

## La controversia sobre la teoría del capital

FÉLIX JIMÉNEZ\*

### RESUMEN

Este capítulo presenta el contenido de la controversia en torno a la teoría del capital que se llevó a cabo entre los economistas más importantes de las universidades de Cambridge (Inglaterra) y Cambridge (Estados Unidos). Primero se presenta las proposiciones fundamentales de la teoría neoclásica, es decir, las parábolas neoclásicas. La segunda sección aborda las críticas de Joan Robinson a la teoría neoclásica del capital y las críticas de Garegnani a la teoría de la productividad marginal decreciente. En la tercera parte, se expone el intento de Samuelson de validar la función de producción neoclásica y los principales errores que él comete. La cuarta sección presenta la respuesta de Solow y la crítica de Nell. Finalmente, en la quinta sección, se señalan los principales aportes de esta controversia sobre la teoría del capital.

**Palabras clave:** función de producción neoclásica, medición del capital, función de producción sustituta, tasa de retorno de capital, teoría del capital.

**Clasificación JEL:** E13

### The Controversy on the Theory of Capital

### ABSTRACT

This chapter contains the capital theory controversy that took place among the most important economists from the universities of Cambridge (UK) and Cambridge (Mass.). Firstly, we present the neoclassical propositions which are summarized in the neoclassical parables. The second section contains Robinson's criticism of the neoclassical capital theory and Garegnani's criticism of the decreasing marginal productivity theory. Thirdly, we summarize Samuelson's attempt to validate the neoclassical production function and his main mistakes. The fourth section presents Solow's response and Nell's criticism. Finally, in the fifth section, we present the main contributions to the capital theory controversy.

**Keywords:** neoclassical production function, measurement of capital, substitution production function, rate of return on capital, theory of capital

---

\* Profesor del Departamento de Economía de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

La controversia sobre la teoría del capital y la función de producción fue iniciada por Joan Robinson con su artículo «The production function and the theory of capital» (1953-1954). Aquí la autora cuestiona la forma de medir el factor de producción capital (K) en la función de producción agregada neoclásica. La controversia se da entre los economistas más importantes de las universidades de Cambridge de Inglaterra y su homónima en Estados Unidos. En este debate, que dura cerca de dos décadas (1950, 1960 y parte de la década de 1970), participan economistas importantes como Joan Robinson, Richard Khan, Robert Solow, James Meade, Paul Samuelson, Pierangelo Garegnani, Luigi Pasinetti y Anwar Shaikh, entre otros.

Eran años de crecimiento económico significativo y de reducciones notables de las tasas de desempleo. El período es conocido como el «Golden Age» del capitalismo (Madison, 1991). En su libro *The conscience of a liberal* (2007), Paul Krugman señala, refiriéndose a los Estados Unidos, que fue un período caracterizado por una coalición sociopolítica que hizo posible el estado del bienestar con organizaciones fuertes de los trabajadores y salarios reales que evolucionaban en consonancia con la productividad. Este hecho histórico puso en tela de juicio la proposición neoclásica, según la cual la distribución del ingreso se determina en el mercado libre por la interacción de la oferta y la demanda de factores.

Los textos conocidos de crecimiento económico no incluyen el contenido de esta controversia, no obstante que ella se produce precisamente en el contexto de los modelos que utilizan la función de producción neoclásica. Se sabe, además, que la teoría neoclásica del crecimiento es también una teoría de la distribución. Según esta, los precios y cantidades se determinan simultáneamente, y la distribución del ingreso es un caso particular de la teoría de la oferta y la demanda.

Este artículo es un recuento de la controversia en torno a la teoría del capital. En la primera sección se presenta las proposiciones de la teoría neoclásica, que se resumen como las «parábolas neoclásicas». En la segunda sección se aborda las críticas de Joan Robinson a la teoría neoclásica del capital y las de Pierangelo Garegnani a la teoría de la productividad marginal. En la tercera sección se expone el intento de Paul Samuelson de validar la función de producción neoclásica y sus principales errores. La cuarta sección presenta la respuesta de Robert Solow y la crítica de Edward Nell. Finalmente, a modo de conclusión, se señala los principales aportes de la controversia sobre la teoría del capital.

## 1. LA TEORÍA DE LA DISTRIBUCIÓN Y LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN NEOCLÁSICAS

De acuerdo con la teoría neoclásica, los precios relativos de los productos, las cantidades de los productos y la distribución del ingreso (producto) se determinan por los siguientes datos:

- a) Sistema de preferencias
- b) Conjunto de técnicas disponibles
- c) Cantidad o dotaciones de factores productivos disponibles

A partir de estos, que son independientes o exógenos, se determina el equilibrio en todos los mercados, incluyendo el de factores de producción. La competencia genera una tendencia a la plena utilización de la capacidad productiva y de todos los factores.

La teoría neoclásica tiene una particular concepción del proceso productivo. La cantidad demandada de un factor varía inversamente a sus precios relativos debido a:

- 1) La existencia de la posibilidad de sustituir, por parte de los consumidores, bienes que requieren factores productivos en distintas proporciones.
- 2) La existencia de la posibilidad de obtener el mismo producto con proporciones diversas de factores, para cualquier nivel de conocimientos técnicos.

Para explicar la sustitución en el consumo partamos de los datos a) y c). Supongamos que en la economía se produce un bien de consumo A y otro B, y que, en el primero, la cantidad de trabajo por unidad de producto es mayor que en el segundo (o que la cantidad de capital por unidad de producto es menor que en el segundo). Si, partiendo de una situación de equilibrio, se genera, por alguna razón, un exceso de oferta del factor trabajo, la competencia entre los trabajadores dará lugar a una reducción de la tasa de salarios. Con la disminución de los costos salariales en el sector productor del bien de consumo A también disminuirá el precio relativo de este bien, puesto que posee una mayor cantidad de trabajo por unidad de producto que el sector que produce el bien de consumo B. La disminución de este precio relativo incrementará la demanda relativa del bien de consumo A, es decir se producirá una sustitución en el consumo de B por A.

Pero la historia no termina aquí. Para satisfacer la demanda incrementada de A, los productores respectivos de este bien aumentarán la producción de A en relación con la producción de B y, por lo tanto, también lo hará su demanda relativa de trabajo hasta que se igualen la oferta y la demanda, tanto en el mercado de trabajo como en el de bienes de consumo. De aquí se deduce que hay una relación inversa entre la demanda de un factor y su remuneración. Como ha aumentado el uso del factor trabajo, en el nuevo equilibrio la relación capital trabajo será menor al igual que el ratio salario/ganancia ( $w/r$ ). Los precios relativos, según esta teoría, reflejan la escasez relativa de los factores. El bien de consumo A es ahora relativamente más barato que el bien de consumo B porque está utilizando una mayor proporción del factor trabajo, el cual es relativamente más abundante. El razonamiento es exactamente el mismo en lo que se refiere al factor capital.

Para explicar la sustitución de técnicas en uso por parte de los productores, consideremos ahora los datos b) y c). La idea de que es posible producir un mismo bien o producto con infinitas combinaciones de técnicas posibles, es decir, con diversas proporciones de factores capital y trabajo (K y L), se basa en la teoría de la productividad marginal. Si la productividad marginal de un factor es mayor que cero y decreciente, un aumento en su oferta dará lugar a un proceso competitivo que conducirá a una reducción

de su respectiva remuneración. El resultante nuevo nivel de remuneración del factor será menor que su productividad marginal inicial, lo que incrementará su demanda mediante la adopción de técnicas más intensivas en este factor que la utilizada al inicio. De acuerdo con esta teoría, este proceso de sustitución continuará hasta que se haya restablecido el equilibrio entre la oferta y la demanda del mencionado factor de producción. Hay una relación inversa entre la escasez relativa de los factores y sus precios o remuneraciones.

Ambos procesos de sustitución (entre bienes de consumo y factores de producción capital y trabajo) caracterizan la concepción neoclásica del proceso productivo, donde la cantidad demandada de un factor varía inversamente respecto a sus precios relativos, y la distribución del ingreso o del producto se determina simultáneamente junto con los precios y las cantidades de los bienes de consumo final.

Para ver la relación de esta teoría de la determinación de precios y cantidades con la teoría neoclásica del crecimiento económico introduzcamos la función de producción bien comportada que incorpora explícitamente la posibilidad de sustitución de factores productivos. Si los precios o remuneraciones de los factores son determinados por sus respectivas productividades marginales, esto significa que, en competencia, el producto debe agotarse cuando a los factores se les paga como remuneración sus productos marginales. Este es el conocido teorema de Euler.

Dada una función linealmente homogénea de grado uno que representa la producción de (Y) con los factores capital (K) y trabajo (L):

$$Y = Lf(K/L) = Lf(k)$$

o por unidad de trabajo (en adelante, en términos per cápita):  $y = f(k)$

Las productividades marginales de los factores capital y trabajo son, respectivamente, las siguientes:

$$PMgK = f'(K/L)$$

$$PMgL = f(K/L) - \frac{K}{L} f'(K/L)$$

Multiplicando estas productividades por K y L, y sumando miembro a miembro ambas ecuaciones, se obtiene el producto total (Y):

$$K \times PMgK + L \times PMgL = Kf'(K/L) + Lf(K/L) - Kf'(K/L)$$

$$K \times PMgK + L \times PMgL = Lf(K/L) = Y$$

Todas las empresas se encuentran en el límite, más allá del cual cualquier ampliación de la escala de producción sería desventajosa económicamente. Por consiguiente, el pleno empleo de los factores supone beneficios nulos por encima del total de las remuneraciones de los factores.

Si  $w$  es la tasa de salarios y  $r$  es la tasa de ganancia (o de interés), entonces:

$$\frac{1}{w} \frac{\partial Y}{\partial L} = \frac{1}{r} \frac{\partial Y}{\partial K} = \frac{Y}{wL + rK} = 1$$

De esta ecuación, se deduce que:

$$L \frac{\partial Y}{\partial L} + K \frac{\partial Y}{\partial K} = wL + rK$$

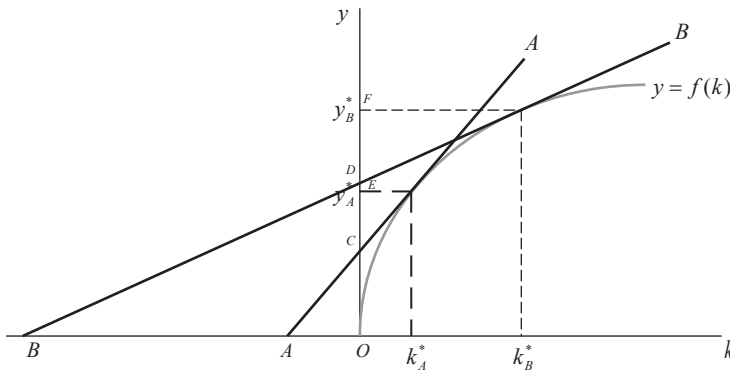
En consecuencia:

$$Y = L \frac{\partial Y}{\partial L} + K \frac{\partial Y}{\partial K}$$

Esta forma de explicar la distribución del producto o ingreso genera dificultades que precisamente fueron destacadas en el debate entre las dos Cambridge (de Inglaterra y de Estados Unidos).

En el gráfico 1, las tangentes AA y BB a la función de producción  $y = f(k)$  representan la productividad marginal del capital: esta es mayor cuando el *stock* de capital es menor,  $f'(k_A^*) > f'(k_B^*)$ . De forma recíproca, las tasas de salario son mayores para *stocks* de capital mayores. Es claro que para cada nivel de capital per cápita hay una determinada distribución del ingreso.

Gráfico 1. Distribución entre salarios y beneficios



Los segmentos OA y OB representan relaciones entre las tasas de salarios y ganancias ( $w/r$ ) para diferentes niveles de capital per cápita y de producto per cápita. Es decir:  $OA = \frac{w_A}{r_A} < OB = \frac{w_B}{r_B}$ . El precio relativo del trabajo es mayor cuando el capital per cápita es mayor o, en otras palabras, cuando la relación trabajo/capital es menor.

Podemos identificar, entonces, dos situaciones. Cuando el capital per cápita es  $k_A^*$ , el producto per cápita ( $y_A^* = OE$ ) está constituido por la tasa de salarios per cápita ( $w_A = OC$ ) y los beneficios per cápita ( $r_A k_A^* = CE$ ). De la misma manera, cuando el capital per cápita es  $k_B^*$ , el producto per cápita ( $y_B^* = OF$ ) está constituido por la tasa de salarios per cápita ( $w_B = OD$ ) y los beneficios per cápita ( $r_B k_B^* = DF$ ).

En términos de las ecuaciones del producto per cápita en los dos casos, tenemos:

$$y_A^* = w_A + r_A k_A^*; \text{ o, lo que es lo mismo, en términos de segmentos: } OE = OC + CE$$

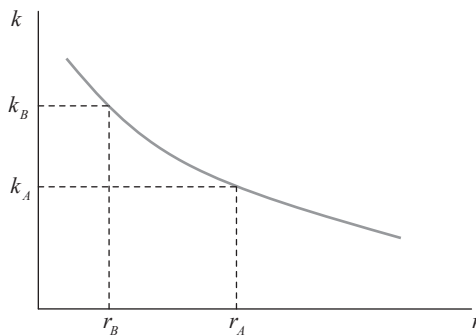
$$y_B^* = w_B + r_B k_B^*; \text{ o, lo que es lo mismo, en términos de segmentos: } OF = OD + DF$$

Nótese que:  $w_A < w_B$ ,  $k_A^* < k_B^*$ , y que  $r_A > r_B$ . Hay una relación inversa entre la remuneración del factor capital, dada por su productividad marginal, y la cantidad de *stock* de capital. Cuando el capital es más escaso, la tasa de ganancia (o de interés) es mayor.

Podemos resumir las principales proposiciones neoclásicas, que justamente fueron las que se cuestionaron durante la controversia sobre el capital, en las siguientes, llamadas también, «parábolas neoclásicas»:

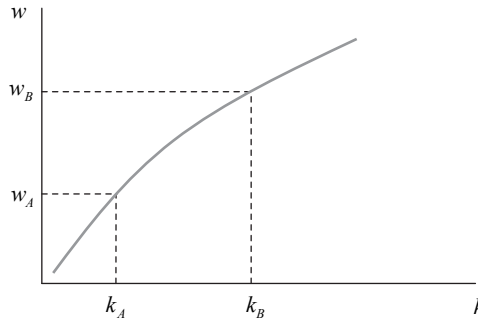
- 1) Cuando mayor es la cantidad de un factor de producción, o cuando más abundante es, menor debe ser su precio. De aquí se deduce la función de demanda con pendiente negativa. En otras palabras, existe una relación inversa entre la intensidad de capital o capital per cápita ( $K/L$ ) y la tasa de beneficio ( $r$ ). La función de demanda nos dice que a bajas tasas de beneficio le corresponden técnicas más intensivas en capital (gráfico 2).

**Gráfico 2. Relación inversa entre la intensidad del capital y la tasa de beneficio**



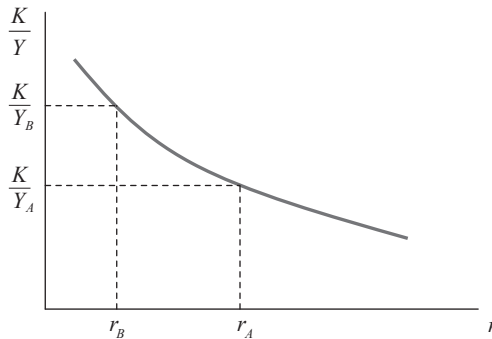
Asimismo, cuando mayor es el capital per cápita mayor es la tasa de salario. Existe una relación directa entre ambos (gráfico 3). Bajas tasas de beneficio indican abundancia relativa del factor capital, por eso, en este caso, el precio del trabajo es relativamente más caro.

**Gráfico 3. Relación directa entre la intensidad del capital y la tasa de salario**



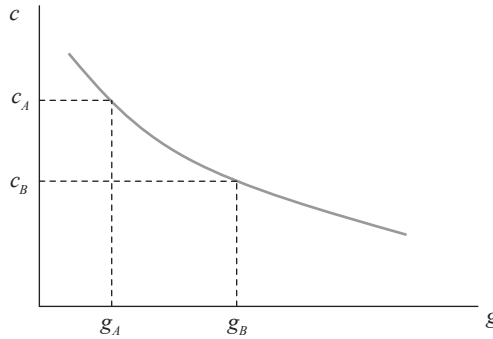
- 2) Si la intensidad de capital aumenta cuando bajan la tasa de beneficio y hay rendimientos marginales decrecientes, la productividad del capital disminuye: el producto aumenta en menor proporción que el capital. Esto quiere decir que bajas tasas de beneficio corresponden a altos ratios capital/ producto (gráfico 4). Existe, por lo tanto, una relación inversa entre la tasa de beneficio ( $r$ ) y la relación capital producto ( $K / Y$ ). Esta última es la inversa de la productividad media del capital.

**Gráfico 4. Relación inversa entre el ratio capital producto y la tasa de beneficio**



- 3) En el estado estacionario y con la Regla de Oro de la Acumulación (*Golden Rule of Accumulation*), es decir, cuando se han establecido consumos per cápita máximos ( $c$ ) para tasas dadas de crecimiento ( $g$ ), hay una relación negativa entre estas dos variables (gráfico 5). Como la existencia de la Regla de Oro implica la igualdad entre la tasa de crecimiento y la tasa de beneficio,  $g = r$ , la relación negativa entre  $c$  y  $g$  involucra simultáneamente una relación negativa entre  $c$  y  $r$ .

Gráfico 5. Relación inversa entre el consumo per cápita y la tasa de crecimiento



Esta relación inversa se puede mostrar partiendo de la identidad ingreso-gasto en términos per cápita para una economía cerrada:

$y = c + i$  ; donde  $c$  es el consumo per cápita e  $i$  es la inversión per cápita.

$y = c + gk$  ; donde  $i = \frac{I}{K} \frac{K}{L} = gk$

Diferenciando totalmente, tenemos:

$$dy = dc + gdk + kdg$$

Dividiendo esta ecuación, miembro a miembro, entre  $dk$ :

$$\frac{dy}{dk} = \frac{dc}{dk} + g + k \frac{dg}{dk}$$

$$r = \frac{dc}{dk} + g + k \frac{dg}{dk}$$

Suponiendo que se cumple la Regla de Oro, es decir, que:  $g = r$ , tenemos:

$$\frac{dc}{dk} = -k \frac{dg}{dk}$$

$$\frac{dc}{dg} = -k$$

Como se acaba de señalar, la relación entre el consumo y la acumulación es inversa solo si se cumple la Regla de Oro, es decir, si el nivel del consumo per cápita es el de la Regla de Oro.



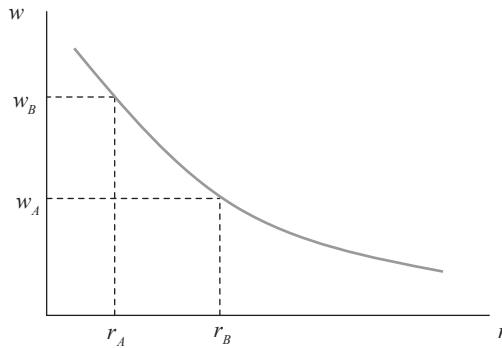
- 4) Los factores de producción reciben como remuneración sus respectivos productos marginales. Esta es la teoría de la distribución basada en la productividad marginal. En competencia, la distribución del ingreso entre asalariados y perceptores de beneficios se explica por las productividades marginales del capital y el trabajo, que son iguales a la tasa de beneficio y a la tasa de salario, respectivamente. Como se señaló antes, si la función de producción tiene retornos constantes a escala,  $Y = F(K, L)$ , se puede expresar en términos per cápita como  $y = f(k)$ , y la distribución del ingreso de la manera siguiente:

$$PMgK = f'(K / L) - f''(K / L) \frac{K}{L}$$

$$w = f(k) - f'(k)k$$

Donde  $f'(k)$  es la productividad marginal del capital, igual a la tasa de beneficio  $r$ ;  $w$  es la tasa de salarios;  $f(k)$  es el producto per cápita ( $y$ ); y  $k$  es la relación capital/trabajo. De esta parábola se deriva la relación inversa entre la tasa de salarios y la tasa de beneficios (gráfico 6). Esta asociación es conocida como la frontera de precios de los factores.

**Gráfico 6. Frontera de precios de los factores**



La pendiente de la frontera de precios de los factores es igual al capital per cápita. La ecuación del producto per cápita también puede expresarse de la forma siguiente:

$$y = w + rk$$

Diferenciando totalmente esta ecuación del producto per cápita, y luego dividiendo todos sus términos entre  $dk$ , obtenemos:

$$dy = dw + rdk + kdr$$

$$\frac{dy}{dk} = \frac{dw}{dk} + r + k \frac{dr}{dk}$$

Como la productividad marginal del capital  $\frac{dy}{dk}$ , según la teoría neoclásica, es igual a la tasa de beneficios ( $r$ ), la ecuación anterior se reduce a:

$$0 = \frac{dw}{dk} + k \frac{dr}{dk}$$

O lo que es lo mismo:

$$0 = dw + kdr$$

De aquí se obtiene:

$$\frac{dw}{dr} = -k$$

Lo que nos dice esta relación es que la pendiente de la frontera de precios de los factores en el mundo de un solo bien y de una sola técnica es igual al capital per cápita.

Finalmente, se puede afirmar que en cualquier punto de la frontera de precios de los factores, la elasticidad correspondiente expresa la participación relativa de las ganancias respecto a la de los salarios.

Si  $-\frac{dw}{dr} = k$ , entonces

$$-\frac{dw}{dr} \frac{r}{w} = \frac{r}{w} k = \frac{rK}{wL}$$

En lo que sigue vamos demostrar por qué, de acuerdo con sus críticos, los conceptos de función de producción agregada y de factor productivo «capital» agregado no son teóricamente sólidos. Tal como se ha mostrado, la función de producción es utilizada para explicar la distribución del ingreso entre los perceptores de beneficios y los asalariados en las economías capitalistas, suponiendo que están dados los *stocks* de trabajo y capital y el conocimiento de cómo uno de estos factores puede ser sustituido por otro, de tal forma que sus respectivas productividades marginales son conocidas. Joan Robinson sostiene: «esta forma de ver las cosas desvió la atención del análisis de las fuerzas que determinan el crecimiento del capital y el trabajo y de cómo el progreso técnico afecta el crecimiento, la acumulación y las participaciones en el ingreso» (Harcourt, 1969, p. 370).

## 2. LAS CRÍTICAS DE ROBINSON Y GAREGNANI A LA TEORÍA NEOCLÁSICA

Joan Robinson atacó la forma de medir el factor de producción capital ( $K$ ) y su inclusión en la función de producción agregada neoclásica. Por otro lado, Pierangelo Garegnani critica la teoría de la productividad marginal y llega a la misma conclusión de Joan Robinson: independientemente de la unidad en términos de la cual se mide el valor de los bienes de capital, dicho valor no es ajeno a los cambios de la distribución entre salarios y ganancias.

### LA CRÍTICA DE JOAN ROBINSON A LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN NEOCLÁSICA

Joan Robinson en su artículo «The production function and the theory of capital» (1953-1954) hizo una crítica radical al uso del factor capital agregado dentro de la función de producción<sup>1</sup>. Es necesario saber cuál es la cantidad de este factor para determinar su tasa de ganancia, pero para conocer dicha cantidad se requiere antes saber cuál es, precisamente, esa tasa de ganancia. Según la teoría neoclásica, no se pueden determinar los precios de los factores si no se conocen las cantidades de estos factores. Esta es su principal diferencia con respecto a la economía clásica de Ricardo y Smith, según la cual, dada la distribución y la tecnología, los precios quedan determinados<sup>2</sup>.

### Los problemas en la medición del capital

Como el capital es una variable heterogénea frente al resto de factores, tierra y trabajo, hay que resolver el tema de cómo medirlo y agregarlo para luego incorporarlo en la función de producción. Con relación a las unidades en que se mide el factor capital, Joan Robinson señala varias posibilidades. Dice, por ejemplo, que podría tratarse como «parte del ambiente en que trabaja la mano de obra». Este sería el procedimiento correcto para el corto plazo; y, en este caso, la función de producción estaría referida solo al trabajo.

---

<sup>1</sup> Joan Robinson dice: [...] la función de producción ha sido un poderoso instrumento de mala educación. Al estudiante de teoría económica se le enseña a escribir  $Y = F(K,L)$ , donde  $L$  es la cantidad de trabajo,  $K$  una cantidad de capital e  $Y$  una cantidad de producto de mercancías. Se le enseña a suponer que todos los obreros son homogéneos y a medir  $L$  en horas de trabajo por hombre; algo se le dice acerca del problema relativo a los números índice, que surge al escoger una unidad de producto. Pero luego se lo arrastra hasta el siguiente problema, en la esperanza de que olvide preguntar en qué unidades se mide  $K$ . Antes de que se le haya ocurrido hacerlo, ya se ha convertido en profesor. Así, tales hábitos poco rigurosos de pensamiento se transmiten de una generación a otra (1953-1954, p. 81).

<sup>2</sup> El problema que la controversia sobre la teoría neoclásica del capital destaca es el del significado de la productividad marginal de este factor cuando existen en la economía varios bienes de capital. Como en términos físicos el producto marginal de este factor no dice nada, se le concibe a la Clark (1899): «Podemos pensar el capital como una suma de riqueza productiva, invertido en cosas materiales los cuales están permanentemente cambiando —que van y vienen continuamente— aunque el fondo permanece. El capital así vive, por así decirlo, mediante la transmigración, despojándose de un conjunto de cuerpos e incorporándose en otro, una y otra vez» (Clark, 1899, pp. 119-120).

Pero, para el largo plazo, este procedimiento ya no es correcto porque significaría que no podemos distinguir un cambio en el acervo de capital de otro fortuito en el estado del tiempo. De otro lado, si el acervo de capital es considerado como una lista de todos los bienes específicos existentes en un momento dado, también este procedimiento sirve solo para el corto plazo porque cualquier cambio en la proporción capital/trabajo implica una modificación de los métodos de producción y esto requiere un cambio de las especificaciones de muchos o todos los bienes de la lista original (Robinson, 1953-1954, p. 81).

Las dificultades son mayores si se abandona el corto plazo. En el largo plazo es ineludible saber qué se entiende por capital y por los cambios en él. Joan Robinson discute antes algunas rutas para la medición de capital físico: primero, la valuación del capital de acuerdo con su capacidad de proporcionar ingresos (ganancias) en el futuro; segundo, valuar el capital según sus costos de producción; finalmente, medir el capital en términos de tiempo de trabajo.

#### *La valuación del capital de acuerdo con su capacidad de proporcionar ingresos (ganancias) en el futuro*

En este caso, «si se conoce la cantidad esperada de producto futuro asociado a cierto bien de capital, y los precios y costos esperados», el capital aparecería como el resultado de una corriente descontada de las ganancias que produciría en el futuro y esto supone que debemos conocer la tasa de interés. Pero, hay que considerar que el propósito de la función de producción neoclásica es mostrar cómo las condiciones técnicas y las proporciones de los factores de producción determinan la tasa de salarios y la tasa de interés o de ganancia (p. 81).

#### *Valuar el capital según sus costos de producción*

La autora sostiene que es irrelevante utilizar el costo de producción monetario si no se puede especificar el poder adquisitivo del dinero. También puede establecerse el costo de los bienes de capital en términos de unidades salario, que equivale a medirlo en términos de una unidad de trabajo estándar. La capacidad productiva del capital consistiría en el hecho de que una unidad de trabajo gastada en cierto momento del pasado vale más ahora que una unidad gastada hoy, «porque sus frutos ya están maduros» (p. 82). Pero dice Joan Robinson: «una unidad de trabajo nunca se gasta en forma pura. Todo trabajo se hace con la ayuda de bienes de una u otra clase [...] El costo del capital incluye el costo de los bienes de capital, y puesto que tales bienes deben construirse antes de que puedan utilizarse, parte del costo del capital es el interés durante el período que media entre el momento en que se empieza a construirlo y el momento en que empiezan a generar una corriente de productos» (p. 82).

*Medir el capital en términos de tiempo de trabajo*

Finalmente, si todavía fuera posible medir el capital en términos de tiempo de trabajo —dice Joan Robinson— no se podría precisar de qué unidades se compone este factor capital. Cuando se considera el proceso de acumulación (la abstención del consumo presente a fin de aumentar el *stock* de riqueza), «es natural pensar que el capital se mide en términos de producto». Pero cuando se considera cuál es la adición a los recursos productivos hecha por un monto dado de acumulación, «debemos medir el capital en unidades de trabajo porque el aumento del *stock* de equipo productivo efectuado por el incremento de capital depende de la cuantía de trabajo empleado para construirlo y no del costo, en términos de producto final, del trabajo de una hora» (p. 82).

Por consiguiente, cuando nos movemos de un punto de la función de producción a otro, si se mide el capital en términos de producto, «tenemos que conocer el cociente producto/salario para determinar el efecto sobre la producción del cambio en la relación capital/trabajo. Si se mide en términos de unidades de trabajo, debemos conocer el cociente producto/salario para determinar la cuantía de la acumulación requerida para producir un incremento dado del capital. Pero, la tasa de salario se altera con la razón de factores»; por lo tanto, el capital que se incorpora en la función de producción no puede significar a la vez una cantidad de producto y una cantidad de tiempo de trabajo (p. 82).

**La medición del capital en la teoría neoclásica y su dependencia del equilibrio**

Para Joan Robinson es claro que el capital concebido como factor productivo le genera un enorme problema a la teoría neoclásica. Los bienes de capital, siendo productos, tienen valores que dependen de sus respectivos costos de producción. Además, la competencia implica que el ingreso destinado a los propietarios de estos bienes, debe distribuirse en razón al valor de los mismos y dar lugar a una tasa de ganancia (o de rendimiento) uniforme para todas las clases o tipos de bienes de capital.

«Los bienes de capital en existencia en un momento del tiempo son todos los bienes en existencia en ese momento» y estos bienes se caracterizan por tener valor. Para expresar esta lista de bienes individuales como *cantidad de bienes* «podemos hacerlo en términos del costo real de producirlos —es decir, del trabajo y de los bienes preexistentes necesarios para fabricarlos o en términos de su valor expresado en alguna unidad de poder de compra, o de acuerdo con su productividad —es decir, de acuerdo al *stock* de bienes que existirá en el futuro si se trabaja en conjunción con el *stock* existente actualmente. En una posición de equilibrio los tres métodos producen resultados equivalentes, hay una cantidad que puede expresarse con un número u otro cambiando la unidad de medida. Esta es la definición de equilibrio». Pero si se produce el desequilibrio por un acontecimiento inesperado, ninguna manipulación de unidades podrá volverlas equivalentes. «La ambigüedad de la concepción de una cantidad de capital está relacionada con un

profundo error metodológico que hace espuria a la mayor parte de la doctrina neoclásica» (pp. 83-84). Más adelante, Joan Robinson afirma: «El neoclásico considera una posición de equilibrio como aquella hacia la que tiende a avanzar una economía a través del tiempo. Pero es imposible que un sistema avance hacia una posición de equilibrio, porque la naturaleza misma del equilibrio es que el sistema ya se encuentra en él y ha estado allí durante cierto tiempo» (p. 85).

### La determinación del valor del *stock* de capital y la tasa de interés

Para Joan Robinson, entonces, el valor del *stock* concreto de los bienes de capital depende de la tasa de ganancia y de la cantidad de «capital». No se puede determinar la distribución del ingreso y los precios si previamente no se conocen estos para medir el capital. No se puede distinguir entre los cambios en las condiciones de producir un nivel dado de producto, cuando la cantidad de capital se modifica, de los cambios en el valor de este capital debido a las variaciones en los salarios y beneficios. Los cambios en la relación capital/trabajo ocurridos a lo largo del tiempo no se pueden analizar independientemente de la distribución, porque «el valor del volumen de capital puede cambiar en el tiempo debido a un cambio en la distribución, por lo tanto, no estaríamos comparando las mismas cantidades» (pp. 87-89).

Joan Robinson dice que «el postulado neoclásico afirma que, en el largo plazo, la tasa de salario tiende a ser tal que toda la mano de obra disponible se emplea. [...] A fin de satisfacer el postulado neoclásico del pleno empleo, la cantidad dada de capital debe emplear la cantidad dada de mano de obra» (p. 96). «La condición de que la cantidad de capital dada emplee la cantidad de mano de obra dada implica, por lo tanto, una tasa de ganancia particular. Pero el valor del acervo de bienes de capital concretos es afectado por esta tasa de ganancia, y la cantidad de capital con que principiamos no puede definirse en forma independiente de ella» (Robinson, 1973, p. 58).

En resumen, si la tasa de ganancia o rendimiento uniforme se analiza desde el punto de vista de la teoría neoclásica, los bienes de capital deben considerarse como homogéneos para poder representar el único factor capital. Después se puede hablar de oferta y demanda para determinar la tasa de rendimiento o de ganancia de equilibrio. Pero como conjunto de valor, el capital no queda definido sino hasta que no se determine la unidad con la que se va a medir. Esto es lo que destaca Joan Robinson en su crítica a la teoría neoclásica del capital. El factor capital debe ser medido en forma independiente del sistema de precios. Pero esto no es posible. El valor de los bienes de capital empleado cambiará con la tasa de interés: primero, variaciones en valor y no en términos físicos, según la unidad de valor. Segundo, variaciones físicas sea por cambio en proporciones o en técnicas. ¿Cuál será la relación definitiva entre el valor del capital y la tasa de interés?

## La inutilidad de la función de producción neoclásica

Finalmente, la función de producción neoclásica deja de ser útil para la determinación de la distribución del producto entre salarios y beneficios porque no puede distinguir entre capital en el sentido de medios de producción específicos y capital en el sentido de medios de financiamiento. La función de producción deja de ser útil para el análisis del proceso de acumulación porque no puede distinguir entre las comparaciones de situaciones de equilibrio y los movimientos de una situación de equilibrio a otra.

Cuando consideramos las expectativas, una baja imprevista de la tasa de ganancia rompe las condiciones de equilibrio, dice Robinson:

Los capitalistas que operan con fondos prestados ya no pueden obtener el interés que se obligaron a pagar, y aquellos que operan con capital propio se encuentran en posesión de un tipo de planta que no hubieran construido de saber lo que ocurriría con la tasa de ganancia. [...] Así, los supuestos de equilibrio se enredan en contradicciones cuando se aplican al problema de la acumulación que avanza en el tiempo con una relación cambiante de factores. [...] Si se arguye que la acumulación prosigue aun ante expectativas de tasa de ganancia descendente, toda la base del análisis se complica inmensamente. Ya no podemos razonar suponiendo la existencia de una única tasa de interés. Existe un conjunto de tasas de interés para préstamos de maduraciones diferentes [...]. Además, el ritmo a que la tasa de ganancia disminuye a medida que la proporción de factores aumenta, esta dictado por condiciones técnicas. Puede suponerse que la curva de la proporción entre factores es al inicio empinada, y la tasa de ganancia desciende lentamente. Luego describe una giba, con una caída rápida de la tasa de ganancia, para achatarse nuevamente después con una tasa de ganancia inferior pero en descenso más lento. (Robinson, 1953-1954, p. 100)

## EL CAPITAL EN LA TEORÍA DE LA PRODUCTIVIDAD MARGINAL SEGÚN GAREGNANI

Pierangelo Garegnani en su libro *Il capitale nelle teorie della distribuzione* (1972), luego de examinar la teoría ricardiana, analiza de manera exhaustiva la teoría de la productividad marginal:

[...] la teoría de la productividad marginal surgió de una generalización de la teoría clásica de la renta. La teoría de la renta le sirvió a Ricardo para poder aislar la parte del producto social que debe dividirse entre trabajadores y capitalistas, y para poder utilizar la teoría del excedente en la determinación de lo que le interesaba más: la tasa de ganancia. La teoría de la productividad marginal, por el contrario, determina la división del producto entre capitalistas y trabajadores por medio de una generalización de la teoría de la renta. Así se evita el tener que recurrir al concepto de excedente. Los clásicos consideraban la proporción entre tierra y trabajo (auxiliados por medios de producción) como un factor determinante de la división del producto entre la renta de la tierra y la remuneración del *trabajo-con-capital*. Los marginalistas introducen la proporción entre capital y trabajo para determinar en forma análoga, el nivel de salarios y ganancias. (Garegnani, 1972, pp. 79-80)

Esto implica, evidentemente, la necesidad de considerar el capital como una magnitud única que se pueda medir independientemente de las variaciones de la distribución. Esta concepción unitaria del capital en la teoría marginalista es adoptada porque, en equilibrio, la tasa de ganancia debe ser uniforme para todas las formas de «capital». Esta concepción unitaria no es esencial en la teoría de Ricardo. La teoría marginalista entra así en un callejón sin salida. Garegnani continúa:

El problema de la medición del capital en la teoría ricardiana surge de la necesidad de expresar, en forma independiente de las variaciones de la distribución, los valores de los agregados de mercancías que determinan la tasa de ganancia. [...] Este tipo de análisis, para Ricardo, se basaba en la consideración de la tasa de salario (concebido como un conjunto de bienes salario) como una variable independiente de la ecuación que determinaba las ganancias. (1972, p. 81)

Por el contrario, según Garegnani, en la teoría de la productividad marginal, el salario —en cualquier forma que se mida— representa una incógnita de la misma forma que la tasa de ganancia; por lo tanto, ya no tiene ningún significado en la determinación de las ganancias como excedente. El autor sostiene que en cualquier empresa o industria que produce una mercancía homogénea:

[...] la distribución del producto entre factores se puede estudiar en base a una función de producción que exprese la relación entre cantidad física del producto y la cantidad de factores de producción utilizados. El problema del valor surge en la teoría de la distribución cuando se estudia toda la economía y la distribución de las cantidades disponibles de factores entre las industrias: se deberá introducir entonces la condición de que el valor del producto marginal de un factor sea el mismo, cualesquiera sea la mercancía en cuya producción se utiliza. Con este fin será necesaria la determinación simultánea del sistema de valores relativos de mercancías. (p. 82)

Como ya se ha mencionado, de acuerdo con la teoría neoclásica, la remuneración de los factores de producción (capital y trabajo) se determina simultáneamente con el sistema de valores relativos de las mercancías sobre la base de los siguientes datos:<sup>3</sup>

- a) Gustos y preferencias de los consumidores
- b) Técnicas de producción que se expresan con funciones de producción de cada mercancía
- c) Cantidad de factores de producción disponibles en la economía en una situación dada.

---

<sup>3</sup> En los clásicos, la teoría de los precios está separada de la teoría de la producción. La primera, es decir, la teoría de los precios, parte de los siguientes datos: a) el tamaño y la composición del producto; b) la tecnología; y, c) el salario real.



Garegnani sostiene que el problema de la medición del capital en la teoría de la productividad marginal surge en relación con los datos b y c.

Es necesario que las cantidades de los factores que constituyen datos del grupo c) y las que aparecen como variables en las funciones de producción (datos de b) puedan medirse independientemente de las variaciones de la distribución del producto social. Es decir, es necesario que dichas cantidades puedan definirse sin que haya que conocer de antemano los precios de los factores y, en forma más general, el sistema de valores relativos. Este requisito es necesario para evitar un razonamiento circular. (p. 83)

Garegnani nos recuerda que este requisito se cumple solo cuando se consideran los factores trabajo y tierra. Pero cuando se tiene en cuenta el factor capital, el razonamiento circular es inevitable. El autor señala:

El concepto de capital es un conjunto de bienes heterogéneos (reserva de materias primas; las existencias de productos terminados en los almacenes de los fabricantes o distribuidores; bienes en proceso de producción; maquinarias, etc.). Lo que tienen en común y que indujo a considerarlos como capital se puede reducir a dos características:

- a) Todos estos bienes se producen conforme a principios económicos válidos para la producción de cualquier otra mercancía.
- b) Estos bienes se consumen durante el proceso económico de producción de otros bienes y deben poder ser sustituidos en un período de tiempo suficiente para garantizar una tendencia hacia una relación uniforme, definida por la tasa de interés, entre sus costos de producción y el valor del producto o ingreso que pertenece a sus respectivos propietarios. (p. 84)

De aquí Garegnani concluye: «Los bienes de capital tienen, por lo tanto, la cualidad común de ser valor. Es en términos de valor que se mide el capital en la práctica económica y de este concepto práctico de capital la teoría económica ha tomado prestada la concepción de factor de producción ‘capital’» (pp. 84-85).

Hemos llegado al mismo punto al que llegó Joan Robinson. Como señala Garegnani, cualquiera sea la unidad en términos de la cual se mide el valor de los bienes de capital, dicho valor no cumplirá la condición de ser independiente de los cambios de la distribución; cambiará ese valor cuando lo hagan la tasa de salarios y la tasa de ganancia, permaneciendo constante todo lo demás. Estamos, pues, frente a un razonamiento circular advertido por el propio autor anteriormente.

El factor capital desempeña dos papeles importantes en la teoría neoclásica de la distribución y el crecimiento. En primer lugar es una variable en la función de producción, junto con el factor trabajo, y en segundo lugar es una cantidad de factor (capital) disponible en la economía.

En el primer papel, dice Garegnani:

[...] cuando el capital se mide en términos de valor, dada las cantidades de los demás factores, la misma técnica y la misma cantidad física del producto podrían ser compatibles

con distintas cantidades de capital-valor; o bien dadas las cantidades de los demás factores, un mismo capital-valor podría ser compatible con muchas técnicas descritas por la función de producción y con diversas cantidades físicas de producto, con tal que se varíen en forma adecuada las tasas de salario y de ganancia, supuestas al calcular el valor de los bienes de capital. (p. 85)

De este razonamiento, Garegnani infiere que ya no hay una relación unívoca entre cantidad de capital y cantidad física de producto, pues esa cantidad varía cuando lo hace la distribución, y lo hará en forma diversa según la mercancía que se utilice como medida: puede aumentar o disminuir. Este resultado está en abierta contradicción con el postulado de la productividad marginal, según Garegnani. Asimismo se pregunta: «si, manteniendo constante la cantidad de los demás factores, el ‘capital’ varía, pero el producto físico no varía, ¿deberíamos decir que la productividad marginal del capital es cero con aquella combinación de factores?» (p. 86).

Su crítica a la medición del capital cuando este es considerado una variable en la función de producción, la concluye con la elocuente afirmación siguiente: «El producto marginal de capital como suma de valores podrá tener algún significado para el productor individual que considere como dado el sistema de valores relativos; pero no puede tener ningún significado a nivel de una teoría de la distribución y del valor» (p. 86).

A modo de resumen podemos afirmar —de acuerdo con Garegnani— que hay dos requisitos en la medición del capital en la teoría de la productividad marginal. El primero es que la «cantidad de capital» correspondiente a un agregado dado de bienes de capital no varíe con los cambios en la distribución. Respecto al segundo requisito que la medición del capital debe satisfacer, Garegnani sostiene:

[...] para la magnitud que mide el capital en forma independiente de la distribución, debe ser posible postular una relación conocida con la suma de los valores (en términos de cualquier mercancía) de bienes de capital a la que corresponde. [...] Para justificar este requisito basta recordar que la productividad marginal del capital debe permitirnos determinar la tasa de ganancia o de interés; por esto el valor del producto marginal debe relacionarse con el valor de la correspondiente unidad marginal de capital: si no se puede postular una relación entre la magnitud que mide el capital y el valor del correspondiente agregado de bienes de capital, no se puede determinar tampoco la tasa de ganancia o de interés. (pp. 87-88)

Si este requisito no se cumpliera, no sería posible construir una función de producción:

La función de producción... puede ser definida como la función que da la cantidad mínima de un factor compatible con un producto físico dado y con cantidades dadas de todos los demás factores. [...] ¿por qué incluir en la función de producción solo aquellas combinaciones de factores técnicamente posibles? La respuesta es obvia: la misma cantidad de un bien puede sin duda producirse con diferentes cantidades de un solo factor, dada la cantidad de los otros factores, pero ningún empresario utilizaría tres unidades

de un factor si puede obtener el mismo producto con dos unidades. Esta afirmación es válida, sin embargo, solo cuando se puede postular que el costo para el empresario de tres unidades es siempre mayor que el de dos, cualquiera que sea el sistema de precios relativos. En el caso del capital esto ya no puede postularse cuando, por ejemplo, si se tomase como unidad de medida el peso: si un empresario puede obtener la misma cantidad de producto con dos conjuntos alternativos de bienes de capital, completamente diferentes, que pesan respectivamente dos y tres toneladas, no hay razón por la que siempre se debe elegir el primero que el segundo: no existe relación definida entre peso y valor relativo. (pp. 87-88)

Finalmente, con relación a la crítica de la medición del capital cuando este es considerado una cantidad de factor (capital) disponible en la economía, Garegnani dice que, cuando se elige bienes de capital de distinto tipo —como datos del sistema de equilibrio general (la ruta de Walras)— es imposible satisfacer la condición de una tasa uniforme de rendimiento neto sobre todos los tipos de bienes de capital. También menciona la ruta seguida por Wicksell. Al abandonar la medición de capital como período promedio de producción e introducir en su lugar un conjunto de períodos absolutos de producción, Wicksell se ve forzado a medir el capital disponible en la economía en términos de valor, y con ello su teoría de la distribución adolece del razonamiento circular mencionado anteriormente. Las teorías de Walras y de Wicksell son tratadas extensamente por Garegnani en los cinco últimos capítulos de la segunda parte de su libro (véase Garegnani, 1972, pp. 91-183).

### **3. LA RESPUESTA FALLIDA DE SAMUELSON Y LA CURVA SALARIO BENEFICIO**

Ante las críticas llevadas a cabo por los economistas de la universidad de Cambridge del Reino Unido, Paul Samuelson publica un artículo en 1962 en el cual presenta el concepto de función de producción sustituta construida, supuestamente, con capital heterogéneo con el objetivo de validar la función de producción neoclásica. Sin embargo, la construcción de Samuelson solo tiene sentido en una situación particular (un modelo de un solo bien) y no puede ser generalizada.

#### **3.1. EL INTENTO DE SAMUELSON DE JUSTIFICAR EL USO DE LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN NEOCLÁSICA**

Paul Samuelson, en su artículo «Parábola y realismo en la teoría del capital» (1962), intenta demostrar la validez de las proposiciones neoclásicas sobre la productividad marginal mediante una función de producción, que él llama «sustituta», porque incorpora un factor capital «sustituto» que, junto con la mano de obra, genera el producto total. En otras palabras, trata de validar el uso neoclásico de capital homogéneo y de su función

de producción, con lo cual se habrían superado las críticas radicales a estos conceptos explicitadas en el debate de las dos Cambridge<sup>4</sup>.

### La función de producción sustituta y la frontera de precios de factores

La función de producción «sustituta» fue derivada partiendo de una frontera de precios de factores que Samuelson construyó utilizando «capital heterogéneo». Samuelson, partiendo precisamente de un mundo de capital heterogéneo, enfrenta las críticas efectuadas por Joan Robinson a las proposiciones centrales de la teoría neoclásica. Estas proposiciones, derivadas de un factor capital homogéneo y maleable, serían exactamente las mismas que las obtenidas partiendo de una gran variedad de bienes de capital específicos. Por lo tanto, la función de producción puede expresarse en términos de una sola mercancía; el «capital» y el producto serían homogéneos y medidos en las mismas unidades, la función de producción sería homogénea de primer grado (o con rendimientos constantes a escala) y los factores recibirían como pago una remuneración equivalente a su producto marginal.

Samuelson concentra su análisis en la frontera de precios de los factores que él construye, para rehabilitar las siguientes proposiciones de la teoría de la distribución neoclásicas:

- a) La relación inversa entre la tasa de beneficios ( $r$ ) y el valor del capital por trabajador o capital per cápita ( $k$ )
- b) La relación directa entre la tasa de salarios ( $w$ ) y el capital per cápita ( $k$ )
- c) La relación inversa entre la tasa de beneficios ( $r$ ) y la tasa de salarios ( $w$ )
- d) La pendiente en cualquier punto de la curva de salario-beneficio es igual a la relación capital/trabajo agregado
- e) La elasticidad de la curva de salario – beneficio en cada uno de sus puntos expresa la distribución del ingreso o las participaciones relativas de los ingresos del capital y el trabajo.

En términos matemáticos, si  $y = f(k) = w + rk$  es la función de producción neoclásica en términos per cápita, las parábolas se pueden formular como sigue:

$$a) \quad r = f'(k) \text{ y } \partial r / \partial k = f''(k) < 0$$

$$b) \quad w = f(k) - kf'(k) \text{ y } \partial w / \partial k = -kf''(k) > 0$$

$$c) \quad \frac{\partial w}{\partial r} = \frac{-kf''(k)}{f''(k)} = -k < 0 \text{ (Nótese que } \frac{\partial r}{\partial k} = f''(k) \text{ y } \frac{\partial w}{\partial k} = -kf''(k))$$

<sup>4</sup> Samuelson dice: «He insistido muchas veces en escritos y conferencias sobre el punto de que la teoría del capital puede desarrollarse rigurosamente, no usando ningún concepto de 'capital' agregado a la manera de Clark, sino sobre la base de un análisis completo de numerosísimos bienes de capital físicos y procesos heterogéneos a través del tiempo». (Samuelson, 1962, p. 193)

$$d) -\frac{\partial w}{\partial r} = k$$

$$e) \frac{r}{w} \frac{\partial w}{\partial r} = \frac{r}{w} k = \frac{r}{w} \left( \frac{K}{L} \right)$$

La representación de estas proposiciones puede verse en los gráficos 1, 2, 3 y 6. ¿Cuál es el procedimiento que sigue Samuelson para derivar su función de producción «sustituta»? Lo que hace es construir una frontera de precios de los factores, capital y trabajo, que constituye una relación de variación inversa entre el nivel de los salarios y el del beneficio. Esta frontera —cuya existencia, según Samuelson, ha sido consignada por una serie de autores como Von Thünen, Joan Robinson y Piero Sraffa— le permite inferir las parábolas o proposiciones neoclásicas.

Sobre la relación de la frontera de precios de los factores y el cambio técnico, Samuelson (1962) dice:

[...] al producirse un cambio tecnológico efectivo, la frontera se desplazará hacia el noreste, haciendo posible tasas de salario reales más altas con la misma tasa de ganancia, o tasas de ganancia más elevadas con el mismo salario real, o tasas más altas de ganancia y salario a la vez. [...] En el caso tal especial en que dos economías tienen exactamente la misma frontera de precios de los factores, por muy diferentes que puedan ser sus tecnologías, podemos tratarlas como equivalentes en cuanto a las predicciones a formular sobre las propiedades a largo plazo de sus tasas de interés y de salario. Y, lo que puede resultar más útil, si dos economías tienen aproximadamente las mismas fronteras dentro de un ámbito determinado, podemos usar una cualquiera de ellas para predecir las propiedades a largo plazo de la otra dentro de dicho ámbito (p. 196).

### *Los supuestos*

Samuelson asume que existen ciclos de producción anuales y que la sociedad produce solo una clase de bien o producto final homogéneo. Así, la acumulación es igual a cero. Existen muchos sistemas de producción: *A, B, C, D, ...*, etcétera, que operan con rendimientos a escala constantes<sup>5</sup>. También se supone la existencia de conocimiento perfecto, una condición apropiada «para un mercado de competencia perfecta, el cual está desprovisto de toda dominación monopólica o monopsónica» (p. 194)<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> «No deberíamos hablar —dice Samuelson— en ningún caso de *la* función de producción, sino más bien de numerosas funciones de producción distintas entre sí correspondientes a cada actividad y no necesariamente dotadas de propiedades de sustitución continuas. Sería posible compilar el conjunto de la tecnología de la economía en todo un libro compuesto por tales funciones de producción figurando en cada página el programa destinado a una actividad determinada. Es fácil abarcar el cambio técnico incorporando nuevas opciones y nuevos programas al libro, pero para simplificar supondré que el conocimiento técnico permanece invariable» (p. 194).

<sup>6</sup> Este supuesto deja de lado el papel de las expectativas de los empresarios que, de acuerdo con los keynesianos de Cambridge-Inglaterra, es un factor decisivo en sus decisiones debido al contexto de incertidumbre.

Cada uno de los sistemas produce un bien de consumo ( $c$ ) y un bien de capital ( $K$ ), y cada bien de capital se relaciona con una cantidad fija de trabajadores «y tiene un tipo de utilización tan específico como se quiera». Los bienes de consumo producidos en cada sistema de producción son los mismos, mientras que el de capital no. Es decir, hay una amplia gama de bienes de capital ( $K^a, K^b, K^c, K^d, \dots$ , etcétera) y solo uno de consumo. La tasa de depreciación ( $\delta$ ) es común para todos los sistemas.

### *El modelo*

Cada sistema de producción solo tiene ecuaciones de precio porque no hay inversión neta. Por ejemplo, las ecuaciones de precios para el sistema A son dos, como en todos los otros sistemas: una de precios de bienes de consumo y otra de precios de los bienes de capital. Estas ecuaciones son:

$$(I) \quad 1 = (\delta + r)\alpha p + w\beta \quad \text{Sector de bienes de consumo}$$

$$(II) \quad p = (\delta + r)ap + wb \quad \text{Sector de bienes de capital}$$

El bien de consumo es el numerario:  $p_c = 1$  y  $p = p_k/p_c$ ;  $w$  es el salario real por trabajador,  $r$  es la tasa de beneficio;  $\alpha$  y  $a$  son el número de bienes de capital requeridos por unidad de producto del bien de consumo y del bien de capital, respectivamente;  $\beta$  y  $b$  son la cantidad de trabajo necesario por unidad de producto del bien de consumo y del bien de capital, respectivamente. Se asume que la depreciación es una fracción constante  $\delta$  del *stock* de capital que se reemplaza en cada período de producción. Esta fracción es la misma para todas las técnicas de producción y  $0 < \delta < 1$ .

De las ecuaciones (I) y (II), se obtiene la función de salario-beneficio del sistema A:

$$w = \frac{1 - a(r + \delta)}{\beta + (r + \delta)(\alpha b - a\beta)}$$

La forma de la función de salario-beneficio (que sea no lineal o lineal) depende de la diferencia entre las composiciones orgánicas existentes en el sector de bienes de consumo y de bienes de capital, es decir, entre las relaciones capital/trabajo en la producción de bienes de consumo y en la producción de bienes de capital.

$$w = \frac{1 - a(r + \delta)}{\beta + (r + \delta)b\beta \left( \frac{\alpha}{\beta} - \frac{a}{b} \right)}$$

---

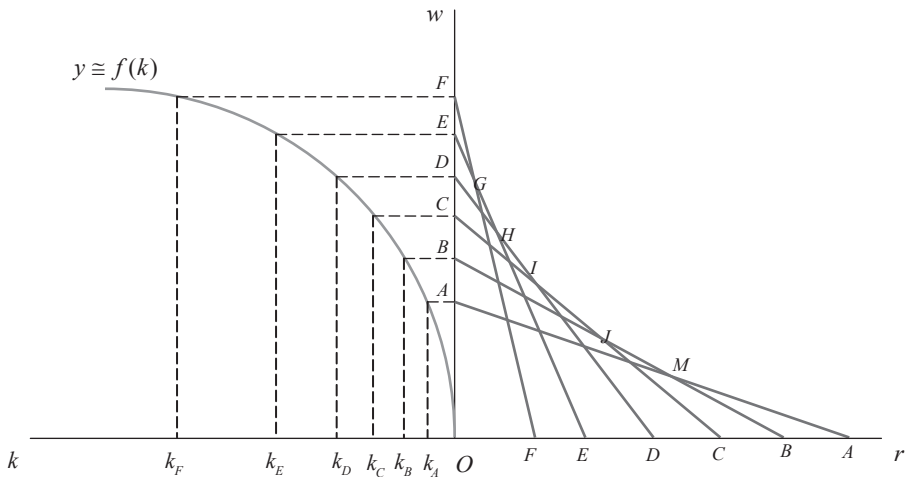
No hay función de inversión, por lo tanto las expectativas de los inversionistas no desempeñan ningún papel en la determinación del crecimiento de la economía.

En la ecuación anterior, esta diferencia aparece como:  $(\alpha/\beta) - (a/b)$ . La relación capital/trabajo en el sector de bienes de consumo es:  $(\alpha/\beta) = (K_c^a/L_c^a)$  y la relación capital/trabajo en el sector de bienes de capital es:  $(a/b) = (K_k^a/L_k^a)$ .

La diferencia puede ser mayor o menor que cero, con lo cual la función de salario-beneficio puede ser cóncava o convexa al origen. Samuelson no utilizó esta función general porque asumió que  $\beta = b$  y  $\alpha = a$ ; por lo tanto, supuso no solo la existencia de una «composición orgánica uniforme» en ambos sectores, sino que todos los sistemas de producción tienen los mismos coeficientes de insumos o de requerimientos de capital y trabajo para producir una unidad de producto final. Con este supuesto convirtió las funciones de salario-beneficio de todos los sistemas en rectas. Es decir, todos y cada uno de los sistemas de producción tienen funciones salario-beneficio de la misma forma que la representada por  $w = (1/\beta) - (a/\beta)(r + \delta)$ . Como  $\alpha = a$ , entonces  $w = (1/\beta) - (\alpha/\beta)(r + \delta)$ , donde la pendiente representa la relación capital/trabajo en el sistema de producción A.

Podemos graficar la recta salario-beneficio para cada uno de los sistemas o técnicas de producción (A, B, C, D,...) y, a partir de aquí, construir, simultáneamente, la función de producción «sustituta». Nótese que la pendiente de la recta  $w - r$  en cualquier técnica o sistema de producción es igual a su respectivo ratio capital/trabajo agregado ( $k$ ). Los sistemas de producción se pueden diferenciar ahora por las distintas magnitudes de las pendientes (relación capital/trabajo) de sus funciones o rectas salario-beneficio. Se pueden graficar estas rectas en el plano ( $r,w$ ) para cada uno de los sistemas A, B, C, D, etcétera. Como podrá apreciarse en el gráfico 7, el sistema A tiene la menor relación capital/trabajo. La magnitud de esta relación aumenta a medida que avanzamos (siguiendo las letras del alfabeto) de un sistema a otro.

**Gráfico 7. La función de producción sustituta y la frontera de precios de los factores**



El intercepto de la recta salario-beneficio representa el producto per cápita (producción de bienes de consumo por unidad de trabajo) del respectivo sistema de producción. Por otra parte, cuando la tasa de salario es cero (solo teóricamente) todo el producto per cápita es equivalente a las ganancias brutas per cápita.

Las rectas salario-beneficio graficadas para cada uno de los sistemas de producción se cruzan unas con otras formando una envolvente convexa al origen. Esta es la frontera de precios de factores, que hemos denotado por la curva *FGHIJMA*, y en esta se satisfacen todas las proposiciones neoclásicas anteriormente mencionadas.

Podemos apreciar en el gráfico 7 que se cumple que  $k_A < k_B < k_C < k_D < k_E < k_F$ . De otro lado, puesto que solo se produce un bien final (el bien de consumo), la intersección de cada línea  $w - r$  con el eje vertical (es decir, el intercepto) mide, como ya señalamos, el correspondiente producto por trabajador de cada uno de los sistemas que podemos ordenar como sigue:  $y_A < y_B < y_C < y_D < y_E < y_F$ .

Como se comprenderá, hay una relación directa entre el producto per cápita y el capital per cápita de los sistemas de producción. Por lo tanto, en el cuadrante izquierdo se puede dibujar la función de producción «sustituta», asumiendo que existen infinitas técnicas o sistemas de producción, y que, con este número infinito de técnicas, la frontera de precios de los factores será claramente continua y convexa al origen.

El procedimiento seguido por Samuelson parece convincente y absolutamente lógico. Si se obtiene la función de producción  $y \cong f(k)$  partiendo de capital heterogéneo, se puede utilizar el modelo simple de un bien, en el cual el capital y el producto son homogéneos, siendo este capital (que llama gelatina) sustituto del capital heterogéneo. Samuelson habría rehabilitado así las parábolas neoclásicas y mostrado la vacuidad teórica de las críticas a la teoría del capital y la distribución efectuadas por Robinson, Garegnani y otros<sup>7</sup>.

Es importante señalar que si la curva o frontera de precios de los factores es convexa, valores bajos de  $k$  corresponderán a mayores tasas de beneficio, y viceversa. Esta relación inversa (entre  $k$  y  $r$ ) es conocida como el efecto precio Wicksell positivo.

<sup>7</sup> ¿Cuál es la interpretación del capital gelatina... que todo esto presupone? —se pregunta Samuelson. Puede decirse que es el capital sustituto (homogéneo) que da exactamente el mismo resultado que la variable colección de bienes de capital físicos diversos en nuestro modelo realista [...]. ¿Cómo puede computarse la cantidad de capital sustituto —gelatina— en cada situación de equilibrio estacionario, en el modelo neoclásico de Ramsey-Clark? Simplemente, calculando la pendiente de la frontera de precios de los factores en todos y cada uno de sus puntos y multiplicando por ella la cantidad de trabajo, fácilmente medible, correspondiente a cada punto. [...] Hay otro modo más de calcular (o de verificar) la magnitud del capital sustituto que ha de entrar en la función de producción sustituta capaz de predecir toda conducta. En cualquier situación, habrá una tasa de interés de mercado empírica (o simulada), así como un producto total empíricamente observado y una participación de la fuerza de trabajo igualmente empírica. La participación de la propiedad, valor residual, una vez capitalizada a la tasa de interés o de ganancia observada, tiene que ser, dado que hemos postulado la ausencia de incertidumbre, exactamente igual al valor de balance de los bienes de capital heterogéneos, valuado cada uno de ellos a su precio de equilibrio de mercado, que está perfectamente determinada por la animada emulación de numerosos ofertantes y demandantes. (Samuelson, 1962, p. 201)



Cuando la función es cóncava, valores altos de  $k$  están asociados con altas tasas de beneficios. Este es efecto precio Wicksell negativo<sup>8</sup>.

Recuérdese que los mercados son perfectos y que los precios transmiten con exactitud la información correcta sobre la escasez relativa de un bien o de un factor de producción. Esto corresponde a los postulados de sustitución que se supone ocurren en el consumo y la producción. La escasez relativa de factores hace que los consumidores aumenten su demanda de bienes producidos con los factores relativamente más abundantes, pues los precios de estos bienes serán relativamente más bajos; y, en la otra cara de moneda, los productores adoptarán la técnica ahorradora del factor escaso, aumentando su demanda del factor abundante pues su precio será relativamente más bajo.

Aquí es donde aparece el efecto Wicksell<sup>9</sup>. Si es posible postular una demanda de factores que relaciona inversamente sus cantidades y precios —como parece haberlo demostrado Samuelson—, entonces un aumento en la tasa de interés debe conducir a

<sup>8</sup> Los cambios en el valor del capital cuando cambian los valores de  $w$  y  $r$ , pero no cambian las técnicas, son denominados efectos precio de Wicksell. De otro lado, los cambios en el valor del capital generados por cambios en las técnicas, cuando cambian los valores de  $w$  y  $r$ , son denominados efectos reales de Wicksell.

<sup>9</sup> Para mostrar las diferencias entre el efecto Wicksell real y el efecto Wicksell precio, Bhaduri (1966) parte de la relación del capital per cápita,  $k = \frac{y-w}{r}$ , que en general se expresa como:  $k = \Psi(y, w, r)$ . Diferenciando totalmente esta función, se obtiene:

$$dk = \frac{\partial \Psi}{\partial y} dy + \left( \frac{\partial \Psi}{\partial w} dw + \frac{\partial \Psi}{\partial r} dr \right)$$

Esta ecuación tiene dos componentes: 1)  $\frac{\partial \Psi}{\partial y} dy$ ; y, 2)  $\left( \frac{\partial \Psi}{\partial w} dw + \frac{\partial \Psi}{\partial r} dr \right)$ . El primero es el que indica el cambio en el valor del capital per cápita provocado por en la técnica de producción: «El valor del capital per cápita es más alto porque el producto-trigo per cápita es más alto». A este se le denomina efecto Wicksell real: «el cambio en el valor del capital originado por un cambio en la técnica de producción» que impacta en la productividad del marginal del capital (Bhaduri, 1966, pp. 285-286). El segundo captura los cambios en el valor del capital per cápita debido a la variación en los precios de los factores (tasas de interés y de salarios). Se le denomina a efecto Wicksell precio. Se puede demostrar que:

$$dk_{real} = \frac{\partial \Psi}{\partial y} dy = \frac{dy}{r} \quad \text{y} \quad dk_{precio} = \frac{\partial \Psi}{\partial w} dw + \frac{\partial \Psi}{\partial r} dr = - \left( \frac{k}{r} dr + \frac{dw}{r} \right)$$

El primer efecto nos da la condición para la productividad marginal del capital. Si hay dos técnicas igualmente rentables, pero una tiene un capital per cápita y un producto per cápita más altos, «el incremento del valor del producto per cápita es exactamente compensado por el incremento del valor del capital per cápita para mantener constante la tasa dada de beneficio. Así nosotros tenemos una clara definición del producto marginal del capital (en términos de valor) siempre que la tasa de beneficio se mantenga constante y que técnicas diferentes sean comparadas a la misma tasa de beneficio. Pero si nosotros comparamos economías con diferentes técnicas y diferentes tasas de beneficio (y correspondientemente diferentes tasas de salario), el efecto Wicksell precio [...] entra en operación y no hay entonces razón para creer que el producto marginal del capital en términos de valor iguale la tasa de beneficio. Este punto fue destacado por Wicksell en su crítica a von Thünen. [...] Cuando el capital es utilizado como factor de producción en un modelo de un solo bien (el 'capital' es un 'stock' y el producto un 'flujo' del mismo bien), [...], por definición, el efecto Wicksell precio es cero» (Bhaduri, 1966, pp. 286-287). En estas condiciones la pendiente en cualquier punto de la curva de salario-beneficio, es igual a la relación capital/trabajo, o capital per cápita, «bajo los

una disminución de la relación capital/trabajo. Este es el efecto precio Wicksell positivo. Él, en su texto *Lectures on political economy*, señaló que este efecto se cumple solo bajo ciertas condiciones especiales. Dado el aumento de la tasa de interés puede producirse un efecto Wicksell real positivo, es decir, un aumento de la relación técnica entre maquinaria (bienes físicos) y trabajadores, pero nada asegura que el cambio en el valor del capital sea el que supone la teoría neoclásica.

Sin embargo, de acuerdo con la frontera de precios de los factores de Samuelson, no hay lugar para estas anomalías: hay una relación inversa entre las cantidades demandadas de un factor y sus precios, entre el salario real y el empleo de la fuerza de trabajo, y entre la tasa de interés y la cantidad demandada de capital<sup>10</sup>.

### 3.2. EL ERROR DE SAMUELSON Y LA CURVA SALARIO-BENEFICIO O FRONTERA DE PRECIOS DE LOS FACTORES

El gran error que cometió Samuelson fue suponer uniformidad en los coeficientes de trabajo y capital requeridos en la producción de bienes en ambos sectores. En realidad, como lo señala Garegnani (1970), Samuelson no abandonó el modelo de un solo bien porque si  $\beta = b = \bar{b}$  y  $\alpha = a = \bar{a}$ , entonces  $p_c = p_k = 1$ .

Podemos reformular la ecuación de salario-beneficio como sigue:

$$w = \frac{1 - a(r + \delta)}{\beta + (r + \delta)a\beta(m - 1)}, \text{ donde: } m = \frac{\alpha b}{a\beta}$$

El cociente  $m$  puede ser mayor, igual o menor que uno. En el primer caso, la composición orgánica del sector de bienes de consumo es mayor que la del sector de bienes de capital. Cuando ambas son iguales toma el valor de uno.

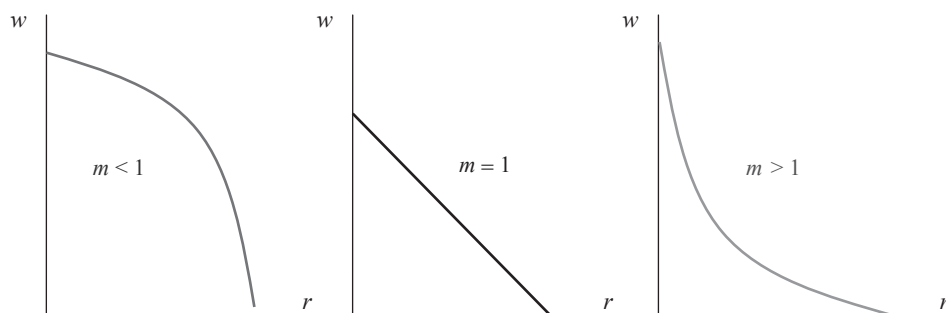
Ahora bien, si existen diferentes composiciones orgánicas, es decir, si el sistema de producción no es de un solo bien, la curva salario-beneficio puede ser convexa al origen cuando  $m > 1$ , o puede ser cóncava al origen cuando  $m < 1$ . Cuando  $m = 1$ , la ecuación salario-beneficio es de una recta, como la obtenida por Samuelson para cada uno de sus sistemas de producción (véase gráfico 8).

---

supuestos usuales del pago de los factores de acuerdo a sus productos marginales y de una función de producción homogénea de grado uno en trabajo y 'capital'» (Bhaduri, 1966, pp. 286-287).

<sup>10</sup> Los bienes de capital y la cantidad de capital que estos bienes representan son el resultado de inversiones efectuadas en el pasado. De aquí se infiere una relación inversa entre la inversión y la tasa de interés. Por lo tanto, una vez rehabilitadas las parábolas neoclásicas podría decirse también que se valida esta relación: la inversión disminuye si sube la tasa de interés. Además, de acuerdo con el debate de las dos Cambridge, la unidad de medida de las inversiones debe ser la misma que la del capital.

Gráfico 8. La curva salario-beneficio para distintas composiciones orgánicas



Cuando la curva es cóncava al origen ( $m < 1$ ), las proposiciones neoclásicas pierden validez. Por ejemplo, la elasticidad de la «frontera de precios de los factores» ya no reproduce la distribución del ingreso, esencialmente porque en una curva salario-beneficio no lineal,  $k \neq -\partial w/\partial r$ , obviamente, esta proposición es verdadera solo si nos encontramos en el estado estacionario<sup>11</sup>.

De las ecuaciones de precios se puede despejar el precio relativo del bien de capital  $p = p_k/p_c$ :

$$p = \frac{b}{\beta + (r + \delta)a\beta(m-1)}$$

Esta ecuación nos dice que el precio relativo del bien de capital será positivo,  $p > 0$  para cualquier valor positivo de  $r$ , comprendido entre cero y la máxima tasa de ganancia,  $R$ , (cuando  $w$  se hace cero):  $0 \leq r \leq R$  (véase Garegnani, 1970, p. 409)<sup>12</sup>.

El precio relativo del bien de capital será constante solo si la curva de salario-beneficio es una línea recta. Esto ocurre, como se sabe, cuando las proporciones capital/trabajo son las mismas en ambos sectores. Solo en este caso, «cuando  $r$  varía, el cambio en la relación  $r/w$  debe afectar igualmente a los dos bienes, dejando inalterado el precio relativo del bien de capital. En general, sin embargo, la curva de salario-beneficio puede ser cóncava o convexa al origen» (Garegnani, 1970, p. 410).

Con una curva cóncava al origen, el precio relativo del bien de capital aumenta cuando también lo hace la tasa de ganancia. Como ya lo mencionamos esto ocurre

<sup>11</sup> Cuando se abandona el supuesto de hallarse en el estado estacionario y se mantiene la regla de oro, la elasticidad de la curva salario-beneficio ( $w-r$ ) mide la distribución del ingreso, pero los problemas con las otras proposiciones o parábolas neoclásicas persisten (Nell, 1970).

<sup>12</sup> Los precios de las mercancías son positivos y finitos para todo valor  $r$  que se encuentre solo en el intervalo  $0 \leq r \leq R$ , donde  $R$  es la máxima tasa de beneficio cuando  $w = 0$ . Si se asumen precios positivos aun más allá de la máxima tasa de beneficio, se producirán valores negativos para la tasa de salario. Según Laibman y Nell (1977) y Garegnani (1976), en cualquier sistema para el intervalo  $0 \leq r \leq R$ , todos los precios y los salarios son positivos. Esto está garantizado por el Teorema Perron-Frobenius, según el cual el máximo valor propio de una matriz no singular tiene un vector propio de componentes positivos.

cuando  $m < 1$ , es decir, cuando la relación capital/trabajo en el sector de bienes de consumo es menor que la relación capital/trabajo en el sector de bienes de capital: la elevación de los costos de interés afecta a los bienes de capital más que a los bienes de consumo. Lo contrario ocurre cuando la relación capital/trabajo en el sector de bienes de consumo es mayor que la relación capital/trabajo en el sector de bienes de capital.

### La readopción de las técnicas y la reversibilidad del capital

Consideremos los problemas de «readopción de las técnicas» (*reswitching*) y de «reversibilidad del capital». Supongamos que existen solo dos sistemas o técnicas de producción: una con una frontera de precios de los factores convexa al origen y la otra con una frontera de precios de los factores cóncava al origen (véase gráfico 3.10).

Como se sabe, según la teoría neoclásica, los empresarios capitalistas maximizan beneficios (o minimizan costos), por lo tanto, para cada relación salario/beneficio escogerán la técnica que les permita obtener el máximo producto total, en otras palabras, dada la tasa de ganancia, el empresario capitalista optará por la técnica más eficiente que le permite producir con el menor costo, pagando el salario real más elevado<sup>13</sup>.

La técnica I es la más rentable en más de una tasa de beneficio, es eficiente a tasas de beneficios por debajo de  $r_1$  y por encima de  $r_2$  (hasta la máxima tasa de beneficios,  $R^f$ ). Por su parte, la técnica II es eficiente a tasas de beneficio que se encuentran entre  $r_1$  y  $r_2$ . Este es precisamente un problema de *reswitching* o de «readopción de técnicas». Este problema se presenta precisamente porque la envolvente de las distintas curvas salario-beneficio asociada a cada técnica, es decir, la frontera de precios de los factores, no es toda convexa al origen, por lo tanto, no satisface las parábolas neoclásicas. Únicamente sobre los puntos de esta frontera (la envolvente de las dos curvas de salario-beneficio que corresponden a las dos técnicas) los empresarios capitalistas maximizan beneficios. Sabemos, además, que solo una curva de salario-beneficio convexa al origen asegura la existencia de una función de producción bien ordenada.

Las ecuaciones del producto per cápita de las dos técnicas en el «estado estacionario» pueden representarse con las siguientes ecuaciones:

$$y_1 = rk_1 + w \quad \text{Técnica I}$$

$$y_2 = rk_2 + w \quad \text{Técnica II}$$

Entonces, las ecuaciones de las respectivas relaciones capital/trabajo, en el estado estacionario, serán:

---

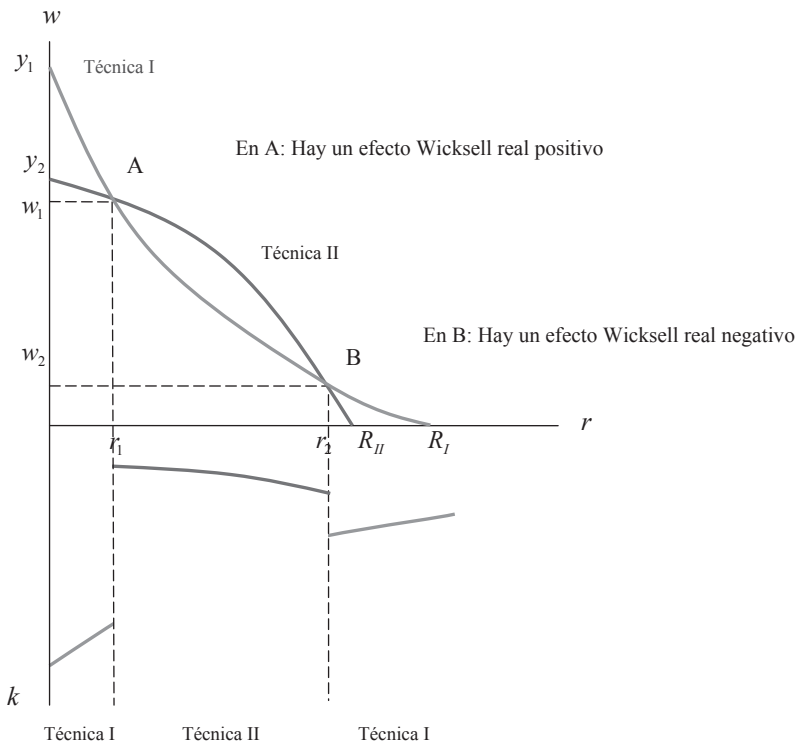
<sup>13</sup> Según Nell (1983) la teoría neoclásica no toma en cuenta que las firmas capitalistas, como unidad de capital, compiten no solo en los mercados de bienes y de trabajo, sino también en el mercado de capitales, pues generalmente deben endeudarse para realizar grandes inversiones en capital fijo. En este contexto competitivo, las firmas deben considerar sus tasas de beneficio. El cambio en las técnicas es resultado de la presión generada por la competencia.

$$(1a) k_1 = (y_1 - w)/r$$

$$(2a) k_2 = (y_2 - w)/r$$

En los puntos A y B del gráfico 9 (puntos de cambio de técnicas), las tasas de salarios ( $w$ ) y de beneficios ( $r$ ) son las mismas en las ecuaciones (1a) y (2a). Claramente, entonces,  $k_1 > k_2$  ya que  $y_1$  y  $y_2$  son constantes y  $y_1 > y_2$ . Esto significa que la técnica I presenta un valor mayor de capital en ambos puntos de cambio de técnicas (en  $r_1$  y  $r_2$ , con  $r_1 < r_2$ ). La misma técnica I de producción del único bien de consumo es más rentable para valores muy bajos y muy altos de la tasa de beneficios. Cuando las tasas de beneficio superan a  $r_1$ , la economía abandona la técnica I y adopta la técnica II. Cuando las tasas de beneficio superan a  $r_2$ , la economía vuelve a adoptar la técnica I que fue descartada por ser poco rentable para tasas de beneficio intermedias o que se encuentran entre  $r_1$  y  $r_2$ . Este es el llamado fenómeno de *reswitching* o *double-switching* de técnicas, con lo cual se pone en duda la validez de las parábolas neoclásicas.

Gráfico 9. Reswitching y reversibilidad del capital



El *reswitching* ocurre cuando una sola técnica es la más rentable tanto a tasas de beneficio altas como bajas. El punto de cambio perverso para la teoría neoclásica es B, porque el cambio en la tasa de beneficio  $r_2$ , desde la técnica II a la técnica I, es un cambio desde

un nivel menor a uno mayor de capital por trabajador a medida que la tasa de beneficio se incrementa. Este es un *backward switch* o efecto real negativo Wicksell. Este cambio de técnicas invalida la relación inversa neoclásica entre  $k$  y  $r$ .

Por otro lado, sabemos que el problema de la *reversibilidad del capital* ocurre cuando el valor del capital se mueve en la misma dirección que la tasa de beneficio en las proximidades de un punto de cambio. En efecto, existe *capital reversing* en B, porque  $y_2 < y_1$  y  $k_2 < k_1$  y a menores valores de  $r$ ,  $k_2$  continuará disminuyendo.

#### 4. EL ENFOQUE DE SOLOW Y LA CRÍTICA DE NELL

Robert Solow también participa en la controversia e intenta evitar el problema en la medición del capital utilizando el análisis de la tasa de retorno de la inversión de Fisher (1930). Sin embargo, Edward Nell crítica el enfoque de Solow, pues comete el mismo error de Samuelson, es decir, su análisis solo se aplica en un contexto de un solo bien y no consigue mostrar que la tasa de interés es la medida de la tasa social de retorno sobre los ahorros invertidos.

##### 4.1. EL INTENTO DE SOLOW DE EVITAR EL PROBLEMA DE LA MEDICIÓN DEL CAPITAL UTILIZANDO UN MARCO INTERTEMPORAL

El otro intento de evitar el problema de la medición del capital y del uso de la función de producción fue efectuado por Solow en su libro *Capital theory and the rate of return*, publicado en 1963, y en su artículo «The interest rate and transition between techniques», de 1967. Lo hace recurriendo al análisis de la tasa de retorno de la inversión desarrollado por Fisher (1930). Este autor plantea que las decisiones de inversión de una empresa es un problema intertemporal; desarrolla su teoría suponiendo que todo el capital es circulante. Si todo el capital se gasta en un proceso de producción, entonces no existe, como se comprenderá, un *stock* de capital  $K$ . Para Fisher, el capital es inversión. Solow (1967) retoma este planteamiento fisheriano de ausencia del factor capital y de una teoría de la inversión, que prescinde del uso de la función de producción neoclásica y del concepto de productividad marginal de los factores capital y trabajo. Como Fisher, Solow (1967) se concentra solo en el análisis del retorno de la inversión.

Solow inicia su argumentación afirmando que en las discusiones sobre los problemas en la teoría del capital —los fenómenos de *reswitching* y *capital reversing*, el efecto precio negativo de Wicksell, etcétera—, la tasa de interés (o la tasa de beneficio) fue considerada como un parámetro. Se partía de sus cambios exógenos para explicar situaciones alternativas de equilibrio. Dice que «[e]s consecuencia de este enfoque que se haya descuidado una importante propiedad de la tasa de interés: [...] en la medida en que prevalezcan el pleno empleo y la fijación de los precios mediante la competencia, la tasa de interés constituye una medida precisa de la tasa social de retorno sobre los ahorros» (Solow, 1967, p. 30).

Según Solow (1967), la tasa de retorno social al ahorro ( $\rho$ ) es una medida adecuada para analizar la transición de una técnica a otra, es decir, el cambio en los métodos de producción a expensas del consumo presente. La tasa de interés o de ganancia obtenida en la producción de bienes de consumo y en sus insumos (*inputs*) mediría la relación de los beneficios del consumo futuro entre el sacrificio del consumo presente. Esto implicaría, entonces, que las tasas de retorno privada y social coincidan. Con este enfoque intertemporal se intenta evitar los problemas de la teoría neoclásica del capital: la tasa de interés ( $r$ ) es *una medida precisa de la tasa social de retorno sobre los ahorros* ( $\rho$ ) en cualquier situación, o sea, tanto en situaciones de *reswitching* como en los casos normales, es decir,  $r$  es igual a  $\rho$ . Solow (1967) pretende así extender la teoría neoclásica de asignación de recursos y precios a la explicación de los beneficios y, por consiguiente, a la distribución del ingreso. La distribución constituiría un caso especial de la eficiencia en el establecimiento de los precios.

Para mostrar esta proposición Solow supone una economía que produce  $n$  bienes o mercancías con un insumo primario (trabajo) no producible. La tecnología y este insumo (trabajo) permiten producir mayores cantidades de los  $n$  bienes. Como no hay producción conjunta, hay  $n$  industrias, una para cada mercancía. Hay una *tecnología de capital circulante*. «Cada industria conoce un número finito de actividades; una actividad de la industria *iésima* [...], produce una unidad de la mercancía *iésima*, consume *stocks* determinados de cada una de las  $n$  mercancías que deben serle suministradas de antemano, y requiere un insumo determinado de trabajo» (Solow, 1967, pp. 30-31). Cada actividad presenta retornos constantes a escala y actividades diferentes se combinan aditivamente. Los salarios se pagan *post-factum*.

### El modelo de la economía de Solow en forma matricial y algunas críticas

Existen dos técnicas conocidas:

$[A, a_0]'$  Técnica  $\alpha$  (técnica en operación)

$[B, b_0]'$  Técnica  $\beta$  (técnica que será elegida)

Donde  $A$  y  $B$  son las respectivas matrices de coeficientes de insumos interindustriales de orden  $n$ , y  $a_0$  y  $b_0$  son los correspondientes vectores fila de requerimientos directos de trabajo.

Existe una tasa de interés,  $r^*$  (*switching interest rate*), que constituye un punto de cambio (*switching point*) para las técnicas  $\alpha$  y  $\beta$ , y un salario real asociado,  $w$ . La tasa de retorno ( $\rho$ ) relacionada con la transición de la técnica  $\alpha$  a la  $\beta$  será igual a la tasa de interés de cambio ( $r^*$ ), es decir,  $\rho = r^*$ . Esto es lo que Solow intenta demostrar.

#### *El vector fila de precios de las $n$ mercancías*

$$p^* = p^* A(1 + r^*) + a_0 w = p^* B(1 + r^*) + b_0 w$$

$(r^*, w)$  son la tasa de interés y la tasa de salario, respectivamente, a las que se igualan las dos técnicas, mientras que  $p^*$  es el vector fila de precios asociado que las dos técnicas tienen en común. A la tasa de interés  $r^*$ , las técnicas  $\alpha$  y  $\beta$  son competitivas y pueden coexistir porque, a esa tasa de interés, ambas técnicas presentan el mismo precio.

### *El vector columna del consumo*

En el modelo de Solow la demanda final solo contiene bienes de consumo. No hay inversión; por lo tanto, la tasa de crecimiento ( $g$ ) es igual a cero. En otras palabras, Solow trabaja en un contexto de estado estacionario (equilibrio competitivo y estable).<sup>14</sup>

$$\begin{aligned}(I - A)X &= C \\ (I - B)Y &= C^*\end{aligned}$$

$X$  y  $Y$  son vectores columna de las  $n$  cantidades físicas de producto para las técnicas  $\alpha$  y  $\beta$ , respectivamente.  $C$  y  $C^*$  son vectores columna de las  $n$  cantidades físicas que conforman la demanda final de consumo para las técnicas  $\alpha$  y  $\beta$ , respectivamente. Los respectivos capitales circulantes son  $AX$  y  $BY$ , estos son necesarios para repetir el ciclo de producción en el período siguiente.

La economía parte de un estado estacionario en el cual utiliza la técnica  $\alpha$  y disfruta de cierto nivel de consumo  $C$ . Solow supone que esta economía intenta, para el período siguiente, «entrar en un nuevo estado de equilibrio estable, que incluya el empleo de la técnica  $\beta$ , el producto  $Y$  y el  $C^*$ » (Solow, 1967, p. 32). Para que esto sea posible, la economía debe generar capital circulante ( $BY$ ) disminuyendo el producto actual ( $X$ ). Con este objetivo, la economía debe reducir el nivel actual de consumo, para pasar de un nivel  $C$  a otro de nivel mayor  $C^*$  correspondiente con la técnica  $\beta$ . Si el consumo presente se reduce a un nivel  $\bar{C}$ , la magnitud del sacrificio del consumo presente será igual a  $C - \bar{C}$ .

De la ecuación (2) y debido a que el producto actual sería igual a:  $X = \bar{C} + BY$

$$C - \bar{C} = BY - AX$$

Esta ecuación indica que el sacrificio del consumo presente es equivalente al incremento del capital circulante para hacer posible la operación de la técnica  $\beta$ .

Por otro lado, la ganancia en bienes de consumo futuro será igual a  $C^* - C$ . Así, de las ecuaciones (2) y (3):

$$C^* - C = (I - B)Y - (I - A)X$$

En este punto, es importante mencionar una de las críticas que hace Nell al modelo de Solow. Las ecuaciones (4) y (5) solo tienen sentido bajo el supuesto de que el conjunto de mercancías, cuyo consumo se sacrifica, debe ser físicamente igual al conjunto de

<sup>14</sup> En la sección 7 de su artículo, Solow introduce la tasa de crecimiento  $g$ , pero no altera el vector de demanda final.



mercancías sumadas al *stock* de medios de producción. Como señala en Nell (1976), el análisis de Solow implícitamente asume que todos los bienes figuran tanto como bienes de consumo y como medios de producción. Si asumimos que el bien de consumo y los bienes producidos como insumo no son homogéneos, la transición hacia la técnica  $\beta$  «puede implicar cambios no solo en la cantidad de insumos utilizados, sino también en el tipo de insumos» (Eatwell, 1976). En consecuencia, la equivalencia física entre los bienes de consumo sacrificados y el incremento en el *stock* de capital desaparecerá, a menos que el modelo sea solo de un bien.

Ahora bien, para hallar la tasa de retorno social, dado que no es posible comparar  $C - \bar{C}$  con  $C^* - C$  si no están expresados en valores homogéneos, Solow utiliza el sistema de precios común a las dos técnicas en el «punto de cambio» (Solow, 1970, 1967). Nótese, sin embargo, que, como se aprecia en la ecuación (1), «estos precios presuponen precisamente la tasa de beneficio que Solow desea explicar» (Pasinetti, 1970).

La expresión final de la tasa social de retorno sobre los ahorros, definida por Solow, es:

$$\rho = \frac{p^*(C^* - C)}{p^*(C - \bar{C})}$$

De las ecuaciones (4) y (5) tenemos, premultiplicando por el vector fila de precios:

$$p^*(C^* - C) = p^*(I - B)Y - p^*(I - A)X$$

$$p^*(C - \bar{C}) = p^*BY - p^*AX$$

Reemplazando las ecuaciones (7) y (8) en (6), se obtiene la tasa social de retorno sobre los ahorros a partir de la definición hecha por Solow<sup>15</sup>:

$$\rho = \frac{p^*(I - B)Y - p^*(I - A)X}{p^*BY - p^*AX}$$

Post-multiplicando la ecuación de precios (1) por  $X$  y  $Y$  adecuadamente, y haciendo algunas operaciones algebraicas, tenemos:

$$p^*(I - A)X = r^*p^*AX - a_0w^*X$$

$$p^*(I - B)Y = r^*p^*BY - b_0w^*Y$$

Solow asume que la fuerza laboral es constante e igual a  $L$ , por lo tanto:  $a_0X = b_0Y = L$ . Entonces, de las ecuaciones (10) y (11), se obtiene:

<sup>15</sup> Esta tasa puede expresarse también como sigue:  $\rho = \frac{p^*Y - p^*X}{p^*BY - p^*AX} - 1$ , que es la relación entre el incremento de la producción, neta de insumos, y el ahorro convertido en inversión en capital circulante, es decir, el incremento del capital circulante al pasar de la técnica  $\alpha$  a la técnica  $\beta$ . Como en Fisher (1930) la inversión de cualquier período genera producción solo en el siguiente período.

$$p^*(I - B)Y - p^*(I - A)X = r^* p^* BY - r^* p^* AX$$

Reemplazando esta expresión en la ecuación (9), se obtiene:

$$\rho = \frac{r^* p^* BY - r^* p^* AX}{p^* BY - p^* AX} = \frac{r^* p^* (BY - AX)}{p^* (BY - AX)}$$

$$\rho = r^*$$

Este resultado se debe a que  $p^*(BY - AX)$  es un escalar. Hemos llegado a lo que Solow (1967) quería demostrar y, supuestamente, con ello evidenciar la poca o nula importancia de los problemas de la medición del capital y del uso de la función de producción<sup>16</sup>.

#### 4.2. EL ERROR DE SOLOW Y LA CRÍTICA DE EDWARD J. NELL

Este resultado no explica cómo se determina la tasa de interés o la tasa de beneficio. Si los precios dependen de la tasa de interés, para utilizar  $p^*$ , es decir, para que los precios existan y sean utilizados, previamente, se debe conocer el correspondiente valor de  $r^*$ . Por lo tanto, Solow falló en su intento de demostrar que la tasa de interés es una medida precisa de la tasa social de retorno sobre los ahorros. Al igual que Samuelson, cuando intentó construir su función de producción *sustituta*, Solow no pudo dejar el contexto de un solo bien y, por lo tanto, no pudo rehabilitar la proposición neoclásica acerca de la relación inversa entre la tasa de beneficio y el valor de los bienes de capital, o de la relación inversa entre la inversión y la tasa de interés. De este modo, fracasó en su propósito de extender la teoría de asignación de recursos y precios a la explicación de la tasa de beneficio.

El teorema de Solow puede ser analizado con mayor claridad partiendo de las identidades de valor agregado del ingreso nacional y producto neto, en términos per cápita, correspondiente a las dos técnicas (Nell, 1976)<sup>17</sup>. Utilizando capital circulante y operando en condiciones de estado estacionario ( $g = 0$ ), tenemos:

$$y_1 = w + (1 + r)k_1 = c_1 + k_1 \quad \text{Técnica 1}$$

$$y_2 = w + (1 + r)k_2 = c_2 + k_2 \quad \text{Técnica 2}$$

<sup>16</sup> Según Solow la tasa de interés es la medida precisa de la tasa social de retorno. Él dice: Esta es la proposición básica que me propuse probar. La tasa de interés a la cual tanto  $\alpha$  como  $\beta$  pueden competir es igual a la tasa social de rendimiento del ahorro en el pasaje de un estado de equilibrio con la técnica  $\alpha$ , a un estado de equilibrio con la técnica  $\beta$ . Si  $\alpha$  resulta competitiva para tasas de interés  $r_\alpha$ , levemente mayores que  $r^*$ , y  $\beta$  resulta competitiva para tasas de interés  $r_\beta$ , levemente inferiores, entonces, en general:  $r_\alpha \geq \rho \geq r_\beta$ , que es lo que más cabe esperar en el caso de una tecnología discreta. A medida que aumenta el número de técnicas, y se contraen los intervalos entre ellas, cada tasa de interés pasa a ser un punto de cambio, y esta pequeña indeterminación desaparece en el límite (Solow, 1967, p. 33).

<sup>17</sup> Con el fin de cambiar o pasar de la técnica 1 a la técnica 2,  $w$  y  $r$  serán comunes a ambas y también los precios. Los productos están valuados con estos precios comunes.

Donde  $y$  es el ingreso o producto per cápita;  $w$ , la tasa de salarios;  $r$ , la tasa de beneficio;  $c$ , el consumo per cápita; y  $k$ , el capital per cápita.

Ahora supongamos un cambio desde la técnica 1 a la técnica 2. Por lo tanto, para obtener  $k_2$ , el consumo  $c_1$  debe ser reducido. De esta forma, la ecuación de transición será:

$$y_1 = \bar{c} + k_2$$

Según Solow, la tasa de retorno social está definida como:

$$\rho = \frac{c_2 - c_1}{c_1 - \bar{c}}$$

De las tres primeras ecuaciones, se obtiene:

$$c_2 - c_1 = (y_2 - y_1) - (k_2 - k_1)$$

$$c_1 - \bar{c} = k_2 - k_1$$

$$y_2 - y_1 = (1 + r)(k_2 - k_1)$$

Por lo tanto:

$$\rho = \frac{y_2 - y_1}{k_2 - k_1} - 1 = \frac{(1 + r)(k_2 - k_1)}{k_2 - k_1} - 1 = r$$

$$\rho = r$$

Pero sabemos que en el estado estacionario, el producto per cápita correspondiente a cualquier técnica es constante, entonces, a cualquier punto de cambio en un modelo de capital circulante,  $k_2 = \frac{y_2 - w}{1 + r}$  y  $k_1 = \frac{y_1 - w}{1 + r}$ . En consecuencia,

$$r = \frac{y_2 - y_1}{k_2 - k_1} - 1$$

Esto no guarda ninguna relación con ninguna definición de la tasa de retorno social. Además, como señala Nell, esta expresión es una tautología y no puede explicar precios o beneficios: los precios y la tasa de beneficio deben ser conocidos antes de hallar  $y$  y  $k$ .<sup>18</sup> Únicamente en un modelo de un solo bien, los precios y beneficios no son necesarios. Por consiguiente, nada puede explicarse partiendo de una tautología.

Solow quería proporcionarnos una teoría de la tasa de interés en reemplazo de la teoría del «capital», en términos de tasa de rendimiento sobre el sacrificio. Para el cálculo de esta tasa de rendimiento no requería supuestamente de ninguna medición del capital. Pero Solow se equivocó al pensar que una economía de producción de mercancías heterogéneas mediante mano de obra y bienes de capital heterogéneos funciona como en el

<sup>18</sup> Véase nota de pie de página anterior

caso especial de una economía que produce un solo bien con infinitas técnicas. Si fuera así, las parábolas neoclásicas se habrían rehabilitado: la cantidad de capital y la tasa de beneficios se relacionarían inversamente, se podría usar la función de producción y se restauraría la idea de que la productividad marginal del capital se iguala a la tasa de beneficios o tasa de interés.

Sin embargo, habría que preguntarse ¿hay algo rescatable o importante en su teoría de la tasa social de retorno sobre los ahorros? Según Nell, aunque Solow parte del punto de cambio (*switch point*) para igualar  $r$  y  $\rho$ , solo su definición de  $\rho$  está justificada. Esta tasa social de retorno es definida en términos no solo de las ecuaciones (1) y (2) correspondientes a las dos técnicas, sino también en términos de la ecuación de transición, ecuación (3). Como sostiene Nell (1976), Solow «está preocupado, no solo con el hecho de que el punto de cambio exista, sino también con el sacrificio en el consumo y la ganancia subsecuente que involucra realizar el cambio de técnica». Entonces, la proposición de Solow «no es tanto una condición de equilibrio, como una validación de una condición de equilibrio propuesta». La estimación de  $\rho$  en términos de ganancia social de consumo futuro resultante del sacrificio de consumo presente, y la tasa de beneficio ( $r$ ) obtenida con la producción de bienes de consumo y sus insumos, deben ser mutuamente compatibles. En otras palabras, las transformaciones intertemporales de consumo deben ocurrir a una tasa ( $\rho$ ) capaz de ser igualada con la tasa de beneficio ( $r$ ) obtenida en la producción de los bienes de consumo y de sus insumos. Para entender el argumento —dice Nell—, supongamos lo contrario: supongamos que sistemáticamente  $\rho \neq r$ , entonces «el ahorro y la inversión no se equilibrarán con los niveles actuales de capital» y, por lo tanto, «la teoría neoclásica del capital no podría poseer un equilibrio completo». «Si la tasa de retorno se halla por encima de la tasa de beneficio, los empresarios tratarían de desechar sus equipos y realizar nuevas inversiones, mientras que si la tasa de retorno está por debajo de la tasa de beneficio, los nuevos ahorros serían canalizados a la licitación de las propiedades existentes en la actualidad. [...] Por lo tanto, la proposición de Solow debería interpretarse como una demostración de que la teoría de Fisher del ahorro e inversión puede ser insertada en el modelo de salario-beneficio. No es una condición de equilibrio en sí misma, más bien demuestra la posibilidad de un equilibrio fisheriano» (Nell, 1976). Este sería el aporte de la teoría de Solow sobre la tasa social de retorno sobre los ahorros.

Sin embargo, la teoría de Solow fue desarrollada para condiciones estacionarias, es decir, para una economía donde la inversión neta es cero porque la tasa de crecimiento ( $g$ ) es igual a cero. Esta es la debilidad de la argumentación teórica de Solow. Dada una tasa de crecimiento positiva y suponiendo que la transición de una técnica a otra ocurre sin alterar la tasa de crecimiento, tenemos:

$$y_1 = w + (1 + r)k_1 = c_1 + (1 + g)k_1 \quad \text{Técnica 1}$$

$$y_2 = w + (1 + r)k_2 = c_2 + (1 + g)k_2 \quad \text{Técnica 2}$$

$$y_1 = \bar{c} + (1 + g)k_2 \quad \text{Ecuación de transición}$$

De estas tres ecuaciones se obtiene:

$$c_2 - c_1 = y_2 - y_1 - (1 + g)(k_2 - k_1)$$

$$c_1 - \bar{c} = (1 + g)(k_2 - k_1)$$

$$y_2 - y_1 = (1 + r)(k_2 - k_1)$$

Considerando la definición de la tasa de retorno social y haciendo reemplazos, obtenemos:

$$\rho = \frac{c_2 - c_1}{c_1 - \bar{c}} = \frac{y_2 - y_1}{(1 + g)(k_2 - k_1)} - 1$$

$$\rho = \frac{(1 + r)(k_2 - k_1)}{(1 + g)(k_2 - k_1)} - 1 = \frac{1 + r}{1 + g} - 1$$

$$\rho = \frac{r - g}{1 + g}$$

La tasa social de retorno se iguala a la tasa de interés,  $\rho = r$ , solo cuando la tasa de crecimiento es igual a cero,  $g = 0$ . Cuando la tasa de crecimiento es igual a la tasa de interés,  $g = r$ , es decir, cuando se cumple la Regla de oro, la tasa social de retorno es igual a cero ( $\rho = 0$ ). Cuando la tasa de rendimiento es mayor que la tasa de interés,  $g > r$ , entonces la tasa social de retorno es negativa,  $\rho < 0$ .

Nell examinó la teoría de Solow en otra situación general, es decir, cuando la transición de técnicas altera la tasa de crecimiento: existen dos tasas de crecimiento, una inicial,  $g_1$ , que corresponde a la técnica 1 y otra posterior,  $g_2$ , que corresponde a la técnica 2.

$$y_1 = w + (1 + r)k_1 = c_1 + (1 + g_1)k_1 \quad \text{Técnica 1}$$

$$y_2 = w + (1 + r)k_2 = c_2 + (1 + g_2)k_2 \quad \text{Técnica 2}$$

$$y_1 = \bar{c} + (1 + g_2)k_2 \quad \text{Ecuación de transición}$$

Operando las tres ecuaciones, se obtiene:

$$\rho = \frac{c_2 - c_1}{c_1 - \bar{c}} = \frac{r(k_2 - k_1) - (g_2 k_2 - g_1 k_1)}{(k_2 - k_1) + (g_2 k_2 - g_1 k_1)}$$

Solo si las tasas de crecimiento son iguales a cero ( $g_1 = g_2 = 0$ ), entonces la tasa social de retorno será igual a la tasa de interés ( $\rho = r$ ). Si las tasas de crecimiento son iguales, ambas, a la tasa de interés, es decir, si se cumple la Regla de Oro ( $g_1 = g_2 = r$ ), entonces la tasa social de retorno es igual a cero ( $\rho = 0$ ). Si ambas tasas de crecimiento son distintas de cero, pero no son iguales ( $g_1 \neq g_2$ ), el teorema de Solow se mantendrá si y solo si  $g_1 k_1 = g_2 k_2$ .

En resumen, la teoría de Solow se cumple cuando  $g = 0$ . Si la transición ocurre con alteraciones en la tasa de crecimiento y hay dos tasas diferentes, la teoría de que *la tasa de interés constituye una medida precisa de la tasa social de retorno sobre los ahorros*, se cumple si y solo si  $g_1/g_2 = k_1/k_2$ .

Finalmente, Nell se pregunta: ¿cuál es la relación entre el ahorro y  $\rho$ ? Recordemos que  $\rho$  es la tasa de retorno social al ahorro. Suponiendo que  $g = s_p r$ , donde  $s_p$  es la propensión de los beneficios destinada al ahorro y  $0 < s_p < 1$ . Entonces,

$$\rho = \frac{r - g}{1 + g} = \frac{r - s_p r}{1 + s_p r} = \frac{r(1 - s_p)}{1 + s_p r}$$

Si la propensión a ahorrar y la tasa de crecimiento son iguales a cero, ( $s_p = 0$  y  $g = 0$ ), entonces *¡la tasa de interés constituye una medida precisa de la tasa social de retorno sobre los ahorros!*, es decir,  $\rho = r$ . Si  $s_p = 1$  y  $g = r$  (Regla de Oro), entonces  $\rho = 0$ . Cuando  $0 < s_p < 1$ , la tasa de interés ya no es igual a la tasa social de retorno sobre los ahorros.

Supongamos que las dos técnicas tienen dos puntos de cambio (*switch points*). Si  $0 < g < r$  y  $s_p < 1$ , tal que  $r = r_{s2}$  y  $g = g_{s1} = s_p r_{s2}$ , entonces,  $k_2 = (c_{s1} - w_{s2}) / (r_{s2} - g_{s1}) = k_1$ , y, por lo tanto,  $y_2 = y_1$  y  $c_2 = c_1 = \bar{c}$ . Consecuentemente,  $\rho$ , expresada como:  $(c_2 - c_1) / (c_1 - \bar{c})$ , será una tasa indefinida.

Por otro lado, si la tasa de crecimiento es igual a  $r_{s2}$ , sabemos que  $c_2 = c_1 = w$ , entonces  $c_2 - c_1 = 0$  y, por lo tanto,  $\rho = 0$ .

Hemos señalado que la debilidad del modelo de Solow se encuentra en su supuesto de estado estacionario, y hemos analizado lo que sucede con la relación entre  $r$  y  $r$  cuando se introduce la tasa de crecimiento en el modelo. Debemos mencionar, sin embargo, que Solow introduce una tasa de crecimiento igual a la tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo ( $m$ ) en la sección 7 de su artículo. «No es necesario —dice— limitar este análisis a los estados estacionarios. Todo el razonamiento es válido si la fuerza de trabajo aumenta geométricamente a la tasa  $m$  por período, y todas las comparaciones se establecen entre estados de equilibrio que crecen a esa misma tasa natural» (Solow, 1967, p. 36).

Pero cuando introduce la tasa de crecimiento natural, Solow (1967) cambia su definición de  $\rho$  para obtener la igualdad entre  $\rho$  y  $r$ :

En una economía en crecimiento la transición de un solo período equivale a un sacrificio de  $C - \bar{C}$  en el consumo en el actual período, a cambio de una ganancia en la corriente de consumo igual a  $(1 + m)(C^* - C)$  en el período siguiente, de  $(1 + m)^2 (C^* - C)$  en el período posterior, y así sucesivamente. La tasa social de retorno es la tasa de descuento ( $R$ ) que descuenta el valor de esta corriente hasta el valor de la corriente de consumo a que se renuncia» (Solow, 1967, p. 37).

Volviendo a nuestra notación matricial y recordando que  $g = m$  y  $\rho = R$ , lo que Solow dice puede expresarse como sigue:

$$p^*(C - \bar{C}) = \frac{(1+g)p^*(C^* - C)}{(1+\rho)} + \frac{(1+g)^2 p^*(C^* - C)}{(1+\rho)^2} + \frac{(1+g)^3 p^*(C^* - C)}{(1+\rho)^3} + \dots$$

$$p^*(C - \bar{C}) = \frac{(1+g)p^*(C^* - C)}{(1+\rho)} \left[ 1 + \frac{1+g}{1+\rho} + \left( \frac{1+g}{1+\rho} \right)^2 + \dots \right]$$

Suponiendo que  $\frac{1+g}{1+\rho} < 1$

$$p^*(C - \bar{C}) = \frac{(1+g)p^*(C^* - C)}{(1+\rho)} \left[ \frac{1+\rho}{(1+\rho) - (1+g)} \right]$$

$$p^*(C - \bar{C}) = \frac{(1+g)p^*(C^* - C)}{(1+\rho) - (1+g)}$$

$$(1+\rho) - (1+g) = \frac{(1+g)p^*(C^* - C)}{p^*(C - \bar{C})}$$

$$\rho = g + (1+g) \frac{p^*(C^* - C)}{p^*(C - \bar{C})}$$

Esta última ecuación indica que  $\rho = r^*$  únicamente si  $\frac{p^*(C^* - C)}{p^*(C - \bar{C})} = \frac{r^* - g}{1+g}$ .

Esta condición fue asumida por Solow porque deseaba mostrar que  $\rho = r^*$ ; pero, al hacerlo, tuvo que cambiar su primera definición de la tasa social de retorno sobre los ahorros:  $\rho = \frac{p^*(C^* - C)}{p^*(C - \bar{C})}$ .

Finalmente, una vez que aceptamos este cambio de definición, es importante señalar que la igualdad  $\rho = r^*$ , es decir, que «la tasa de interés constituye una medida precisa de la tasa social de retorno sobre los ahorros», resulta de suponer que  $\frac{1+g}{1+\rho} < 1$  o, en otras palabras, de suponer que  $\rho > g$ , lo que implica que  $r^* - g > 0$  y que, por lo tanto, ya no se cumple la Regla de Oro.

## 5. LO QUE ENSEÑA LA CONTROVERSIAS ENTRE LAS DOS CAMBRIDGE

La controversia muestra la existencia teóricamente irrefutable de los fenómenos del *capital-reversing* y el *reswitching*. Con esto, las parábolas neoclásicas quedan invalidadas. Samuelson en su artículo titulado «A summing up», publicado en 1966, fue explícito al reconocer que no puede ser universalmente válida la proposición neoclásica según la cual, a medida que baja la tasa de interés, «como consecuencia de la abstención del consumo presente a favor del consumo futuro, la tecnología debe volverse en algún sentido más indirecta, más mecanizada y más productiva» (Samuelson, 1966, p. 568)<sup>19</sup>.

Por otro lado, las críticas de Nell a la ruta seguida por Solow son elocuentes; habría que agregar que los beneficios futuros que se anticipan de un sacrificio del consumo presente o, de acuerdo con Robinson, de una decisión de inversión, depende de las expectativas de precios y salarios. Pero no es solo un problema de ausencia de expectativas. En la teoría fisheriana de Solow, según la cual la acumulación de capital proviene del sacrificio del consumo corriente a cambio de un mayor consumo futuro, la tasa de interés *constituye una medida precisa* de la tasa social de retorno sobre los ahorros. Esto quiere decir que mayores acumulaciones de capital se asociarían con tasas de interés más bajas, pero la controversia muestra que estas pueden provocar precisamente lo contrario.

Según la teoría neoclásica, cuando cambia, por ejemplo, la cantidad de trabajo, cambia en sentido contrario el salario real; en este caso, el capital cambia de forma pero su valor permanece constante: la sustitución de factores garantiza el pleno empleo. Pero, como resultado de la controversia, al invalidarse la relación inversa entre las cantidades de capital y la tasa de interés, se invalidan también el uso de las funciones de demanda de trabajo y de capital. La función de demanda de trabajo puede tomar formas distintas a la señalada por la teoría neoclásica: puede tener, simultáneamente, pendientes positiva y negativa (véase Gareganani, 1970 y 1990).

Como reconoce el propio Samuelson (1966), luego de analizar la teoría fisheriana de Solow en la sección VII de su artículo:

En resumen, en esta sección se ha mostrado que el paso a una tasa de interés más baja puede involucrar una desacumulación de capital, y un excedente (más bien que un sacrificio) de consumo corriente que se equilibra con una subsecuente reducción perpetua (más que un incremento) del consumo como resultado de la reducción de la tasa de interés. Este comportamiento anómalo, que puede presentarse aún en los modelos que no admitan el fenómeno de *reswitching*, podría llamarse *reverse capital deepening*. (pp. 581-582)

---

<sup>19</sup> Los neoclásicos han admitido que sus modelos de maximización de beneficios y determinación de precios de los factores por su productividad marginal pueden generar: a) *Reswitching* (una técnica que es óptima a una tasa elevada de interés y que es luego abandonada, vuelve a ser óptima a una tasa baja de interés); y, b) *Capital reversal* o *efecto Wicksell real* (una tasa baja de interés es asociada con una técnica que es menos mecanizada —K/L es baja—, aun sin la existencia de *reswitching*).



Samuelson admite su derrota:

El fenómeno de la reversión a una tasa de interés muy baja a un conjunto de técnicas que habían parecido viables solo a una tasa de interés muy alta implica más que tecnicismos esotéricos. Ello muestra que el cuento sencillo de Jevons, Böhm Bawerk, Wicksell y otros autores neoclásicos —según el cual a medida que baja la tasa de interés como consecuencia de la abstención del consumo presente a favor del consumo futuro, la tecnología debe volverse en algún sentido más *indirecta*, más *mecanizada* y más *productiva*— no puede ser universalmente válida. (p. 568)

No hay manera inequívoca de caracterizar diferentes procesos como más *intensivos en capital*, más *mecanizados*, más *indirectos*, excepto en el sentido tautológico ex post de haber sido adoptados a una tasa de interés baja e involucrando un salario real alto. Este tipo de tautología ha mostrado, en el caso del *reswitching*, que lleva a una clasificación inconsistente entre pares de tecnologías constantes, dependiendo de cuál tasa de interés prevalecerá en el mercado. Si todo esto causa dolores de cabeza a quienes suspiran por las viejas parábolas de la teoría neoclásica, deberemos recordarles que los académicos no han nacido para llevar una existencia fácil. Debemos respetar y valorar los hechos de la vida. (pp. 582-583)

La controversia ha invalidado entonces la proposición neoclásica de que las remuneraciones de los factores de producción capital y trabajo se explican por sus respectivas productividades marginales. Con ello se derrumba la explicación de la distribución del ingreso mediante la oferta y la demanda, la teoría de que los precios son indicadores de *escasez* y la concepción neoclásica de la producción. De acuerdo con esta teoría, la distribución es un caso particular de la determinación simultánea de precios y cantidades. No se pueden determinar los precios si no se conocen las cantidades o la dotación de los factores (*endowments*). La controversia ha mostrado que no se pueden determinar los precios simultáneamente con la distribución. Hay una diferencia importante con la teoría clásica que la controversia ha puesto de relieve. Mientras en esta teoría se determinan los precios relativos sin presuponer pleno empleo, tomando como datos las cantidades de cada bien, la distribución y la tecnología, en la teoría neoclásica, se determinan conjuntamente precios y cantidades, tomando como datos la dotación de factores, los gustos y preferencias de los consumidores y la tecnología. Los precios de la teoría neoclásica aseguran el pleno empleo de los recursos<sup>20</sup>.

¿Qué consecuencias tiene la controversia para la teoría del crecimiento económico? La teoría neoclásica del crecimiento es también, como sabemos, una teoría de valor

---

<sup>20</sup> La crítica a los modelos agregados neoclásicos ha inducido a desechar la noción de capital agregado y a concentrarse en el desarrollo de modelos de equilibrio general intertemporales desagregados tomando como dato la composición física del capital y donde ya no es necesario que se igualen las tasas de ganancia. Esta línea de trabajo es conocida como la moderna teoría del equilibrio general desarrollada por Arrow, Debreu, McKenzie y otros. (Véase Harcourt, 1976; y, Garegnani, 2003 y 2005).

y la distribución. El efecto directo entonces es en el uso de la función de producción agregada. Solow, el autor del modelo neoclásico de crecimiento, dice:

[...] permítanme referirme a la importancia (o falta de importancia) del *reswitching*, y formular la pregunta que a menudo parece estar en segundo plano, pero que raramente se hace explícita. La profesora Robinson parece pensar que el descubrimiento del fenómeno lógico del *reswitching* destruye la «economía neoclásica». ¿Cuál es la «economía neoclásica» que ha sido destruida? En este contexto considero que economía neoclásica es la que trata de las consecuencias lógicas de los dos principios, de minimización de costos y de ausencia de beneficios puros (*pure profits*), especialmente en estados estacionarios. No tiene que ver ciertamente con la adopción de modelos de uno o dos sectores. Desde este punto de vista —que puede no ser el de ella— toda la discusión es economía neoclásica. La posibilidad del *reswitching* es un teorema de la economía neoclásica, aun cuando este haya sido señalado primero por los oponentes a la teoría. Todo lo que esto significa es lo siguiente: decir que en algunos de los muchos modelos de bienes de capital puede ocurrir el *reswitching* es deducir una propiedad de esos modelos bajo el supuesto de minimización de costos y la ausencia de beneficios puros. Me doy cuenta que esta observación tiene el aire de «joining ‘em since you can’t lick ‘em», pero pienso que esta es una condición necesaria preliminar para comprender de que trata todo este escándalo. (Solow, 1975, pp. 49-50)<sup>21</sup>

Es decir, la minimización de costos y la ausencia de beneficios puros en el largo plazo es lo fundamental de la teoría neoclásica, es lo que hace a la teoría neoclásica, y no la adopción de modelos de uno o dos sectores. Visto así, como Solow mismo señala, el problema de la readopción de técnicas es un teorema de la economía neoclásica.

Lo más interesante es que Solow piensa que su modelo del año 1956 solo fue y es un instrumento útil para el trabajo empírico y no un aporte a la teoría económica:

La profesora Robinson —dice— desea hacer creer que la «verdadera» economía neoclásica es el modelo de una mercancía con proporciones variables. Supongo que comparto cierta cantidad de la responsabilidad en el desarrollo y popularización de ese modelo. Pero en mi mente siempre ha sido una gruesa simplificación —a veces útil y a veces, sin ninguna duda, engañosa— adecuada principalmente como una guía para el trabajo empírico. Nunca he pensado en ello como un aporte riguroso a la teoría económica, ni creo que he dado la impresión contraria. Cualquiera que lea los primeros párrafos de mi primera contribución a este tema verá que estuve preocupado de mostrar claramente cuan improbable —no cuan probable— es que una tecnológicamente confiable ‘cantidad de capital’ pueda ser definida. El modelo de un sector no fue inventado para darle sentido a la cantidad de capital. ¿Cómo podría Frank Ramsey haber tenido eso en mente? (Solow, 1975, pp. 48-59)

<sup>21</sup> El beneficio normal es el retorno total mínimo sobre los insumos necesarios para mantener a una firma en una actividad de producción dada. En cambio, el beneficio puro es el retorno total por encima de los costos totales; es denominado también beneficio económico. En el corto plazo existe la posibilidad de obtener un beneficio puro, pero las empresas percibirán a largo plazo solo el beneficio normal; no hay beneficio puro.

Solow finaliza su artículo afirmando que el fenómeno del *reswitching* no es, como aparentemente supone Joan Robinson, destructivo para la teoría neoclásica:

[...] no es verdad, incluso con todas las suposiciones estándar, que los estados estacionarios con menores tasas de interés tienen un mayor consumo por trabajador. Esto es interesante. No encuentro difícil vivir con este resultado, de modo que no veo como ello sea terriblemente subversivo para la teoría estándar. Suponga que, hace mucho tiempo y en otro país, había aceptado la teoría estándar de la conducta del consumidor —maximización de utilidad sujeta a restricción presupuestaria— pero había de algún modo pensado que esa teoría implicaba que todas las curvas de demanda tienen pendientes negativas. Entonces alguien me muestra que el bien Giffen era una clara posibilidad dentro de la teoría. Le habría dado un beso de despedida a la impecable generalización, y a sus inmediatas consecuencias también, pero la teoría de la demanda del consumidor no se habría evidentemente derrumbado (Solow, 1975, pp. 51-52)

Con relación a lo que queda por hacer en la teoría del crecimiento después de la controversia, Harcourt (1976) dice: «Una posibilidad [...] es el corto plazo keynesiano-kaleckiano y sus desarrollos, los cuales han sido descuidados en la literatura de la teoría del crecimiento» (Harcourt, 1976, p. 58). La idea sería relacionar entre sí los cortos plazos en secuencias dinámicas con énfasis, por ejemplo, en el análisis de los patrones de tiempo de producción, o comparar situaciones de equilibrio en el contexto de «un análisis del proceso de acumulación de bienes de capital» (Harcourt, 1976, pp. 58-59)<sup>22</sup>.

Pierángelo Garegnani también discute sobre el contenido de una teoría alternativa a la neoclásica. Esta tendría la influencia de la teoría clásica renovada por Sraffa. Dice que los elementos de esta teoría alternativa fueron adelantados «en las etapas iniciales de la controversia por Robinson, Kahn, Kaldor y otros autores ubicados en el lado crítico de la controversia». La preocupación de «llenar rápidamente el área enorme de los problemas del largo plazo que Keynes ‘dejó cubiertos con fragmentos de cristales rotos’» —según afirmación de Joan Robinson— «podría, sin embargo, haber impedido que se derivaran de la reactivación del enfoque clásico todo lo que podía ofrecer incluso, en mi opinión, una consolidación y ampliación al largo período de los logros del propio Keynes sobre la demanda agregada» (Garegnani, 2008, pp. 24-25). Esta teoría alternativa trataría no solo de los problemas de estabilidad de las posiciones de largo plazo del sistema económico, sino también de la producción conjunta, de las rentas del capital fijo, del rol de las instituciones, y sobre todo debe «incluir análisis keynesiano de la demanda agregada, tanto para el corto plazo y, sobre todo, para largo plazo» (Garegnani, 2008, p. 27).

---

<sup>22</sup> Hay, sin duda, otras rutas que no podemos desarrollar en profundidad aquí. Solo mencionaremos como otras posibilidades, los desarrollos de esquemas dinámicos multisectoriales, la integración vertical y la producción conjunta, trabajados por Pasinetti y otros postkeynesianos. Todos estos pueden ser la base de modelos teóricos alternativos.

Por otro lado, recordando la afirmación de Ricardo de que el principal problema de la teoría económica es determinar las leyes que regulan la distribución de ingresos entre rentas, beneficios y salarios, Pasinetti (2000) sostiene:

(E)l esquema neoclásico, en la versión de Arrow-Debreu, no necesita tasas de beneficio ni de salarios como tales. Determina los 'precios' de 'recursos' dados y solo 'precios'. [...] Con este marco conceptual, el desplazamiento de la teoría económica dominante en la dirección de la versión neoclásica que proviene del esquema de Arrow-Debreu, prácticamente ha supuesto una fuga general del análisis económico de la investigación y explicación de los problemas de la distribución del ingreso (y de la riqueza). (Pasinetti, 2000, p. 43)

A pesar de este sesgo por el equilibrio general intertemporal, los problemas del crecimiento económico y del progreso técnico han vuelto a ser objeto de preocupación teórica como lo muestra —dice Pasinetti— el renacimiento de la teoría del crecimiento en la década de 1980 hasta nuestros días. Del tratamiento exógeno de la tecnología se empezó a teorizar sobre su generación por el propio sistema económico. Así surgieron los modelos de crecimiento endógeno, aunque, no obstante la controversia de las décadas de 1960 y 1970, fueron formulados en el contexto de la teoría neoclásica. Por esta razón, y no obstante su extraordinaria sofisticación «en términos de instrumentos analíticos», esos modelos adolecen de una «ingenuamente simplista visión el mundo» (Pasinetti, 2000, p. 45). Esto es así, porque se continúa utilizando las funciones de producción neoclásicas y sin discusión del problema de la agregación de los bienes físicos de capital heterogéneos. Lo mismo se hace con la cantidad física de capital humano, dice Pasinetti. La consecuencia es que se deja de lado el análisis de la distribución del ingreso. ¿Cuáles son entonces las rutas de trabajo teórico alternativas? «Nosotros podemos listar —afirma Pasinetti— cuatro líneas de investigación» (véase Pasinetti, 2000, p. 51-55).

En primer lugar, desarrollar una teoría alternativa de precios de los factores, y, por lo tanto, de la distribución del ingreso. Pasinetti menciona la construcción de modelos de crecimiento endógeno que, con la introducción del supuesto de imperfecciones en el mercado de capitales junto con el supuesto de una inicial desigual distribución de la riqueza, explican que estos supuestos influyen en la capacidad de los individuos de acceder a los distintos niveles de educación.

En segundo lugar, menciona investigaciones como las que incorporan en los modelos de crecimiento endógeno dos clases de agentes, uno propietario de bienes de capital y el otro propietario únicamente de su fuerza de trabajo. En este caso, el proceso de maximización de la misma función de utilidad hace que el primer tipo de agente tenga una propensión a ahorrar positiva y el otro tenga una propensión igual a cero. Esta es la ruta que, según Harcourt (1976), sugieren economistas marxistas. Se trataría de desarrollar una teoría del progreso técnico endógeno siguiendo el planteamiento de Marx

para explicar el origen de los beneficios, de partir «de la esfera de la producción como opuesta a la esfera de la circulación y la distribución, en particular, (de) las condiciones mismas de trabajo y producción y (de) los modos de extracción de la plusvalía» (Harcourt, 1976, p. 59).

En tercer lugar, Pasinetti menciona la introducción del canal de la política en los modelos de crecimiento endógeno. Cita el trabajo de Dennis Mueller como ejemplo de aquellos modelos que tratan de explicar los efectos de una decisión de elección pública orientada a redistribuir la riqueza existente, partiendo justamente de una distribución desigual de esta riqueza.

Finalmente, sugiere la línea de investigación que se focaliza en las desigualdades del ingreso personal y, especialmente, en los diferenciales salariales entre los trabajadores que operan en diversos niveles de responsabilidad y que corresponden a «diversos grados de educación o de antigüedad, dentro de una industria e incluso dentro de la misma firma, y también entre las diferentes ramas de la industria. [...] El problema de los diferenciales de salarios es aun más complejo. Sorprendentemente se le ha dado poca atención en el pasado, a pesar de su innegable relación con los problemas de empleo, desempleo involuntario y, más generalmente, con la operación del ‘mercado de trabajo’, si es que este término particular puede ser usado en absoluto para el trabajo». (Pasinetti, 2000, p. 55)

Pasinetti concluye su reflexión sobre las líneas de investigación, afirmando que nunca en la historia de la humanidad se ha registrado la aguda desigualdad en la distribución del ingreso y de la riqueza como la que ha caracterizado el fin del siglo XX. Este es el problema que requiere, por lo tanto, mayor atención en las investigaciones económicas. ¿Pero cuál es el esquema o enfoque teórico para este fin?

Puede ser útil recordar [...] que toda una corriente alternativa de investigación —y precisamente las que provienen de la economía clásica en sus más modernas versiones, como las concebidas por Kalecki, Kaldor, Sraffa y muchos otros, quienes surgieron después y los siguieron— han sido dejados a un lado durante las últimas décadas. Sin embargo, la corriente clásica-keynesiana aparece de lejos como el marco de pensamiento más favorable que el neoclásico para el desarrollo de investigaciones dentro de toda la organización institucional de los sistemas económicos, precisamente debido a su capacidad de absorber los cambios difusos provocados por la dinámica estructural impuesta por las nuevas tecnologías. (Pasinetti, 2000, p. 60)

### ¿QUÉ ES LO QUE ESTÁ EQUIVOCADO EN LA TEORÍA ECONÓMICA NEOCLÁSICA?

Solow se pregunta y responde:

1. La condición de ausencia de beneficio puro, simplemente, universaliza el supuesto de competencia perfecta. Sería mucho mejor tener una teoría del equilibrio general no competitivo, y esto es cierto en la teoría estática, así como en la teoría del capital. [...].
2. La teoría depende de rendimientos constantes a escala y no tiene ninguna manera adecuada de tratar con los rendimientos crecientes. Estos están, por supuesto, estrechamente relacionados con el supuesto de competencia.
3. La mayor parte de los resultados alcanzables son sobre estados de equilibrio y principalmente sobre estados estacionarios. Esto sin duda hace excesivamente a-histórica a la economía neoclásica y poco atractiva.
4. Importantes factores sociales no son tomados en cuenta, sobre todo en la teoría de la distribución: en particular, el conflicto de clases. [...] Si la teoría económica neoclásica fuera [...] una representación razonablemente válida de la determinación de precios —incluyendo la distribución—, entonces el conflicto de clase, la militancia del movimiento obrero y otras fuerzas similares no serían excluidos absolutamente. Estas mismas fuerzas, salvo en las circunstancias muy extremas, operarían a través del mecanismo de la oferta y la demanda y alterarían los resultados. Las personas pueden diferir en cuanto al peso relativo que debe darse, en un momento determinado, a factores económicos relativamente estrechos (como la relativa escasez de los insumos de producción), frente a los factores políticos y sociales. Eso debería o podría ser una cuestión de evidencia.

Cualesquiera que sean sus orígenes históricos, no veo que la lógica del análisis de la oferta y la demanda sea necesariamente una apologética capitalista. J.B. Clark pudo haber pensado que el producto marginal de cualquier cosa era su “justa recompensa”. Pero ninguno de los participantes en este debate, de cualquier lado, tomaría esa idea en serio. La literatura sobre el equilibrio general y la economía del bienestar, después de todo, había avanzado en explicar precisamente por qué esa idea no era verdad. Si se diera el caso de que las relaciones de dominación y sumisión son los motores principales de la oferta o la demanda o de ambos, entonces debería ser posible mostrar su operación, incluso econométricamente. [...].

Estas son importantes limitaciones y deficiencias del análisis neoclásico en el campo general del que estamos hablando. Ofrecen un montón de temas de investigación. Pero lo interesante de esta lista de deficiencias es que ninguna de ellas tiene nada que ver con el *reswitching*. De hecho, como he señalado, toda la discusión sobre el *reswitching* se da dentro del marco de los supuestos neoclásicos. Entonces ¿cuál es su significado? Bueno...

5. El fenómeno del *reswitching* demuestra que la extensión de la teoría neoclásica hacia parábolas fáciles puede ser engañosa. Por ejemplo, ahora está claro que no hay ninguna forma general de clasificar los procesos tecnológicos, como simplemente más o menos trabajo intensivo, al menos no, si uno quiere significar con estas palabras que tecnologías más intensivas en mano de obra siempre corresponden (en un estado determinado del conocimiento tecnológico) a un salario real más bajo y por lo tanto a una tasa de interés más alta a lo largo de la frontera precios de los factores en equilibrio de estado estacionario. Más generalmente, y más importante, no es cierto, incluso con todas los supuestos estándar, que los estados estacionarios con tasas de interés más bajas tengan más altos consumos por trabajador (Solow, 1975, pp. 50-51).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bhaduri, Amit (1966). The concept of the marginal productivity of capital and the Wicksell effect. *Oxford Economic Papers*, XVIII, 284-288.
- Clark, John Bates (1899). *The Distribution of Income*. Nueva York: Macmillan.
- Eatwell, John (1976). 'Irving Fisher's Rate of Return over Cost and the Rate of Profit in a Capitalism Economy. En M. Brown, K. Sato y P. Zarabembka (eds.), *Essays in Modern Capital Theory*. Ámsterdam: North Holland Publishing Company.
- Fisher, Irving (1930). *The Theory of Interest: As determined by impatience to spend income and opportunity to invest it*. Nueva York: Kelley and Millman.
- Garegnani, Pierangelo (1966). Switching of Techniques. *Quarterly Journal of Economics*, 80, 554-567.
- Garegnani, Pierangelo (1970). Heterogeneous Capital, the Production Function and the Theory of Distribution. *The Review of Economic Studies*, 37(3), 407-436.
- Garegnani, Pierangelo (1972). *Il Capitale nelle Teorie della Distribuzione*. Milán: Dott. A. Giuffrè Editore.
- Garegnani, Pierangelo (1976). The neoclassical production function: comment. *American Economic Review*, 66(3), 424-427.
- Garegnani, Pierangelo (1990). Quantity of Capital. En J. Eatwell, M. Milgate y P. Newman (eds.), *Capital Theory: The New Palgrave*. Londres: Macmillan.
- Garegnani, Pierangelo (2003). Savings, Investment and Capital in a System of General Intertemporal Equilibrium. En F. Hahn y F. Petri. (eds.), *General Equilibrium: Problems and Prospects*. Londres: Routledge.
- Garegnani, Pierangelo (2005). Further on Capital and Intertemporal Equilibria: A Rejoinder to Mandler. *Metroeconomica*, 4.
- Garegnani, Pierangelo (2008). «Capital in the Neoclassical Theory. Some Notes». Mimeo.
- Harcourt, Geoff (1969). Some Cambridge Controversies in The Theory of Capital. *Journal of Economic Literature*, 7(2), 369-405.
- Harcourt, Geoff (1976). The Cambridge Controversies: Old Ways and New Horizons-Or Dead End? *Oxford Economic Papers*, New Series, 28(1), 25-65.
- Kaldor, Nicholas (1970). Some fallacies in the interpretation of Kaldor. *The Review of Economic Studies*, 37(1), 1-7.
- Krugman, Paul (2007). *The Conscience of a Liberal*. Nueva York y Londres: W.W. Norton & Company.
- Nell, Edward J. (1970). A Note on Cambridge Controversies in Capital Theory. *Journal of Economic Literature*, 8(1), 41-44.
- Nell, Edward J. (1976). The Black Box Rate of Return. En M. Brown, K. Sato y P. Zarabembka. (eds.), *Essays in Modern Capital Theory*. Ámsterdam: North Holland Publishing Company.



- Nell, Edward J. (1983). *Demanda efectiva, precios y salarios*. México D.F.: Editorial Trillas.
- Nell, Edward J. y David Laibman (1977). Reswitching, Wicksell Effects and the Neo-Classical Production Function. *American Economic Review*, 70(5), 1015-1017.
- Nuti, Domenico (1969). The Degree of Monopoly in the Kaldor-Mirrlees Growth Model. *Review of Economic Studies*, 36(106), 257-260.
- Pasinetti, Luigi (1966). Changes in the Rate of Profit and Switches of Techniques. *Quarterly Journal of Economics*, 80, 503-517.
- Pasinetti, Luigi (1970). Again on Capital Theory and Solow's rate of return. *The Economic Journal*, 80(318), 428-431.
- Pasinetti, Luigi (2000). «Critique of the neoclassical theory of growth and distribution», mimeo. Ha sido publicado en *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, 215, 81-106.
- Robinson, Joan (1953-1954). The Production Function and the Theory of Capital. *The Review of Economic Studies*, 21(2), 81-106.
- Robinson, Joan (1971). The measure of capital: The end of the controversy. *Economic Journal*, 81(323), 597- 602.
- Robinson, Joan (1973). La función de producción y la teoría del capital. En Oscar Braun (ed.), *La teoría del capital y la distribución*. Buenos Aires: Editorial Tiempo Contemporáneo.
- Samuelson, Paul (1962). Parable and realism in capital theory: The surrogate production function. *Review of Economic Studies*, 39, 193-206.
- Samuelson, Paul (1966). A Summing Up. *The Quarterly Journal of Economics*, 80(4), 568-583.
- Solow, Robert (1955-56). The Production Function and the Theory of Economic Growth. *The Review of Economic Studies*, 23, 101-108.
- Solow, Robert (1963). *Capital Theory and the Rate of Return*. Ámsterdam: North-Holland Publishing Company.
- Solow, Robert (1967). The Interest Rate and the Transition between Techniques. En C.H. Feinstein (ed.), *Capitalism, Socialism and Economic Growth*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Solow, Robert (1970). On the rate of return: a reply to Pasinetti. *Economic Journal*, 80(318), 423-428.
- Solow, Robert (1975). Brief Comments. *The Quarterly Journal of Economics*, 89(1), 48-52.
- Solow, Robert (2000). *Growth Theory. Landmark papers in economic growth*. Northampton: Edward Elgar Publishing.

Documento recibido el 15 de mayo de 2012  
y aprobado el 30 de julio de 2012.