

**UN ANÁLISIS DE LOS PRINCIPIOS
DE LA ECONOMÍA**

UN ANÁLISIS DE LOS PRINCIPIOS DE LA ECONOMÍA¹

por Patrick Geddes

1. Introducción

1. En un artículo² leído hace casi tres años en esta Sociedad, intenté:

- a) revisar el estado actual de la estadística;
- b) definir la naturaleza del tema, y su relación con la historia y las ciencias;
- c) agrupar y coordinar el conjunto de las estadísticas existentes y posibles, en relación con las respectivas ciencias estadísticas; y
- d) siguiendo las ciencias básicas, formar una clasificación que incluyese toda la estadística sociológica existente y posible. Es más,
- e) parece que esto está relacionado, o es un aspecto del problema apremiante de la sistematización de la literatura sobre economía, de la cual
- f) he criticado brevemente las escuelas actuales;
- g) he indicado la relación de las concepciones de la economía científica con la economía práctica;
- h) así como también su relación con la ética.

Este artículo pretende tratar aspectos nuevos de la ciencia económica, y aunque inevitablemente contenga una parte de crítica, su objetivo principal es la sistematización y la construcción.

¹ Leído el 17 de marzo, el 7 de abril, el 16 de junio y el 7 de julio de 1884. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh*, sesión 1883-84.

² «Sobre la Clasificación de las Estadísticas y sus Resultados» *Proc. Roy. Soc. Edin.*, también publicada por separado por A. & C. Black, Edinburgo.

2. En todos los estudios que están directamente relacionados con los seres humanos –tanto en biología y psicología, como en ética, política y economía– a menudo se ha señalado cómo las concepciones teóricas suelen estar interrelacionadas con las consideraciones prácticas, de forma sutil, instintiva y casi inextricable. A este respecto la literatura económica es especialmente desafortunada; en muchos autores casi ninguna frase está exenta de este doble efecto. Por tanto, el objetivo principal de esta investigación es reservar todas las consideraciones prácticas para la subsiguiente crítica hecha por separado –diferenciar la teoría de la práctica, separar los principios del precepto, y construir una ciencia separada del arte–. Igual que la biología subyace en la medicina, y la astronomía en la navegación, la economía práctica sólo puede ser de provecho después de haber abordado concepciones científicas.

3. Para el logro de los principios científicos a los que se apunta, es necesario usar el método científico y sólo éste. Esto implica un nuevo intento de evaluar la literatura económica más severo y más profundo que mi intento anterior, que buscaba exclusivamente la eliminación de aspectos prácticos irrelevantes. Hay que evitar asimismo la influencia de otras concepciones extra-científicas, teológicas y metafísicas, optimistas o pesimistas.

4. Después de haber eliminado, por su irrelevancia respecto a nuestro objetivo actual, los elementos distorsionadores que he mencionado antes, ¿cuál es la materia estrictamente científica que nos queda? Gran parte; sin embargo, ésta necesita un nuevo análisis. Por esto, al igual que en el anterior artículo sobre estadística, son necesarios dos postulados: 1) la clasificación de las ciencias, y 2) las principales concepciones de cada una de éstas –las concepciones comparativamente más simples de la física preceden a las de la biología; las de la biología son seguidas por las de la psicología, y éstas por las de la sociología–. No es suficiente la eliminación de las consideraciones prácticas y filosóficas. Hay nuevas dificultades que ya mostré que dependían³ no sólo de las profundas diferencias acerca de la amplitud de la economía y los métodos para tratarla, sino también de su misma naturaleza, pues algunos la consideraban como «una ciencia lógica, otros matemática, otros física, otros biológica, otros psicológica, otros social, y otros ética; mientras que algunos mantenían que pertenecía en parte a una de estas ciencias y en parte a otra». Sin embargo, otros, como si la riqueza con la que están tratando no fuera material, y la población cuyas leyes discuten no estuviera formada por organismos vivos, la aíslan prácticamente

de las ciencias relacionadas con la materia y con la vida. Los economistas con experiencia literaria y jurídica, suponen que las definiciones verbales desarrolladas bajo las reglas de la lógica formal, pueden crear un sistema universal rígido. Los economistas matemáticos apoyan el «método estadístico», o la expresión de las leyes económicas mediante el álgebra y el cálculo diferencial. Pero el economista de tendencias más prácticas y concretas tiene interés exclusivo en «la riqueza material –su producción, distribución y consumo»; dando escasa consideración a la naturaleza y a las necesidades de la comunidad por y para la cual se produce, distribuye y consume la riqueza. Sin embargo, la mayoría de los economistas saben suficiente biología para reconocer las leyes fisiológicas que Malthus sacó a la luz. Los psicólogos y los moralistas, al insistir en la estimación de los placeres y dolores, o en el análisis de la mentalidad y motivos, han tenido una influencia considerable en la teoría económica. El historiador ha entrado ahora en liza, y reclama su terreno; el antropólogo hace lo mismo; en resumen, se ha intentado construir una ciencia económica con la ayuda de casi todos los modos y las áreas científicas posibles. No hay mejor evidencia del fracaso que el que ofrecen las pretensiones de éxito absoluto de cada uno de estos sistemas descoordinados.

5. Sin embargo, estamos obligados a suponer la aplicabilidad de las ciencias, y al comprobar que todas han sido aplicadas alternativamente, ¿cómo se puede explicar el «notorio desacuerdo y esterilidad de la ciencia económica moderna»?⁴ Hay dos razones importantes; la primera, que la aplicación de las ciencias no ha sido sistematizada o coordinada de ninguna manera; la segunda, que aunque se han aplicado, su aplicación ha sido en casi todas las ocasiones imperfecta o defectuosa. El «método estadístico» ya ha sido criticado, y las pocas aplicaciones de las matemáticas no las discutiré ahora; pero, pasando a la física, será evidente para cualquier lector, aunque no esté muy versado en ciencias, que las discusiones o definiciones de la naturaleza de la «riqueza material» o del «valor intrínseco» y otras parecidas, que se encuentran al principio de todos los tratados de economía, permanecen en el mejor de los casos en el mismo estado en que las encontró Smith, y no han tenido absolutamente ninguna influencia de la física moderna. También en biología, mientras la ley de la reproducción discutida por Malthus se ha convertido en manos de Darwin en la primera piedra del edificio de la teoría de la evolución por la selección natural –lo que no sólo ha revolucionado la biología moderna, y con ella nuestra visión de los orígenes, naturaleza y destino de la humanidad, sino que también ha dado una nueva y brillante luz sobre las ciencias especiales que

³ *Classification of Statistics*, p. 26.

⁴ Ingram «On the Present Position, & c., of Pol. Econ.» Brit. Ass. Report, 1878.

atañen a la humanidad, la antropología, la filología, la psicología y la ética— sólo la economía permanece atrasada, y aunque hace tiempo que ha aceptado las ideas puramente biológicas de la competición y la cooperación, tarda en modernizar sus teorías con la ayuda de los nuevos conocimientos. Los conceptos económicos son meramente casos especiales de estas concepciones generales de la lucha por la existencia, de la diferenciación y el cambio funcional, del polimorfismo y de otras parecidas.

6. También vemos que las teorías sobre la naturaleza mental y moral de los humanos, tienen un lugar privilegiado en los intentos constructivos de muchos economistas, sin embargo, ninguno puede sostener seriamente que estos postulados psicológicos tengan mucho en común con cualquier escuela de psicología ahora existente. Tampoco los postulados económicos sobre la estructura de la sociedad y el origen de sus instituciones contienen mucho de lo que Mr. Spencer, Mr. Tylor o Sir Henry Maine hubieran considerado parte de la moderna sociología, aunque tienen una clara afinidad (más bien una descendencia directa) con el «Contrato Social».

7. Por tanto, se ha dicho lo bastante para mostrar que incluso los economistas sistemáticos que tratan de aplicar concepciones científicas, desafortunadamente están provistos de concepciones arcaicas e incompletas, y a veces totalmente erróneas; así la economía política sufre en grado apreciable el retraso respecto al avance general del conocimiento que a veces notamos incluso en las ciencias básicas, retraso del que un ejemplo podría ser la obsoleta notación química que conservan los mineralogistas.

8. Por ende, la economía política debe ser tratada como una ciencia sin refinar, con una relación respecto de la sociología que se parece a la de la psicología del siglo pasado con la psicología actual. La crítica a estas síntesis provisionales de la economía debe 1) considerarlas estadios embrionarios de la verdadera ciencia, y por tanto proporcionan un servicio histórico; pero 2) la crítica también debe ser destructiva cuando impiden el progreso. Lo primero es una rama de la historia, lo segundo lo podemos llamar paleontología intelectual. Sin embargo, mi crítica mediante las ciencias básicas no es revolucionaria, es de hecho conservadora, y proporciona una piedra de toque para comprobar todo lo escrito sobre el tema económico, frase por frase si es necesario.

Aunque el lector se sienta feliz con el sistema económico particular en el cual se ha formado o por el que ha optado, pensando que es exhaustivo y satisfactorio, mi crítica le será útil en cualquier caso, ya que la síntesis a la que vamos a llegar mediante este análisis coincidirá con la suya —constituyendo

así una brillante verificación independiente tal y como la ciencia desea ávidamente—, y estableciendo así su posición excluyendo a todas las otras.

9. Cueste lo que cueste, el economista no debe huir ya de conocer las ciencias básicas; sin embargo, pone objeciones, como que «es un trabajo laborioso» o que «no puede esperar convertirse en un especialista» u otras parecidas. Pero no hace falta convertirse en especialista. Como señalaré después, el conocimiento más elemental de matemáticas, apenas extendido en álgebra a las ecuaciones simples, o en geometría a la construcción de rectángulos y curvas, que muestran los tratados estadísticos, ofrece una nueva precisión y clarificación del modo de concebir las cantidades económicas; igualmente, un conocimiento similar, aunque sea rudimentario, pero real, de la física y la fisiología —de las doctrinas sobre la permanencia de la materia mediante su transformación; sobre la conservación y la disipación de la energía; y sobre las funciones de los organismos vivos— serviría para empezar. No se pretende nada más en este trabajo.

Ahora se puede entender realmente mi plan de trabajo; es, en resumen, emprender, una vez más, la construcción de un «sistema económico» —pero no mediante nuevas definiciones y viejas dialécticas, ni tampoco con la aplicación deductiva de unos pocos principios tomados al azar de una de las primeras etapas de alguna otra ciencia—, sino en armonía con las ciencias básicas; estos materiales deben ser usados tanto como se pueda en la economía, una vez refinados; y después avanzar en la investigación hasta donde sea posible. Por tanto, es necesario en primer lugar recoger y ordenar los materiales para formar este sistema sacándolos de la vasta masa de la literatura económica demasiado discordante, y observando tanto como sea posible en la propia sociedad —primero los hechos y generalizaciones más importantes de naturaleza física y química, después los que sean básicamente biológicos y psicológicos, y por último aquellos claramente sociológicos— uniendo el trabajo de crítica constructiva y las nuevas observaciones con la aplicación de esas ciencias. De esta manera, pueden obtenerse y comprobarse los principios económicos que sirvan para la subsiguiente construcción de la economía sistemática propuesta; el objetivo de este artículo es indicar el camino que puede llevar a la elucidación de estos principios —sin ninguna pretensión de tratamiento exhaustivo—. Por tanto, de ahora en adelante se debe considerar la actual literatura económica como un almacén de ideas de todos los tipos y edades, que, de forma tan científica como podamos, tenemos que desenredar y ordenar siguiendo el plan antes expuesto en cuerpos de principios, tratando cada aspecto de forma física, de forma biológica, psicológica y social, que constituyen capítulos separados, cada uno acompañado de un resumen. La consideración de la historia de la economía se pospondrá. La cuestión del método lógico o la gramática de la ciencia económica, y los principios matemáticos relacionados con este tratamiento, en vez de formar el tema del dis-

curso principal, serán relegados a un apéndice final, igualmente con carácter parcialmente histórico.

10. Pero los economistas, incluso sin rehusar la aplicación sistemática de la ciencia que hemos propuesto, dirán que la economía no sólo es teoría pura, sino también aplicada, y no sólo científica, sino también práctica. Es cierto. Eliminaré cualquier mezcla de consideraciones prácticas en la parte puramente científica del tema; sin embargo intentaré, en un apéndice —breve y general— de cada capítulo indicar las líneas posibles de modificación de cada conjunto de factores, bien estas modificaciones se hayan efectuado o intentado en el pasado o en el presente, propuestas por alguna de las escuelas de economía práctica, o bien hayan sido sugeridas por el conocimiento científico.

11. Así el plan propuesto se puede aplicar fácilmente tanto a los deseos de especialización como a los de generalización, y tanto de forma científica como de forma práctica; los capítulos pueden leerse sucesivamente para entender la teoría, seguidos de sus apéndices para la práctica. Cuando el trabajo esté completo, aquellos que estén familiarizados con las ciencias básicas sin duda preferirán el orden de la física en adelante; pero el investigador cuyos intereses se orienten más hacia los aspectos sociales y prácticos del tema tomará, sin problemas, los capítulos y apéndices a la inversa.

12. Pero incluso así no tendremos aún una economía sistemática. En verdad, aún no existe ningún sistema. Lo que llamamos sistemas de economía son complejas mezclas de ideas, material que debe ser desenmarañado y ordenado según el plan antes expuesto en cuerpos de principios según los sucesivos aspectos del tema. Ahora bien, una vez liberados estos principios, tenemos la clave para la construcción de los sistemas, y una explicación de que estén incompletos —como hemos visto cada escuela ha tratado los principios relacionados sólo con un orden, y los han usado excluyendo los principios pertenecientes a otros órdenes—. Así, los esfuerzos para restringir el alcance de la economía a cuestiones de estadística, valor o intercambio, y los intentos de resolver de esta manera todos los problemas, son obviamente incompletos. De forma parecida, quienes restringen el objeto de la economía a la riqueza material, no consideran los organismos, olvidando que la ocupación, tasa de reproducción, modo de competición, etc., proporcionan principios biológico-económicos. Lo mismo sucede con la investigación de los principios biológicos de la economía, que no tiene en cuenta el siguiente orden de factores —los principios psicológicos—, o con los frecuentes intentos de completar el sistema, con la ayuda de consideraciones biológicas y psicológicas, pero sin el estudio de la uni-

dad mayor —la sociedad— que sólo los principios sociológicos son capaces de elucidar. Todo esto son intentos por parte de cada ciencia básica de adueñarse del territorio de la ciencia siguiente, un error que necesariamente corrompe el sistema que se obtiene con este método. A esta intrusión de cada ciencia básica en el terreno de la ciencia que la sigue, el término «materialismo», aunque generalmente restringido a los intentos de reducir toda la sociología y la moral a biología y física, a veces se ha aplicado con razón⁵.

13. Los sistemas actuales de economía no sólo están viciados por este error de algunos tipos de «materialismo», sino que también lo están por un error opuesto y más grave: intentar que cualquier ciencia sirva para el estudio de temas que pertenecen a ciencias que son preliminares, un error que puede llamarse «transcendentalismo». Los intentos de contruir sistemas viciados por el error del «materialismo», que acabamos de criticar, se deben a una reacción contra la temprana prevalencia del «transcendentalismo». Los que privilegiaban la moral, intentaron construir una teoría moral perfecta de la economía sin apenas referencia a los aspectos de intercambio, de producción, al crecimiento de la población y a sus deseos, y los de la sociedad existente —aspectos que deben proporcionar los principios que están bajo cualquier teoría moral. Esos intentos moralistas hicieron que todo el tema de la moral caiga en desgracia entre los economistas, con el lamentable resultado de que cualquiera que intente introducir consideraciones éticas en su lugar correcto, será considerado un «sentimentalista». De otro lado, el economista que considera que la sociedad tiene un gran interés, a menudo ignora sus componentes individuales. Esta tendencia al transcendentalismo es tan fuerte que los principios con los cuales empezaremos nuestra investigación —los principios de la física— han sido los últimos que en la economía ha tomado en consideración, en vez de haber sido los primeros. Dicho de otro modo, los siguientes capítulos (físico, biológico, etc.) considerados por separado son un materialismo sistemático respecto de los sucesivos, y un transcendentalismo respecto de los presentes. De ahí la necesidad de una síntesis última, que tenga por objetivo reconciliar todos estos puntos de vista.

14. Por tanto, la síntesis que debe intentarse debe buscar no sólo el equilibrio de todos estos principios sin que haya una insistencia por exce-

⁵ El vocabulario de Geddes acerca de las ciencias preliminares y de la jerarquía de las ciencias, está tomado de Comte, mientras que el término «materialismo» podría aquí ser sustituido por «monismo», tal como se aplicó a final de siglo. Un autor «monista» que propuso un reduccionismo energético con el que pretendía explicar todo tipo de fenómenos sociales fue Wilhelm Ostwald. Geddes no puede pues ser incluido en esa corriente (N. del E.).

so o por defecto sobre uno de ellos que nos lleve al materialismo o al transcendentalismo, sino que también debe intentar entremezclarlos en una totalidad duradera. Es necesario pues posponer la construcción de un sistema (imperfectamente apuntado en *Classification of Statistics*) hasta que se haya discutido los principios; y éste es el objetivo del presente trabajo.

2. Principios físicos

15. Enunciado general del problema.—Dejando a un lado la discusión de los aspectos matemáticos de los fenómenos económicos para considerar sus aspectos físicos concretos, nos interesa no sólo la teoría abstracta del intercambio, sino los hechos económicos concretos, y éstos tanto en sus relaciones cuantitativas como cualitativas. Han de observarse y clasificarse los mecanismos y procesos de la actividad social con minuciosidad en los detalles y amplitud en la generalización; es más, deben expresarse en términos de ciencia física. Hace mucho que la fisiología física ha emprendido definitivamente la tarea de explicar el funcionamiento de los organismos individuales en términos de química y física; o que la geología física no sólo observa la forma y cambios de la corteza terrestre, sino que también los explica con la ayuda de estas mismas ciencias; por tanto, la economía física debe tratar precisamente estos fenómenos visibles que le son asignados especialmente. Desde esta perspectiva debemos tener en cuenta que todos estos fenómenos son materiales —todos los cambios que observamos en la corteza terrestre, en los organismos o en la interacción de los organismos con su ambiente (una investigación dentro de la cual las operaciones económicas humanas no son sólo recientes sino comparativamente pequeñas)—, todos esos fenómenos pueden ser expresados en términos químicos y mecánicos. Los fenómenos sociales deben considerarse simplemente, desde esta perspectiva, en relación a la energía y materia consumida o liberada; así la economía física es el estudio de ciertas formas de materia en movimiento.

16. Enunciado particular del problema.—Dejamos para otros capítulos las consideraciones de naturaleza biológica, psicológica, sociológica y ética, que están presentes o latentes en casi toda discusión sobre la «riqueza material», intentamos también prescindir totalmente del pensamiento metafísico y las expresiones metafóricas, y planteamos los hechos elementales de la ciencia física, especialmente los de la teoría de la energía. ¿Qué es esta «riqueza»? ¿qué significa su «producción», «distribución» y «consumo»? ¿qué son «la tierra, el trabajo y el capital»? ¿qué es este proceso de

«intercambio», y cuál es el significado de «valor»? ¿qué son los «productores y consumidores», etc.?

17. Análisis cualitativo. —Es cómodo empezar con los «productores y consumidores». De hecho, al principio puede parecer que, si los consideramos organismos, sólo es admisible tratar de ellos al abordar los aspectos biológicos de la economía, pero, como acabamos de señalar, la fisiología en gran parte ha interpretado las funciones biológicas en términos de física pura, por lo que no sólo tenemos derecho, sino que estamos obligados a incluir los aspectos físicos en nuestro estudio. Sin embargo, aquí no se nos presentan en todas sus complejas relaciones, discutidas más tarde en el capítulo biológico, sino sólo como mecanismos contruidos a partir de los materiales de la corteza terrestre que funcionan por la energía solar, como muchas especies de «autómatas», llamados *Homo*, *Formica*... Por supuesto, cada uno de estos autómatas se está desgastando constantemente, y su energía se está agotando —y el gasto que requieren sus funciones se debe restituir con la obtención de suministros periódicos de materiales y energía del ambiente. A su vez, debe protegerse de las fuerzas destructivas del ambiente, y así sucesivamente. Desde esta perspectiva no hay una analogía, sino una identificación con un mecanismo; los «productores» son los autómatas dedicados a la apropiación de materiales y energía del ambiente; mientras que todos son «consumidores», y a este respecto, todos de manera maravillosamente parecida.

Sin ignorar los servicios históricos de la escuela fisiocrática, la aplicación de conceptos de la física moderna en la economía debe situarse claramente en la discusión del profesor Tait sobre las Fuentes de Energía en la Naturaleza, publicada hace unos veinte años (ver *North British Review*, vol. xl, y Balfour Stewart en *Heat*, etc.). El tema ha sido desarrollado ampliamente por otros físicos como Siemens, Thomson..., pero raramente por economistas, con la honorable excepción del profesor Stanley Jevons, cuyas investigaciones sobre la disponibilidad de carbón, y cuyas hipótesis sobre la correlación entre las manchas solares y las crisis comerciales, son investigaciones que esencialmente adoptan el punto de vista físico.

Empezando en un lugar y un momento concretos, y enumerando las fuentes utilizables de materiales y energía en la forma dada por Tait y usada en la *Classification of Statistics* (p. 13, tabla B), debemos proceder a sistematizar los fenómenos de producción y consumo, lo cual se puede hacer más cómodamente con un diagrama. Situemos estos hechos —que por supuesto deben buscar una precisión estadística— en una primera columna (*op. cit.*).

Después debemos enumerar las fuentes de materiales que no se usan por su energía potencial, sino por sus otras propiedades (físicas, químicas...). Estos materiales y energía son meras materias primas o productos potenciales, y necesitan una transformación para convertirse en productos finales; este pro-

ceso de producción tiene normalmente tres fases —explotación, manufactura y traslado, que incluye transporte y comercialización; desde nuestro punto de vista el intercambio es una simple parte del proceso de traslado del producto desde su lugar de producción hasta el de consumo. La parte de productos potenciales (muy grande en sociedades complejas) que se convierte en un *utilaje* usado en las etapas de desarrollo de la producción, se llama correctamente *productos mediatos* o intermedios; y así tenemos una clasificación exhaustiva de todos los productos, cualquiera que sean, en su forma más general. Finalmente, la eventual disipación y desintegración, llamadas pérdidas, ocurren en todas las etapas y deben calcularse⁶.

Figura 1

PRODUCCIÓN DURANTE LA ERA DE LA ENERGÍA
DEL HIERRO
DEL BRONCE
DE LA PIEDRA

Como ya se ha dicho, esa tabla incluye no sólo una contabilidad de los procesos de transporte e intercambio, sino también de los hechos de igual relevancia pero menos investigados de la explotación y la manufactura, normalmente agrupados en el término «tecnología».

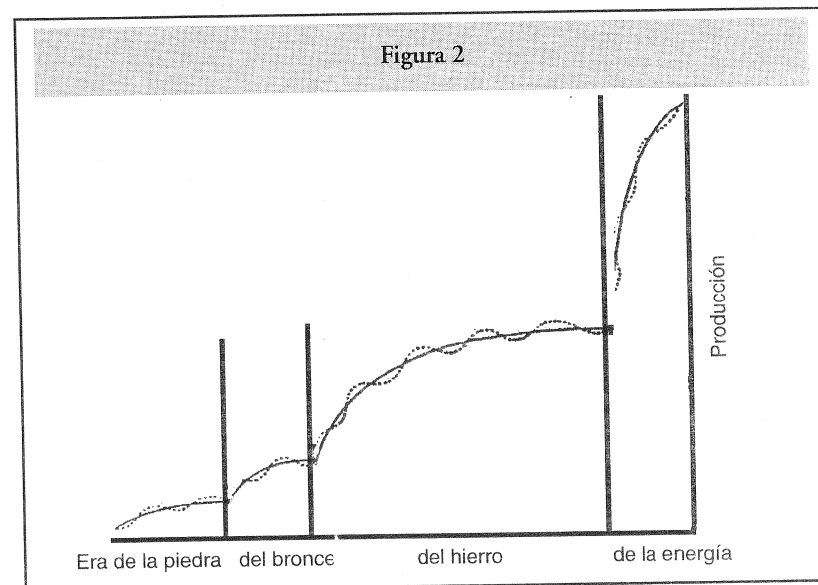
Así, una vez definidas las etapas de la producción, es obvio que nuestro punto de vista físico nos posibilita y nos anima a tratar sus detalles. Un tratado exhaustivo de economía física debería comenzar con un estudio estadístico minucioso de las fuentes de energía y los procesos de explotación —agricultura, pesca, minería...—. Debería incluir no sólo las citas clásicas de Smith

⁶ Estas consideraciones están ampliamente desarrolladas en *Classification of Statistics*, pp. 13, 14.

sobre la división del trabajo en la fabricación de alfileres y de Babbage sobre la economía de las manufacturas, sino un estudio amplísimo sobre las manufacturas y sobre las muchas formas diversas del transporte moderno por tierra y por mar; también debería resumir las investigaciones sobre los fenómenos del intercambio, en las que muchos economistas se especializan exclusivamente; así como estimar las pérdidas de todas las etapas anteriores al consumo; también debería, en cada etapa, considerar los productos mediatos o intermedios y los productores-autómatas empleados; y, por último, debería clasificar y estimar los productos finales.

Hasta aquí nuestro conocimiento se reduciría a un lugar y un tiempo concretos, pero tales estadísticas deberían investigarse para todos los otros lugares y momentos, agrupándose en una historia general y comparada. Así deberíamos estudiar representaciones estadísticas hipotéticas como las que acompañan este artículo (figs. 1 y 2); su propósito apunta a comparar aproximadamente, digamos, las entradas relativas de materiales y energía de la Naturaleza utilizadas en las diferentes eras de producción —piedra, bronce, hierro— sobre las que el arqueólogo (que de hecho es un economista histórico) ha hecho mucho para informarnos, y comparar esto con los resultados de nuestra moderna era de la energía. Se debe discutir más profundamente la evolución histórica de los procesos y los productos, tanto en sus diversas tasas de crecimiento y otros detalles, como en conjunto. Nuestro conocimiento histórico fragmentario puede ayudarnos a fijar aproximadamente algunos puntos de la hipotética curva histórica (fig. 2).

Figura 2



Por supuesto, se puede construir empíricamente esta curva para algunos elementos de la producción reciente; y conceptos valiosos como, por ejemplo, la «ley de rendimientos decrecientes», se derivan de ella por simple observación. De forma similar, se convierten en más inteligibles los procesos conocidos como «división del trabajo», y el proceso opuesto de «concentración del trabajo». El «capital» se descompone en lo que he llamado el «utillaje» (los productos mediatos) y la energía empleada en la producción. No se necesita una discusión elaborada para situar al «dinero» en su lugar entre el utillaje de movimiento, etcétera.

Pero por supuesto el economista se preguntará en este momento dónde está la novedad y cuál es la utilidad de este análisis. Estos estudios detallados existen ya muy dispersos en la literatura económica, y nadie discute su relevancia. Las investigaciones existentes que abundan, como las que tratan de los fenómenos del comercio y del dinero, los amplios trabajos históricos que se deben especialmente a la escuela alemana, proporcionan muchos materiales parcialmente coordinados. Nuestro objetivo, sin embargo, es sugerir cómo deben ser sistematizados estos resultados positivos e interpretados en términos de principios de la física. Ahora se debe mostrar que nuestros estudios de los procesos económicos son coherentes con los hechos físicos y pueden expresarse en términos físicos, y además, 1) llevan a una mayor sistematización, a una mayor precisión en detalle; 2) este tratamiento implica un gran cambio en la perspectiva teórica convencional; y 3) pone las bases para una sistematización de la acción práctica.

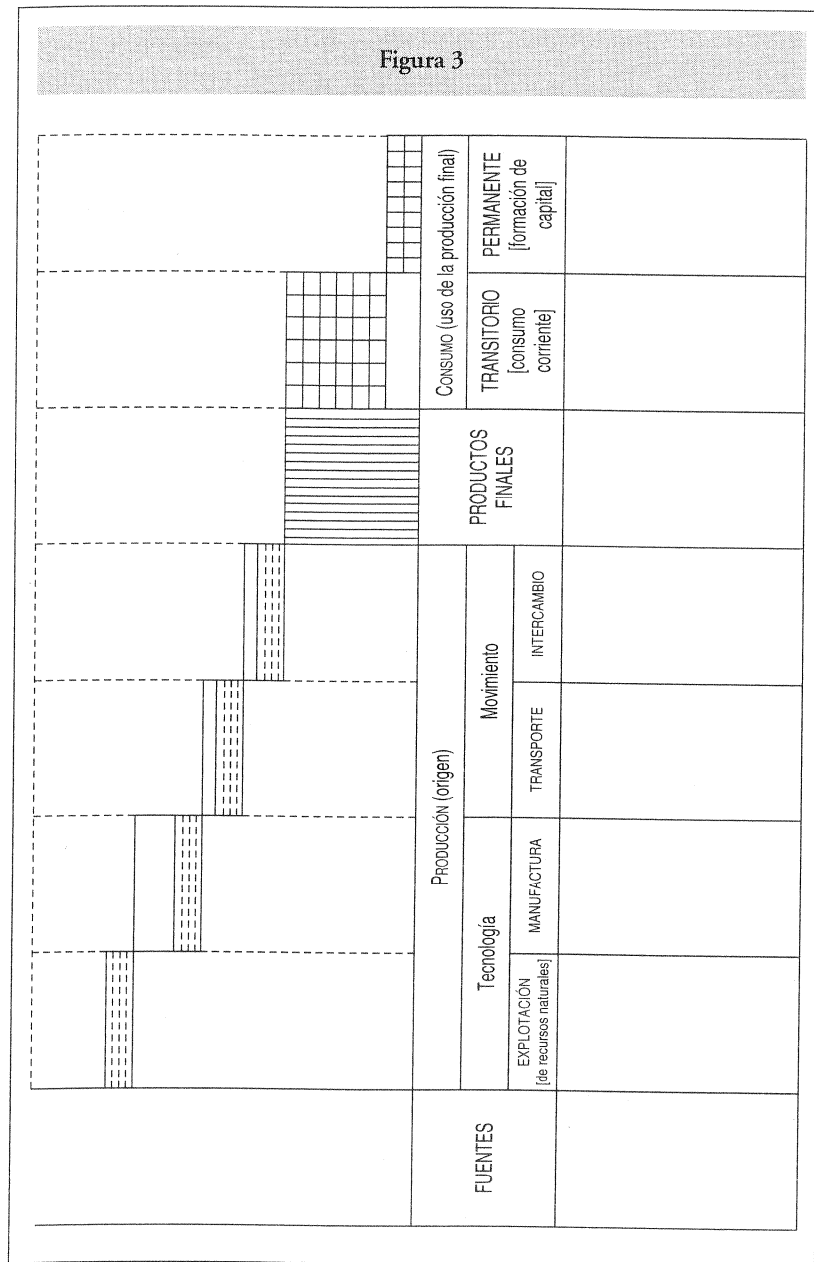
18. Análisis cuantitativo.—La concepción de los procesos de producción y consumo como un vasto proceso mecánico y la visión de la sociedad como una máquina, en la que todos los fenómenos son interpretados como integración o desintegración de la materia, con transformación o disipación de la energía, permiten no sólo una generalización amplísima, sino también una sistematización minuciosa; su aplicabilidad no es sólo cualitativa. Es legítimo, es inevitable aplicar los conceptos cuantitativos de la física —las nuevas formas de medir la materia y la energía—. Tal o cual cantidad de materia es explotada, tantas unidades (a); se pierde tanto en cada proceso de producción ($b + c + d$); permanece tanto en el producto final [$a - (b + c + d)$]; después del consumo, tanto puede volver a ser explotado como producto reciclable. Se explotan tantas unidades de energía (a); los procesos de explotación, transporte, etc., cuestan tantas unidades (b); lo que queda ($a - b$) es la energía disponible. Esta idea está expresada en la parte superior del diagrama, figura 3. La cantidad de energía y materia explotada durante una unidad de tiempo está representada por el primer rectángulo, y la cantidad desintegrada y disipada en el proceso por la parte superior punteada; la diferencia pasa a las manufacturas, cuyos residuos y gasto de materia y energía se muestran de forma similar; lo que queda,

después de sufrir un nuevo descuento por los movimientos de transporte, y las pérdidas que los acompañan, representan la cantidad del producto final, del que se calculan las dos partes en que se divide, una parte transitoria y una parte permanente. Si, por ejemplo, tomamos nuestra fuente de energía principal, el carbón; los complejos problemas de su precio relativo a otros productos, y las causas de su fluctuación, las relaciones internas y externas de los «productores-autómatas» (o mano de obra), el «utillaje» y la energía utilizados en su explotación y movimiento —en resumen, los problemas del precio, el trabajo, el capital, deben ser discutidos, y así se hace en los tratados normales. Pero permanece el problema físico esencial y primario (que no es tratado por los economistas, a excepción de Mr. Jevons) —que sería calcular: 1) la cantidad total de energía almacenada a nuestra disposición en esta forma por área de territorio; 2) la cantidad bruta y neta utilizada por unidad de tiempo; y 3) los detalles de su utilización y disipación final.

Por tanto, se puede alcanzar aproximadamente la precisión física; se puede medir en términos de unidades de energía y de peso; y, una vez introducida esta concepción física, se puede intentar extenderla a todos los procesos. Es necesaria una última consideración para tratar este tema —la posibilidad de expresar el trabajo de los productores-autómatas de la misma manera como lo hacemos con las máquinas, con las que muchas veces se pueden intercambiar: los caballos de fuerza de cualquier máquina se puede traducir fácilmente en energía humana —y de hecho podríamos medir el trabajo en unidades de fuerza de «hombres-hora»—; por tanto, también podemos usar el concepto del trabajo humano en un día (por supuesto, tomando una media para todos los trabajadores de una comunidad dada en un momento determinado, aunque esos trabajos son enormemente diferentes en esta edad de la energía) y sus múltiplos (trabajo humano en un año, trabajo humano en toda la vida...). En resumen, los productores y las máquinas no sólo son intercambiables, sino también proporcionales entre sí.

Respecto del producto bruto de explotación debe establecerse la cantidad de materia y energía empleada en su producción, además de la cantidad de residuos ocasionada por la imperfección de los procesos, y de todas las pérdidas por otros factores. El producto bruto se expresa por el rectángulo de la explotación en la parte superior de la tabla (fig. 3), la reducción por pérdidas la indica la porción superior de éste, los costes de producción están representados por la zona punteada, y lo que queda es el producto neto. Los procesos de manufactura y transporte tienen que operar con ese producto neto de la etapa de explotación; sus costos y pérdidas son deducidos de la misma manera, lo que queda es la cantidad neta de producto final.

Figura 3



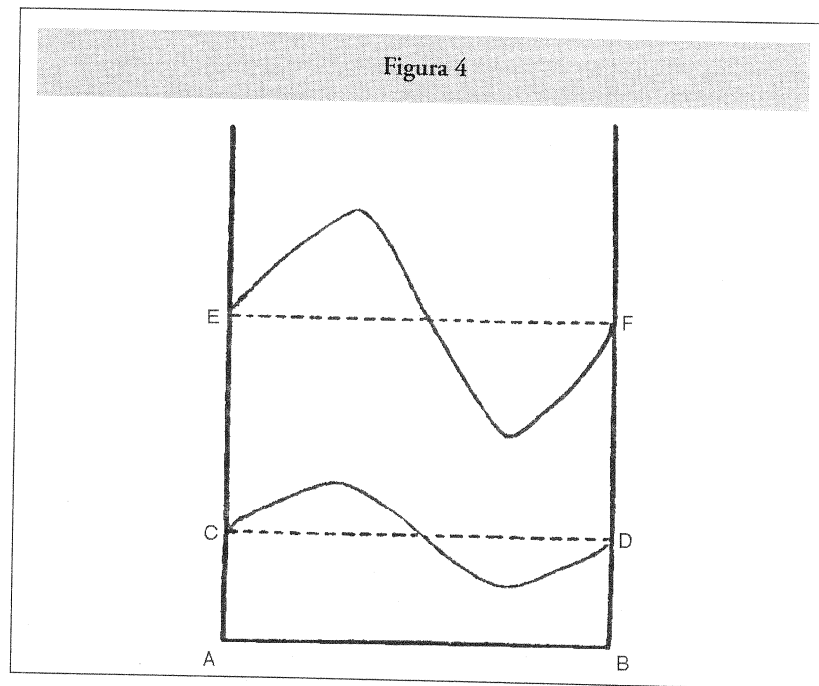
La parte más baja del diagrama intenta expresar los detalles de la producción y el consumo; la superior mostrar los cambios de materia y energía en el proceso.

En la representación hipotética de la figura 3, la cantidad neta de producto final puede parecer injustificablemente pequeña en relación a la cantidad bruta de producto potencial; esta pequeñez quiere indicar las grandes pérdidas de energía y materiales, que a menudo sobrepasan muchas veces al producto, debido a la imperfección de nuestros procesos.

Sin embargo, este elemento no se tiene en cuenta a la hora de calcular los costes monetarios de producción, que sólo tienen en cuenta el «utillaje» y los productos intermedios y la energía realmente utilizada, más aquellas pérdidas, por fuego, etc., ya mencionadas... Así, aunque la cantidad neta de producto final puede ser muy pequeña en relación con la cantidad bruta explotada, el proceso proporciona una ganancia con la condición que la suma de rectángulos que representan los costes monetarios de producción en cada etapa, no equivalgan ni excedan al que representa los ingresos derivados del producto final. Este excedente es, de hecho, el interés que paga la Naturaleza sobre la energía y materia que se gastan en ella durante el proceso de producción. Pero la racionalidad de la distribución de este excedente, y en general de los productos finales, no se puede considerar hasta que se haya investigado las condiciones psicológicas y sociales, ya que éstas son determinantes en la repartición. Se puede observar la producción y transporte de los productos finales, donde el economista físico tiene medidas y comparaciones distintas al dinero —de hecho sus medidas son el metro y el kilogramo del físico—, y sólo cuando se han conseguido los datos cuantitativos se puede interpretar la expresión en términos monetarios. Si el espacio lo permitiese, se podría mostrar que la dificultad de medir estadísticamente todos los grandes procesos económicos es más aparente que real. Existen ya muchas investigaciones fragmentarias de este tipo; así encontramos constantemente los incrementos de energía mecánica de Gran Bretaña descritos como la suma de tantos millones de trabajadores; también se hacen constantemente sugerencias para calcular aproximadamente el capital, o para expresar la razón de intercambio de productos, en términos del trabajo que incorporan, y tantas otras ideas que esperan una aplicación sistemática en medidas físicas.

19. Cantidad de Productos Finales por unidad de tiempo.—Una vez se conoce la cantidad de productos finales obtenida por unidad de tiempo, se observa e indica fácilmente la media de riqueza almacenada por la comunidad, e incluso los detalles de la distribución. Así (fig. 4), el rectángulo ABCD puede representar la media de riqueza de una comunidad en un momento, y el rectángulo ABEF en otro momento diferente, mientras que las líneas curvas que unen CD y EF representan las desviaciones de la media, llamadas *riqueza y pobreza*. Pero, como se ha señalado en el párrafo anterior, aunque se pueden observar estos fenómenos de distribución desigual, su explicación no es de competencia de la física.

Figura 4



20. Cantidad de productos finales por unidad de tiempo agregado. La sinergia. —Debe intentar hacerse la suma de las cantidades de producto en los tiempos sucesivos, aunque rara vez se considere. Si tomamos un año como la unidad de tiempo, se debe investigar la cantidad de producción por lustro, década, generación, siglo, e incluso por edad económica, y su aspecto final, la más elevada generalización de la producción como producción colectiva de la humanidad —la *sinergia del género humano*, con sus productos materiales, transitorios y permanentes—.

21. Calidad de los Productos finales.—Nos enfrentamos ahora al problema de clasificar los productos finales. Éstos normalmente se ordenan, 1) según sus fuentes, o 2) según los procesos por los que se obtienen, mientras que 3) la única clasificación que realmente los trata como productos finales, los ordena según su relación con los consumidores (pero, siguiendo la perspectiva física adoptada aquí, los consumidores serían meros autómatas que consumirían combustible, protección, refugio...). Así normalmente son clasificados los productos finales por los economistas, aunque es necesaria una rectificación importante.

Una vez se ha definido el número de consumidores estándar por unidad de tiempo, también se puede definir y averiguar sin problemas la cantidad de productos finales que se requiere por unidad de tiempo. Son las «necesidades

de la vida», combustible, protección, refugio... para su mantenimiento estructural y funcional. Sin entrar en una investigación elaborada aunque posible de sus detalles, es evidente que un criterio práctico lo proporciona la duración de la vida del propio consumidor-autómata en cuestión. Si dura el tiempo normal, es evidente que el abastecimiento de las necesidades de un mantenimiento normal no puede haber sido muy deficiente. Así, podríamos esperar a priori una notable estabilidad de la cantidad y calidad de productos finales requeridos a través de espacio y tiempo; sin embargo, más bien parece observarse lo contrario. Para los rusos, los escandinavos y los escoceses, que viven en condiciones geográficas parecidas, y durante un período de tiempo similar, la cantidad de productos finales consumida por año y por persona es enormemente diferente, y fue expresada en términos monetarios (por una reciente autoridad⁷) en números redondos como 7, 14 y 30 libras esterlinas, respectivamente. ¿Cómo se explica esto?

El método normal para solucionar esta dificultad es diferenciar entre los productos finales necesarios, por un lado, y las comodidades y los lujos, por otro, y explicar la diferencias en el consumo otorgando mayor peso a los últimos. Para dar precisión científica, podemos diferenciar los productos finales entre una cantidad limitada de productos necesarios, más una cantidad variable de productos «no-necesarios», y entonces hay que preguntarse cuál es la cantidad y calidad de estos últimos. En el caso de la comida, la cantidad consumida en distintos casos no puede variar mucho en cantidad, siempre tiene que haber el «combustible» necesario (proteínas, grasas, aminoácidos y agua), pero, ¿cómo se explica la enorme diferencia en la calidad? Mientras que lo primero representa lo necesario, lo segundo representa lo necesario más lo no-necesario; lo primero reemplaza las estructuras desgastadas y mantiene la energía, pero lo segundo sólo se entiende si recurrimos, por ejemplo, a otro concepto de fisiología física: su objetivo es estimular los órganos de los sentidos, gusto, vista y tacto, del consumidor. Es más estético. Por tanto, el elemento no-necesario se puede definir como un elemento estético, y los productos finales se deben analizar según sus elementos necesarios y estéticos⁸.

De la discusión anterior es obvio que si la población y duración de la vida fuese constante, cualquier incremento en los productos finales por unidad de tiempo se puede considerar como consumo estético, y quedaría por investigar la cantidad relativa de éste.

Normalmente se supone por los economistas de todas las tendencias, que en la producción predomina enormemente el elemento necesario —sin embargo, esta conclusión no tiene una justificación observable, más que en las comunidades más pobres. En el caso antes citado de los rusos, no-

⁷ Mulhall, *Balance Sheet of the World*.

⁸ Geddes usa aquí las concepciones de John Ruskin que le eran caras (N. del E.).

ruegos y escoceses, incluso si suponemos que el consumo de los primeros es puramente de productos necesarios, el elemento estético en el consumo de los últimos se debe medir aproximadamente (sin tener en cuenta las diferencias locales en la capacidad de compra o en los precios, que no son muy grandes para los productos necesarios) por la discrepancia de ingresos, es decir, en una diferencia de 3 a 1. Así, pues, en vez de dejar de lado los elementos estéticos, los economistas se hubieran acercado más a la realidad de la producción y el consumo, si se hubieran dedicado a estudiar lo estético. Incluso desde el punto de vista físico, si bien el elemento necesario de la producción es fundamental, el elemento estético lo es más aún. Resumiendo, que en cualquier comunidad minimamente civilizada, producto final lleva incluida esa *subfunción estética* de estímulo visual o de los otros sentidos, y los economistas, sin entrar en el terrero de la crítica de la calidad estética, deben ser capaces de estimar los detalles y costos de producción de cada uno de esos elementos separadamente. Y al añadir todas las subfunciones estéticas de los productos finales «necesarios» a la vasta cantidad de productos puramente estéticos, vemos cuán pequeño es el elemento necesario fundamental respecto del elemento estético superior, y llegamos a la generalización paradójica que la producción, aunque es fundamentalmente para el mantenimiento, es principalmente para el arte.

22. El consumo.—Si pasamos al estudio de la desintegración y disipación de la energía que en otros términos llamamos «consumo», observamos que eso ocurre con tasas o velocidades variables. Lo que desaparece por unidad de tiempo como comida, vestidos, etc., se llama transitorio, o corriente, lo restante es relativamente permanente. Si la unidad de tiempo se extiende de los días al año, y del año a la generación o a todo un siglo, la parte transitoria aumenta respecto de la permanente. La cantidad de riqueza por unidad de tiempo consiste en la suma de productos finales producidos de nuevo y el stock de productos permanentes y puede modificarse por las dos variables independientes de la producción y de la conservación. Así, las antiguas concepciones de la economía doméstica encuentran su más amplio significado, y sólo hay que generalizarlas para hacerlas exhaustivas. El término consumo debe aplicarse más bien al elemento transitorio que al permanente, y puede ser sustituido con ventaja por el término más simple de «uso».

23. Economía.—Alcanzando ahora el concepto más generalizado de uso, extendiendo el espacio y el tiempo hasta que alcanzamos la «sinergia del género humano» (párrafo 20), observamos que la importancia del elemento de conservación es cada vez mayor respecto de la producción, pues podemos decir que la riqueza acumulada —y, por tanto, la sinergia histórica— varían casi inversamente con el uso transitorio y directamente con los elementos permanentes de la producción.

24. Aspectos físicos de la población.—Podría parecer a primera vista que todas las cuestiones de población deben ser puestas en manos de los biólogos, pero algunos aspectos del tema caben aquí. Para el proceso de producción hace falta no sólo máquinas, sino «productores autómatas» («mano de obra»), y éstos difieren de las primeras en que sus combustibles de la alimentación, etc., son productos finales y no productos intermedios. Pero la parte de los productos finales así consumidos (que pueden ser también clasificados como productos intermedios e incluidos en la denominación capital) varía por unidad de tiempo según el tipo de «mano de obra»; su cuantía frecuentemente es conocida como el «confort» o el «nivel de vida». Un aumento o un descenso de la producción (suponiendo constantes los procesos de producción y el nivel de vida) debe ser, por tanto, acompañado de un aumento o descenso proporcional de los productos, y ahí podemos ver que la multiplicación de la población tiene un aspecto estrictamente físico. En otras palabras, la inversión o la retirada de capital de la producción implica un estímulo o una limitación proporcionales de la población, y de manera similar con respecto a las variaciones de los procesos de producción o del nivel de vida.

Apéndice a la Parte 2. Economía física práctica

25. Economía física práctica.—Sobre la base del plan de investigación ya señalado, podríamos preguntar, ¿en qué direcciones van los cambios sociales observados?, ¿qué modificaciones de ellos son coherentes con las leyes físicas? Sistematizándolos, obtendríamos nuestros ideales o utopías, pero no hace falta una investigación detallada para ver que todos los cambios de la producción y el consumo pueden ser clasificados bajo dos grandes grupos, ya que tienden ya sea al aumento o a la disminución de sus resultados por unidad de tiempo (incluso el mantenimiento de la producción tiende a lo anterior). Cualquier acción humana sobre el globo va en una de ambas direcciones. De ahí que existan ideales alternativos de producción que pueden formularse mediante sencillas reglas prácticas.

1. Maximizar la producción
 2. Minimizar la producción
- } de productos finales por unidad de tiempo.

Y hay reglas correspondientes sobre el consumo:

1. Maximizar el consumo
 2. Minimizar el consumo
- } de productos finales por unidad de tiempo.