
Probabilidad, economía y la teoría del valor trabajo*

Emmanuel Farjoun y Moshé Machover

En nuestro libro *Leyes del caos*, publicado por Verso en 1983, abogamos por un desplazamiento metodológico básico en los fundamentos de la economía política.¹ Economistas y filósofos económicos a menudo han señalado la naturaleza esencialmente indeterminada y estadística de categorías económicas tales como precio y tasa de ganancias.² Los marxistas, en particular, han reconocido que esta indeterminación tiene sus raíces en la naturaleza desordenada, descoordinada y caótica de las relaciones de mercado capitalistas.³ Sin embargo, en la práctica (teórica),

* Traducción de Jaime Puyana. Profesor de Economía de UAM-I.

¹ Emmanuel Farjoun y Moshé Machover, *Laws of Chaos*, Verso, Londres, 1983.

² En la economía política, la ley está determinada por su opuesto, la ausencia de la ley. La verdadera ley de la economía política es el chance, de cuyo movimiento, nosotros, los científicos, aislamos arbitrariamente ciertos factores en la forma de leyes. (K. Marx. "Comments on James Mill *Eléments d'Economie Politique*", *Collected Works*, Vol. III, p. 211).

³ "Es cierto que si observamos una empresa determinada, encontramos allí la más estricta organización, la división del trabajo más desarrollada, la planeación más refinada, basada en el conocimiento científico. No bien trasponemos las puertas de la fábrica o la granja, sin embargo, nos encontramos ya con el caos. Mientras las innumerables partes. . . están organizadas del modo más estricto, . . . la economía mundial capitalista, es absolutamente inorgánica. En el conjunto, que se enrosca sobre océanos y continentes, no se hace valer ningún plan, ninguna conciencia, ninguna regulación; sólo la acción de fuerzas desconocidas e indómitas desarrolla, con el destino económico de los hombres, su caprichoso juego. Es cierto que un prepotente soberano gobierna hoy a la humanidad laboriosa: *el capital*. Pero la forma en que gobierna no es el despotismo, sino la *anarquía*". (R. Luxemburg, "What is Economics?", en *Rosa Luxemburg Speaks*, New York 1970, pp. 237-38). La traducción

el enfoque tomado por todas las escuelas económicas, marxistas y no marxistas por igual, es predominantemente determinista: las categorías económicas básicas son teorizadas como cantidades numéricas determinadas, interrelacionadas por medio de leyes deterministas. En *Leyes del caos*, abogamos por el abandono de esta metodología en favor de un marco conceptual totalmente probabilístico, que no solamente le preste servicio verbal a la naturaleza estadística de las categorías económicas básicas, sino que actualmente se incorpore dentro de sus modelos teóricos. Estas categorías, sostenemos nosotros, deberían ser teorizadas como “variables de azar”, interconectadas por leyes estadísticas. También intentamos mostrar cómo, tal metodología, aplicada a la teoría económica marxista, puede producir una versión *probabilística*, reconstruida y moderna, de la teoría del valor trabajo, capaz de trascender la profunda crisis teórica de la economía política marxista tradicional. En nuestra opinión, esta crisis se debe en gran parte a la mediación determinista errónea que plantea la teoría tradicional, entre valores y precios de mercado, siendo el eslabón mediador los llamados precios de producción.

Esta mediación le ha dado ascenso no solamente al notorio *impasse* del “problema de la transformación” —el cual ha afligido a la teoría durante casi un siglo, pero que se desvanece bajo escrutinio probabilístico—, sino también a una enfermedad más general. En la teoría marxista, la realidad socioeconómica del capitalismo, subyacente a profundo nivel y la naturaleza de la explotación capitalista, se analizan en términos de categorías de valor. Pero la aplicación de estas categorías al análisis de los fenómenos económicos observables (los cuales son directamente descritos en términos de categorías de precios) ha permanecido problemática. Aparte de las dificultades matemáticas planteadas por el “problema de la transformación”, la crisis en la economía marxista es traicionada por la incapacidad de los adherentes “tradicionalistas” de la teoría del valor trabajo de hacer mucho uso de ésta en un análisis mundano de la realidad observable concreta del capitalismo.⁴ Creemos que esta crisis es un resultado de la imposición de un modelo determinista a una realidad “caótica”. En *Leyes del caos* demostramos

fue tomada de Rosa Luxemburgo, *Introducción a la Economía Política*, Pasado y Presente No. 35, México, 1982, p. 66.

⁴ *El Capitalismo Tardío*, de Mandel (ERA, México, 1980), por ejemplo, escasamente, emplea categorías de valor más allá de una vaga invocación de la “ley del valor”.

que la introducción de una metodología probabilística dentro de los fundamentos de la economía política permite que las categorías de valor sean integradas como un instrumento útil y necesario en el análisis de la realidad capitalista concreta.

El presente artículo no intenta ser un resumen del libro; más bien, su propósito es ubicar nuestro proyecto en perspectiva y explicar su contexto en dos aspectos interconectados. Discutiremos la necesidad de una metodología probabilística en la economía política, mientras que también se efectúan algunas observaciones sobre la historia de su aplicación en otras ciencias. Luego esbozaremos cómo un enfoque probabilístico puede ayudar a salvar la brecha en la actual economía política marxista, entre el sistema a nivel profundo de categorías de valor, y el análisis concreto de la realidad viviente del capitalismo.

I. Metodología probabilística - consideraciones generales

El desplazamiento metodológico por el cual abogamos, en los fundamentos de la economía política, debería mirarse desde una perspectiva histórica y filosófica más general. Obviamente en este artículo somos incapaces de efectuar una reseña sistemática de la historia de la aplicación de los métodos probabilísticos en las varias ciencias, o una discusión comprensiva de los problemas filosóficos generales a los cuales estos métodos les dan surgimiento. Nos confinaremos a plantear unas cuantas observaciones que nos parecen particularmente pertinentes a nuestra tesis. No partiremos ni del comienzo nebuloso de la historia, ni de su final no existente, sino justo en la mitad de la misma.

James Joule y la velocidad de las moléculas de hidrógeno

El 3 de octubre de 1848, en una reunión de la Sociedad Literaria y Filosófica de Manchester, el famoso hombre de ciencia e industrial local, James Prescott Joule, presentó un trabajo en el cual mostraba cómo calcular la velocidad de las moléculas del gas hidrógeno a una temperatura dada.⁵ Varios puntos interesantes pueden plantearse en relación con

⁵ El trabajo fue publicado en las *Memorias* de la Sociedad en noviembre de 1851, y reimpresso en el *Philosophical Magazine*, 1857, y en *The Scientific Papers of James Prescott Joule*, Londres, 1884. Es citado y discutido extensamente en S.G.

este célebre trabajo, no siendo el menos importante el que, desde un punto de vista más moderno, el modelo teórico (determinista) utilizado por Joule en sus cálculos es completamente inapropiado, y la cantidad que calcula (“la” velocidad de las moléculas de gas) no existe en la realidad sino que es un figmento de ese modelo.

Describamos brevemente el trasfondo del cálculo de Joule y expliquemos en qué forma era erróneo. Durante los años 1840, la opinión de que el calor es un tipo especial de sustancia, un fluido indestructible (llamado “calórico”), se estaba desacreditando y estaba siendo reemplazado por la *teoría kinética del calor*, que revivía una idea que, en efecto, había sido propuesta mucho antes. De acuerdo con esta teoría —que aún es sostenida por la ciencia del presente—, el calor es una forma particular de energía, interconvertible con otras formas, tales como la energía mecánica o eléctrica. Consiste en la energía del movimiento de diminutas partículas (moléculas) de las cuales está constituida la materia: entre más riguroso sea este movimiento molecular más se calienta el cuerpo constituido por éstas. Así, por ejemplo, cuando un cuerpo macroscópico en movimiento encuentra resistencia (fricción), la energía mecánica de su movimiento no es destruida sino “distribuida” entre las moléculas, acelerándolas y produciendo así calor. De hecho, en una ejemplar serie de experimentos, durante los cinco años que culminaron en 1848, Joule mismo había determinado la “tasa de intercambio” entre la energía mecánica y la termal. (Esto le ganó fama duradera. Una unidad de energía, el *Joule*, ha recibido su nombre. Aproximadamente 4.2 joules, son necesarios para aumentar la temperatura de un gramo de agua en un grado centígrado.)

Esta teoría también explica la presión ejercida por un gas sobre las paredes de un recipiente que lo contiene: la presión resulta del movimiento termal de las moléculas de gas, a medida que millones de ellas incesantemente bombardean las paredes y rebotan sobre éstas. Claramente, si un gas dentro de un recipiente cerrado se calienta, la velocidad incrementada de las moléculas resultará en una presión mayor. (Esto es la explicación sobre cómo funciona un motor de vapor —un tópico de algún interés para un industrial Manchesteriano de mediados del siglo XIX.) La conexión entre presión y movimiento termal fue teorizada por

Brush, “The Development of the Kinetic theory of Gases”, *Annals of Science*, Vol. 14, 1958, pp. 185-96.

Joule en la siguiente forma. Considérese un recipiente cerrado, “del tamaño y la forma de un pie cúbico”, lleno de gas hidrógeno. La masa del gas y su presión (a una temperatura dada), se conocen empíricamente. En este punto, Joule sugiere un modelo teórico: supóngase que las moléculas de gas, todas viajando a una velocidad de v , se dividen en tres grupos, con cada grupo rebotando entre un par de lados opuestos del cubo (de derecha a izquierda, de frente para atrás, y de arriba para abajo, respectivamente). De la masa de gas conocida es fácil calcular cuál debe ser la velocidad v de las moléculas en orden a producir la presión conocida. Joule calcula que, a 60°F (15.55°C), la velocidad es de $v=6225$ pies por segundo (1897.38 metros por segundo); y a la temperatura de congelamiento (32°F , es decir 0°C), la velocidad es únicamente de 6055 pies por segundo (1845.56 metros por segundo).

Desde un punto de vista más moderno se transpira que el razonamiento de Joule, aunque ingenioso, es fundamentalmente fallido; impone un modelo determinista ordenado a una situación que es inherentemente desordenada y caótica. Las moléculas no se mueven, y no se pueden mover todas a la misma velocidad. Más bien, en un momento dado, (aun cuando el gas esté en equilibrio termal) hay algunas moléculas cuya velocidad es cercana a cero, otras cuya velocidad es algo mayor, aun otras que viajan todavía más rápido, y así sucesivamente; con cada posible rango de velocidad siendo “habitado” por una proporción definida de las moléculas. Una molécula individual a menudo cambia su velocidad, así como su dirección, como resultado de su colisión con otras moléculas y con las paredes del recipiente; pero a una temperatura dada la *proporción* de moléculas dentro de cada rango de velocidad es estable. Si el gas se calienta, una mayor proporción de las moléculas ocupará los rangos de mayor velocidad, incrementándose así la velocidad *promedio* de las moléculas.

El punto principal es que carece de todo significado hablar sobre la velocidad de las moléculas como si ésta fuese una cantidad única; a cualquier temperatura dada algunas moléculas son más rápidas que otras. Sin embargo, es completamente significativo indagar sobre la velocidad *promedio* de las moléculas a una temperatura dada. Puede así suponerse que el modelo de Joule podría tomarse como una primera aproximación determinista a la situación caótica real, y que la cantidad calculada mediante este modelo iguala a la velocidad *promedio* de las moléculas. Pero resulta que esta suposición es completamente falsa. La cantidad

calculada por Joule no está ni siquiera directamente relacionada a la velocidad promedio, sino a la *raíz cuadrada* del promedio de los *cuadrados* de las velocidades —lo cual de ninguna manera es la misma cosa. Es un torema elemental de la teoría de la probabilidad que —quizás en oposición a expectativas ingenuas— el cuadro del valor promedio de una variable estadística *no* es lo mismo que el valor promedio del cuadro de la misma variable.

Podemos expresar esto en símbolos como sigue. Supongamos que x y Y son dos variables estadísticas mutuamente conectadas por la ley matemática $Y = x^2$. Denotemos mediante EX y EY los respectivos valores promedio de x y Y . Entonces, EY *no* es Y igual a $(EX)^2$. Más generalmente, si hay una relación matemática entre un número de variables estadísticas x, Y, z , entonces la misma relación matemática no se mantiene por lo general entre los respectivos promedios EX, EY, EZ , etcétera.

Visto en retrospectiva, el trabajo de Joule se ve como uno de los últimos pasos dentro de un *cul-de-sac* teórico. La teoría de los gases (así como también las partes relacionadas de la física) sería pronto revolucionada por James Clerk Maxwell⁶ y otros quienes fundaron la ciencia de la *mecánica estadística*. Maxwell se dio cuenta de que el interrogante que Joule había tratado de descifrar debía ser reformulado y resuelto dentro de un modelo teórico explícitamente estadístico. Así, el primer interrogante a plantear es sobre la *distribución estadística* de una variable estadística dada; por ejemplo, *¿qué proporción* de las moléculas de gas, a una temperatura dada, se encuentra dentro de cada rango de velocidad? (Esto es claramente algo como una pregunta sobre la distribución del ingreso: *¿qué proporción* de una población dada pertenece a cada tramo de ingresos?) Una vez que la distribución ha sido determinada,

⁶ Aun cuando Rudolf Clausius había publicado algunas consideraciones probabilísticas a la teoría kinética de los gases en un trabajo publicado en 1858, la inauguración de la mecánica estadística, propiamente hablando, se remonta usualmente al trabajo de Maxwell titulado "Illustrations of the Dynamical Theory of Gases", leído el 21 de septiembre de 1859 ante la reunión de la Asociación Británica por el Adelanto de la Ciencia, en Aberdién. El trabajo está reimpresso en *The Scientific Papers of James Clerk Maxwell*, Cambridge, 1890, Vol. I, pp. 377-409. Para una discusión de la introducción de la probabilidad dentro de la física véase S.G. Brush, *Ibid*; C.C. Gillespie, "Intellectual Factor in the Background of Analysis by Probabilities", en *Scientific Change*, A.C. Crombie, editor, New York 1963; y Elizabeth Garber, "Aspects of the Introduction of Probability into Physics", *Centaurus*, Vol. 17, 1972.

el valor promedio de la variable estadística en cuestión puede fácilmente ser calculada.

Más aún, la mecánica estadística hace claro que la falla fundamental del modelo de Joule fue que, al postular una velocidad uniforme para todas las moléculas, hizo actualmente abstracción del aspecto más esencial de la realidad que trataba de modelar, esto es, su carácter desordenado y caótico. Es una ley básica de la naturaleza que en un sistema con “muchos grados de libertad” —esto es, un sistema constituido por un gran número de componentes sujetos a pocas restricciones rígidas— el nivel de desorden y de no uniformidad (medido por una cantidad llamada entropía) tiende a ser tan alta como sea posible.

Vale la pena subrayar la diferencia básica entre los dos modos de aproximación. Joule realmente pudo no haber creído que todas las moléculas dentro de su recipiente de gas tenían actualmente la misma velocidad uniforme. Sin embargo, *postuló* la existencia de alguna velocidad *ideal*, la cual se calculaba con base en su modelo determinista; la velocidad real de las moléculas actuales podía concebirse como fluctuando alrededor de esta velocidad ideal y desviándose de la misma en mayor o menor grado. En este enfoque, la velocidad ideal única es el concepto primario, y la pluralidad de las velocidades actuales es un concepto derivado en el cual las moléculas actuales se consideran como intentando, por así decirlo, alcanzar esa velocidad ideal pero (a través de circunstancias accidentales) rebasando o fallando en alcanzar esta meta en variadas extensiones.

En la aproximación probabilística, por el contrario, la diversidad de las velocidades de las moléculas es el punto de partida. El concepto primario es la distribución de la velocidad como una variable estadística. La velocidad promedio, la cual es una cantidad global única, es considerada aquí como un concepto derivado, computable de la distribución. Este contraste entre las dos metodologías se aplica no sólo en el caso de la teoría kinética —la cual hemos escogido como ilustración debido a su interés histórico particular— sino completamente en lo general.

Estadísticas vitales

Hoy día, la aplicación de una metodología probabilística en física se ha hecho paradigmática; en otras ciencias naturales, también, tales métodos están firmemente establecidos. Pero los fundamentos de la ciencia

de la economía política se han quedado detrás de estos desarrollos. Nos parece que los métodos que prevalecen en esta disciplina son similares a aquellos ejemplificados por el trabajo de Joule; los métodos prevalecientes en la teoría kinética justo antes de la revolución maxwelliana.

En este estado de desarrollo desigual hay grandes elementos de ironía histórica; por cuanto en la era preMaxwell se había creído comúnmente —y a menudo se había señalado por parte de los más grandes exponentes de la teoría de la probabilidad— que los métodos probabilísticos son peculiarmente bien adecuados para su aplicación a las ciencias humanas y sociales, o, como solían ser llamadas, las ciencias “morales”. De hecho, Maxwell mismo, ya hacia 1873, al tratar de explicar la idea básica de la mecánica estadística a una audiencia no iniciada en el tema, se refiere extensivamente al paradigma de las estadísticas en las ciencias sociales.⁷ No fue esto un ardid meramente expositivo; es casi seguro que Maxwell, cuando aún era estudiante en Edimburgo, se dio cuenta inicialmente de la importancia de los métodos probabilísticos a través del libro de Quetelet sobre estadísticas humanas y sociales, o, más precisamente, a través de la reseña magistral de John Herschel al libro de Quetelet.⁸

No podemos dilatarlos aquí en la historia de las teorías probabilísticas en las ciencias sociales, que antecedieron mucho su introducción en la física y otras ciencias naturales. Remitimos al lector interesado a los artículos arriba citados, así como también al brillante ensayo de Anne M. Fagot.⁹ Sin embargo, quizá valga la pena mencionar que, den-

⁷ J.C. Maxwell, “A Discourse on Molecules” conferencia pronunciada ante la Asociación Británica por el Adelanto de la Ciencia en Bradford, 1873; publicada como “Molecules”, *Nature*, Vol. VIII, 1873 y reimpreso en *The Scientific Paper of James Clerk Maxwell*, W.D. Niven, ed., New York, 1965, Vol. II, pp. 361-77

⁸ Adolphe Quetelet, *Letters addressed to H.R.H. the Grand Duke of Saxe-Coburg and Gotha on the Theory of Probabilities as Applied to the Moral and Political Sciences*, Londres 1849 (Traducción al inglés del original en francés, Bruselas, 1846). La influyente reseña de John Herschel al libro de Quetelet apareció en *Edinburgh Review*, 1850, cuando Maxwell era un estudiante en Edimburgo. La reseña fue reeditada en John Herschel, *Essays from the Edinburgh and Quarterly Review*, Londres, 1857. No hay prueba directa de que Maxwell leyó la reseña de Herschel cuando esta apareció inicialmente (esto es, en 1850 más bien que en 1857). Pero la evidencia circunstancial aducida por Garber, *op. cit.*, sugiere poderosamente que sí lo hizo.

⁹ Anne M. Fagot, “Probabilities and Causes: on Life Tables, Causes of Death, and Etiological Diagnosis”, en *Proceedings of the 1978 Pisa Conference on the His-*

tro de lo que sabemos, la primera teoría probabilística plenamente elaborada en *cualquier* ciencia (aparte de la teoría de juegos de chance, que sirvió como un paradigma inicial para el cálculo de probabilidades) fue el análisis teórico de la incidencia de la viruela en la tasa de mortalidad, y los posibles efectos de una política de inoculación contra esta enfermedad. Esta teoría iniciada por Daniel Bermoulli en 1760, y subsecuentemente enmendada y elaborada por Trembley y Duvillard en 1796 y 1806, respectivamente,¹⁰ surgió como una intervención científica en una controversia sobre un asunto de gran preocupación pública. El método de inoculación contra la viruela practicado en Inglaterra y en algunos otros países de Europa Occidental durante el siglo dieciocho era en sí muy riesgoso y algunas veces podía llevar a resultados fatales¹¹; así, no era en forma alguna claro, sin un análisis detallado, si la inoculación era benéfica en balance, y si de serlo cuáles grupos de edad deberían ser inoculados. Ciertamente en 1798, dos años después de la publicación de la obra de Trembley y ocho años antes de la de Duvillard, esta particular controversia fue superada por la publicación por parte de Edward Jenner de su método de vacunación (el método de Jenner empleaba materia proveniente de pústulas de viruela de vacas, en vez de la viruela humana, mucho más virulenta, y era por lo tanto mucho más seguro). Sin embargo, ya para entonces la teoría había adquirido un ímpetu e importancia que iba mucho más allá del problema que le había impartido su impulso inicial. La obra de Duvillard se convertiría en la piedra angular de las ciencias de la demografía y la epidemiología, en las cuales los métodos probabilísticos juegan un papel central.

En vista de la enorme y ampliamente reconocida importancia de los métodos probabilísticos en varias ciencias sociales desde el siglo dieciocho (aun antes de su incorporación en la física y otras ciencias naturales), es aún más asombroso que la economía política haya permanecido

tory and Philosophy of Science, J. Hintikka, D. Gruender y E. Agazzi, Editores, Amsterdam, 1980.

¹⁰ Para referencias y discusión de esta obra de Bernoulli, Trembley y Duvillara, véase Fagot, *op. cit.*

¹¹ Este antiguo método de inoculación, usando materia proveniente de una pústula humana de la viruela, se había practicado durante siglos en muchos países asiáticos. Fue importado de Turquía a Inglaterra por Lady Mary Wortley Montagu en 1721. Para más detalles, véase William H. Mc., Neill, *Plagues and Peoples*, Oxford, 1977, pp. 249-54.

hasta hoy sin ser en gran parte afectada. Es cierto que métodos probabilísticos y estadísticos han sido aplicados en econometría y otras áreas de la teoría económica; pero han estado en su mayor parte confinados a fenómenos relativamente periféricos.¹² El núcleo y fundamento mismo de la economía política —la teoría del valor, los precios y la ganancia— es aún tratada mediante modelos teóricos deterministas. Esto es doblemente extraño en vista del hecho —claramente reconocido, particularmente por los marxistas aunque también por otros— de que una economía capitalista de mercado es inherentemente caótica y sujeta a un gran número de factores de azar y chance.

Prejuicios filosóficos

Las razones para el relativo atraso metodológico de la economía política son sin duda muchas y complejas; una explicación satisfactoria va mucho más allá de las perspectivas de este artículo.

Aquí, deseamos tan sólo tocar algunas confusiones y principios filosóficos que puedan contribuir, en alguna medida, a este estado de cosas.

Debido a que los métodos probabilísticos y estadísticos son particularmente adecuados para tratar con fenómenos de masas (en oposición a eventos “moleculares” individuales), es claro que si estos métodos han de aplicarse en economía entonces el nivel de fenómeno económico más apropiado para tal aplicación es el *macroeconómico*. Un análisis probabilístico debería ser capaz de ayudar a explicar fenómenos macroeconómicos al proveer un “puente” entre éstos y los eventos individuales *microeconómicos*. Un paradigma para esto es la forma en la cual la mecánica estadística explica fenómenos termodinámicos macroscópicos al proporcionar un puente entre los mismos y el comportamiento de partículas microscópicas.

Ahora bien, para que tal análisis funcione, los eventos al nivel microeconómico deben ser considerados como *de azar*. Por otra parte, los eventos individuales microeconómicos como, por ejemplo, una transacción individual en el mercado no pueden ser posiblemente considerados como “de azar” en el sentido de *no tener*, causa alguna. Aquí hemos arribado a la primera fuente de confusión que debe ser aclarada.

¹² Para un breve esbozo de tales aplicaciones de métodos probabilísticos en economía, véase *Leyes del caos*, pp. 24-26. Más referencias son proporcionadas allí.

En el contexto de un análisis probabilístico de un macrosistema, “de azar” no significa “no causado por alguna cosa”, sino “no determinado totalmente por macrovariables”.¹³ En esta perspectiva, considérese cualquier evento microeconómico individual; por ejemplo, supóngase que en cualquier momento y lugar A le compra a B una cantidad definida Q de una mercancía de tipo C por M dólares. Este evento, por supuesto, es *afectado* por varias cantidades macroeconómicas (tales como la distribución de los ingresos en la economía, el nivel general de producción de C, el precio unitario promedio de este tipo de mercancía, etcétera); pero, igualmente obvio, aun siuviésemos información completa concerniente al macroestado de la economía, seríamos todavía incapaces de predecir el evento dado. En este sentido *relativo* —relativo a la macroeconomía— el evento microeconómico es por lo tanto “de azar”. Y es este tipo de carácter aleatorio lo que se requiere para la aplicación de un análisis probabilístico al nivel macroeconómico.

Una segunda confusión, estrechamente conectada con la que hemos estado ya discutiendo, se refiere al papel de la voluntad y la racionalidad humanas en los asuntos económicos. Está muy bien aplicar el cálculo de probabilidades al movimiento ciego de millones de moléculas desprovistas de mente; pero los agentes de la actividad económica son seres humanos, motivados por su voluntad y capaces de efectuar selecciones racionales. ¿Cómo puede ser aquí posible el mismo tipo de análisis? Nosotros tratamos en alguna extensión esta objeción en nuestro libro,¹⁴ de forma tal que podemos ser aquí muy breves.

El punto principal es que bajo el capitalismo las acciones individuales de los seres humanos en la esfera del intercambio (el mercado) son en gran parte *descoordinadas*. Debido a esto —como Marx, Rosa Luxemburgo y otros marxistas lo han señalado— aunque cada individuo puede estar motivado por la voluntad humana e informado por un propósito personal, la totalidad resultante es caótica y se comporta de una forma que es independiente de la voluntad de los protagonistas individuales.

El sistema como un todo está “desprovisto de mente”, a pesar de la microrracionalidad de los eventos individuales. (Esto es lo que hace del

¹³ Seguimos en esta formulación una observación hecha (en un intercambio privado) por E.T. Jaynes, una conocida autoridad en mecánica estadística.

¹⁴ Véase *Leyes del caos*, pp. 57-62.

capitalismo un sistema socioeconómico particularmente enajenado y enajenante.)

Los dos puntos que hemos planteado hasta el momento —que, con relación al nivel macro, los eventos microeconómicos son de azar, y que el sistema como un todo se comporta en una forma “carente de mente”, como si fuese una fuerza de la naturaleza— están, desde luego, estrechamente relacionados; son las dos caras de la misma moneda. Mucho más podría decirse con relación al contexto histórico y filosófico del método probabilístico en la economía política. Sin embargo, nos gustaría discutir ahora las implicaciones de esta metodología para la teoría del valor trabajo.

II. Teoría probabilística del valor trabajo

En esta parte de nuestro artículo recordaremos primero algunas características destacadas de la teoría del valor de Marx: precio y ganancia. Discutiremos luego la que consideremos como la más grave dificultad que asedia a esta teoría. Evaluaremos también la crítica que ha sido dirigida a la teoría marxista, y al concepto mismo del valor-trabajo, en conexión con el llamado problema de la transformación. Finalmente, indicaremos cómo estas dificultades pueden ser resueltas por una versión probabilística de la teoría, tal como se propone en *Leyes del caos*.

Precio del mercado, precio ideal y valor

El precio es desde luego uno de los conceptos centrales de cualquier teoría económica. Sin embargo, la economía política marxista —a diferencia de las más recientes teorías burguesas— opera con otra medida cuantitativa de las mercancías, además del precio; nos referimos por supuesto al concepto de *valor* o *contenido-trabajo*,¹⁵ el cual le debe su origen a la gran tradición clásica. Las categorías de valor se aplican a un nivel de análisis más profundo que las categorías de precio; son

¹⁵ Asumimos que el lector está familiarizado con la definición del “valor” de Marx. El término “contenido-trabajo” es nuestro, no de Marx. Nuestra definición de este término departe en ciertos aspectos de la definición de “valor” de Marx (véase *Leyes del caos*, Apéndice II); pero las diferencias no son de importancia para la presente discusión.

utilizadas para explicar el mecanismo de la explotación capitalista y exponer la realidad subyacente tras la ganancia capitalista, la cual se demuestra ser reductible a la plusvalía. Todo esto es cierto no sólo de la teoría marxista tradicional, sino también de cualquier versión alternativa que pretenda ser considerada como marxista.

Un problema crucial para la economía política marxista consiste en elucidar la conexión entre contenido-trabajo y el precio. *El precio de mercado* de una mercancía particular es el precio al cual es actualmente vendida. Es una cantidad altamente variable, afectada por numerosos factores contingentes o “de azar”. Así, televisores idénticos pueden ser vendidos (en el mismo pueblo y en el mismo día) a precios diferentes. La teoría marxista tradicional de los precios, como todas las teorías de precios deterministas, es incapaz de tratar directamente con precios de mercado, y en efecto tiene muy poco que decir sobre ellos. En su lugar, plantea un *precio ideal* para cada tipo de mercancía;¹⁶ mercancías idénticas (en la misma economía y en un momento dado) se supone que tienen el mismo precio ideal. Estos precios ideales, que se presentan directamente en la teoría, se suponen como subyacentes tras los precios de mercado: los últimos se supone que oscilan alrededor de los primeros como promedio y esto es realmente todo lo que puede decir la teoría sobre los precios de mercado. Se ve luego como una tarea indispensable de tal teoría el explicar el precio ideal de cada una de la multitud de tipos de mercancías. Se busca una fórmula para determinar estos precios ideales en términos de categorías más fundamentales. Marx trata directa y explícitamente con la conexión entre valor y precio ideal. En efecto, tiene *dos* modelos teóricos en los cuales se teoriza esta conexión. En el primero, el modelo “simple”¹⁷, el precio ideal de toda mercancía (medido, digamos, en libras esterlinas) se toma como proporcional a su valor (medido, digamos en horas-trabajador). Este modelo –suficiente para muchos de los propósitos expositivos de Marx, y

¹⁶ “Precio Ideal” es un término nuestro, no de Marx, aun cuando la distinción conceptual que expresa es claramente efectuada por Marx. Adam Smith usa el término “precio natural” para el mismo concepto.

¹⁷ Al usar el término “simple” para este modelo no deseamos expresar censura. De hecho, dentro de ciertos límites los modelos simples juegan un papel importante en todas las ciencias. (Nota: Aquí los autores emplearon el término “naïve”, que fue traducido como “simple”. También pueden utilizarse los términos “ingenuo” y “cándido”, J.P.)

utilizado en la mayor parte de *El capital*— es sin embargo visto por Marx mismo como inadecuado para describir una economía capitalista plenamente desarrollada. Porque resulta, en este modelo, que la tasa de ganancia de cada empresa (o de cada rama de la producción) es inversamente proporcional a su intensidad de capital (= la cantidad de capital invertido por trabajador).

En el tercer volumen de *El capital*, por lo tanto, Marx introduce un modelo modificado más complejo, al cual considera como un reflejo mejor, aunque todavía idealizado, de la realidad capitalista. Los precios ideales en este modelo son llamados *precios de producción* y se supone que satisfacen dos condiciones. *a)* En una situación (hipotética) donde cada mercancía se vende actualmente a su precio de producción, todas las empresas comprometidas en la producción derivarían una tasa de ganancias idéntica (“uniforme”). *b)* Esta tasa de ganancia uniforme es igual al *valor excedente* (plusvalía) agregada anual dividida por el *valor agregado* anual del capital invertido en la producción en la economía entera. Es fácil ver que la tasa de ganancias uniforme mencionada en *b)* es igual a la tasa de ganancias *promedio* para la economía agregada, computada en términos del modelo *simple*. Debido al supuesto *b)* —y *únicamente* debido al mismo— los precios en el modelo modificado (precios por producción) son aún completamente determinados por los valores, aun cuando en una forma indirecta y altamente compleja.

La brecha entre valores y precios de mercado

Los críticos de la economía política marxista han señalado que la compatibilidad mutua de los supuestos *a)* y *b)* está lejos de ser obvia, y en efecto han intentado mostrar que son incompatibles. Esto se ha dado a conocer como *el problema de la transformación*, y la controversia alrededor del mismo ha hecho furor continuamente durante casi un siglo. Sin embargo, aun si asumimos que el problema de la transformación (tal como comúnmente se entiende) ha sido positivamente resuelto, y el modelo modificado de Marx ha demostrado ser lógicamente autoconsistente, habría una dificultad formidable en aplicar categorías de valor al análisis de los fenómenos económicos observables.

La fuente de la dificultad está en que los valores son cantidades a nivel profundo, invisibles a los protagonistas económicos (empresas capitalistas, trabajadores-consumidores) y también a los estadígrafos que

recolectan y publican los datos económicos. Sólo los precios de mercado son directamente visibles, y medibles. ¿Pero cuál es la conexión entre precio de mercado y valor para una mercancía particular, o incluso para una “canasta” grande de mercancías (tales como los insumos no-laborales anuales de una empresa o la canasta mensual de consumo de una familia)? Todo lo que la teoría marxista tradicional dice sobre precios de mercado es que éstos oscilan alrededor de sus promedios ideales, los correspondientes precios ideales. Así, de los hechos conocidos sobre el nivel de los precios de mercado y su movimiento uno puede ser capaz de hacer inferencias necesariamente de naturaleza *estadística* —concernientes al nivel de precios ideal y su movimiento. Pero conocer el precio ideal de una mercancía particular o una canasta de mercancías no nos capacita para deducir nada sobre su *valor*.

Por ejemplo, supóngase que una empresa ha decidido recortar sus costos de producción reemplazando materia prima de tipo A por materia prima de tipo B (digamos fibra artificial en vez de algodón) porque B es más barata que A. Esto reduce los costos de producción de la empresa en términos de *precios de mercado*. Podemos inferir entonces que el *precio ideal* del producto de la empresa ha sido *probablemente* (pero no seguramente) reducido. ¿Pero qué sucede con el *valor* o contenido-trabajo del producto de la empresa? Si fuésemos a utilizar el modelo simple de Marx, podríamos decir que el valor del producto también (probablemente) ha descendido, porque en este modelo los precios ideales son proporcionales a los valores. Pero se sabe que el modelo simple es incorrecto. Por otra parte, en el modelo modificado no podemos decir nada del todo sobre el cambio en los valores, ya que si el precio de producción de B es inferior al de A, el valor de B puede ser más alto que el de A. Este incremento en el valor de los insumos es trasladado al producto, de forma tal que aunque la empresa ha reducido sus costos de producción, el valor de su producto actualmente se incrementa.

Este ejemplo ilustra el obstáculo fundamental que frustra los intentos de aplicar un análisis tradicional marxista de valor a todo un rango de fenómenos económicos observables. Los dos cuernos del dilema son el carácter rudimentario del modelo simple y la inaplicabilidad del modelo modificado.

Muchos han extraído la conclusión —aun cuando no siempre osan admitirlo públicamente, o ni siquiera a sí mismos— de que las categorías de valor son quizás muy buenas para explicar en términos generales el

mecanismo de explotación, pero no muy buenas para un análisis detallado de los fenómenos económicos observables más comunes y mundanos. Creemos que esta conclusión pesimista es completamente injustificada. En *Leyes del caos* nosotros adelantamos una teoría probabilística que efectúa una conexión *directa* entre precio *de mercado* y contenido-trabajo. (La teoría *tiene* que ser probabilística, porque una macroteoría determinista no puede posiblemente tratar directamente con precios de mercado, cuyo comportamiento claramente es “de azar”). El concepto de valor o contenido-trabajo, con su gran poder analítico explicatorio, no es y no debe ser descartado. Por el contrario, se hace mucho más útil y mucho más fácil de aplicar en la explicación de fenómenos económicos observables.

Desde luego, no todas las categorías de la teoría marxista tradicional pueden ser retenidas. El concepto que descartamos es el de precio *ideal*, el cual en la teoría tradicional se encuentra interpuesto entre el valor y el precio de mercado. Lo rechazamos porque consideramos que es una camisa de fuerza innecesaria, mal fundada e incoherente a la economía política. En lugar de intentar determinar un precio ideal para cada tipo de mercancía, encontramos más fructífero definir y utilizar una relación probabilística entre precio de mercado y contenido-trabajo para el mundo de las mercancías como un todo.

En algunos respectos —esto es, cuando tratamos con canastas grandes y variadas de mercancías, más bien que con una sola mercancía— varias proposiciones centrales demostradas en *Leyes del caos* son completamente similares a las del modelo simple de Marx, excepto que estas últimas son afirmadas con certidumbre (determinísticamente) y absolutamente, mientras que las primeras se afirman únicamente con una alta probabilidad y con un alto grado de aproximación.

La crítica de Steedman al modelo modificado de Marx

Con base en lo dicho hasta ahora debería ser claro que no consideramos al problema de la transformación (en el sentido más bien estrecho en el cual comúnmente se entiende) como la dificultad más importante y central que asedia a la teoría marxista tradicional. Es tan sólo un síntoma algebraico de una inadecuación más general del modelo modificado de Marx, su conexión determinista entre precios y valores, la cual es demasiado rígida e informativa.

Sin embargo, nos gustaría decir algo sobre una fase reciente en la controversia sobre la transformación. Una crítica lúcida y elegante de la posición marxista tradicional sobre el problema de la transformación ha sido construida por I. Steedman.¹⁸ El expone en detalle el supuesto *a)* del modelo modificado de Marx —añadiendo en el proceso unos cuantos supuestos subsidiarios que son quizás innecesarios e irrazonablemente rígidos— y muestra que conduce a un sistema de ecuaciones en el cual los *precios de producción* (de todo tipo de mercancías) y la *tasa de ganancias* (uniforme) aparecen como las cantidades incógnitas. Habiendo así reformulado *a)* como un sistema de ecuaciones, muestra algebraicamente que bajo condiciones razonables este sistema puede de hecho ser resuelto, pero que la solución única obtenida para la tasa uniforme de ganancias no satisface en general (“excepto por accidente”) el otro postulado de Marx, el supuesto *b)*.

Por lo tanto, parece que *b)* debe ser rechazado. Se queda entonces con un modelo basado solamente en *a)*, que concierne a precios de producción y una tasa de ganancias uniforme, pero en el que la conexión sistemática entre precio y contenido-trabajo (o valor) desaparece totalmente. Este es, en efecto, precisamente el tipo de modelo estudiado por P. Sraffa.¹⁹ Aquí el valor no juega papel alguno. Steedman concluye: “debe abandonarse el razonamiento del valor. . . en aras del desarrollo de una teoría materialista coherente del capitalismo”. Más aún, alega que “Ha quedado demostrada concluyentemente la carencia de importancia de las magnitudes de valor de Marx para el entendimiento de ciertas cuestiones fundamentales. Si alguien desea sostener (lo contrario), deberá demostrar tal necesidad, en forma clara y sin ambigüedad”²⁰.

Los partidarios de la teoría marxista tradicional naturalmente han quedado perturbados por esta línea de argumentación, pero han sido

¹⁸ I. Steedman, *Marx after Sraffa*, NLB, Londres, 1977. (Hay traducción: *Marx, Sraffa, y el problema de la Transformación*, FCE, México 1985. Las citas son tomadas de aquí.).

¹⁹ P. Sraffa, *Producción de mercancías por medio de mercancías*, Oikos, España. Steedman también considera una versión modificada del supuesto *a)*, en la cual las tasas de ganancia de las diferentes empresas no son necesariamente iguales, aunque la ganancia *relativa* obtenida por cada empresa está dada de antemano, y es fija. Esta modificación no le introduce diferencia esencial al argumento esbozado en el texto.

²⁰ Steedman, *op. cit.*, pp. 202, 207 (pp. 208, 214 en la traducción).

incapaces de refutar el razonamiento de Steedman de una manera clara y convincente. De nuestra parte, no deseamos disputar con la lógica de su argumento matemático, el cual, como un todo, se encuentra bien fundado.²¹ Pero en nuestra opinión él está completamente equivocado al alegar que prueba “la irrelevancia de las categorías de valor de Marx”. Las categorías de valor se hacen irrelevantes —para la teoría de los precios, si es que no para la economía política como un todo— únicamente si insistimos en un modelo de precios y ganancias basado en el supuesto *a)* o algo suficientemente similar al mismo. Los marxistas ortodoxos son “agarrados” por el argumento de Steedman solamente porque ellos, como él, se adhieren a dicho modelo. Pero el punto es que en cualquier caso este tipo de modelo es completamente inapropiado para capturar la realidad capitalista con algún grado de verosimilitud. La falla no reside en el supuesto *b)* sino en el supuesto *a)* mismo; y no es principalmente una falla matemática sino una mucho más fundamental. Este tipo de modelo económico es inapropiado por la misma razón que el modelo de Joule lo fue para la teoría kinética de los gases: trata de imponer una estructura teórica determinista a una realidad que sólo puede ser tratada a través de una teoría probabilística. La tasa de ganancias (uniforme) es tan quimérica como la velocidad (uniforme) de las moléculas de gas.

La utilidad del valor

En la sección previa hemos mostrado que un argumento particular para descartar las categorías de valor es impropio —si uno no se adhiere a un modelo determinista. Sin embargo, el desafío real es mostrar de una manera *positiva* que estas categorías son útiles, y de hecho indispensables, para la economía política. En nuestro libro hemos presentado una variedad de tales argumentos, que van desde la filosofía socioeconómica hasta las técnicas económicas. Aquí podemos mencionar tan sólo una de ellas. Conciene a una ley simple la cual llamamos la *Ley del contenido-trabajo decreciente*. A grandes rasgos, consiste en la observación aparentemente de sentido común de que a medida que una econo-

²¹ Esto no implica que el modelo económico Sraffiano, basado en los supuestos *a)* y *b)*, está en sí libre de graves dificultades y paradojas matemáticas internas, especialmente en el caso de la llamada producción conjunta. Véase D. Farjoun, ‘The Production of Commodities by Means of What?’ en *Ricardo, Marx, Sraffa*, Verso, Londres, 1984.

mía capitalista evoluciona, y con ella también las técnicas de producción, toma menos tiempo de trabajo producir el mismo producto. Por ejemplo, el contenido-trabajo de una tonelada de trigo producida hoy en día en los EUA (incluyendo tanto los insumos directos como indirectos de trabajo de todo tipo) es menor de lo que fue, digamos, hace treinta años. Lo mismo se aplica a una tonelada de lingotes de hierro, una yarda de tela, o el transporte de una tonelada de bienes a través del Atlántico a una velocidad dada.²² De hecho, los datos económicos americanos implican que durante el periodo 1949-77 el contenido-trabajo de una “canasta” representativa de mercancías se redujo en cerca de la mitad.²³ (Nótese que esta ley se refiere explícitamente al contenido-trabajo; de forma tal que no puede ni siquiera ser formulada, para no hablar de ser explicada o utilizada, en una teoría económica que carezca de este concepto.) ¿Por qué es esta ley tan importante? Aun si dejamos de lado el gran número de consecuencias interesantes y de largo alcance que pueden deducirse de ella, el significado directo de la ley en sí es de gran envergadura: expresa el hecho de que bajo el capitalismo continuamente se da el desarrollo *real* —la productividad del trabajo se mantiene en ascenso. No hay forma alguna de expresar este hecho sin referirse al contenido-trabajo (o valor). Así, si medimos “lo que vale” una mercancía en términos de precios, en dólares más bien que en horas-trabajador, encontramos que el precio en dólares de la mayoría de las mercancías tiende a incrementarse, más bien que a descender, a través de la inflación. Y aun si proveemos para esto y medimos las mercancías en los llamados dólares constantes, encontramos que el precio de una mercancía en términos de dólares constantes es tan probable que aumente como que descienda. (El precio en dólares constantes de una canasta representativa grande de mercancías permanece constante, porque así es como el “dólar constante” se define).

Consideremos ahora cómo puede explicarse esta ley. A primera vista parece autoevidente; pero tras una reflexión resulta ser más bien enigmática. Como ya lo hemos señalado, el contenido-trabajo de las mercan-

²² Más generalmente, la ley se aplica también si comparamos dos mercancías (en momentos diferentes) que no son idénticas pero que tienen casi el mismo valor de uso. Por ejemplo, un reloj de pulso electrónico tiene un contenido-trabajo mucho más bajo que uno mecánico de confiabilidad comparable producido hace treinta años.

²³ Para más detalles y referencias, véase *Leyes del caos*, pp. 186-90.

cías no es directamente observable a los protagonistas económicos. En particular, el propósito consciente de las empresas capitalistas es generalmente reducir, no el contenido-trabajo de sus productos, sino sus *costos* de producción. Y es posible reducir estos costos sin ninguna reducción en el insumo directo de trabajo. Esto en efecto ocurre muy a menudo; por ejemplo una materia prima puede ser reemplazada por otra más barata. Los capitalistas actúan sobre los *precios* y reaccionan a ellos, sin preocupación alguna por categorías de valor. Si como resultado de tal acción, el contenido-trabajo de las mercancías tiende a declinar, tiene que haber alguna conexión *sistemática* entre el precio y el contenido-trabajo de las mercancías. Se sigue de aquí que solamente una teoría que reconoce tal conexión sistemática puede posiblemente esperar explicar la ley en cuestión. Esto descalifica de inmediato el modelo de tipo sraffiano abogado por Steedman y sus copartidarios, porque, como ya lo hemos visto, en estos modelos no hay conexión alguna entre precio y contenido-trabajo aun si el último concepto puede ser definido.

Finalmente, debe señalarse que la ley puede ser explicada únicamente en una teoría probabilística. De hecho, la ley misma es probabilística: se cumple no con certidumbre absoluta sino con una alta probabilidad. Hay en efecto algunos casos en los cuales el contenido-trabajo de un tipo particular de mercancías aumenta durante un tiempo, aun cuando sus costos de producción (en términos monetarios) se reducen; pero tales casos son relativamente pocos y no muy frecuentes, tienen una pequeña probabilidad. En *Leyes del caos* presentamos un análisis probabilístico detallado de la ley y mostramos que una reducción en los costos de producción, aun sin descenso alguno en el insumo *directo* de trabajo por unidad de productor, tiende con una alta probabilidad a reducir el contenido-trabajo del producto.

El caso de la ley del contenido-trabajo descendente no es sino una ilustración de un hecho general. A nivel agregado, una economía capitalista al evolucionar a través del tiempo despliega un número de regularidades notables, que sólo pueden ser explicadas en términos de categorías de contenido-trabajo. Más aún, algunas de estas regularidades no pueden ni siquiera formularse sin tales categorías. Y el comportamiento en forma de leyes de una economía capitalista requiere necesariamente un análisis probabilístico, porque solamente conceptos probabilísticos pueden tender un puente sobre el golfo aparentemente enorme entre la actividad caótica e incoordinada ("de azar") de un gran número de agentes

económicos y las regularidades del sistema abarcando todos estos agentes —regularidades que emergen “tras las espaldas” de los agentes humanos y no planificadas por ellos.