de la falta de un enfoque ecológico marxista está en el trabajo de los grandes historiadores marxistas, cuyos éxitos desde los años cuarenta —por ejemplo, la contribución de Dobb (1946) al estudio de las relaciones de producción feudales o la de E. P. Thompson (1963) al estudio del nacimiento de la conciencia obrera— han estado basados, por supuesto, en un trabajo histórico empírico, sin que haya habido un trabajo empírico comparable en el terreno de la clarificación de la noción de «fuerzas productivas». Esa discusión del significado de «fuerzas productivas» no puede surgir solo de la exégesis bibliocéntrica de los textos marxistas clásicos, sino también, sobre todo, de una ecología humana y una antropología ecológica históricas,

empíricas, concretas. Parecía llegada la hora del debate sobre las relaciones entre marxismo y ecología en la Unión Soviética y otros países del Este; en China y también en Cuba: Engels<sup>14</sup> hizo comentarios sobre la erosión en las plantaciones de café de Oriente sugeridos tal vez por Lafargue (1883). Cuba ha sido un país exportador neto de energía durante la mayor parte de su historia. El artículo de Podolinsky (1880), la escéptica respuesta de Engels, los debates de los años veinte y otros materiales presentados en este libro, deberían tener un papel en esta discusión.

### La antropología ecológica

La corriente dominante de la antropología ecológica ha sido funcionalista, enlazando el punto de vista socialdarwinista al estudiar la «adaptación» biológica y cultural de pequeños grupos humanos considerados aisladamente, al flujo de energía y materiales. Pero también existe una antropología ecológica histórica abiertamente marxista, como por ejemplo el estudio de Richard Lee (1979), quien realizó la contabilidad energética de los Kung San sin saber que su metodología no había sido inventada por los ecólogos académicos entre los años veinte y cuarenta, sino por Podolinsky y Edward Sacher (1881) hacia 1880. No hay duda de que Lee hubiera citado los acertados comentarios de Engels sobre el flujo de energía en sociedades de cazadores y recolectores si los hubiera conocido. Lo mismo vale para Leslie White (1959), quien analizó la historia humana en términos de la interrelación entre el desarrollo de la tecnología (definido como disponibilidad de energía y eficiencia de su transformación), el sistema social (definido como relaciones de producción, aunque sin usar estas palabras a causa del peligro de ser un disidente marxista en el mundo académico de Estados Unidos) y el nivel cultural-simbólico<sup>15</sup>. Leslie White no partió de una formación en física o biología, sino de la antropología evolucionista de Morgan (1871) y Tylor (1865). Buscó en ambos autores todas las alusiones posibles al uso de energía, con escaso éxito. Se dio cuenta (después de haber publicado su artículo de 1943) que su propia teoría coincidía con algunos puntos de vista de Wilhelm Ostwald (1909). Citó también a Soddy (1912) como precursor. Caracterizó adecuadamente a Winiarski (1900) como alguien que «presenta simplemente los sistemas sociales como análogos a los físicos, describiéndolos con el lenguaje de la física en vez de aplicar conceptos físicos para obtener una nueva comprensión de los sistemas socioculturales» (White, 1959). Esto es, Winiarski no introdujo una economía ecológica, sino que estudió las analogías formales entre la física y la teoría económica.

Leslie White atribuyó al físico estadounidense Joseph Henry (1797- 1878), que trabajó especialmente en electricidad y que fue secretario de la Smithsonian Institution, una teoría energética del desarrollo de la cultura, formulada en 1873, en la cual dibujaba

---

14. La carta de Engels a Marx sobre Podolinsky fue citada por Ilya Novik (1981: 113), pero sin estudiar propiamente el trabajo de Podolinsky que está disponible en una larga versión en ruso publicada en *Slovo* en 1880.

15. Leslie White fue denunciado como marxista por Morris Opler.

etapas de la evolución en términos de la obtención de energía en magnitudes crecientes y en diversas formas. Los trabajos de Joseph Henry fueron publicados en un compilario (1980) y tal vez existe en algún lugar un análisis cuantificado de ecología energética humana. Sus escritos de 1844, sobre los orígenes y la clasificación de los motores naturales, en los que se refiere a las descripciones de tipos de fuerza de Babbage, Liebig, Dumas y Boussingault, donde insiste que la fuerza de los animales proviene de la combustión de vegetales que han crecido gracias a la energía de los rayos del sol y, también sus escritos de la quinta década del siglo pasado bajo el título general de *La meteorología y sus conexiones con la agricultura*, hacen plausible la opinión de Leslie White, pero sin embargo su escrito de 1873 es solo una página dentro de un discurso para un banquete de despedida a John Tyndall (1820-1893):

Es un principio fundamental de la economía política que el estado físico del hombre solo puede mejorarse mediante el trabajo o, en otras palabras, mediante la transformación de la materia de una condición no elaborada a una condición artificial; pero esto no puede realizarse excepto si gastamos lo que se llama fuerza o energía. En los tiempos antiguos casi la única fuente de energía era la fuerza muscular extraída del trabajo humano obligatorio, y todos los monumentos y objetos que hemos recibido como señales de las civilizaciones antiguas son resultados de sistemas de esclavitud: ahora bien, debemos la abolición de la esclavitud en las naciones más civilizadas del mundo en la actualidad, al estudio de las leyes de las operaciones de la Naturaleza. Al conocer esas leyes, el trabajo humano es sustituido por la energía de los elementos de la Naturaleza, y mediante esta sustitución el hombre queda relevado de la fuerza bruta y adquiere el control de energías que le permiten producir efectos que necesitarían la fuerza muscular de seres de un orden superior. Un cálculo elemental muestra que 15 toneladas de antracita quemadas en una de nuestras mejores máquinas de vapor desarrollan una energía igual al de un potente esclavo que trabajara 10 horas al día durante 30 días de su vida activa. Es esta sustitución de la fuerza del músculo humano por la energía de la Naturaleza lo que, como hemos dicho, ha abolido la esclavitud y ha elevado a la humanidad a un plano más alto de lo que nunca fue soñado por los más sabios en la Antigüedad (Henry, J., 1980: 103).

Los lectores de este texto simpatizarán con facilidad con el intento de Leslie White de encontrar precursores de su propia teoría, pero da la impresión de que no podemos considerar a Joseph Henry como fundador de una escuela de energética social.

A Leslie White se le impidió crear una escuela de investigación sobre las relaciones entre marxismo y ecología debido a las restricciones a la libertad intelectual de la «guerra fría». Esa es la razón de que los antropólogos ecológicos estadounidenses (*cf.* Vayda, 1969; Hardesty, 1977; Orlove, 1980; Ellen, 1982; Young, 1983), no hayan conocido la energética ecológica de Podolinsky (y Engels), que no estaba oculta en recónditos archivos. Es posible que haya en la Unión Soviética antropólogos familiarizados con el «materialismo cultural» de Marvin Harris (1982) que hayan establecido una conexión con Podolinsky y Engels y también, tal vez, con Lenin-Bogdánov-Ostwald, pero este es un tema que queda por investigar.

Los historiadores y antropólogos marxistas podrían haberse percatado de la economía ecológica de Podolinsky mediante la correspondencia de Engels con Marx (que fue

publicada en alemán en 1919 y después en muchos otros idiomas), o en todo caso mucho antes por el artículo de Podolinsky en *Die Neue Zeit*, de 1883. Los ecólogos han dispuesto de otro camino: Vladimir Vernadsky (1863-1945), una de las figuras más importantes de la ciencia ecológica en la Unión Soviética, antes y después de 1917, mencionó en forma elogiosa a Podolinsky en su libro *La Géochimie* (1924) y probablemente en otros textos no traducidos. Vernadsky explicó que Podolinsky había estudiado la energética de la vida siguiendo los pasos de J. R. Mayer, W. Thomson y Helmholtz, tratando de aplicar estas ideas al estudio de los fenómenos económicos. Vernadsky citó las versiones francesa y alemana del artículo de Podolinsky e incluso proporcionó una pequeña biografía: «Podolinsky fue un sabio y político ucraniano que murió joven y que pertenecía al círculo de Dragomanov» (1924:334). Es muy posible que haya una vinculación desde Podolinsky a la ecología energética académica por medio del hijo de Vernadsky (que fue profesor de historia rusa en la Universidad de Yale) y de Alexander Petrunkevich hasta G. E. Hutchinson y R. Lindeman y, posteriormente, E. y H. Odum, Ramón Margalef, etc., aunque la influencia principal sobre la ecología energética académica actual evidentemente proviene de A. Lotka (quien a su vez fue influido por la energética social de Ostwald y por el grupo de autores alrededor de éste que, entre 1905 y 1910, publicaron en los *Annalen der Naturphilosophie* —J. Zmavc, S. Heryng, Oskar Nagel— y con seguridad por Pfaundler y Boltzmann). En cualquier caso, es notable que la ecología energética haya empezado como ecología energética humana, interesada en cuestiones económicas y sociales, y que sin embargo los ecólogos académicos hayan desarrollado más tarde, por lo general, una verdadera obsesión por los ecosistemas lacustres, lo que desde luego les sirvió para no mojarse políticamente. Pero hubo excepciones.

El presente libro (Martínez-Alier y Schlüpmann, 1991) nació en parte del deseo de dar un contexto científico y social al trabajo de Podolinsky; en realidad, pudo haber sido escrito hace ya 60 años por autores con intereses marxistas y ecológicos, y con alguna instrucción en ciencias económicas, ya que (aparte de la discusión de la Contabilidad Nacional) los conceptos de economía que hemos discutido, como la *tasa de descuento* (Gray, Ramsey) y las *externalidades* (Pigou), ya estaban elaborados en los veinte. Por último, no querría que, a raíz del presente libro, se me acusara de «determinismo energético». Este libro continúa, sin romper con ella, mi obra anterior. He publicado antes libros sobre la lucha de clases en el campo de Andalucía, en la Cuba pre y posrevolucionaria y en la sierra de Perú; he escrito también desde 1975 sobre los conflictos acerca de la distribución del ingreso en el capitalismo español, y he criticado las ideologías y las prácticas del corporativismo cristiano y del corporativismo keynesiano-socialdemócrata. Creo, sí, que el concepto marxista de «fuerzas productivas» necesita ser discutido desde una perspectiva ecológica, pero me preocupa que algún lector apresurado me aplique la descripción inquisitorial que desde una «izquierda» poco inteligente se aplicó a Leslie White:

El trabajo del autodenominado marxista y neoevolucionista Leslie White debería tratar de la lucha de clases y del imperialismo, pero el "marxismo" de White es distinto (...) ya que White ve en el cambio tecnológico la causa del cambio social y, por tanto, aunque se llama a sí mismo "materialista", no hay en su trabajo señal alguna de un proceso dialéctico, ni tan siquiera de algún proceso social (Caulfield, M.D. 1974:185-186).

Conviene, pues, analizar, la cuestión del sujeto social del ecologismo político o, en otros términos, discutir a quién puede dar mejor servicio esta indagación histórica.

## Bibliografía

- Auerbach, F. (1910). *Ektropismus oder die physikalische Theorie des Lebens* ('Ectropismo o la teoría física de la vida'). W. Engelmann.
- Barash, P. L. y van der Berghe, D. P. (1977). Inclusive Fitness and Human Family Structure. *American Anthropologist*, 79(4), 809-823.
- Bertalanffy, L. [1959] (1976). *Teoría general de sistemas*. Limusa.
- Birman, I. (1978). From the achieved level, *Soviet Studies*, XXX (2), 153-172.
- Bogdánov, A. [1908] (2010). *La estrella roja*. Nevsky Prospects.
- Bogdánov, A. [1913] (2016). *El ingeniero Menni*. Nevsky Prospects.
- Bourdeau, L. (1884). *Les forces de l'industrie: Progrès de la science humaine*. Félix Alcan.
- Bottomore, T. (1984). *Sociology and Socialism*. Wheatsheaf.
- Bujarin, (1921). *Teoría del Materialismo histórico: Ensayo popular de sociología Marxista*. Laemmert.
- Bogdánov, A. [1919] (1923). *A short course of economic science*. Labour Publishing Co.
- Caulfield, M. D. (1974). Culture and imperialism: Proposing a New Dialectic. En D. Hymes (ed.) *Reinventing Anthropology* (pp. 182-212). Random House.
- Carnap, R. [1938] (1969). *Foundations of the Unity of Science*, Vol. I. University of Chicago Press.
- Clausius, R. (1865). "Über die Wärmeleitung gasförmiger Körper" ('Sobre la conducción de calor de cuerpos gaseosos'). *Annalen der Physik*, 125, 353-400.
- Cohen, G. A. (1978). Dialectical Materialism and Carnap's Logical Empiricism. En P. A. Schlipp (ed.). *The Philosophy of Rudolf Carnap* (pp. 99-158). Open Court.
- Cole, G. D. [1953] (1957). *Historia del pensamiento socialista, I: Los precursores, 1789-1850*. Fondo de Cultura Económica.
- Cornforth, M. (1955). *Science versus Idealism*. Lawrence and Wishart.

- Dobb, M. [1946] (1999). *Estudios sobre el desarrollo del capitalismo*. Siglo XXI.
- Ellen, R. (1982). *Environment, Subsistence and System: the Ecology of Small-Scale Social Formations*. Cambridge University Press.
- Elster, J. (1985). *Explaining Technical Change: a Case Study in the Philosophy of Science*. Cambridge University Press.
- Engels, F. [1925] (1974). *Dialéctica de la Naturaleza*. Marx & Engels Obras Escogidas.
- Faber, M. y L.R. Proops. (1985). Interdisciplinary Research between Economists and Physical Scientists. Retrospect and Prospect. *Kyklos*, 38:599-616.
- Feldman, G. A. (1928). On the theory of growth rates of national income. *Planovoc Khoziaistvo*, (11), 12.
- Georgescu-Roegen, N. (1971). *The entropy law and the economic process*. Harvard UP.
- Georgescu-Roegen, N. (1986). The entropy law and the economic process in retrospect. *Eastern Economic Journal*, 12(1),3-25.
- Graf, D. (1980). *Ökonomische Bewertungen der Naturressourcen im entwickelten Sozialismus- ein Beitrag zu methodologischen Grundlagen* ('Evaluaciones económicas de los recursos naturales en el socialismo desarrollado: una contribución a los fundamentos metodológicos'). Akademie Verlag.
- Graf, D. (1984). *Ökonomie and Ökologie der Naturnutzung* ('Economía y ecología de uso natural'). Gustav Fischer.
- Grille, D. (1966). *Lenins Rivale: Bogdánov und seine Philosophie*. Verlag Wissenschaft und Politik.
- Hardesty, D. (1977). *Ecological Anthropology*. Wiley.
- Harris, M., (1982). *El materialismo cultural*. Alianza.
- Hayek, F. A. von [1952] (1979). *The counter-Revolution Science: Studies on the Abuse of Reason*. Liberty Press.
- Helm, G. (1887). *Die Lehre von der Energie, historisch-kritisch entwickelt*. Veit.
- Henry, J. H. (1873). On the importance of the cultivation of science. *Popular Science Monthly*, 2: 641-650.
- Henry, J. (1980). *A Scientist in American life: Essays and lectures of Joseph Henry*, editado por A. P. Molella, N. Reingold et al. Washington, D.C.: Smithsonian Institute.
- Hill, C. [1947] (1990). *Lenin and the Russian Revolution*. Ariel.
- Jenssen, O. (1925). *Marxismus und Naturwissenschaft. Gedankenschrift zum 30. Gustav Eckstein und Friederich Adler* ('El marxismo y la ciencia. Gedankenschrift zum 30. Gustav Eckstein y Friederich Adler'). Verlags des Allgemeinen Deutschen Gewerkschaftsbundes.

- Joravsky, D. (1961). *Soviet Marxism and Natural Science 1917-1932*. Routledge and Kegan Paul.
- Liebig, J. (1842). *Die Thier-Chemie oder die organisirte Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie* ('Química orgánica aplicada a la fisiología animal y a la patología'). Braunsdtweig.
- Kapp, W.K. (1936). *Economic Planning and Foreign Trade*. University of Geneva.
- Kapp, K. W. (1955). Book Review of *Einführung in die Theorie der Zentralverwaltungswirtschaft*, by Paul Hensel. *The American Economic Review*, 45 (4), 682-85.
- Kapp, W.K. [1965] (1983). Social costs in Economic Development. En J.E. Ullmann (ed) *Social Costs, Economic Development and Environmental Disruption* (pp. 1-38). University Press of America.
- Kropotkin, P. [1889] (1972). The wage system. En P. Kropotkin (ed) *The Conquest of Bread*. Allen Lane.
- Lafargue, P. [1883] (1998). *El derecho a la pereza*. Editorial Fundamentos.
- Lee, R. B. (1979). *The Kung San: men, women and work in a foraging society*. CUP Archive.
- Leff, E. (1986). "Ecotechnological productivity: a conceptual basis for the integrated management of natural resources". *Information* (International Social Science Council), 25 (3), 681-702.
- Leichter, O. (1924). *Die Sprengung des Kapitalismus: Die Wirtschaftspolitik der Sozialisierung* ('La explosión del capitalismo: la política económica de socialización'). Verlag der Wiener Volksbuchhandlung.
- Lenin, V.I. [1909] (1927). *Materialism and Empiriocriticism*. Interscience Publishers.
- Lotka, A.J. (1921). Note on the Economic Conversion Factors of Energy. *Proceedings National Academy of Sciences*, 7:192-197.
- Luppold I. K. (1928). *Zur Frage des Verhältniss des Marxismus zur Naturwissenschaft* ('Sobre la cuestión de la relación del marxismo con la ciencia'). Unter dem Banner des Marxismus, núms. 1/2.
- Mach, E. (1886). *Die Analyse der Empfindungen und das Verhältniss des Physischen zum Psychischen* ('El análisis de las sensaciones'). Jena.
- Mach, E. [1905] (1948). *Erkenntnis und Irrtum* ('Conocimiento y error'). Espasa-Calpe.
- Martínez Alier, Joan (1987). *Ecological Economics: Energy, Environment and Society*. Basil Blackwell.

- Martínez-Alier, J. y K. Schlüpmann. 1991. *La economía y la ecología*. Fondo de Cultura Económica.
- Martínez-Alier, J. (2009). "Social Metabolism, Ecological Distribution Conflicts, and Languages of Valuation". *Capitalism Nature Socialism*, 20:1, 58-87).
- Marx, K. (1867). *El Capital*, vol. I. Siglo XXI Editores.
- Marx, K. (1894). *El capital*, Vol. III. Siglo XXI Editores.
- Marx, K. (1875). *Crítica del programa de Gotha*. Aguilera
- Massarrat, M. (1980). The energy crisis: the struggle for the redistribution of surplus profit from oil. *Oil and class struggle*, 26-68.
- Menger, A. (1903). *Neue Staatslehre*. G. Fischer.
- Menger, A. (1910). *Das Recht auf den vollen Arbeitsertrag in geschichtlicher Darstellung* ('El derecho al ingreso total en términos históricos'). Cotta.
- Mises, L. von [1920] (1975). Economic Calculation in the Socialist Commonwealth. En F.A. Hayek (ed.). *Collectivist Economic Planning* (pp. 87-130). Kelley Publishing.
- Morgan, L. H. (1871). *Systems of consanguinity and affinity of the human family*. Smithsonian Institution.
- Morris W. [1936] (1987). The Policy of Abstention. En M. Morris, *The Collected Works*. Longman.
- Naredo, J.M. (1987). *La economía en evolución: Historia y perspectivas de las categorías fundamentales de la ciencia económica*. Siglo XXI.
- Neurath, O. (1928). *Lebensgestaltung und Klassenkampf* ('Estilo de vida y lucha de clases'). E. Laub.
- Neurath, O. (1931). *Empirische Soziologie. Der wissenschaftliche Gehalt der Geschichte und National Okonomie. Schriften zur wissenschaftlichen Weltauffassung, her. von Philipp Frank und Moritz Schlick*. Julius Springer.
- Neurath, O. (1944a). *Foundations of Social Sciences*. University of Chicago Press.
- Neurath, O. (1944b). International Encyclopedia of Unified Science. En R. Carnap y C. W. Morris (eds.) *Encyclopedia and Unified Science* (FUS I-1). University of Chicago Press.
- Neurath, O. (1973). *Empiricism and sociology*. En M. Neurath y R. Cohen *Empiricism and sociology* (pp. 319-421). Springer, Dordrecht.
- Novik, I. (1981). *Society and Nature: Socio-ecological problems*. Progress Publishers.
- Orlove, B. (1980). Ecological Anthropology. *Annual Reviews in Anthropology*, 9:235-273.

Ostwald, W. (1909). *Energetische Grundlagen der Kulturwissenschaft* ('Fundamentos energéticos de los estudios culturales'). W. Klindhardt.

Perrings, C. (1987). *Economy and environment*. Cambridge University Press.

Podolinsky, S. (1883). Menschliche Arbeit und Einheit der Kraft. *Die Neue Zeit*, Marzo/abril: 449-451.

Popper, K. (1963). *The poverty of historicism*. Routledge and Kegan Paul.

Popper-Lynkeus, J. (1888). *Die technischen Fortschritte nach ihrer ästhetischen und kulturellen Bedeutung* ('Los avances técnicos según su importancia estética y cultural'). Reissner.

Popper-Lynkeus, J. (1912). *Die allgemeine Nährpflicht als Lösung der sozialen Frage: eingehend bearbeitet und statistisch durchgerechnet*. Reissner.

Sacher, E. (1881). *Grundzüge einer Mechanik der Gesellschaft* ('Conceptos básicos de una mecánica de la sociedad'). Gustav Fischer.

Sacristán, M. (1983). *Sobre Marx y Marxismo. Panfletos y materiales I*. Icaria.

Sacristán, M. (1984). *Papeles de filosofía. Panfletos y Materiales II*. Icaria.

Sahlins, M. D. (1960). Political power and the economy in primitive society. En G.E. Dole y R.L. Carneiro (Ed.) *Essays in the Science of Culture* (pp.390-415). Crowell.

Sraffa, P. (1979). *La producción de mercancías mediante mercancías*. Oikos Taus.

Schmidt, A. (1978). *Der Begriff der Natur in der Lehre von Marx* ('El concepto de naturaleza en la enseñanza de Marx'). EVA.

Soddy, F. (1912). *Matter and energy*. H. Holt and Company.

Stadler, F. (1982). *Vom Positivismus zur "Wissenschaftlichen weltauffassung"* ('Del positivismo a la "cosmovisión científica"'). Loecker.

Stolcke, V. (1981). Women's Labours: the Naturalization of Social Inequality and Women's Subordination. En K. Young, C. Wolkowitz y R. McCullagh (ed.) *Of Marriage and the Market: Women's Subordination in International Perspective* (pp. 30-48). CSE Books.

Susilouto, I. (1982). *The Origins and Development of Systems Thinking in the Soviet Union: Political and Philosophical Controversies from Bogdánov and Bukharin to Present-day Reevaluations*. Suomalainen Tiedakatemia.

Thompson E. P. [1963] (1977). *La formación de la clase obrera en Inglaterra*. Laia.

Tylor, E.B. (1865). *Researches into the early history of mankind and the development of civilization*. John Murray.

Vayda, A. P. (1969). *Environment and Cultural Behaviour: Ecological Studies in Cultural Anthropology*. Academic Press.

- Vernadsky, W. (1924). *La Géochimie*. Alcan.
- Vucinich, A. (1970). *Science in Russian Culture 1861-1917*. Stanford University Press.
- Weber, A. (1909). Prologo. En W. Ostwald, *Energetische Grundlagen der Kulturwissenschaft* ('Fundamentos energéticos de los estudios culturales'). W. Klindhardt.
- Weil, F. (1926). [Reseña de O. Neurath] *Wirtschaftsplan und Naturalrechnung* ("Plan económico y contabilidad in natura"), *Archiv für Geschichte des Socialismus*, 12: 456-462.
- White, L. (1943). Energy and the evolution of culture. *American anthropologist*, 45(3), 335-356.
- White, L. (1959). The Energy Theory of Cultural Development. En H. Fried (ed.) *Readings in Anthropology, Vol II*. (pp.139-146). Thomas Y. Cromwell.
- Wilson, E. O. (1998). *Consilience: The Unity of Knowledge*. Random House.
- Winiarski, L. (1900). Essai sur la mécanique sociale: l'énergie sociales et ses mensurations. *Revue philosophique de la France Et de l'Etranger*, 49:113-134.
- Wittfogel, K. (1966). *Oriental Despotism: A Comparative Study of Total Power*. New Haven, Connecticut.
- Young, R. M. (1983). *Origins of Human Ecology*. Hutchinson and Ross.