

VARIACIONES SRAFFIANAS: HOMENAJE A ERNEST LLUCH

Alfons Barceló

Universidad de Barcelona

I. Introducción

No era Ernest Lluch individuo propenso a adoptar un singular libro de cabecera, ni a seguir con fidelidad las huellas de un único maestro. Pero, por supuesto, tenía su personal esquema de valores y sus escalas de preferencias. Y uno de los autores que sin discusión estaba presente en su galería privada de economistas ilustres fue Piero Sraffa (1898-1983). Creo que también habría colocado en esa división de honor a François Quesnay, Adam Smith, David Ricardo, Karl Marx, Knut Wicksell, John M. Keynes, Joseph A. Schumpeter, Maurice H. Dobb, Wassily Leontief, John K. Galbraith, Paolo Sylos Labini y Albert O. Hirschman.

Varios eran los motivos por los cuales Sraffa merecía formar parte de este selecto club privado. Apreciaba Lluch ante todo la profundidad teórica de nuestro autor, pero también su pulcritud extrema en el plano de la erudición, así como su agudeza visual a la hora de examinar ideas, creencias y filiaciones. Sentía además una especie de fascinación por el estilo de Sraffa, austero y contundente a la vez. Y admiraba su precisión en el manejo de datos y fuentes: en cierta ocasión, aludiendo a la magnífica edición de las *Obras y correspondencia* de David Ricardo, se refirió a él como “*el primer economista que aplicà tot el bagatge de rigor acumulat per la ciència històrica i la ciència literària en l’edició de textos*” (Lluch, 1985, 7). También le atraía, en consonancia con la afición de Ernest a fisgonear en la vida íntima de las personas humanas, un curioso rasgo de este gran economista: haber gozado de la amistad y haber participado en vivos debates, por lo general en corto y en directo, con tres gigantes intelectuales del siglo XX: el economista inglés John Maynard Keynes, el intelectual y político comunista italiano Antonio Gramsci, el filósofo austríaco Ludwig Wittgenstein.

El reconocimiento de la valía intelectual de Piero Sraffa impulsó a Ernest Lluch a llevar a término una serie de acciones dignas de mención. Nótese que promovió la edición en castellano (Sraffa, 1966) de su fundamental y único libro (Sraffa, 1960); varios años después tradujo, preparó y prologó la versión catalana de esta obra (Sraffa, 1985). Pero aún hizo más: divulgó los planteamientos sraffianos en cursos de licenciatura, seminarios y clases de doctorado, estimuló investigaciones centradas en esa problemática, avaló la publicación de libros y artículos con esta orientación, y hasta capitaneó (sobre todo en la Universidad de Valencia, durante la década 1970-1980) un movimiento de renovación en el campo de la docencia y la investigación que se sustentaba (en buena medida, aunque no exclusivamente) en las aportaciones críticas de Sraffa. A él se debe, finalmente, una excelente crónica sobre “Sraffa en España” (Lluch, 2001), presentada en una conferencia internacional sobre dicho autor (Florencia, 24-25 de agosto de 1985), y posteriormente retocada y ampliada para su publicación en el volumen 5 del magno proyecto dirigido por Fuentes Quintana, *Economía y economistas españoles*.

A causa de diversos avatares (académicos, políticos e intelectuales) el entusiasmo de Lluch por esta corriente de pensamiento crítico amainó un tanto con los años, pero nunca se extinguió. Recuerdo, por ejemplo, que pocos meses antes de su vil asesinato aún pretendía animarme a viajar ambos a Italia para consultar archivos y entrevistar a personas que hubieran tratado a Sraffa, con el objeto de esclarecer en comandita determinados aspectos de su ideario y trayectoria intelectual, así como para tratar de espigar las fuentes menos visibles de su proyecto teórico. Debo decir que decliné la invitación. Me tentaba e interesaba el asunto, pero opinaba yo que una actividad de ese género no casaba bien ni con mis capacidades ni con las líneas básicas de mi A

causa de diversos avatares (académicos, políticos e intelectuales) el entusiasmo de Lluch por esta corriente de pensamiento crítico amainó un tanto con los años, pero nunca se extinguió. Recuerdo, por ejemplo, que pocos meses antes de su vil asesinato aún pretendía animarme a viajar ambos a Italia para consultar archivos y entrevistar a personas que hubieran tratado a Sraffa, con el objeto de esclarecer en comandita determinados aspectos de su ideario y trayectoria intelectual, así como para tratar de espigar las fuentes menos visibles de su proyecto teórico. Debo decir que decliné la invitación. Me tentaba e interesaba el asunto, pero opinaba yo que una actividad de ese género no casaba bien ni con mis capacidades ni con las líneas básicas de mi proyecto de investigación prioritario. Mi objetivo ideal -quizás ilusorio- era -y continúa siendo- la profundización en positivo del enfoque clásico, o sea, ir a la caza y captura de resultados por medio de modelos fundados en el principio de la reproducción y el excedente.

Ciertos indicios muestran que Ernest veía con simpatía mis esfuerzos en esta dirección. De hecho, fue él el principal estímulo para “pasar a limpio” mis primeras reflexiones sobre la economía sraffiana, como reconoció expresamente en una nota de agradecimientos (Barceló, 1972, 29). También fue él quien allanó el camino para que pudiera incorporarme como docente (con un programa sraffiano) a la Facultad de Económicas de Valencia desde 1973 hasta 1979. Fue él asimismo quién detectó una alusión mía de cariz conjetural sobre el valor de los esquemas sraffianos para la historia económica. Y no sólo me animó a desarrollar la idea, sino que recomendó efusivamente la publicación de este trabajo exploratorio (Barceló, 1974); encima, además de valorarlo muy positivamente, hasta señaló y anunció su publicación antes de su aparición pública (“un pròxim treball de Barceló a *Recerques* intenta lligar directament amb l’aportació de Sraffa”, Lluch, 1974, 24). Asimismo dirigió mi tesis doctoral (Valencia, 1978; cf. Barceló, 1981). En fin, unos años después facilitó las cosas para la edición de mi investigación más preciada en el campo de la economía teórica (Barceló & Sánchez, 1988). A la postre, pues, considero un deber participar en esta miscelánea, y quiero creer que la temática seleccionada hubiera complacido a Ernest.

Empecemos por contextualizar el asunto. Las aportaciones reunidas en este ensayo se apoyan en el enfoque teórico propugnado por Piero Sraffa,

esto es, la crítica de la teoría marginalista del valor y la distribución, combinada con la puesta a punto y al día de la visión de los economistas clásicos. En mi opinión, las tesis clave del enfoque sraffiano pueden condensarse en dos lemas básicos, el “principio de la reproducción económica y social” y el “principio de la objetividad científica”. El primero, de cariz ontológico, se plasma en un determinado modo de concebir el campo de la economía. El segundo, de carácter epistemológico (o, con más precisión, gnoseológico), quiere repudiar los conceptos subjetivos o etéreos que no quedan vinculados a hechos observables, mientras que apuesta de manera resuelta por la cuantificación rigurosa de las magnitudes fundamentales.

Como es bien sabido, el impacto de la obra de Sraffa ha sido considerable. Ha dado pie a una gran cantidad de literatura interpretativa, tanto exegética como crítica; sus aspectos formales han sido sometidos a análisis severos; asimismo, se ha estudiado a fondo su vinculación con otras aportaciones teóricas, antiguas y modernas. Pero la cuenta de resultados en el plano positivo (aplicado o empírico) no resulta, ni de lejos, tan satisfactoria. En efecto, escasean las proyecciones de la teoría (en conjunción con todas las hipótesis auxiliares que hagan falta) sobre el terreno de la empiria, de la realidad económica local o global. Tampoco abundan (aunque eso ocurre con harta frecuencia en el ámbito de la economía) los trabajos orientados a confirmar dicho enfoque teórico por medio de observaciones, pronósticos precisos o experimentos de algún tipo. Desde luego, debería ser evidente que sin un trabajo decidido de este tenor acecha el peligro de caer en derivas escolásticas con alto riesgo de esterilidad científica.

Así las cosas, es pertinente plantear algunas sencillas preguntas, un tanto ingenuas si se quiere, pero nada desdeñables. Por ejemplo, ¿cómo podría comprobarse o refutarse el enfoque teórico de Sraffa? ¿Qué observaciones sistemáticas hay que llevar a cabo para disponer de indicios y pruebas pertinentes a favor o en contra? ¿Es posible idear algún tipo de experimentos que pongan a prueba dicho enfoque? En caso contrario, ¿cómo hay que aquilatar los presuntos méritos de un enfoque teórico? Al fin y al cabo, ¿cómo puede avanzar una disciplina si no hay manera de aprobar o refutar hipótesis y modelos? Concedo que no son preguntas nada fáciles, pero creo que son absolutamente ineludibles si se quiere avanzar en la dirección adecuada.

Pues bien, he intentado trabajar a lo largo de más de tres décadas orientado por este norte, es decir, apuntando hacia esta meta lejana, pero no quimérica, de una teoría económica general y rigurosa. Vale recordar que los méritos capitales de una buena teoría no son nada misteriosos. En síntesis, los rasgos que revelan la buena constitución de cualquier teoría científica son, sobre poco más o menos, los siguientes: solidez analítica, capacidad explicativa, buenas relaciones simbióticas con campos vecinos, vigor tecnológico.

Ciertamente no hay caminos reales para alcanzar esos objetivos, pero hay algunas líneas de avance prometedoras, y también vías muertas. En todo caso, creo que para no descarriarse en el camino, procede asumir que la representación de los procesos económicos ha de llevarse a cabo con buenas dosis de naturalismo y realismo. Quiero recordar, a ese respecto, la cita de Antonio Gramsci que encabezaba el primer capítulo de mi tesis doctoral (Barceló, 1981): "*Se puede preguntar si la economía pura es una ciencia o si es 'alguna otra cosa', aunque se mueva con un método que, en cuanto método, tiene su rigor científico. La teología muestra que existen actividades de este género. También la teología parte de una cierta serie de hipótesis y luego construye sobre ellas todo un macizo edificio doctrinal sólidamente coherente y rigurosamente deducido. Pero ¿es con eso la teología una ciencia?*". Pues bien, opino que este paralelismo esbozado por Gramsci en 1932 en sus "*Cuadernos de la cárcel*" continúa teniendo plena vigencia. Pero es obvio que denunciar y rebelarse contra esas derivas degenerativas y escolásticas no basta. Hay que buscar vías de salida, teóricas y empíricas. En el campo de la historia económica y de la antropología, de la tecnología y de la psicología. Hay que ir a la caza de relaciones y propiedades (tanto locales como globales) vinculadas a las condiciones de la reproducción económica. Y hay que intentar cuantificar con rigor y precisión, al menos en principio, los conceptos teóricos que se manejan.

En las cuatro siguientes secciones se resumen algunos resultados propios que a mi modo de ver -tal vez pecando de optimismo- cumplen los requisitos señalados y apuntan en la buena dirección.

II. Teorema sobre bienes autorreproducibles

En primer lugar presentaré una ley económica 'local' que descubrí hace algunos lustros. Aunque ya la he expuesto en diversas ocasiones, creo que es un constructo teórico original y valioso que merece más atención de la que ha recibido. Sin duda tiene un dominio de referentes muy reducido, pero -en compensación- posee, además de objetividad, dos rasgos muy infrecuentes en el campo teórico, a saber: precisión cuantitativa y validez transistémica.

La concepción intuitiva que opera como trasfondo de la argumentación es la siguiente: Los actuales sistemas económicos están compuestos por una enorme cantidad de procesos productivos y distributivos que involucran a millones de mercancías singulares y a millones de sujetos. Sabemos que hay complejas interconexiones entre todos esos elementos. Pero la razonable asunción de una interdependencia generalizada no implica afirmar que todos los vínculos son del mismo calibre. Por lo tanto no es tarea impropcedente buscar relaciones privilegiadas en ámbitos limitados o bien vínculos especiales entre elementos peculiares de algún subconjunto.

Nuestro modelo se configura a partir de dos ideas clave elementales, pero que hasta hoy, hasta donde he podido averiguar, no han sido nunca combinadas. Se trata de la noción de "factor primario" o "input estratégico", por un lado, y de la noción de "tasa propia de reproducción", por otro. Aquí utilizaré los conceptos de "input distinguido" y de "tasa específica de excedente".

La primera idea estriba en resaltar que ciertos bienes son "parientes" desde el punto de vista de la producción y que, por tanto, tendrán una estrecha relación valorativa mutua con independencia de su destino final. El caso límite, que puede ser bautizado metafóricamente como "el caso de los hermanos siameses", correspondería a dos procesos que utilizaran exactamente los mismos factores (materias primas, servicios de maquinaria, mano de obra), y que produjeran respectivamente, tras el mismo lapso temporal, f unidades de A y g unidades de B. Tendríamos entonces que la relación valorativa entre A y B sería constante e igual a g/f . En otras palabras el precio relativo de A respecto de B es independiente de cambios en las variables distributivas (salarios y beneficios) o de la modificación de cualquier parámetro de la economía. Y eso ocurre al margen de que tales

bienes sean o no complementarios, sustitutivos o independientes en tanto que valores de uso.

Aunque será difícil encontrar parejas de bienes que cumplan escrupulosamente las condiciones estipuladas, no será raro detectar algún tipo de parentesco, en términos de un "input distinguido" singular o compuesto, para bienes que proceden del mismo sector económico.

La segunda idea sobre la que pivota nuestra ley económica es la siguiente. Algunos bienes económicos son "no producibles" (petróleo); pero la mayoría son "reproducibles" como los libros, los martillos o los ordenadores. Y un pequeño grupo (pequeño en número, pero no en importancia estratégica) está constituido por los bienes "autorreproducibles", o sea, capaces de reproducirse a sí mismos. Ejemplos obvios de este subgrupo son los animales y plantas cuyo proceso de maduración y reproducción se encuentra ahora bajo control humano, aunque en su origen fueran recursos naturales. (Conviene puntualizar, no obstante, que también pertenecerían a ese género unos hipotéticos "robots de von Neumann", es decir, capaces de construir réplicas o duplicados de sí mismos). Pues bien, parece legítimo postular que la tasa de reproducción de estos bienes es una variable biotecnológica que puede ser considerada como un parámetro para un período histórico determinado, aunque no sea una constante atemporal. Llamaremos a esa magnitud "tasa específica de excedente" y la definiremos (de momento y para los casos más sencillos) como

$$\tau_A = (\text{cosecha de A} - \text{siembra de A})/\text{siembra de A}$$

Pertrechados ya con los elementos básicos que necesitamos, analizaremos el caso elemental de dos bienes agrícolas que operan como "capital circulante" (trigo y habas, por ejemplo), con el mismo lapso de maduración, inmersos en una economía extensa y compleja y "parientes cercanos" en función de un input distinguido compuesto de servicios de tierra, horas de trabajo y maquinaria (en proporciones fijas).

Una representación compacta de la situación esbozada, en términos valorativos, es la siguiente:

$$\begin{aligned} a.p_A + ID + R_A &= (1 + \tau_A)a.p_A \\ b.p_B + ID + R_B &= (1 + \tau_B)b.p_B \end{aligned}$$

(R_A y R_B representan el valor de los restantes inputs y valores añadidos; a y b son coeficientes técnicos; ID es el "input distinguido" que tiene la

misma cuantía (física y, por ende, económica, ya sea por hipótesis o por construcción efectiva) en las dos ecuaciones; τ indica los valores de las respectivas "tasas específicas de excedente").

Es inmediato derivar que:

$$\begin{aligned} ID + R_A &= \tau_A \cdot a \cdot p_A \\ ID + R_B &= \tau_B \cdot b \cdot p_B \end{aligned}$$

Si ahora suponemos que $R_A \approx R_B$ (o que el valor de ambos es minúsculo en comparación con el de ID), será válido escribir

$$\tau_A \cdot a \cdot p_A = \tau_B \cdot b \cdot p_B$$

o, expresado de una forma más esclarecedora:

$$\frac{p_a}{p_b} = \frac{\tau_b}{\tau_a} \cdot \frac{b}{a}$$

Este "Teorema sobre bienes autorreproducibles" parece notable. Presenta la peculiaridad de relacionar un cociente de precios con parámetros técnicos y biológicos perfectamente cuantificables, y además se compromete con un preciso pronóstico. Evidentemente el dominio de referentes de nuestro modelo es minúsculo, pero recubre elementos nada despreciables en el ámbito de la historia humana. También hay que señalar, como contrapartida, que su dominio temporal es muy dilatado. En efecto, ha discurrido la argumentación sin ninguna referencia a supuestos institucionales o de comportamiento: por consiguiente nuestro teorema vale para economías esclavistas, feudales o capitalistas. No es aplicable a economías de recolección y de caza, pero sí a todas las economías postneolíticas.

Nótese también que dicho teorema suministra una relación valorativa bien determinada y referida a uno de los raros ámbitos en que intersecan inevitablemente todos los enfoques teóricos en economía, pues explicar los precios -bien como meta central, bien como objetivo periférico- es una aspiración compartida por todos ellos. Constituye, por tanto, una pieza probatoria de interés en los pleitos entre corrientes teóricas rivales. En especial supone una concreción operativa -escrutable y contrastable- del enfoque sraffiano.

Por lo demás este resultado se puede extender y profundizar en varias direcciones. Una primera vía consiste en abordar el caso de los bienes multiperiódicos (almendros u ovejas, por

ejemplo). En efecto, cuando se adopta el punto de vista de que "una gallina es simplemente el procedimiento que utiliza un huevo para hacer otro huevo", los procesos autorreproductivos son representables mediante una sucesión de flujos cuantificados y fechados, con lo que se obtiene un perfil reproductivo estándar de la especie o variedad considerada. Bajo este formato los procesos autorreproductivos multiperiodicos que pretendemos estudiar pasan a tener la misma estructura formal que las operaciones financieras de devolución de préstamos con plazos y pagos irregulares. De ahí que a cada proceso de esta clase se le puede asociar una magnitud, τ , formalmente análoga a la tasa interna de rentabilidad. Su valor numérico, por lo tanto, podrá determinarse según la bien conocida fórmula financiera:

$$1 = \sum_{t=1}^n \frac{q_t}{(1 + \tau)^t}$$

Averiguado el valor de tau, es fácil construir una pirámide de población ideal (de vacas, de ovejas, de almendros, de avellanos) cuya estructura se mantenga intacta a lo largo del tiempo lógico y genere en cada período un excedente homotético. Esta "pirámide balanceada" se comporta entonces (como un todo) del mismo modo que los bienes uniperiodicos. Así que hemos logrado una ampliación significativa del dominio de referentes de nuestro teorema sobre bienes autorreproducibles. Hay que reconocer, sin embargo, que tal extensión entraña una considerable mengua de capacidad operativa, pues ocurre que con esa ampliación a los bienes que operan como capital fijo ya no manejamos artículos claramente tipificados, sino agregados potenciales, esto es, poblaciones estructuradas idealmente.

Otra vía de avance consiste en dar cabida a pautas de valoración especiales. En particular, si se examinan marcos distributivos particulares se obtienen distintas variantes del Teorema. Por ejemplo, si la única variable distributiva fuera el tipo de beneficios (r), iríamos a parar a

$$\frac{p_a}{p_b} = \frac{\tau_b - r}{\tau_a - r} \cdot \frac{b}{a}$$

Pueden obtenerse fácilmente otras variantes curiosas, como puede ser el caso de diezmos y rentas feudales computadas sobre la producción

total, o el caso en que el input distinguido está en función del producto bruto final. Es asimismo instructiva la variante que consiste en expresar los precios en moneda fiduciaria con una determinada tasa de inflación por período. Estas variantes (cf. Barceló & Sánchez, 1988, cap. 2) refuerzan el interés del teorema y muestran la plasticidad del enfoque subyacente. Dichos casos ayudan también a concebir el valor económico como el resultado de una multiplicidad de determinaciones que deben ser analizadas y jerarquizadas, a fin de ponderar adecuadamente su peso específico, constancia temporal y durabilidad de los efectos.

A nuestro juicio, este teorema apoya la hipótesis de que el principal factor explicativo del "valor" como propiedad social emergente (haya o no intercambios) son las condiciones técnicas y los rasgos objetivos que caracterizan y constriñen los procesos de la producción y reproducción económica y social.

Como recapitulación final hay que hacer hincapié en que el carácter declaradamente local y el limitado ámbito de aplicación de los supuestos de partida quedan compensados por la validez transistémica y la precisión cuantitativa de los resultados obtenidos, rasgos ambos más bien insólitos en el campo de las ciencias sociales. Nuestro teorema y sus variantes, en especial, se apoyan sobre parámetros biotécnicos cuyos valores pueden ser medidos de forma objetiva, aunque no sean en modo alguno constantes transhistóricas. Si estas apreciaciones son correctas, el Teorema aquí presentado constituye un "enunciado de ley" que puede ser esgrimido como contraejemplo frente a muchas proposiciones generales explícitas o implícitas, por lo que presenta un interés científico destacado (cf. Barceló, 1990).

III. Subsistemas y patrones de valor locales

La segunda construcción teórica que quiero resumir aquí combina varias intuiciones y propuestas. Una es la noción de "genealogía de la producción", idea resaltada con rotundidad por Morishima (1973) y previamente ensayada por Leontief (1947), esto es, que todo bien tiene padres, abuelos, bisabuelos, etc. Ahora bien, ocurre que algunas de las relaciones de progenie son muy robustas, mientras que otras son totalmente circunstanciales. Así, la pechuga de pollo que el lector comió la semana pasada pudo tener alternativamente como "padre" económico

cierta cantidad de maíz o de harina de pescado o de desechos de corral, pero lo que es absolutamente seguro (¡por ahora!) es que su madre fue una gallina. Otrosí: la electricidad que mantiene en funcionamiento mi ordenador puede ser de origen nuclear, térmico o hidroeléctrico, pero la gasolina de mi coche es hoy por hoy un derivado del petróleo según proporciones bastante rígidas. Nótese que con frecuencia, en el mundo de los negocios, es habitual cuantificar ese tipo de vínculos que conectan un output con alguno de los inputs destacados bajo el nombre de "productividad media" o "rendimiento medio" del input en cuestión. Bien es verdad que se trata de informaciones útiles, pero es preciso advertir que en general distorsionan las genuinas relaciones causales por limitar la atención a la última ronda de la genealogía de la producción.

Pues bien, una noción teórica sobre cuya base se pueden construir indicadores de productividad muy coherentes es el artificio de los "subsistemas". La propuesta original de Sraffa (Sraffa, 1960, Apéndice A) consistía en dividir el sistema de partida en tantos subsistemas como bienes hubiera en el producto neto de la economía. Cada uno de estos subsistemas poseía la misma estructura que el sistema efectivo, pero en unas proporciones especiales. El objetivo era que en la balanza input/output todo quedara completamente cancelado excepto dos elementos: una cantidad de trabajo en el platillo de los inputs y una determinada cantidad de mercancía neta en los outputs. Entonces valía establecer una correspondencia nítida entre dos cuantías de entidades heterogéneas, a saber, una determinada cantidad de trabajo, en un lado, y una determinada cantidad de bien m , en el otro. Se reducía así a estado laico el principio del "valor trabajo", a la vez que se mostraba que la función "valor trabajo" era un concepto vigoroso, si no observacional, si perfectamente objetivable por medio de una construcción hipotética rigurosa y precisa.

Con todo y con eso resulta que la idea subyacente puede utilizarse también de manera provechosa para otros fines. Así que, generalizando y concretando a la vez, en términos intuitivos un subsistema puede concebirse como una transformación compleja (o combinado de transformaciones moleculares) en la que participa un conjunto de elementos (el "catalizador") más un factor que se pretende singularizar, dando lugar (al cabo de un período bien determinado) a un output conjunto formado por idéntica cantidad de "catalizador" más una unidad del producto (m)

cuyo factor constituyente quiere realizarse. Una vez en posesión de este esquema de transformaciones, cabe asociar a una cantidad precisa del factor colocado en el punto de mira (o "input distinguido") una unidad de producto m . Parece natural denominar a esta correspondencia algo así como "cantidad de factor embutido o contenido en m ".

Vamos a ilustrar esta idea, que a primera vista parece un tanto abstrusa, con un ejemplo muy sencillo. Supongamos una explotación avícola semiautárquica con gallinas que sólo comen maíz y que tienen valor nulo una vez agotada su etapa ponedora. La noción de subsistemas sugiere que es posible idear (y hasta construir de manera efectiva) una situación en la que, en términos multisectoriales, la población gallinácea se mantiene íntegra, consume una determinada cantidad de maíz y produce una determinada cantidad de huevos para vender al exterior. Tendríamos, pues:

Pirámide gallinácea + q .maíz ----> Pirámide gallinácea + h .huevos

De este modo toma cuerpo y puede exactificarse la idea de sentido común de que un huevo es, en el fondo, en ciertos respectos, una determinada cantidad (q/h) de maíz (igual que, en el fondo, la butifarra es cerdo, los plásticos son petróleo y casi todos los bienes, trabajo humano).

Esta línea de reflexión permite además llevar a cabo valoraciones relativas aproximadas sobre la base de patrones de valor locales, un tanto groseros, pero a menudo significativos. La propuesta es la siguiente: si aplicando la técnica de los subsistemas puedo determinar que un huevo contiene h kilos de maíz y que un pollo contiene p kilos de maíz, no parece aventurado pronosticar que el precio relativo del pollo respecto del huevo rondará alrededor de p/h .

IV. Coeficientes netos de reproducción

A continuación vamos a proponer una nueva medida de la "reproducibilidad" de los bienes económicos. Apoyándonos en la noción de subsistemas recién indicada construimos ahora un sistema virtual formado por un determinado conglomerado o paquete de bienes básicos que, en combinación con una unidad del bien que se pretende examinar, generen exactamente el conglomerado de partida más β unidades del bien

básico (o bien no básico autorreproductivo) sobre el que estamos fijando la atención. Así que el valor numérico de cada "coeficiente de reproducción verdaderamente neto" dependerá tanto del bien particular sujeto a escrutinio, como de la red de interdependencias cuantitativas de la economía en su conjunto. En principio, pues, cada bien básico tendrá su peculiar coeficiente de reproducción neto, que irá modificándose a medida que la economía de referencia vaya experimentando alteraciones varias, con motivo de cambios técnicos y procesos de sustitución.

La idea no es pues estrambótica. Se trata de otro desarrollo en la línea de trabajo que parte de considerar que las condiciones reproductivas suministran importantes pistas para iluminar los fenómenos económicos. E insistimos, sobre todo, en que también este constructo teórico se apoya sobre datos objetivos.

La propuesta fundamental de la presente sección dice:

$$1 \text{ "k" + "catalizador" } \rightarrow \beta \text{ "k" + "catalizador"}$$

Evidentemente el "catalizador" ha de tener idéntico contenido material en las dos extremos del proceso, entrada y salida. En cuanto al bien "k" que se toma como base de referencia puede ser simple o compuesto. Si es compuesto, sus entradas y salidas han de ser representables por vectores homotéticos, de manera que tenga la misma estructura a ambos lados del proceso transformador. Por otro lado, a parte del bien "k", el catalizador contiene todos los restantes elementos materiales que participan en el proceso, ya sea de forma directa o indirecta: luego contiene todos los demás bienes básicos. Supondremos asimismo que entre estos elementos están contabilizados los salarios reales (en términos físicos) que ocupan la plaza de las cantidades de trabajo. Por eso hablamos de "verdaderamente neto", porque se toman en cuenta todos los factores materiales genuinos. A fin de hallar el catalizador buscado hay que imponer las condiciones formales pertinentes al sistema de ecuaciones básico de la economía que se quiere estudiar; luego se opera de forma similar a como se trabaja con un modelo abierto de Leontief.

Una interpretación realista de las construcciones hipotéticas que estamos montando a partir de un modelo formal (que supuestamente refleja las interdependencias estructurales de una economía efectiva o potencial que constituye nuestro objeto de referencia) es la siguiente. Manipulamos las

ecuaciones de manera que toda la potencia expansiva de la economía se concentre en el bien k, y de este modo averiguamos en cuánta cantidad final de k se convertiría la unidad inicial de k. Gracias, pues, a esta astucia analítica obtenemos una medida precisa de la capacidad de reproducción verdaderamente neta de dicho bien en el contexto de partida. A ese parámetro que sintetiza los rasgos combinados de la economía en bloque y del bien particular k lo simbolizaremos como β_k .

Resulta natural interpretar este parámetro como el indicador de la capacidad de expansión máxima de un bien por período cuando se pretende conservar un patrimonio que opera como catalizador en un amplio conjunto de procesos encadenados.

A estas alturas, quizá sea oportuno mencionar algún paralelismo con el modelo de von Neumann. En efecto, esta famosa construcción teórica contempla una situación en la que todos los bienes se expanden al mismo ritmo, mientras que aquí -por así decirlo- toda la capacidad de crecimiento se concentra en un solo elemento, y se respetan escrupulosamente los requerimientos reproductivos de estado estacionario (o reproducción simple) para los restantes bienes.

De todo lo dicho se desprende como regla general la siguiente cadena de desigualdades entre el "coeficiente de expansión de von Neumann" $[\alpha]$, el "coeficiente de reproducción verdaderamente neto" $[\beta_k]$ y el "coeficiente específico de excedente" $[1 + \tau_k]$:

$$\alpha < \beta_k \leq 1 + \tau_k$$

para todo k. Fácilmente se comprueba que β_k es siempre inferior o igual a $1 + \tau_k$. Para un bien no básico autorreproducible, h, coinciden β_h y $\{1 + \tau_h\}$. Nótese, por lo demás, que esta cadena de desigualdades muestra que pueden establecerse conexiones no ambiguas entre el coeficiente de expansión global (o de von Neumann) y los coeficientes particulares de cada uno de los bienes básicos, cuyos valores numéricos acotan y constriñen la capacidad de crecimiento de la economía en su conjunto.

En resolución, conviene hacer hincapié en que si pudiéramos conocer (y por tanto ordenar) los valores numéricos de dichos coeficientes para todos los bienes básicos de una economía, dispondríamos ipso facto de una lista de los estranguladores o cuellos de botella aparentemente decisivos para la reproducción global, o sea, para el crecimiento económico genuino. Sería fácil bajo estos supuestos dedicar un esfuerzo especial de investigación y

desarrollo en las direcciones definidas por estos bloqueadores. Verdad es que la señal emanada de un bajo coeficiente de reproducción neta quizá sea engañosa, dado que estos valores numéricos pueden ser en realidad valores reflejos, no robustos, o poco significativos (si existen, pongamos por caso, bienes sustitutivos). Pero iluminan el terreno, ayudan a detectar problemas y permiten seleccionar líneas de avance prometedoras.

Asimismo merece subrayarse una característica sobresaliente por lo que hace al campo de definición de esta magnitud. Nótese, en efecto, que las "tasas específicas de excedente" sólo se predicen propiamente de los bienes autorreproducibles (tanto si se reproducen en un solo período o durante muchos períodos), y tales bienes, no obstante su importancia estratégica, constituyen un subconjunto reducido del mundo de las mercancías. En cambio, los "coeficientes netos de reproducción" se predicen de todos los bienes básicos sin excepción. Ahora bien, en contrapartida, hay que advertir que para calcular esos coeficientes es indispensable un conocimiento completo de la urdimbre del sistema económico, mientras que para medir las tasas específicas hace falta una información escueta y muy fácil de conseguir. Por añadidura, parece razonable sostener que las tasas específicas de excedente poseen un carácter más robusto que los coeficientes netos recién presentados.

V. Perfil reproductivo y valores "input distinguido" de los robots de von Neumann

Llamaremos "robots de von Neumann" a aquellos robots capaces de construir réplicas de sí mismos. Aunque la robótica sea una tecnología reciente, en formidable expansión, que ya ha dado muchos frutos, hay que conceder sin reparos que todavía no existen, que sepamos, robots autorreproducibles. Así que, de momento, ésta es una categoría vacía, sin referentes efectivos. Pero todo se andará, pues es perfectamente verosímil que en un futuro no muy lejano empiecen a fabricarse artefactos de este género particular.

Naturalmente, mientras tanto, especular sobre las propiedades de una economía de robots, en general, y de los robots autorreproducibles, en particular, puede calificarse, hasta cierto punto, de escapismo academicista. Sin embargo, no hay que descartar que ejercicios intelectuales de este tenor pueden ser útiles, tanto para poner a prueba herramientas teóricas y enfoques analíticos, como para facilitar la reflexión sobre proyectos de

futuro que no sean estafalarios. Por otro lado conviene señalar que algunos autores de "ciencia ficción" han llevado a cabo exploraciones de este tipo en relación con mundos posibles y han enriquecido nuestras perspectivas sobre las fuerzas y los mecanismos que van moldeando las sociedades humanas, no sólo con buenas dosis de imaginación, sino también con perspicacia psicosocial. En cualquier caso, explorar situaciones con futuribles de este tenor parece más racional que idear rivalidades entre ángeles y demonios, o entre ejes del Mal y pueblos Elegidos. Quizá convenga añadir, en fin y como atenuante de mayor relevancia, que incluso afamados economistas críticos han abordado sin complejos esta problemática, con el objetivo de elucidar ciertas propiedades de las teorías del valor, de la distribución y del crecimiento económico a largo plazo. Me estoy refiriendo, concretamente, a unas páginas de Joan Robinson, en su inspirada monografía sobre los "Precios normales" (Cf. Robinson, 1962, cap. I)

Sea como fuere, en un mundo plagado de robots terrenales (o quizá galácticos, pero no mágicos) continúan valiendo las leyes de la termodinámica, de forma que los eventuales robots de von Neumann necesitarán energía y materiales para producir replicados de sí mismos, y tendrán individualmente una vida finita. Asimismo conviene subrayar que el proceso de producción de cada nueva réplica requerirá un lapso temporal determinado, que podemos considerar fijo y constante para cada especie o variedad de robot, durante un período histórico más o menos dilatado.

Desde luego supondremos por realismo elemental que los robots en cuestión tienen otras capacidades, además de esa función reproductora, al igual que una almendra puede ser destinada a transformarse en almendro o a formar parte de un turrón o participar como aderezo para la salsa de un pavo guisado. Reiteremos, de paso, que esta analogía nos permite ilustrar de manera sencilla una de las principales tesis del presente ensayo, a saber, que el análisis y cotejo de las condiciones reproductivas (sea de los robots, de las almendras, de las vacas o de los cereales) ofrece pistas claras, robustas y cuantitativamente precisas para captar propiedades económicas primordiales.

En esta sección nos limitaremos a abordar escuetamente dos aspectos de esta problemática, a saber, la demografía de los robots y su valor en términos de "input distinguido".

La "demografía" de nuestros robots resulta, en principio, extremadamente sencilla. Evidentemente, en cada momento temporal de la población total de robots podrán distinguirse un número j de especies de robots de von Neumann en activo. A medio plazo, aumentarán plausiblemente las especies de este género, aunque puede muy bien ocurrir que vayan produciéndose asimismo algunas bajas, sea por sustitución, sea por cambios en las demandas sociales de los diversos bienes con los que se hallan asociados.

Compactando al máximo los elementos a considerar, tenemos que para un robot de von Neumann de la especie j la primera ronda de su proceso de autorreproducción puede representarse según la siguiente "línea de producción":

$$R_{j,0} + I_{j,0} \xrightarrow{(t_{j,0})} R_{j,1} + R_{j,0}$$

Esta expresión dice: Un robot (R) nuevo (0) de tipo j , destinado a fabricar réplicas, utiliza un conjunto de Inputs adecuados para esta especie j y dicha fase vital ($I_{j,0}$, o sea, energía y materiales, por ejemplo) y , tras un lapso temporal propio ($t_{j,0}$) produce un robot nuevo equivalente ($R_{j,0}$), a la vez que él mismo sale del proceso productivo con un período menos de vida, esto es, un lapso temporal (día, semana, mes, año, o lo que sea) más viejo ($R_{j,1}$).

Pero mientras no llegue al final de su existencia, suponemos que el robot conserva su capacidad reproductiva. Así que un robot desgastado va a comenzar un nuevo proceso de reproducción. Parece lícito suponer, al menos en esta exploración preliminar, que en esta segunda ronda se mantienen los mismos valores numéricos para los parámetros considerados (I ; t). Y así sucesivamente. De todos modos, las máquinas no son eternas, de manera que en un plazo finito se agotará la capacidad generativa de nuestro robot reproductor. Supondremos, pues, que este "tiempo vital" es un número bien determinado de períodos, n , y que cuando el robot llega a esta edad n pierde por completo todo valor de uso. Para no complicar el análisis supondremos, pues, que esta chatarra improductiva carece de valor apreciable y puede eliminarse sin costo (o que coinciden valor de utilización de la chatarra y costo de eliminación).

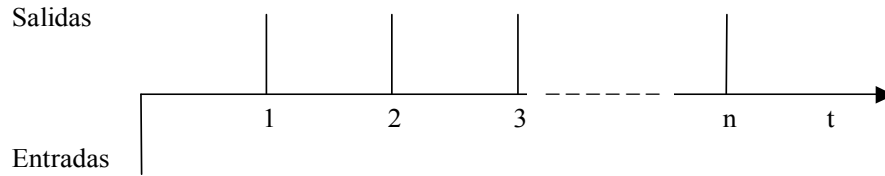
Tendríamos entonces una sucesión de líneas de producción correlativas con idéntica estructura. La última se escribiría:

$$R_{j,n-1} + I_{j,n-1} \xrightarrow{(t_{j,n-1})} (R_{j,n}) + R_{j,0}$$

Aunque carezca de interés económico, mantenemos el término ($R_{j,n}$) a fin de que quede constancia explícita de la presencia del robot, de su edad y de la especie a la que pertenece. Pero lo hemos escrito entre paréntesis para dar a entender que su papel puede ser ignorado por completo, al menos en el plano más apuradamente económico y en el marco de un modelo simplificado.

Hechas estas consideraciones, es fácil percibir ciertos paralelismos entre los procesos de la reproducción física y los de la reproducción biológica, así como entre estos procesos reproductivos, por un lado, y muchas operaciones financieras, por otro. Esta correspondencia se hace aún más manifiesta cuando se dibuja el perfil reproductivo estándar de nuestro robot, o cuando se calcula su tasa propia de reproducción (o "tasa específica de excedente"). Como ya indicamos en la sección 3, cuantificar esta propiedad, en términos formales, es equivalente a calcular el "tipo de interés" implícito en una operación financiera más o menos compleja, o bien la "tasa interna de rentabilidad" de una inversión cuando se conocen los flujos de entradas y salidas en el tiempo. Advértase, por añadidura, que una vez comprendidas las equivalencias subyacentes, puede uno desplazarse de uno a otro nivel sin topar con ninguna dificultad sobrevenida, ni en el plano matemático ni el plano intuitivo.

Nótese en fin de cuenta que, dados nuestros supuestos, a cada variedad de la familia de robots de von Neumann se le puede asociar un vector unitario de n componentes todos con valor igual a uno, pero con una distancia temporal peculiar y específica. Supondremos además que este lapso temporal es constante para todos los ciclos de una especie dada. Obviamente, en fin, el valor concreto de n será distinto para cada variedad y cada contexto. Por lo tanto podemos asociar a cada perfil de un robot de von Neumann determinado una "tasa específica de excedente" con un valor numérico perfectamente determinado, y con un lapso temporal propio y bien determinado, atributos ambos que es plausible considerar como parámetros peculiares para cada variedad de robot, en cada período histórico. Eso es lo que expresa la siguiente gráfica.



Examinamos ahora el segundo aspecto apuntado al comienzo, esto es, el papel desempeñado por los factores de producción necesarios para llevar a cabo la replicación de nuestros hipotéticos robots. Evidentemente, aplicando la abstracción, pero sin dejar a un lado el principio de la realidad, dos tipos de factores parecen decisivos: energía y materiales. Para facilitar el análisis, estilizamos los hechos y suponemos de momento que tanto la energía como los materiales son, cada uno por su lado, económicamente homogéneos. Por ejemplo, supondremos que la energía utilizada es expresable, sin perder información pertinente, en cantidades físicas concretas, sean litros de petróleo o kilovatios hora, y que los materiales están formados por componentes que pueden agregarse mediante alguna medida física estándar, como sería el caso de unas piezas de mecano o de lego que se venden a peso, con independencia de las propiedades concretas de cada componente singular. La línea de producción correspondiente al primer ciclo de replicación de robots del tipo j sería entonces:

$$R_{j,0} + u_{j,0}E + v_{j,0}M \xrightarrow{t_{j,0}} R_{j,1} + R_{j,0}$$

El significado de estos símbolos es: $R_{j,0}$ representa un robot nuevo de tipo j dedicado a la replicación; E significa kilovatios/hora o litros de fuel; M representa kilos de piezas de mecano o de lego; $u_{j,0}$ y $v_{j,0}$ son los valores numéricos (o sea, escalares) asociados a la cantidad de cada uno de los factores requeridos en el primer ciclo de reproducción por el robot nuevo de tipo J ; $t_{j,0}$ es el lapso temporal que transcurre entre el principio del proceso y la salida de un nuevo robot de esta variedad J . Evidentemente los signos $+$ no representan adición aritmética (operación que no tiene sentido con números concretos de géneros diferentes), sino una especie de adjunción real, parecida a la de una reacción química o una receta de cocina.

Ahora nuestro objetivo es hallar algún vínculo entre el precio teórico de nuestro robot j y esos coeficientes técnicos relativos al uso de energía y materiales que acabamos de presentar. Previamente hace falta sortear algunos obstáculos,

unos objetivos y otros conceptuales. Para los objetivos, supondremos eficiencia constante de nuestro robot a lo largo de toda su existencia reproductora, lo que significa que los valores de u y v son independientes del estadio vital del robot de referencia, y que lo mismo sucede con t ; asimismo supondremos que el número de procesos de replicación, n , es un valor bien definido en el contexto histórico y técnico de referencia.

Por lo que hace a los obstáculos conceptuales, es bueno recordar que junto a las contabilidades técnicas es a menudo necesario disponer de contabilidades en valor, esto es, hay que expresar las “líneas de producción” bajo el formato de “ecuaciones de producción”, incorporando tanto los “precios” como aquellas “variables distributivas” que sean convenientes o adecuadas para abordar el problema que se pretende resolver. Aquí utilizaremos como variable distributiva pertinente la “tasa de ganancia” o “tipo de beneficios” (r), que consideraremos como variable exógena.

Ahora bien, cuando tenemos una sucesión de transformaciones que se encadenan en el tiempo, hay que trabajar con toda la secuencia a la vez. Una manera razonable de legitimar esta opción analítica (sin perder pie fuera de la realidad) consiste en idear una planta en la que funcionan simultáneamente robots de todas las edades, con lo que proyectamos la serie temporal sobre un plano sincrónico riguroso, lo que nos permite sortear limpiamente el obstáculo.

Las consideraciones precedentes tienen como meta justificar y explicar el siguiente sistema de ecuaciones, por medio del cual podremos llegar a la meta deseada:

$$\begin{aligned} (R_0 + u.p_E + v.p_M)(1+r) &= R_1 + R_0 \\ (R_1 + u.p_E + v.p_M)(1+r) &= R_2 + R_0 \\ &\dots\dots\dots \\ (R_{n-2} + u.p_E + v.p_M)(1+r) &= R_{n-1} + R_0 \\ (R_{n-1} + u.p_E + v.p_M)(1+r) &= (R_n) + R_0 \end{aligned}$$

Seguimos ahora los pasos indicados por Sraffa para tratar un tipo especial de capital fijo, a saber,

las máquinas de eficiencia constante. El método matemático consiste en multiplicar la penúltima ecuación por $(1+r)$, la antepenúltima por $(1+r)^2$, y así sucesivamente, hasta llegar a la primera que multiplicamos por $(1+r)^{n-1}$. A continuación sumamos todas las ecuaciones y cancelamos todos los términos idénticos que se encuentran a los dos lados de la ecuación final resultante. Queda entonces:

$$R_0(1+r)^n + (u.p_E + v.p_M)(1+r)[1 + (1+r) + \dots + (1+r)^{n-1}] = R_0[1 + (1+r) + \dots + (1+r)^{n-1}]$$

Condensando la progresión geométrica, reordenando y simplificando, tenemos:

$$R_0 = \frac{(u.p_E + v.p_M)(1+r) \left[\frac{(1+r)^n - 1}{r} \right]}{\frac{(1+r)^n - 1}{r} - (1+r)^n} = \frac{(u.p_E + v.p_M)(1+r) \left[(1+r)^n - 1 \right]}{(1+r)^n(1-r) - 1}$$

Siempre es instructivo explorar los casos extremos. En particular, nótese que la cota económica mínima de r es 0, pero ocurre que para este valor la fórmula precedente cae en una indeterminación del tipo 0/0. Sin embargo, aplicando la regla de l'Hôpital se obtiene el verdadero valor:

$$R_0 [\text{para } r = 0] = (u.p_E + v.p_M) [n/(n-1)]$$

Confirmemos ahora por otro camino que este resultado es correcto. Podemos aplicar el método de los subsistemas que hemos presentado someramente en la sección 4. Aplicando esta falsilla concebimos una población unitaria de robots de todas las edades que en combinación con un input distinguido conjunto formado por $n.uE + n.vM$ se reproduce y genera exactamente un excedente específico de $(n-1)$ robots nuevos. Por consiguiente, el valor de un robot en términos de "input distinguido" conjunto (una cesta con una unidad de E y una unidad de M) es igual $n/(n-1)$ unidades de la cesta unitaria de inputs, lo cual (como era de esperar) coincide con el resultado recién obtenido.

VI. Reflexiones finales

Ernest Lluch asumió en varias ocasiones, como ajustada a los hechos, mi somera descripción de la actitud previa que compartíamos (a finales de la década de los años 60) unos cuantos economistas jóvenes que luego nos sentimos atraídos por los planteamientos sraffianos. En breve, aun cuando

teníamos distintas afiliaciones o simpatías políticas y débiles conexiones mutuas, el trasfondo ideológico compartido y subyacente era que "nos sentíamos más o menos marxistas o más o menos radicales, pero exigíamos rigor, claridad y puesta al día" (cf. Lluch, 1985, 16; Lluch, 2001, 843). En la actualidad quizá sea yo el último mohicano de este grupo poco vertebrado. En cualquier caso lo cierto es que todavía opino que las condiciones reproductivas suministran importantes pistas para explicar los fenómenos económicos; y continúo pensando que la aportación de Sraffa representa la fundamentación más sólida de la economía crítica contemporánea. En síntesis, que son muy potentes los dos principios en que puede condensarse esta visión general: por un lado, el enfoque de la reproducción y el excedente; por otro, la invención de conceptos cuantificables objetivamente y la búsqueda tanto de regularidades como de leyes escrutables y sistémicas.

A pesar de todo, imagino que Lluch habría compartido en buena medida el juicio de Alessandro Roncaglia, uno de los mejores expertos en Sraffa. Dice así: "*Para quien sostiene que la tarea del economista, aun cuando no sea fácil, consiste en mirar de interpretar el mundo en que vive, la 'revolución cultural' sugerida por Sraffa continúa indicando un programa de investigación tal vez menos feraz en resultados (al menos hasta hoy) de lo que habría podido esperarse, pero todavía digno de ser profundizado.*" (Roncaglia, 1999, 45). También creo, con menos argumentos, que Ernest habría juzgado que los resultados expuestos en este ensayo constituyen estimables intentos para desarrollar dicha línea teórica, así como avales para apuntalar la relevancia científica de este enfoque, un enfoque que brotó con Quesnay, maduró con Ricardo y Marx, fue modelado para usos específicos, con brillantez y profundidad, por Leontief y von Neumann y fue perfeccionado y reivindicado con gran finura analítica por Sraffa.

Por descontado, la calidad de las ideas es independiente de la nobleza o villanía de sus orígenes, intenciones y patrocinadores. También es verdad que la investigación científica trabaja siempre con problemas y conceptos heredados del pasado. La especialidad académica de Ernest Lluch era la historia del pensamiento económico; sin embargo muy pronto aprendió a percibir "el presente como historia". Fue ésta una lección impartida por Paul Sweezy, a través del título de

una antología de ensayos sobre capitalismo y socialismo. He olvidado los detalles, o están muy borrosos en mi mente, pero conservo bien vivo el recuerdo de Ernest celebrando y admirando, con alborozo, esta “manera de ver” o “forma de mirar” que Sweezy había entronizado con el título de su obra. Con todo eso quiero sugerir, como escueto colofón final, que es muy positiva la tensión entre teoría e historia, entre historia interna e historia externa, entre innovaciones teóricas y análisis de precedentes, entre teoría y realidad. Por eso siempre conviene, como Ernest Lluch practicó tan a menudo y de forma tan ejemplar, establecer puentes y cultivar el diálogo. Pero quiero añadir, como puntualización y comentario personal, que de eso no se desprende que tengan que respetarse bobadas, ni que sea una buena práctica la neutralidad en asuntos de principio.

(*Nota*: La mayoría de los resultados y tesis aquí resumidos fueron presentados en el *Workshop* internacional celebrado en la universidad de Módena (“*La ripresa dell'impostazione 'classica'*”, 14-15 mayo 2004); la ponencia se titulaba “*Tre pezzi sraffiani (sui beni autoriproducibili, sottosistemi, coefficienti netti di riproduzione)*”. El escueto teorema de la sección 3 constituye el punto de arranque analítico de una serie de desarrollos teóricos reunidos en un libro cuya publicación fue avalada por Lluch (Barceló & Sánchez, 1988). El contenido de las secciones 4 y 5 ha sido publicado de manera más extensa y argumentada en Barceló, 2003. La sección 6 sobre robots de von Neumann es por completo inédita, y constituye la parte preliminar de una exploración hoy por hoy inconclusa)

VIII. Referencias bibliográficas

- Barceló, A. (1972): "El desplante teórico de Piero Sraffa". *Anales de economía*. Vol. 15 (jul-sept 1972), 29-52.
- Barceló, A. (1974): "Història y teoría económica". *Recerques*, 4, 93-113.
- Barceló, A. (1981): *Reproducción económica y modos de producción*. Barcelona, Serbal.
- Barceló, A. (1990): "Are there economic laws?", en P. Weingartner & G. J. W. Dorn, *Studies on Mario Bunge's Treatise*. Amsterdam, Rodopi, 379-396.
- Barceló, A. (2003): "Objetivo: cuantificar la reproducción". *Investigación económica*. Vol. 62, n. 245, 71-106.
- Barceló, A.; Sánchez, J. (1988): *Teoría económica de los bienes autorreproducibles*. Barcelona, Oikos tau.
- Leontief, W. W. (1947): "Introduction to a theory of the internal structure of functional relationships". *Econometrika*, 15, 361-373.
- Lluch, E. (1974): "Teoría económica y economía crítica". *Serra d'or*, Vol. 16, n. 178 (julio), 23-24.
- Lluch, E. (1985): "Pròleg" en Sraffa, 1985: 5-32
- Lluch, E. (2001): "Sraffa en España", en E. Fuentes Quintana (Dr.), *Economía y economistas españoles*, vol. 5: *Las críticas a la economía clásica*, págs. 841-858.
- Morishima, M. (1973): *Teoría económica de la sociedad moderna*. Barcelona, Bosch, 1981.
- Robinson, J. (1962): *Ensayos sobre la teoría del crecimiento económico*. México, Fondo de Cultura Económica, 1965.
- Roncaglia, A. (1999): *Sraffa. La biografía, l'opera, le scuole*. Roma-Bari, Laterza.
- Sraffa, P. (1960): *Production of Commodities by Means of Commodities*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Sraffa, P. (1966): *Producción de mercancías por medio de mercancías*. Barcelona, Oikos-tau. (Traducción de Luis Ángel Rojo Duque).
- Sraffa, P. (1985): *Producció de mercaderies per mitjà de mercaderies*. Barcelona, Edicions 62. (Traducción, edición y prólogo a cargo de Ernest Lluch).
- Sweezy, P. M. (1953): *El presente como historia. Ensayos sobre capitalismo y socialismo*. Madrid, Tecnos, 1968.