

# Un modelo sraffiano de equilibrio general (\*)

VICENTE BARCELO

Catedrático Interino de  
Economía y Política Agraria de la  
E. T. S. I. A. de Valencia

## 1. INTRODUCCION

Como sabemos, la ciencia económica de la actualidad no es ni mucho menos una ciencia unitaria. Desde sus orígenes pueden apreciarse tendencias y escuelas que la han dotado de un contenido diverso, y lo que resulta evidente es que el contenido asignado no ha sido caprichoso, sino el fruto de la época (1).

Así, no es casual que Ricardo se ocupara de las fuerzas que determinan la distribución del producto neto entre los miembros de la sociedad (las tres clases) y tratara de deducir la influencia de dicho reparto sobre el desarrollo en el momento histórico de consolidación de la revolución burguesa. Tampoco que Marx se ocupara del origen de la plusvalía y de la explotación, así como de la naturaleza del sistema capitalista en la agitada Europa de las postrimerías del pasado siglo y que casi coetáneamente se asentaran los fundamentos de la que con el paso del tiempo ha sido denominada ciencia económica ortodoxa.

El triunfalismo de aquellos primeros años del siglo **xx** por parte de los ortodoxos se ve fuertemente zarandeado por la "Gran Depresión", que tampoco casualmente precede a la obra de Keynes acerca de la endeblez del capitalismo y su propensión al desequilibrio en un mundo donde los salarios y los recios ya no presentan la pretendida flexibilidad neoclásica.

Pues bien, la controversia sobre la teoría del capital, uno de los grandes temas del momento presente (aunque aún nos falta la perspectiva histórica adecuada), tiene lugar en las décadas en que el crecimiento económico se convierte en la principal de las preocupaciones tanto en

---

(\*) El presente artículo forma parte de la tesis doctoral del mismo autor que, dirigida por el catedrático don Enrique Ballester, fue leída en la E. T. S. I Agrónomos de Madrid, obteniendo la calificación de sobresaliente "cum laude".

(1) Con esta frase queremos significar que la ciencia económica, como cualquier otra ciencia, forma parte de la cultura, que en el esquema de Carson interpretativo de la concepción marxiana del proceso de cambio social se encuentra en el vértice de la pirámide.

los países subdesarrollados ,para los cuales aquél es cuestión de vida o muerte, como para los desarrollados, que se sienten amenazados por la pobreza de aquéllos.

Después de este esbozo de los grandes temas o aportaciones de la ciencia económica, que sugiere un desarrollo en extensión y sin conflictos a lo largo de su historia, nos apresuramos a decir que desde sus orígenes se observa una división frontal entre la economía ortodoxa y no ortodoxa (entonces clásica y hoy neomarxiana, neokeynesiana y neoricardiana), y que en el terreno de la pura teoría han repetido la actitud que en un terreno mucho más pragmático han sostenido los partidos políticos de derechas e izquierdas: si uno dice blanco, el otro se apresura a decir negro.

Así, frente a las construcciones de los clásicos de una teoría del valor objetivo que señalaba la dependencia (cuando no estricta proporcionalidad) entre el valor de las mercancías y su trabajo incorporado (que, por lo demás, era lógicamente válida y con relevancia empírica en el estado temprano y rudo de la sociedad de Smith, en que no existe excedente ni acumulación y, por lo tanto, tampoco beneficios), los ortodoxos, apuntalados en el método marginal, construyeron el esqueleto de la ciencia económica que actualmente conocemos. El supuesto de racionalidad de los sujetos estuvo siempre en el centro de sus modelos y en base a ello elaboraron la teoría del valor y de la distribución.

La demanda de un bien dimana de las funciones de utilidad del sujeto (ordinales y cardinales) o de su preferencia revelada en su versión moderna, el cual demandará de un bien aquella cantidad para la cual la utilidad marginal de la última unidad es igual o superior al precio del mismo, y la de la siguiente, igual o menor. Por agregación individual se llega a la demanda agregada del bien. La oferta, en el supuesto de competencia perfecta, tiene una formación similar a partir de la función de producción. El equilibrio se consigue en el punto de intersección, que no es más que aquel par de valores cantidad-precio que hacen coincidir oferta con demanda; como pertenecen a la demanda, hacen máxima la utilidad de los sujetos que la generan precisamente con esa condición, y como también pertenece a la función de oferta, hace máximo el beneficio de los empresarios que la han generado con esa pretensión.

El pensamiento era brillante y —lo que es más importante— con relevancia empírica, puesto que lo que determinaba eran los precios de mercado, que todo el mundo puede conocer, y no ocultos o metafísicos valores pertenecientes a la sustancia de los productos.

Pero debe reconocerse que llevaba implícita una fuerte connotación ideológica, ya que sugería equilibrio, y el equilibrio, armonía, y la armonía y el equilibrio son valores positivos que deben preservarse. Luego el sistema económico que los origina es positivo y también debe preservarse.

Si a esos puntos de intersección no se les hubiera denominado de equilibrio, la cosa hubiera sido diferente, ya que el análisis es correcto y también permite iluminar, justamente, lo que —a juicio de los radicales— oculta. En efecto, si suponemos que la función de utilidad es la misma para los  $n$  sujetos de un sistema económico, pero admitimos, contrariamente, que la renta es diferente y se ordena ésta de menor a mayor desde  $y_1$  hasta  $y_n$ , la situación de equilibrio de un mercado puede ocultar una situación tal como la que se representa en la figura adjunta.

Puede verse que el sujeto 1 no se encuentra en la misma curva que el  $n$ , de manera que las diferencias pueden llegar a ser enormes (2). ¿Cómo denominar a esta situación de equilibrio? Máxime si la distribución de la renta entre los individuos no se correlaciona con alguna variable capaz de justificarla (contribución al producto, mérito, sacrificio), y aunque así fuese, sería de equilibrio social tan sólo en la medida en que fuera aceptado por éstos.

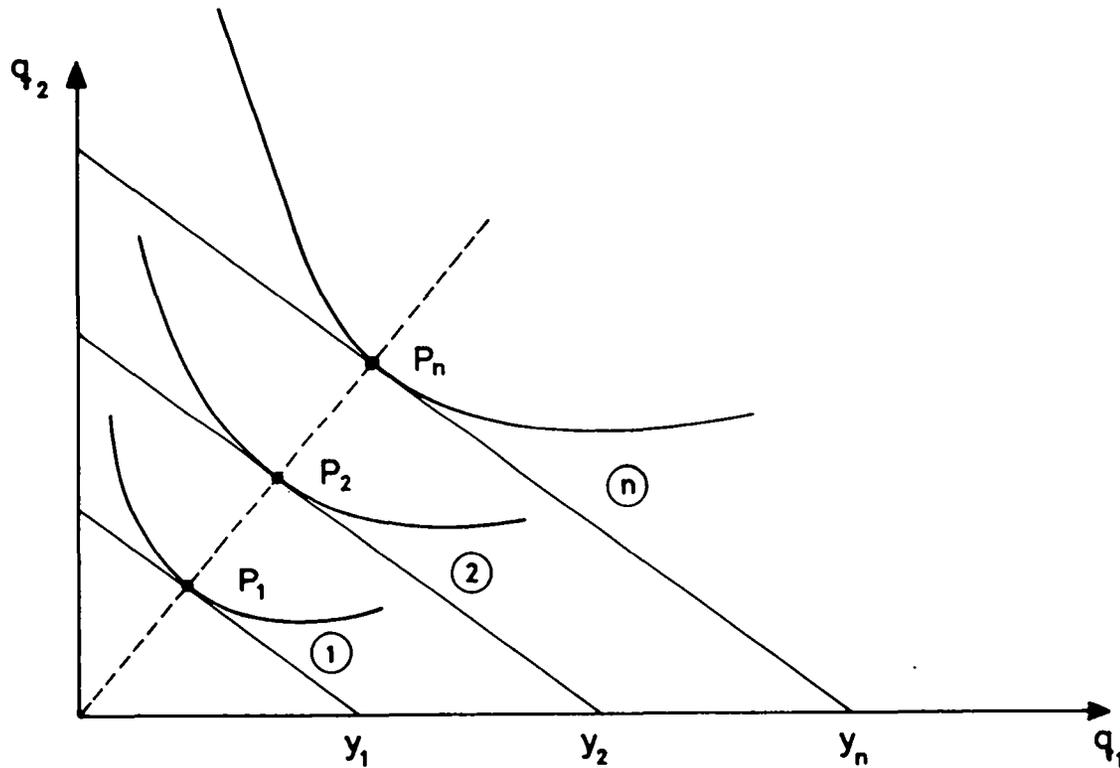
Claro que esta objeción, presentada de esta forma, parece más una apelación a la caridad, que se justifica por razones extraeconómicas, que una oposición frontal y radical.

Esto último hicieron los economistas marxistas, que durante años y años siguieron aferrados a sus esquemas de valor-trabajo (variable no empíricamente relevante en un sistema de mercado).

El problema de la transformación de valores-trabajo en precios de producción no fue comprendido hasta hace muy pocos años, y quizá de ahí proviene (no faltan economistas del bloque socialista que así lo creen) la durante tantos años mantenida profunda convicción socialista de la incompatibilidad de su sistema con el mecanismo de mercado, además de haber sido mirado éste con recelo por el hecho de ser una institución nacida en el seno del sistema capitalista.

Después de Keynes, otros economistas prefirieron ejercer la crítica desde el ángulo keynesiano, ya que el señalamiento del desequilibrio consustancial al sistema resulta ser una denuncia menos moralista y más eficaz; aunque algunos parecen olvidar a Joan Robinson cuando dice que Keynes, al dirigir el ataque al capitalismo y descubrir sus fallos, lo que

(2) Entendemos que esta presentación es más iluminadora que la de la Caja de Edgeworth de la Economía de Bienestar.



①, ②, ..... ③ = sujetos 1, 2, ..... , n

$P_1$ ,  $P_2$ , .....  $P_n$  = puntos de equilibrio para los sujetos 1, 2, ..... n

$y_1$ ,  $y_2$ , .....  $y_n$  = renta nominal de los sujetos 1, 2, ..... n

hizo no fue propiciar su destrucción, sino fortalecerlo enseñándole a corregirse de sus imperfecciones.

Así, en la propia Robinson se encuentra el origen de la reciente polémica acerca de la teoría del capital cuando en 1953 publicó su artículo *La función de producción y la teoría del capital*, en el que atacaba a la función agregada de producción neoclásica, señalando primeramente el olvido de los economistas de definir una unidad de medida para el capital capaz de subsanar las dificultades de heterogeneidad y especificación que lo caracterizan, proponiendo como tal unidad al trabajo y demostrando finalmente que, aun en tal caso, el capital no era independiente de los precios y del tipo de beneficio (salario); luego difícilmente podría defenderse que el tipo de beneficio o de interés (precio del capital) pudiera venir determinado por su productividad marginal.

## 2. LA TEORIA DE SRAFFA

P. Sraffa, que ya en la década de los años veinte se encontraba trabajando en el tema, publica, en 1960, *Producción de mercancías por medio de mercancías* con el propósito —tal como reconoce en su prefacio— de servir de fundamento para una crítica de la teoría económica moderna del valor y de la distribución. Y como quiera que esta última empleara el método marginal de forma preferente, el autor emprende la difícil tarea de construir una teoría económica en ausencia del principio marginal.

Al igual que Leontief, recoge la concepción circular del proceso económico. Todos los *outputs* son *inputs* y todos los *inputs* son *outputs*, pero a diferencia de aquél, Sraffa tiene un propósito más teórico y crítico. Así, presenta tres modelos sucesivos (3) en los que la diferencia esencial se debe a los supuestos relativos a la cuantía y distribución del excedente, siendo el objeto de los tres ofrecer una teoría del valor (de los precios) y de la distribución.

Pues bien, independientemente de otros interesantes aspectos del libro (tales como la construcción de la mercancía patrón, la reducción de precios a cantidades de trabajo fechadas, el capital fijo como producción conjunta y el estudio de los cambios en los métodos de producción), a nuestro juicio, los modelos en sí son lo más importante de su obra.

(3) Véase el artículo de P. NEWMAN: "Producción de mercancías por medio de mercancías", inicialmente aparecido en *Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik*, Ginebra, 1962.

— La mercancía patrón posee un mérito académico incuestionable, evocando las preocupaciones de Ricardo y Malthus por encontrar una medida invariable del valor (que no cambiará cuando cambien los precios y la distribución).

— La reducción de precios a cantidades de trabajo fechadas permite: a) Conectar con la teoría del valor-trabajo, señalando la relativa verdad de aquella, y b) Atacar a la teoría neoclásica del capital en su versión demanda de capital y productividad marginal, ya que pone de manifiesto la importancia de la estructura temporal de los trabajos incorporados en el estudio de la influencia que tiene la variación del tipo de beneficio sobre el precio relativo de los productos.

Pero este fenómeno, tal como han señalado Bruno, Burmeister y Seshinski (4), no es otro que el descubierto en el marco de la teoría de la selección de inversiones, según el cual la estructura temporal de las cuasirentas influye sobre la elasticidad del valor actual de una inversión respecto al tipo de interés. En el fondo pensamos que se trata del mismo fenómeno, ya que en un amplio recorrido de tipos de interés, un proyecto puede ser seleccionado y abandonado múltiples veces, lo que no es otra cosa que la readopción de técnicas señaladas por Sraffa en su capítulo XII, pero que se fundamenta en la modificación de los precios relativos debida a las variaciones del tipo de beneficio a que da lugar la diferente estructura temporal de trabajos incorporados, la cual pone de manifiesto la "Reducción" de Sraffa.

En cuanto a los cambios en el método de producción, dejando a un lado el tema de la readopción de técnicas pensamos que es de un mecanicismo extraordinario y, aunque muy lógico, no resiste una prueba de verosimilitud descriptiva del modo en que los empresarios del sistema capitalista toman decisiones. Básicamente, la elección de técnicas por parte del empresario supone Sraffa que se efectúa de manera que en cada industria se empleará aquella técnica (caracterizada por una estructura de empleo de factores) tal que para un salario dado permita un tipo de beneficio máximo. Pero como quiera que, dado el salario, tanto el tipo de beneficio como los precios vienen dados en función de la matriz tecnológica, ¿a qué empresario se le ocurriría hacer los cálculos de esta forma? Y suponiendo que se le ocurriera, ¿cómo podría él estimar cuál iba a ser el método de producción decidido por cada industria, que también es un dato imprescindible, puesto que imprescindible es el conocimiento de la matriz tec-

---

(4) HARCOURT, G. S.: *Teoría del Capital*. Oikos-Tau, Barcelona, 1975.

nológica para calcular los precios y el tipo de beneficio a partir del salario?

Como más adelante veremos, nuestro modelo corrige este defecto del modelo original de Sraffa.

Pero decíamos que la presentación de los tres modelos es su aportación fundamental. En ellos se descubre que el origen del beneficio es el excedente y que, desde luego, aquél es positivo en tanto lo sea éste. Luego el supuesto neoclásico de que el beneficio a largo plazo es cero debe ser abandonado. Existe, pues, y es positivo, y su valor influye sobre los precios relativos, los cuales entran en la medida del capital y, consiguientemente, no puede aceptarse que la productividad marginal de éste sea precisamente el valor al que tienda o deba de tender el tipo de beneficio.

El señalamiento de la interdependencia tipo de beneficio-precios, que se da en un sistema económico dominado por los "remolinos de relaciones interindustriales" (5), es —a nuestro juicio— lo más estimable del trabajo de Sraffa y el elemento más caracterizador de su teoría.

Pero recordemos que los tres modelos son simplemente teorías del valor y de la distribución, y en ningún caso modelos completos en los que se determinen precios, distribución y cantidades producidas y consumidas. Como ya hemos visto, tan sólo el último capítulo, el dedicado a los desplazamientos en los métodos de producción, se ocupa del aspecto *quantum*, y parece como si quisiera evitar que alguien se pregunte dónde, en su teoría económica, se establecen o señalan las fuerzas que determinan qué cantidades se producen y con qué medios en un sistema económico.

Pues bien, nosotros hemos construido un modelo que parte precisamente de las ecuaciones sraffianas; pero como quiera que en ellas se suponen dadas las cantidades producidas y los medios empleados para producirlas, hemos procedido a injertar a dichas ecuaciones conjuntos de relaciones con objeto de completar el modelo. Tales relaciones son las funciones neoclásicas de demanda, las funciones neoclásicas de producción y las derivadas de la minimización de costes por parte de los empresarios según el principio marginal.

El resultado —como veremos— es un modelo que posee un grado de indeterminación, al igual que el original de Sraffa. Luego conserva su característica fundamental: la interdependencia entre precios y tipo de beneficios.

---

(5) Véase DORFMAN, SAMUELSON, SOLOW: *Programación lineal y análisis económico*. Aguilar, Madrid, 1972.

### 3. UN MODELO SRAFFIANO DE EQUILIBRIO GENERAL

#### 3.1. HIPÓTESIS

El conjunto de hipótesis que sirve de base para la construcción del modelo es el que seguidamente se precisa:

- a) La sociedad reproduce su dimensión.
- b) Cada una de las industrias posee una función de producción que informa de las posibilidades tecnológicas de producción.
- c) Existe excedente, que se reparte entre capitalistas y asalariados para su consumo.
- d) Existen funciones de demanda que relacionan las cantidades demandadas con los precios.
- e) El empresario minimiza su coste.
- f) La naturaleza de cada función de producción determina el tipo de rendimiento, admitiéndose la coexistencia de rendimientos constantes, crecientes y decrecientes para diferentes industrias.
- g) Por efecto de la competencia, el tipo de beneficios es igual en cada una de las industrias.
- h) Se supone que sólo existe un factor primario o no producible: el trabajo.
- i) Cada mercancía se utiliza como medio de producción en la producción de las restantes mercancías y, a su vez, como objeto de consumo.
- j) Se supone producción simple.
- k) No existe capital fijo.

#### 3.2. PRESENTACIÓN

Las hipótesis *a)*, *c)*, *g)*, *h)*, *i)*, *j)* y *k)* conducen al conjunto de ecuaciones sraffianas constitutivas del modelo  $S_3$  (6) y que utilizando la simbología del propio Sraffa podrían ser representadas de la forma siguiente:

$$\begin{aligned}
 (Aa pa + \dots + Ka Pk) (1 + r) + La \cdot w &= A pa \\
 (Ab pa + \dots + Kb Pk) (1 + r) + Lb \cdot w &= B pb \\
 \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots & \\
 (Ak pa + \dots + Kk Pk) (1 + r) + Lk \cdot w &= K pk
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

---

(6) Véase P. NEWMAN: *Ibidem*.



exclusivamente consuntivos, ya que en tales casos las ecuaciones adoptarían las formas:

$A = Aa + Ab + \dots Ak \rightarrow A$  se utiliza exclusivamente con fines productivos.

$A = fa (pa, pb \dots pk) \rightarrow A$  se utiliza exclusivamente con fines consuntivos.

De acuerdo con la hipótesis b), formulamos las funciones de producción para cada una de las industrias:

$$\begin{aligned}
 A &= Fa (Aa, Ba, \dots Ka, La) \\
 B &= Fb (Ab, Bb, \dots Kb, Lb) \\
 &\dots\dots\dots \\
 K &= Fk (Ak, Bk, \dots Kk, Lk)
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

La significación de estas funciones de producción la hacemos coincidiendo con la propia de las funciones de producción que se estudian en cualquier manual de Teoría de la Producción, pero conviene resaltar que en ellas los *inputs* (medios de producción) son al propio tiempo los *outputs* de todas las industrias (circularidad). Nuevamente afirmados que la naturaleza de las mismas es inferible y no aventuramos razonamiento deductivo alguno, excepto el de que admiten derivados parciales de primero y segundo orden con relación a cada uno de sus *inputs*.

En virtud de la última afirmación del párrafo anterior, y de acuerdo con la hipótesis e), la combinación óptima de *inputs* en cada industria vendrá dada por la ley de igualdad de las productividades marginales ponderadas.

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial Fa/\partial Aa}{Pa} &= \dots = \frac{\partial Fa/\partial Ka}{Pk} = \frac{\partial Fa/\partial La}{w} \\
 \frac{\partial Fb/\partial Ab}{Pa} &= \dots = \frac{\partial Fb/\partial Kb}{Pk} = \frac{\partial Fb/\partial Lb}{w} \\
 \frac{\partial Fk/\partial Ak}{Pa} &= \dots = \frac{\partial Fk/\partial Kk}{Pk} = \frac{\partial Fk/\partial Lk}{w}
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

El conjunto de igualdades [4] dará lugar a  $K^2$  ecuaciones ( $K$  independientes para cada industria), las cuales deben ser entendidas como las condiciones de primer grado para la minimización del coste en cada una de las industrias (que suponemos pueden ser impuestas por un hipotético órgano decisor central en cada una de las industrias, si quisiéramos suponer que cada industria se compone de diferentes empresas que producen, cada una de ellas, el mismo producto homogéneo, o sencillamente admitimos la identidad industria-empresa).

Si efectuamos el recuento de ecuaciones e incógnitas obtenemos:

*Ecuaciones*

- K ecuaciones sraffianas de precios
- + 1 ecuaciones de normalización
- + K ecuaciones de demanda
- + K funciones de producción
- +  $K^2$  ecuaciones de minimización del coste

---

TOTAL  $K^2 + 3 k + 1$

*Incógnitas*

- K cantidades de mercancías producidas
- K cantidades de trabajo empleadas
- K precios
- $K^2$  cantidades de mercancías empleadas en la producción de cada mercancía
- 1 salario
- 1 tipo de beneficio

---

TOTAL  $K^2 + 3 K + 2$

### 3.3. ANÁLISIS Y CONSECUENCIAS DEL MODELO

#### 3.3.1. *Concepción del proceso económico*

Ya Robinson, de la propia escuela de Cambridge (Inglaterra), neokeynesiana y, si bien no neoricardiana, como Sraffa, sí, en cambio, antineoclásica,

en sus reseñas del libro de Sraffa (7), (8), lo calificó de modelo incompleto.

Igualmente, Peter Newman (9) señalaría la misma deficiencia evocando a los "ángeles bailando sobre la punta de un alfiler" de la escolástica medieval.

Por lo demás, el rigor de su planteamiento, la coherencia lógica y la validez argumental han sido inobjutados.

Contrariamente, el modelo de Walras, que impresionó en su época por su carácter globalizador de la realidad económica, ha sido objeto de frecuente crítica e incluso demostrada la inconsistencia lógica de la teoría del capital en él contenida.

Nuestro modelo, híbrido de los dos, ha sido desarrollado a partir del sraffiano, con ecuaciones-injertos que nos venían sugeridas de la teoría marginalista, toda vez que se relajaba una hipótesis sraffiana: la de la fijeza de los niveles cuantitativos de producto y medios de producción.

La pregunta es: ¿parte nuestra visión de la idea de excedente? Evidentemente, sí. La circularidad y la reproductividad establecidas como hipótesis y guía para la construcción del modelo permiten la generación de un excedente que, además, puede ser formalmente explicitado. En este punto la divergencia con el walrasiano se hace evidente.

Sin embargo, las relaciones funcionales injertadas en el modelo de Sraffa no son otras que las neoclásicas del equilibrio de la empresa y equilibrio del consumidor, en el caso de que cada mercancía se encuentre entre los medios de producción de las restantes (no hay más factor originario que el trabajo).

Contemplado desde otro ángulo, nuestro modelo no es otro que el de equilibrio general amputado en dos elementos: a) la unidireccional avenida es sustituida por la circularidad, y b) el tipo de beneficio a largo plazo no se supone igual a cero. De esta forma, las ecuaciones walrasianas de igualdad entre ingresos y costes para cada empresa (industria) deben ser sustituidas por otras que incluyan entre los costes el beneficio obtenido y se conviertan, precisamente, en las ecuaciones sraffianas.

---

(7) ROBINSON, J.: "Prelude to a Critique of Economic Theory", *Collected Economic Papers*, vol. III, Blacwell, Oxford, 1961.

(8) ROBINSON, J.: "Piero Sraffa and the Rate of Exploitation", *New Left Review*, 1965.

(9) NEWMAN, P.: *Ibidem*.

### 3.3.2. *Excedente*

El excedente es función del tipo de beneficio, ya que, siendo éste el único dato exógeno al modelo y viniendo determinadas todas las incógnitas en función de  $r$ , el excedente debiera poder escribirse también como función de  $r$ .

Tomando como hipótesis de trabajo que en una sociedad se encuentra dada la configuración tecnológica-productiva y las funciones de preferencias sociales, un objetivo posible a optimizar podría ser la maximización del excedente *per capita*.

### 3.3.3. *Equilibrio*

La naturaleza híbrida de nuestro modelo se manifiesta en todos los aspectos. Así, equilibrio significa en el contexto de nuestro modelo reproductividad sraffiana, por una parte, y por otra podría ser un equilibrio en cierto modo walrasiano, ya que el oculto sujeto de nuestro modelo podría suponerse maximizando sus funciones de utilidad y dibujando sus funciones individuales de demanda, las cuales, por agregación, conducirían a las funciones de demanda agregadas del bien, al tiempo que como empresario se explicita su conducta optimizadora minimizando costes.

La reproductividad sraffiana o el autorreemplazamiento son conceptos que tienen validez en el marco de los modelos de Sraffa en los que las cantidades producidas y empleadas como medios de producción están dadas; pero en el contexto de nuestro modelo, donde esta hipótesis ha sido eliminada, las ecuaciones sraffianas poseen otro significado diferente: el de equilibrio interindustrial o intersectorial. En efecto, las diferentes industrias aspiran al tipo de beneficio general, y en virtud de ello, las decisiones acerca de las cantidades a producir y a emplear como medio de producción no deben violar dicho supuesto.

### 3.3.4. *La quiebra de la mercancía patrón*

Otra de las consecuencias (esta vez decepcionantes para aquellos que piensan que en Sraffa se podría encontrar el eslabón perdido de los teóricos izquierdistas desilusionados con las incoherencias lógicas de la teoría máxima del valor) es que la ecuación  $r = R(1 - w)$  (10) deja de

---

(10) Véase P. NEWMAN: *Ibidem*.

tener en nuestro modelo el significado de que todo aumento en el tipo de beneficio de los capitalistas ha de proceder de los asalariados, dada la constancia de  $R$ .

En efecto, de acuerdo con el modelo  $S_3$  de Sraffa,  $R$  es la razón patrón o cociente entre la renta nacional patrón y los medios de producción del sistema patrón, y depende exclusivamente de la matriz tecnológica  $A$ . Como  $A$  es un dato en los modelos de Sraffa,  $R$  es una constante (parámetro del sistema).

Ahora bien, dado que en nuestro modelo la matriz tecnológica depende también del tipo de beneficio  $r$ , toda modificación de este último implicará una modificación de aquélla y, consecuentemente, de  $R$ .

Por consiguiente, de la ecuación  $r = R(1 - w)$  ya no será lícito derivar la conclusión de que todo incremento de  $r$  habrá de ser forzosamente a costa de  $w$  (asalariados), sino que, contrariamente, podrá darse perfectamente un aumento simultáneamente de  $r$  y  $w$ , siempre que el aumento de  $r$  lleve consigo un aumento de  $R$  en una proporción mayor.

Evidentemente, según el significado que se atribuya a  $r$ , conclusiones más o menos reivindicantes podrán ser derivadas. Así, si suponemos que la  $r$  significa el tipo de beneficio del capitalista,  $r(\sum_j \sum_l I_{jl})$  será el beneficio total que será repartido entre el conjunto de capitalistas y enajenado al asalariado si —y sólo si— se supone que la propiedad del excedente corresponde al obrero íntegramente.

No es cierto que en un sistema económico exista incompatibilidad entre el aumento del tipo de beneficio y el tipo de salario, como se infiere de la ecuación sraffiana de la "frontera del salario", ya mencionada.

### 3.3.5. *El modelo y la teoría del capital*

A la luz de la controversia acerca de la teoría del capital a la que aludimos en el epígrafe 1, cabría preguntar de qué lado cae nuestro modelo.

La respuesta es difícil. Por una parte, el grado de indeterminación que posee nuestro modelo, al igual que el sraffiano, nos sitúa en la línea de pensamiento antineoclásica, posibilitando la conclusión de que el tipo de beneficio no se halla mecánicamente determinado por leyes naturales (teoría marginal), sino que es un dato exógeno del modelo y que se establece, por lo tanto, de forma extraeconómica.

Por otra parte, en nuestro modelo el tipo de salario, que, como todas

las restantes variables, depende del tipo de beneficio, posee diferentes interpretaciones (11):

- a) Como fracción del precio del producto neto.
- b) Como un vector dado de cantidades de bienes-salario.
- c) Como un precio dado (el del trabajo) expresado en precio-unidad de medida.
- d) Como una magnitud nominal en moneda (no mercancía).

En relación con la acepción *a*) cabe decir que es ésta la interpretación que hace Sraffa del salario y que, por ello mismo, lo supone pagado *post-factum*.

En relación con la *b*) no cabe decir más que, de acuerdo con ella, el salario tiene una significación concreta: es lo que consumen los asalariados; y en relación con *d*) cabe decir que en un sistema de precios de producción como el definido por el conjunto de ecuaciones sraffianas carece de significación.

Ahora bien, de acuerdo con la acepción *c*), precio del trabajo, existen en nuestro modelo un conjunto de ecuaciones que establecen la igualdad de las productividades marginales de los factores ponderadas con los precios de éstos. Ello introduce un matiz de signo marginalista en la concepción del salario subyacente en nuestro modelo, pero de ningún modo equivale a afirmar que aquél será igual al valor de la productividad marginal, ya que dicha aseveración sólo es posible a partir de las condiciones de maximización del beneficio, que —como veremos más adelante— son incompatibles con el conjunto de ecuaciones sraffianas.

En relación con la última y más elaborada interpretación de la teoría neoclásica del capital, la pregunta es: ¿qué puede decir nuestro modelo respecto de la supuesta relación existente entre el capital y el tipo de beneficio?

El capital, en nuestro modelo, exclusivamente circulante por hipótesis, sería el conjunto de cantidades  $Aa, Ab, \dots Kk$ , y su valor vendría dado por la expresión:

$$K = Pa (Aa + Ab + \dots Ak) + \dots + Pk (Ka + Kb + \dots + Kk) \quad [5]$$

donde tanto los precios ( $Pa \dots Pk$ ) como los elementos de capital son función del tipo de beneficio.

(11) Las acepciones *b*), *c*) y *d*) pueden verse explicitadas en el texto núm. 1 del libro conjunto de CARLO BENETTI y JEAN CORTELIER: *Economie classique, Economie vulgaire (Essais critiques)*. Ed. Press. Universitaires. Grenoble, París, 1975.

Luego:

$$K = f(r)$$

En cuanto a la naturaleza de  $f$ , poco puede decirse, excepto que probablemente sería polinómica de alto grado, ya que, en última instancia, dependería de las funciones de producción y de demanda.

### 3.3.6. *El modelo y el pleno empleo*

Una vez más, conviene comenzar señalando la existencia de un grado de indeterminación en nuestro modelo.

El conjunto de ecuaciones determina para cada valor de una de las variables tomada como dato exógeno (p. ej., el tipo de beneficio  $r$ ) el nivel de cada una de las restantes variables. Particularmente  $L_a$ ,  $L_b$ , ...,  $L_k$  quedarían determinadas en función de  $r$ .

Consecuentemente, la expresión:

$$L_a + L_b + \dots + L_k = L \quad [6]$$

indica la cantidad de trabajo que se incorporaría en el proceso productivo en situación de equilibrio.

Si la cantidad  $L$  empleada coincidiese casualmente con  $L^0$  (cantidad de trabajo disponible), el equilibrio encontrado se caracterizaría, además, por el pleno empleo del recurso trabajo.

En el caso de que  $L < L^0$ , existiría un desempleo dado por  $L^0 - L$ .

Ahora bien, precisamente porque el modelo posee un grado de indeterminación, la ecuación [6] podría completar el sistema de ecuaciones de forma que todo el conjunto de variables pudiera ser determinado sin necesidad de recurrir a fijar alguna de ellas.

La conclusión que alcanzaríamos es: si la realidad se considera adecuadamente representada por nuestro modelo sraffiano de equilibrio (ahora ya sólo caracterizado por la circularidad y el nivel positivo de  $r$  en el equilibrio), el pleno empleo, en situación de equilibrio, no es compatible con cualquier tipo de beneficio.

### 3.3.7. *El modelo y la planificación económica*

El modelo que ha sido presentado posee una mayor factibilidad en el marco institucional del socialismo que en el del capitalismo. En efecto, la

hipótesis de minimización de costes atribuida a los empresarios no es demasiado compatible con el sistema capitalista, fundamentalmente caracterizado por el afán de lucro.

Pero si el modelo lo situamos en el marco del sistema socialista, ¿qué significado tiene  $r$ ?, o, lo que todavía es más importante, ¿por qué  $r$  deberá ser igual para todas las industrias?

De las cuestiones planteadas, la primera resulta fácil de responder:  $r$  podría representar la tasa de expansión.

Ahora bien, ¿por qué suponer que la tasa de excedente (en valor) debe de ser igual en todas las industrias?

La respuesta, aunque no evidente, hay que buscarla en el dominio del significado de los precios en cada uno de los supuestos alternativos:

- a) Igualdad en el tipo de excedente industrial.
- b) Desigualdad en el tipo de excedente industrial.

Bajo el supuesto a), los precios pueden considerarse un producto de dos tensiones:

1. las preferencias sociales, y
2. las escaseces relativas originadas por las relativas "dificultades productivas".

En cambio, bajo el supuesto b), una de las tensiones o fuerzas componentes quiebra y se distorsiona. El punto 2 debe ser modificado por 2', "las escaseces relativas originadas por las relativas "dificultades productivas" y por los obstáculos administrativos discriminadores, instrumentalizados por medio del tipo de excedente impuesto a cada industria".

### 3.3.8. *Maximización de beneficios versus crisis y desequilibrio intersectorial*

Si en el modelo que hemos construido sustituimos la hipótesis de que los empresarios actúan minimizando sus costes [hipótesis e)] por la de que los empresarios actúan maximizando beneficios, que es la tradicional y clásica hipótesis utilizada en la Teoría Económica, el conjunto de ecuaciones [4] deberá ser sustituido por las siguientes ecuaciones que expresan las condiciones de maximización de beneficios:

$$\begin{aligned} \frac{\partial F_a / \partial A_a}{P_a} &= \dots = \frac{\partial F_a / \partial K_a}{P_k} = \frac{\partial F_a / \partial L_a}{w} = \frac{1}{P_a} \\ \frac{\partial F_b / \partial A_b}{P_a} &= \dots = \frac{\partial F_b / \partial K_b}{P_k} = \frac{\partial F_b / \partial L_b}{w} = \frac{1}{P_b} \\ \frac{\partial F_k / \partial A_k}{P_a} &= \dots = \frac{\partial F_k / \partial K_k}{P_k} = \frac{\partial F_k / \partial L_k}{w} = \frac{1}{P_k} \end{aligned} \quad [4']$$

Considerando el sistema de ecuaciones formado por [1], [2], [3] y [4'], del recuento de ecuaciones e incógnitas obtenemos:

#### *Ecuaciones*

- K ecuaciones sraffianas de precios
- + 1 ecuación de normalización
- + K ecuación de demanda
- + K funciones de producción
- + K<sup>2</sup> + K ecuaciones de maximización de beneficio

---

TOTAL K<sup>2</sup> + 4 K + 1 ecuaciones.

#### *Incógnitas*

- K cantidad de mercancías producidas
- K cantidad de trabajo empleadas
- K precios
- K<sup>2</sup> cantidades de mercancías empleadas en la producción de cada mercancía
- 1 salario
- 1 tipo de beneficio

---

TOTAL K<sup>2</sup> + 3 k + 2.

Llegamos, pues, al resultado de que el número de ecuaciones excede al de incógnitas en número igual al de industrias existentes, menos uno.

Este resultado podría ser interpretado como que el conjunto de ecuaciones sraffianas resulta redundante.

Entendemos que este resultado es de una gran importancia, ya que el equilibrio que señalan las ecuaciones sraffianas no es otro que el equilibrio intersectorial (en términos de valor).

Ello vendría a significar que en el sistema capitalista maximizador de beneficios resulta posible que el equilibrio de mercado de él derivado sea incompatible con el equilibrio intersectorial en términos de valor (12).

Semejante propiedad no podía ponerla de manifiesto el equilibrio general, ya que:

1. En la formulación de Walras-Cassel-Leontief, los coeficientes se suponen fijos al modo Leontief y, consecuentemente, la hipótesis que se establezca acerca de la conducta de los empresarios no es recogida en ecuaciones (13).

2. En otras formulaciones que ofrece el modelo de equilibrio general para coeficientes variables y emplean, por tanto, funciones neoclásicas de producción, suele emplearse la hipótesis de minimización de costes, y en cuanto al beneficio, se le supone cero a largo plazo, lo que da lugar a un conjunto de ecuaciones (tantas como industrias) que señalan la igualdad entre el precio y los costes unitarios (costes totales medios).

Pero incluso en el supuesto alternativo de una maximización del beneficio, la redundancia de las ecuaciones de igualdad entre precio y coste que de ello se derivaría no significa nada grave, ya que con la concepción neoclásica unidireccional dichas ecuaciones registran costes de factores originarios, por un lado, y precios de productos por el otro, y no significan, por tanto, equilibrio intersectorial.

El que una industria registrase ocasionalmente una pérdida tan sólo afectaría a dicha industria y a los consumidores del producto, pero no al sistema entero, contrariamente a lo que ocurre en el supuesto alternativo de circularidad.

De acuerdo con lo expuesto, concluimos que la misma denominación de equilibrio general resulta inadecuada para los modelos walrasianos-paretianos por otra razón más además de las cuatro conocidas (asignación de recursos, carácter estático, formas de mercado no competitivos y externalidades), y es la del desequilibrio intersectorial.

---

(12) Reflexiones más profundas nos llevarían al mismo concepto marxiano de crisis de realización.

(13) Véase la formulación recogida en DORFMAN, SAMUELSON, SOLOW: *Programación lineal y análisis económico*, que, por lo demás, fue la empleada por K. Arrow para demostrar la existencia de soluciones.

#### 4. CONCLUSIONES

Evidentemente, pocas conclusiones de índole pragmática permite derivar nuestra investigación, pero (como ocurre con casi todas las investigaciones teóricas) aspira a comprender mejor alguna parcela de la realidad.

En nuestro caso, aspira a comprender mejor:

A) El funcionamiento y características del sistema económico capitalista.

B) El porqué de algunas recientes investigaciones en Teoría Económica y su verdad relativa.

En relación con A), nosotros comprendemos ahora mejor:

1. Que en el mundo actual una formulación del equilibrio general debe prestar mayor atención a la componente circular que a la de proceso transformador unidireccional.

2. Que el concepto de excedente (no absolutamente disímil, pero sí algo, diferente del de renta nacional) es el eje de un sistema económico.

3. Que un concepto como el de "Razón Patrón" sraffiano es muy interesante tanto por su mérito lógico y de capacidad rehabilitadora de algunos pasajes del pensamiento clásico como porque en las modernas economías del astronauta (como las ha denominado Kenneth Boulding en su famoso artículo futurista), en las que el éxito del sistema no podrá seguir midiéndose por la cantidad de consumo y de producción por unidad de tiempo, sino por la eficiencia, es decir el grado en que un mismo nivel de producción y consumo es obtenido a partir de la mínima cantidad de recursos, el índice R podría ser ese indicador de éxito y eficiencia.

4. Que la conducta maximizadora de beneficios es incompatible con el equilibrio sraffiano, que no es otro que el intersectorial, en tanto que la minimizadora de costes no lo es.

Quiere esto decir que en el ámbito del capitalismo los diferentes sectores industriales básicos siempre se encuentran sometidos a desequilibrios de valor, puesto que todos aspiran al tipo de beneficio general, lo que dará lugar a estrangulamientos y excedentes alternativos, rotatorios y cíclicos en los diferentes sectores.

5. Que otra forma de cerrar el modelo es obligar a que se cumpla el pleno empleo, pero que en tal caso tanto el tipo de beneficio como el nivel de inversión deberán de convivir a los niveles determinados por el sistema,

aun cuando a los inversores no les agradara invertir la cantidad determinada al tipo de beneficio determinado.

En relación con B), comprendemos que en este debate no hay comunicación entre los contendientes (como ha señalado Harcourt) y que la pasión ideológica priva sobre el sentido científico.

Así, hemos demostrado:

1. Si  $A = \text{conj. de proposiciones de Sraffa}$   
 $B = \text{conj. de proposiciones del marginalismo.}$

$A \rightarrow B$  (contrariamente a lo sostenido por Sraffa en el prefacio de su libro), puesto que hemos construido un modelo en el que conviven subconjuntos esenciales de  $A$  y de  $B$ , siendo además más realista que  $A$  y que  $B$ .

2. Que, no obstante, es inadmisibile la teoría neoclásica del capital en su versión productividad marginal, ya que la interdependencia  $r - p$  es consustancial a la existencia de excedente.

3. Que la mercancía patrón pierde, en el marco de un modelo más realista del sistema económico, su carácter de medida invariable de valor, ya que la Razón Patrón sraffiana depende (como hemos demostrado) del tipo de beneficio.

4. Que la eventualidad de que se presente la readopción de técnicas y la retrotraslación del capital es posible, pero altamente remota a juzgar por las especiales relaciones (ecuaciones) a que entre el tipo de beneficio y cada uno de los elementos de la matriz tecnológica habrían de dar lugar las funciones de producción y de demanda, únicos supuestos del modelo.

5. Como quiera que  $R$  pudiera convertirse en un índice del éxito o de la eficiencia en una economía astronáutica, y dado que  $R = R(r)$ , el propósito de maximización de  $R$  nos informaría del nivel óptimo de  $r$ .

Finalmente, queremos abordar un punto como es el por qué nadie ha construido antes este modelo. Las razones creemos que son:

1. La concepción circular (nuestro punto de partida, al igual que el de Sraffa), cuyos orígenes se remontan al Tableau Economique de Quesnay, no se incorpora a la Ciencia Económica de manera decidida hasta casi mediados de lo que va de siglo, con Leontief, quien, sin embargo, hizo de ella un uso eminentemente práctico. Posteriormente, Von Neumann, primero, y P. Sraffa, después, lo incorporaron plenamente a la Teoría Económica.

2. Los prejuicios en este campo de la ciencia son enormes por razones que ya hemos comentado anteriormente, de manera que a los neoricardianos, neomarxianos y neokeynesianos jamás se les hubiera ocurrido admitir el interés analítico de instrumentos conceptuales tales como las funciones neoclásicas de producción y de demanda.

3. Entre los propios economistas neoclásicos, pocos serían capaces de abandonar la concepción unidireccional, y a los que lo hicieran, el "teorema de la sustitución" de Koopmans (14) les hubiera llamado la atención de que, en un sistema económico con tecnología tipo Leontief y único factor no producible el trabajo, las demandas finales no influyen sobre los coeficientes tecnológicos. Luego, aun cuando las funciones de producción fuesen neoclásicas y con sustituibilidad infinita entre sus factores, el proceso tecnológico elegido en cada industria sería independiente de la demanda.

4. Existe una tendencia en el MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts) a abandonar las funciones neoclásicas de producción y sustituirlas por la Programación Lineal.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- P. SRAFFA: "Producción de mercancías por medio de mercancías". Oikos Tau. Vilassar de Mar (Barcelona), 1965.
- P. NEWMAN: "Producción de mercancías por medio de mercancías". Aparecido en *Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik*, 1962.
- G. S. HARCOURT: *Teoría del capital*. Oikos Tau, Vilassar de Mar (Barcelona), 1975.
- DORFMAN, SAMUELSON, SOLOW: *Programación lineal y análisis económico*. Aguilar, Madrid, 1972.
- J. ROBINSON: "Prelude to a Critique of Economic Theory". *Collected Economic Papers*, vol. III, Blacwell, Oxford, 1961.
- "Piero Sraffa and the Rate of Exploitation". *New Left Review*, 1965.
- CARLO BENETTI, JEAN CORTELIER: *Economie classique, Economie vulgaire (Errais critiques)*. Ed. Press. Universitaires, Grenoble, París, 1975.
- T. C. KOOPMANS: *Activity Analysis of Production and Allocation*. John Wiley & Sons, Inc., Nueva York, 1951.

---

(14) KOOPMANS, T. C.: *Activity Analysis of Production and Allocation*. John Wiley & Sons, Inc., Nueva York, 1951.