

LA CONTROVERSIA DEL CAPITAL Y
LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

Documentos de Trabajo No. 18
2007

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

*William Lizarazo Malambo**

INTRODUCCIÓN

¿Cómo puede entenderse el progreso de la economía como ciencia? La mayor parte de los esfuerzos para entender este proceso se recogen en estudios sobre la historia del pensamiento económico. No obstante, el estudio de las construcciones y los debates teóricos en economía también se puede realizar desde una perspectiva de la filosofía de la ciencia.

La filosofía de la ciencia busca analizar y clarificar aspectos filosófico-conceptuales relacionados con la actividad científica, como por ejemplo, contrastación, medición, ley, explicación, verdad, aceptabilidad, etc. Así, la filosofía de la ciencia permite investigar los principios que rigen la actividad científica y su desarrollo, y dar respuesta a preguntas como: “¿Qué características distinguen a la investigación científica de otros tipos de investigación? ¿Qué procedimiento debe seguir el científico al investigar la naturaleza? ¿Qué condiciones debe satisfacer una explicación científica para ser correcta? ¿Cuál es el rango cognoscitivo de las leyes y principios científicos?” (Losee, 1975, 13).

Esta rama de la filosofía como disciplina específica es relativamente joven, se inicia a finales del siglo XIX y se asienta hacia la mitad del siglo XX. Sin embargo, el estudio de la ciencia ha sido una preocupación constante desde el inicio de la filosofía occidental en la antigua Grecia¹. En el siglo XIX las obras de Aguste Comte, *Curso de filosofía positiva* (1842) y *Discurso sobre el espíritu positivo* (1844), y de John Stuart Mill, *Un curso de lógica* (1843), fueron investigaciones que hicieron énfasis sobre las reglas que guiaban la forma de hacer ciencia. En el siglo XX, la lógica moderna consolidada en el libro *Principia matemática* (1913) de Bertran Russell y Alfred Whitehead, junto al trabajo de Ludwing Wittgenstein en el *Tractatus Logico-Philosophicus* (1921), proporcionan una base consistente para la investigación sobre los fundamentos de la lógica matemática.

* Economista y estudiante de Filosofía de la Universidad Externado de Colombia, william_lizarazo@yahoo.com

¹ El lector interesado en la filosofía de la ciencia puede consultar en la sección de referencias bibliográficas algunos textos introductorios.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

Sobre estas dos bases se constituyó la disciplina de la filosofía de la ciencia, en la cual participaron, principalmente, dos grupos de investigadores: el círculo de Viena o los positivistas lógicos –se destacan Moritz Schlick, Rudolf Carnap, Otto Neurath y Carl Hempel– y el Grupo de Berlín cuyo principal expositor fue Hans Reichenbach. La influencia de estos dos grupos sobre la filosofía de la ciencia perduró hasta finales de la segunda guerra mundial.

En la década de los años sesenta y setenta se pueden identificar dos ramas de la filosofía de la ciencia. Por un lado, la corriente historicista, en la cual se enmarcan los trabajos de Thomas S. Kuhn, *Estructura de las revoluciones científicas* (1962), Paul K. Feyerabend, *Contra el método* (1974), Imre Lakatos, *La metodología de los programas de investigación científica* (1977) y Alan Musgrave, *La crítica y el desarrollo del conocimiento* (1970). De otro lado, se encuentra la influencia de corrientes filosóficas como el estructuralismo de Claude Lévi-Strauss, el pragmatismo de Richard Rorty y de John Dewey, los cuales se basan en los trabajos de Ferdinand de Saussure y de Charles Peirce –que analizan la influencia de las estructuras lingüísticas en el desarrollo de las ciencias. En general, se puede afirmar que gran parte de la investigación de la corriente historicista trata temas relacionados con las ciencias de la naturaleza, mientras que la corriente que estudia el lenguaje también trata temas relacionados con las ciencias sociales.

El objetivo de este trabajo es analizar desde una perspectiva del lenguaje de Kuhn (1962) una de las controversias más interesantes y relevantes alrededor de la teoría del capital en el llamado período de la posguerra (1950-1970). En ésta participaron los principales expositores de dos escuelas económicas muy reconocidas: la neoclásica y la poskeynesiana². A la primera de estas escuelas se asocian nombres de economistas como Paul Samuelson, Robert Solow, Christopher Bliss, Frank Hahn y Trevor Swan, entre otros, los cuales se encontraban directa o indirectamente vinculados al Instituto Tecnológico de Massachusetts en Cambridge, Estados Unidos. Y a la segunda pertenecen economistas como Joan Robinson, Luigi Pasinetti, Pierangelo Garegnani y Piero Sraffa (éste más conocido como precursor de la escuela neoricardiana) asociados a la Universidad de Cambridge, Inglaterra.

² Como lo reconoció Harcourt en 1973, encasillar de esta forma a cada uno de los investigadores señalados es vago y peligroso, pero en cierta medida permite reflejar el pensamiento económico de cada uno.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

La controversia entre los dos Cambridge (denominada así por Harcourt en 1969) giró en torno a la coherencia teórica y empírica de las principales conclusiones que se derivan de los modelos de producción que utilizan bienes de capital heterogéneos. El interés por este problema cobró importancia en una época en que las políticas económicas de los países desarrollados se centraron en el problema del crecimiento, siendo la teoría de la producción la principal herramienta de análisis.

Históricamente, la teoría del capital ha sido ampliamente debatida por todas las escuelas y corrientes económicas. La importancia de este tema radica en el papel fundamental que tienen los bienes de capital físicos en todo el proceso de producción. Se puede decir que las discusiones que surgen en esta materia tienen dos orígenes. Primero, un alto nivel de abstracción, el cual requiere el manejo de una serie de herramientas técnicas y, segundo, las connotaciones ideológicas que guían las investigaciones de cada escuela. Trabajos como los de Harcourt (1969, 1970, 1973, 2004), Ferguson (1971), Sen (1974), Blaug (1997) y, Cohen y Harcourt (2003), entre muchos otros, analizan la controversia desde una perspectiva técnica e histórica. En cambio, los trabajos de Birner (2002) explican el desarrollo del debate centrándose sobre los problemas ideológicos de la construcción de modelos teóricos.

Para esta investigación se seleccionaron algunos documentos de Joan Robinson, Paul Samuelson y Robert Solow. Son dos las razones por las cuales se hizo esta selección. Primero, el debate giró en torno a los trabajos de estos economistas, de hecho, la crítica central del debate fue planteada por primera vez en el artículo de Joan Robinson *La función de producción y la teoría del capital* (1953). Ésta consistió en la búsqueda de una unidad de medida que permitiera agregar diferentes clases de capital y que pudiera emplearse en una función de producción del tipo neoclásica sin entrar en contradicciones. Robinson atacó los cimientos de la teoría de la distribución marginal derivada de la función de producción agregada, pues no existe una unidad de medida independiente de la distribución y de los precios relativos con la cual se puedan explicar satisfactoriamente las participaciones distributivas de los factores de producción.

La respuesta de la escuela neoclásica no se hizo esperar, y allí se destacan las propuestas de Solow y Samuelson. En *La función de producción y la teoría del capital: un comentario* (1955) Solow mostró las condiciones que permiten colapsar en una función de producción distintas clases de bienes de capital. Las condiciones bastante restrictivas de la propuesta de Solow llevaron a Samuelson a proponer otra salida al problema de la medición del capital en su artículo *Parábola y realismo en la teoría del*

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

capital: la función de producción sustituta (1962). Le interesaba demostrar que al hacer uso de la envoltura de la frontera de precio de los factores (fpf) se podían derivar las mismas conclusiones (parábolas) que el modelo de un solo bien propuesto por J. B. Clark³. Samuelson demostró que la distribución del ingreso entre los factores productivos se podía obtener al calcular la elasticidad marshalliana en un punto de la fpf. De esta manera, justificó la teoría marginalista de la distribución.

Esta ingeniosa salida supone una igual intensidad del uso de los factores en cada actividad, es decir, la fpf de cada actividad debe expresar una relación lineal entre la tasa de salarios y la tasa de interés. No obstante, es poco probable obtener las relaciones unidireccionales que inicialmente se suponen. Allí surgen dos problemas. El primero es la readopción de técnicas, que muestra que una misma técnica puede ser más rentable a bajas y altas tasas de interés, mientras que a tasas intermedias otra técnica de producción resulta maximizadora de beneficio. El segundo problema es la reversión del capital, que se refiere a la relación positiva que se debe mantener entre el valor del capital y la tasa de interés, es decir, una mayor cantidad de capital no se puede asociar a una menor tasa de interés.

Estas dos anomalías mantuvieron abierta la discusión sobre la utilización de modelos que suponen capital heterogéneo. Por un lado, se propusieron nuevos marcos teóricos neoclásicos encaminados a proteger la teoría marginalista de la distribución, y por otro, las críticas de Robinson se encaminaron a reducir el problema de la readopción de técnicas y la reversión del capital como casos aislados del debate central.

Segundo, la discusión entre Robinson, Solow y Samuelson permite estudiar la dinámica del debate desde una perspectiva del lenguaje. El intercambio de ideas entre las distintas escuelas evidencia que los conceptos utilizados por cada comunidad académica reflejan el componente ideológico en el que se fundamenta cada perspectiva. Precisamente, la semiología como herramienta de análisis permite entender que dentro de un conjunto de significantes (patrones de sonidos o representaciones gráficas de un sujeto u objeto, en este caso el capital), los diferentes significados de un mismo significante producen luchas ideológicas entre los diferentes grupos que intentan imponer sus significados.

³ Las parábolas neoclásicas derivadas del modelo de un solo bien de capital homogéneo propuesto por J. B. Clark se pueden resumir de la siguiente manera: “ a) la tasa de retorno del capital es la tasa de interés, b) la tasa de salario varía inversamente con la tasa de interés, c) la razón de capital a trabajo varía directamente con la razón de la tasa de salario e interés, d) las participaciones distributivas están bien definidas y, e) el producto per cápita por trabajador varía inversamente con la tasa de interés” (Ferguson, 1971, 252).

LA CONTROVERSIA DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

La hipótesis de este trabajo es que los argumentos teóricos que se dieron en la controversia entre los dos Cambridge, en particular la discusión de Joan Robinson, Robert Solow y Paul Samuelson, se encuentran influenciados por elementos ideológicos que se reflejan en gran medida en el lenguaje utilizado por ambas escuelas. Así, la comprensión de la dinámica del debate sirve para explicar cómo se entiende el progreso de la economía como ciencia.

La metodología utilizada para sustentar esta hipótesis combina modelos económicos y el análisis teórico. Por un lado, se desarrollan demostraciones formales que ayudan a entender la posición de cada uno de los economistas involucrados en el debate. De otro lado, se explica el debate utilizando algunas herramientas de la filosofía de la ciencia, entre ellas, la perspectiva que ofrece Thomas Kuhn en *La estructura de las revoluciones científicas*. Este autor proporciona un estudio sobre la complejidad del mecanismo del progreso de las ciencias naturales, el cual permite identificar las etapas propias del desarrollo científico. Este marco teórico sirve como referente para caracterizar el debate del capital como un ejemplo del progreso de la ciencia económica, y el análisis lingüístico proporciona elementos adicionales para relacionar las contribuciones de Kuhn con el desarrollo de las ciencias sociales.

En este contexto, este trabajo busca contribuir a la explicación del debate del capital desde una perspectiva que evidencia el discurso económico de los modelos que conceptualizan la medición del capital. Diversos trabajos han reconocido la importancia del componente ideológico en el debate del capital⁴, pero pocos han utilizado herramientas de filosofía de la ciencia para comprender su dinámica. Más aún, no se ha utilizado un marco teórico que explique la influencia de la ideología en la construcción de los conceptos científicos.

Este trabajo no pretende dar una posible salida teórica al debate ni caracterizarlo como un posible cambio de paradigma, como lo sugeriría la teoría de Kuhn⁵, sino brindar una línea de análisis que sirva como marco de referencia para profundizar en la comprensión del progreso de la ciencia económica.

El trabajo se divide en 6 secciones. La primera es esta introducción. En la segunda, se muestra la relación que ofrece Kuhn (1962) entre comunidad científica, marcos conceptuales y anomalías desde un contexto

⁴ Ver Birner (2002) y Blaug (1997).

⁵ Dado que *La estructura de las revoluciones científicas* explica el progreso en las ciencias naturales, el concepto de cambio de paradigma de Kuhn se adaptó para entender las características del debate en ciencias sociales.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

lingüístico, con el propósito de identificar las herramientas conceptuales que se utilizarán en la explicación del debate del capital. Además, se identifica el estilo de presentación de las teorías en cada una de las escuelas involucradas y, se sintetiza la genealogía intelectual de Joan Robinson. En la tercera, se presenta el artículo de Robinson que abrió el debate: *La función de producción y la teoría del capital*. En la cuarta, se estudia la respuesta de los profesores Solow (1955) y Samuelson (1962b) a la crítica de Robinson. En la quinta, se muestra que las diferentes definiciones del capital están inmersas en una polémica ideológica que caracteriza el debate en la ciencia económica. Se analiza la propuesta de Solow sobre la tasa de retorno de la inversión y la insistencia de Robinson en que la utilización de una medida agregada de capital no tiene sentido. En la última sección se presentan las conclusiones.

COMUNIDADES CIENTÍFICAS Y LENGUAJES EN ECONOMÍA

El surgimiento de una anomalía, la incapacidad de explicar un fenómeno o las contradicciones internas que se pueden presentar en una teoría ampliamente aceptada llevan a la búsqueda de viejos o nuevos marcos teóricos que sean capaces de brindar una explicación.

Esta búsqueda parte de un conocimiento básico desarrollado en un espacio y tiempo determinado, donde surgen problemas y dificultades. “Por regla general, estos surgen del choque entre las expectativas inherentes a nuestro conocimiento básico y algunos descubrimientos nuevos, como observaciones o hipótesis sugeridos por ellos” (Popper, 1972, 23).

La construcción de este conocimiento básico se desarrolla a través de un conjunto amplio de teorías. La articulación entre subgrupos de teorías crea lenguajes particulares que dan lugar a una asociación entre los individuos que lo comparten y lo reconocen como válido, con la posibilidad de objetar algunas de sus construcciones. Esto permite la consolidación de una comunidad científica (en el sentido de Kuhn) o de un programa de investigación (según Lakatos).

El lenguaje de una comunidad científica particular proporciona un marco conceptual para abordar un conjunto de preguntas, entre ellas: “¿Cuáles son las entidades fundamentales que componen el universo? ¿Cómo interactúan esas entidades, unas con otras? “¿Qué preguntas pueden plantearse legítimamente sobre esas entidades y qué técnicas pueden emplearse para buscar las soluciones?” (Kuhn, 1962, 25).

Al interior de la comunidad científica se usan reglas básicas para la construcción y reformulación del lenguaje usado, es decir, un método de

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

indagación científico. Esto permite el flujo del conocimiento a través del tiempo, hasta que sea sustituido por otro marco conceptual o lenguaje. Para que sea sustituido debe existir otro que responda al menos una de las preguntas que su antecesor no pudo resolver, bajo ciertas condiciones⁶.

Para que un lenguaje sea reconocido como científico debe realizarse y ser aceptado en el lenguaje de alguna teoría públicamente aceptada. Cada uno de los enunciados que componen dicho lenguaje sean teóricos u observacionales deben ayudar a refinar conceptos, definir y aclarar ideas y dar significado a éstas. La práctica científica somete a un examen continuo cada uno de los enunciados propuestos. Este examen puede arrojar tres resultados. Primero, si el enunciado se adecua al método de construcción de la teoría que lo examina y lo ayuda a explicar un fenómeno que no había sido estudiado o articular mejor dicha teoría, este enunciado pasa a formar parte su sistema explicativo. Segundo, si el enunciado no ayuda a explicar o articular una teoría es desechado. Y, por último, si el enunciado propuesto no se adecua al método de construcción pero es capaz de dar respuesta a hechos no explorados o anomalías de la teoría que la evalúa, pasa a formar un nuevo marco conceptual.

Una anomalía en el lenguaje teórico puede ser reconocida por la comunidad científica que conoce con precisión su lenguaje; y a medida que el lenguaje teórico sea más amplio será más sensible a cualquier variación. La resistencia al cambio asegura que la comunidad científica no acepte una nueva teoría con rapidez y que las anomalías sean ampliamente discutidas para que transformen el lenguaje hasta el fondo. “El hecho mismo que, tan a menudo, una novedad científica importante surja simultáneamente de varios laboratorios es un índice tanto de la poderosa naturaleza tradicional de los lenguajes establecidos en la ciencia normal como de lo que completamente esta actividad tradicional prepara el camino para su propio cambio” (ibíd., 111).

La crisis teórica que se presenta cuando un marco conceptual o paradigma no da solución a una anomalía se manifiesta en el surgimiento de un conjunto amplio de teorías que no son capaces de imponerse y reunir en un solo marco conceptual una única explicación. Ésta es una de las características de la investigación científica en las ciencias sociales, denominadas por Kuhn como protociencias⁷.

⁶ Es decir, se deben tener en cuenta las dimensiones espacio-temporales para que un marco conceptual o paradigma en una ciencia social sea sustituido.

⁷ Según Kuhn una protociencia es una ciencia emergente que está en desarrollo y se caracteriza por: i) la falta de consenso sobre las bases de una teoría, ii) la existencia de

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

En particular, la existencia de una amplia gama de marcos conceptuales en la ciencia económica ha llevado al desarrollo de un conjunto de reglas que se construyen a partir del método científico de cada una de las escuelas que comparten el mismo lenguaje.

Así, por ejemplo, “la escuela denominada neoclásica ha sido dividida en dos tradiciones distintas en su enfoque y grado de realismo: la escuela walrasiana (o de Lausanne) enfatizó en el equilibrio general con una aparente estrecha red analítica y con un gran uso de matemáticas y menos de economía; la escuela marshaliana (o de Cambridge) tuvo un enfoque más parcial y fragmentado, combinando el análisis marginal (especulativo) y (empírico) de oferta y demanda” (Katouzian, 1980, 29).

En Cambridge, “Marshall y Keynes prefirieron usar un lenguaje ordinario y relegar las matemáticas a los apéndices y a los pies de página. Esto les permitió evitar la falsa precisión de los formalismos y alcanzar una audiencia más amplia” (García, 1999, 235).

De esta forma se puede ver que cada escuela de pensamiento económico marca un estilo y un lenguaje particular sobre cada uno de los integrantes que la componen. Así, los teóricos neoclásicos desarrollan una formulación matemática que les permitió introducir nuevos conceptos, entre ellos el análisis marginal. Sin embargo, esta forma matemática de presentar sus teorías no es del todo reconocida por otras escuelas. Los lectores familiarizados con la escuela neoclásica pueden encontrar difícil la lectura de las obras que provienen de la moderna escuela de Cambridge de John Maynard Keynes, por ejemplo. Entre los economistas más destacados de esta escuela se encuentra Joan Robinson. Las teorías desarrolladas por la profesora Robinson dejan a un lado el uso de argumentos basados enteramente en términos matemáticos. Ella considera (al igual que muchos economistas de esta escuela) que cualquier razonamiento analítico puede expresarse mejor en términos verbales, esto permite asegurar dos cosas. Primero, que no se omita ningún supuesto relevante, y segundo exige una coherencia lógica entre cada proposición⁸.

Antes de estudiar en detalle los aportes de Robinson al problema de la medición del capital, se presentan algunos aspectos de su formación personal y profesional que incidieron en la elaboración de su teoría y en su forma particular de presentación.

múltiples escuelas que proponen diferentes teorías incompatibles entre si, y iii) la ausencia de herramientas teóricas que sirvan para evaluar una teoría.

⁸ Ver, por ejemplo, la reseña al libro *La acumulación de capital* hecha por Kevin Lancaster (1960).

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

JOAN ROBINSON Y LA ESCUELA DE CAMBRIDGE

Joan Robinson (1903-1983), hija de un importante General del ejército inglés –Sir Frederick Barton Maurice–, tuvo el privilegio de no muchas mujeres de su época de estudiar economía en Girton College, Cambridge, graduándose en 1925. Durante los años que permaneció allí, aprendió economía desde la perspectiva del profesor A. C. Pigou, quien le enseñó el análisis de estática comparativa de un solo bien desarrollada por el profesor A. Marshall (de hecho, la idea que tiene Robinson del estado estacionario es concebida por Pigou en *La economía del estado estacionario*). Inicia su carrera de docente en Cambridge en 1929 y logra obtener una cátedra 36 años después. El reconocimiento que obtiene en Cambridge se debe principalmente a su intelecto (que en muchos casos estuvo por encima de sus compañeros) que se plasma en más de cinco libros y noventa artículos publicados. Es recordada por su personalidad analítica y de difícil trato, características que marcan su estilo de presentar las teorías. En Cambridge, Robinson conoció a Richard Kahn y a Piero Sraffa. Robinson ayudó a Kahn a escribir *La economía del período corto* (1929), disertación con la cual consigue ser *fellowship* de *King's College* y que formó parte importante para el desarrollo de las ideas keynesianas. Al mismo tiempo, Robinson comienza a preparar una de sus más grandes obras: *La economía de la competencia imperfecta* (1969), en la cual ayudó Kahn. Por su parte, Sraffa introdujo a Robinson por una línea de investigación inexplorada de la teoría del valor a partir de los escritos de David Ricardo y le brindó las bases para su crítica a la función de producción neoclásica.

De esta forma, Robinson se ganó un puesto en un círculo privilegiado de economistas de Cambridge, junto a Richard Kahn, Piero Sraffa, Sir Roy Harod, James Meade y Austin Robinson, que ayudaron con sus críticas a la concepción de la *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*, de John Maynard Keynes.

La teoría marxista de la acumulación de capital, basada en el esquema de reproducción ampliada y los incentivos de los capitalistas a invertir, también influyó en el pensamiento económico de Robinson. Sus modelos de crecimiento se basan en el modelo marxista de la división de la economía en dos sectores (o departamentos), los que producen bienes de capital o medios de producción y los que producen mercancías para el consumo.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

El holismo metodológico empleado por Marx es retomado por Robinson en la construcción de gran parte de sus modelos. Robinson dividió sus modelos entre abiertos y cerrados⁹ para contrastar posibles escenarios.

Por otra parte, conceptos como la demanda efectiva, el espíritu animal (*animal spirit*) y la brecha inflacionaria, se introducen en la obra de Robinson gracias a la herencia que dejó Keynes en Cambridge.

De Harrod, Robinson toma los conceptos del crecimiento balanceado y el progreso técnico neutral. Además, toma en cuenta la dicotomía entre el largo y el corto plazo de Marshall, la teoría del capital de Wicksell y el modelo de bienes heterogéneos de Sraffa. Todos estos aportes intelectuales contribuyeron a la vista panorámica del mundo robinsoniano (Wan, 1975, 79).

El anterior panorama es útil para comprender la formación de las teorías de Robinson y su crítica a los modelos de producción y crecimiento de la escuela neoclásica. Estas críticas se refieren principalmente al realismo de los supuestos, los errores metodológicos, la improcedencia empírica y la obsolescencia de la teoría.

En cuanto al realismo de los supuestos de los modelos neoclásicos, Robinson critica principalmente la teoría de la distribución derivada del análisis marginal y el tratamiento del capital en la función de producción. Robinson sostiene que en la vida real, por ejemplo, la igualdad entre la productividad marginal del trabajo y el salario no se presenta. Los empresarios remuneran a sus trabajadores con un salario (productividad marginal) más un cierto margen bruto (que es logrado por las uniones sindicales). Con el ánimo de justificar la función de producción agregada y el uso de los números índice, algunos modelos neoclásicos (entre ellos el de Swan (1956)) utilizan un tipo de capital inexistente, como el capital gelatina o maleable, el cual se puede ajustar a cualquier proceso de producción. Robinson asegura que tales modelos son de poca utilidad, ya que una vez creado un bien de capital éste no se puede reformar automáticamente para el uso en otro proceso.

Cuando se intenta extraer cualquier conclusión de una función de producción agregada del tipo neoclásica se dan a conocer sus errores

⁹ En un modelo abierto se analizan las decisiones de inversión en un ambiente de incertidumbre teniendo en cuenta un gran número de variables que pueden tomar diferentes valores según la concepción del tiempo (lógico o histórico). Mientras que en un modelo cerrado se ponen restricciones como el pleno empleo, la perfecta tranquilidad y la competencia perfecta, reduciendo el grado de abstracción y su poder de explicación del mundo real.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

metodológicos. Al agregar el capital en una unidad homogénea se debe tener presente que ésta se debe buscar en términos físicos y no en unidades de valor o precio, ya que existen diferentes formas de valorar un cierto *stock* de capital, las cuales sólo concuerdan bajo supuestos extremadamente irreales.

Además, en el caso hipotético en que las distintas medidas de valoración concuerden se debe suponer cierto tipo de interés. Sin embargo, la función de producción es la que debe proporcionar tal información derivada de la productividad marginal del capital, lo que ocasiona un razonamiento circular.

En cuanto a la obsolescencia de la teoría y a la improcedencia empírica, se debe tener presente que muchas de las conclusiones que se derivaron de la *Teoría general* oscurecen postulados como: “la frugalidad no garantiza la acumulación (se cuestiona la equivalencia entre el ahorro y la inversión), las decisiones de inversión dependen de las experiencias empresariales en el pasado reciente, de las políticas gubernamentales en el presente y de las influencias socioculturales sobre la buena voluntad de cargar con el riesgo... y no hay un mecanismo convincente de ajuste bajo una política de *laissez-faire* que asegure el pleno empleo permanente” (ibíd., 82).

Como se mostrará más adelante, estas críticas de Robinson a la teoría del crecimiento neoclásico sólo fueron posibles al mantener el rigor microeconómico de la teoría de la producción en el largo plazo.

JOAN ROBINSON ABRE EL TELÓN: LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN Y LA TEORÍA DEL CAPITAL

La influencia de la *Teoría general* de Keynes sobre el programa de investigación de Joan Robinson fue notoria en cuanto a la necesidad de desarrollar un análisis dinámico de la economía que fuera consistente en períodos largos de tiempo¹⁰.

El crecimiento económico, los procesos de acumulación de capital, las causas y consecuencias de los cambios en el conocimiento técnico son las preocupaciones centrales en el intento de desarrollar una generalización de la

¹⁰ En el año de la publicación de la *Teoría general* de Keynes, Joan Robinson muestra su interés en el análisis de las principales cuestiones que allí se tratan y anota: “La teoría general del empleo de Mr. Keynes ha sido desarrollada principalmente en términos de un análisis de período corto, y el trasfondo de la teoría del equilibrio que corresponde a éste ha sido ampliamente inexplorado. El propósito de este ensayo es el de delinear un método en el cual el sistema de análisis de Mr. Keynes pueda ser extendido dentro de las regiones del período largo y en la cual pueda ser posible examinar las influencias del período largo, las cuales trabajan en todo momento del tiempo” (Robinson, 1936, 75).

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

Teoría general. Según Robinson, al condensar la teoría del capital en una función de producción se pierde todo el poder explicativo en cuanto a los procesos que llevan a la economía de un punto a otro. Los ejercicios de estática comparativa, que analizan los diferentes puntos de equilibrio, no pueden decir nada acerca de cómo es el proceso de acumulación y crecimiento; además, en el enfoque neoclásico, las comparaciones entre los distintos puntos sólo reflejan las diferencias en las condiciones iniciales, las cuales se suponen exógenas en todos los casos.

Estas críticas están dirigidas esencialmente al trato que se le da al capital y a los instrumentos de análisis del enfoque neoclásico. El capital en la teoría neoclásica es considerado como una larga lista de bienes que se utilizan en un proceso productivo y los instrumentos de análisis son la función de producción y la noción de equilibrio.

La publicación del artículo *La función de producción y la teoría del capital* (Robinson, 1953) fue el preámbulo para dar una explicación de los procesos dinámicos de la acumulación del capital. En este artículo, Robinson plantea la siguiente pregunta: ¿en qué unidades se mide el capital? Esta pregunta hace explícita su preocupación por el análisis de períodos largos, ya que para períodos cortos “no se altera la oferta de bienes concretos de capital” (ibíd., 81) es decir, en el período corto no es necesario distinguir cambios en los niveles de inversión ya que el capital está dado. Además, una variación del acervo de capital implica necesariamente un cambio en la intensidad de la utilización de factores productivos, lo que lleva a una reorganización de las técnicas de producción que origina un cambio parcial o total del acervo de capital inicial.

Es aquí donde la pregunta central del artículo toma relevancia, pues en el análisis del período largo (o donde existen variaciones en el acervo de capital) se debe considerar una medida homogénea e invariante en el tiempo para valorar los cambios en el acervo de capital.

Con el propósito de mostrar las inconsistencias del análisis del capital a partir de la función de producción agregada, Robinson propone inicialmente tres vías convencionales para medir el capital físico: ganancias futuras, costos de producción y poder de compra actual.

Si el acervo de capital es valorado por las ganancias futuras, primero se debe suponer que no existe incertidumbre con respecto al futuro. Si no hay incertidumbre se debe determinar “la tasa de producción esperada en el futuro correspondiente a cierto bien de capital, los precios y los costos esperados, y si contamos con una tasa de interés podremos valorar el bien de capital como la corriente descontada de ganancias futuras que producirá” (ibíd.). Como lo hace notar Robinson, si se toma esta vía para valorar el

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

acervo de capital se debe suponer una tasa de interés exógena, lo cual le quita todo el poder explicativo a la función de producción, puesto que “el propósito principal de la función de producción consiste en mostrar cómo las condiciones técnicas y la razón de factores determinan los salarios y la tasa de interés (considerada como el salario del capital)” (ibíd.).

Una vía alterna para valorar el capital sería considerar su costo de producción. En principio, el costo monetario o la noción de que la cantidad de capital es la suma de los precios de los bienes de capital que usan las firmas no es consistente en una economía monetaria, ya que al aumentar o disminuir los precios la cantidad de capital medido de esta forma varía, pero su productividad marginal podría no cambiar. Por otra parte, se puede “expresar el costo de los bienes de capital en términos de unidades de salario; es decir, podemos medir su costo en términos de una unidad de trabajo estándar¹¹” (ibíd., 82). Esta alternativa tiene dos críticas. Primero, si se considera el trabajo involucrado en los bienes de capital (más adelante Robinson denomina esta medida como capital real), éste no constituiría un factor de producción diferente del trabajo, que es uno de los supuestos de la función de producción neoclásica. Y segundo, como Robinson lo anota, una unidad de trabajo nunca se gasta en forma pura. Este problema lleva a que “el costo de capital afecte el costo de los bienes de capital y dado que tales bienes deben construirse antes de que puedan usarse, una parte del costo del capital es interés en el período que media entre el momento en que se hace el trabajo de construcción de los bienes de capital y el tiempo que estén produciendo una corriente de productos” (ibíd.). Esto conlleva nuevamente a la utilización de una tasa de interés exógena para valorar el capital. Este problema también se presenta cuando el capital se mide por el poder de compra actual, puesto que éste depende de las ganancias futuras esperadas.

A pesar que estas salidas no dan respuesta a la pregunta central, Robinson considera que el capital en términos de tiempo de trabajo es la medida que permite cuantificar un aumento en el acervo de capital¹² (la cual

¹¹ Robinson utiliza el término de unidad de trabajo estándar en sentido marxista, como la cantidad de trabajo socialmente necesario para producir una unidad de mercancía. Bajo este enfoque, el trabajo se puede medir en horas-hombre (como flujo) o como un número de personas (como acervo). La diferencia entre estas dos medidas no es de gran importancia si se supone que se utilizan a la máxima capacidad los factores de producción.

¹² Robinson justifica la medida del capital en términos del tiempo de trabajo al suponer que la esencia de todo proceso productivo es un gasto de tiempo de trabajo (en esta misma vía se desarrollaron algunas salidas al problema de la medición del capital, como lo es el período de producción de Bomh-Bawerk) y que éste puede ser usado para producir bienes físicos que faciliten la producción futura, “de forma que los bienes de capital actuales pueden

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

sólo funciona en el equilibrio del estado estacionario). De esta forma “la adición de un incremento de capital depende del trabajo que se haya realizado en su construcción” (ibíd.).

EL CAPITAL: DEFINICIÓN DEL LENGUAJE

Para Robinson, “el capital no es lo que se llama capital, sino lo que su nombre implica” (ibíd., 83). Así, los bienes de capital son los bienes existentes en un momento y lugar dado, cuyas características son: i) poder de compra sobre otros bienes (valor); ii) el tiempo y el espacio hacen que varíe su valor y iii) un determinado bien carece de valor si no hay alguien que lo use.

Es importante anotar que en esta definición no cabe la noción de que dos bienes exactamente iguales en dos manos distintas sean diferentes. Es decir, la teoría subjetiva del valor no hará parte de la definición del capital, esto con el fin de poder especificar una cantidad de bienes.

De esta forma, el lenguaje que se adopta se vuelve parte esencial a la hora de construir un marco conceptual que precise la naturaleza del problema. Cada uno de estos conceptos son las herramientas que permiten reconocer y encontrar soluciones.

Cada nuevo concepto se asocia a una tradición o corriente de pensamiento que trabaja bajo las mismas reglas de construcción lingüística y que permite la comunicación de las ideas de un cierto grupo que ha aceptado dicho lenguaje. Luego, un cambio de enfoque exige un marco conceptual acorde con la construcción de sus propias reglas lingüísticas y no siempre dos marcos conceptuales pueden ser compatibles.

En este contexto comunicacional, un cambio en la conceptualización del capital cambia el marco teórico de referencia de la teoría económica y, por tanto, los conceptos relacionados con éste. Luego, el problema del capital es susceptible de un análisis del lenguaje científico que lo sustenta. A continuación, se presentan los aportes de Joan Robinson a la definición del equilibrio del período corto, el equilibrio del período largo y la función de producción.

EL EQUILIBRIO EN EL PERÍODO CORTO

Ahora bien, si se tiene una lista de bienes de capital ésta se debe expresar como una cantidad. Por ejemplo, si una fábrica tiene dos hornos, seis

considerarse como una encarnación del tiempo pasado del trabajo pero con el objeto de usarse en el futuro” (Robinson, 1956, 131).

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

azadones y tres baldes, sabemos por definición que cada uno de estos bienes se puede expresar en términos de valor. El valor de un bien se expresa a través del valor de otro¹³. Por ejemplo, si expresamos la lista de bienes de la fábrica en términos de hornos tenemos que está compuesta por cuatro tercios de hornos. Pero para esto se deben evaluar los elementos que componen el horno, para lo cual se pueden utilizar cuatro medidas de valoración equivalentes en el período corto. Estas medidas de valoración son: 1. En términos de cantidades físicas de bienes de capital. 2. En términos de capacidad productiva física. 3. En términos de valor expresado en alguna unidad de poder de compra. 4. En términos de trabajo socialmente necesario para poder producir el bien de capital.

La forma de valorar la cantidad de bienes en el equilibrio del período corto no es relevante, ya que en esta posición la relación entre éstas no es perturbada por ningún acontecimiento fortuito¹⁴. Como lo anota Robinson “una cantidad se puede convertir de un número a otro cambiando la unidad” (ibíd.).

Si no existen acontecimientos perturbadores los individuos no tienen que preocuparse por valorar el capital de una forma en particular. La tasa de ganancia –que es en últimas lo que le interesa a los hombres de negocios– no difiere de la tasa actual y la esperada. Entonces, el proceso de optimización de los hombres de negocios hace que “los ingresos futuros esperados, capitalizados a la tasa de ganancia corriente, sean iguales al costo de los bienes de capital que se espera que produzcan” (ibíd.).

En esta situación existe la posibilidad que ciertas incompatibilidades saquen a la economía de esta posición. Por ejemplo, dada la tranquilidad del mercado, el hombre de negocios puede tomar la decisión de incrementar los niveles de inversión y modificar la tasa de ganancia y afectar la valoración del capital.

UNA SITUACIÓN POR FUERA DEL EQUILIBRIO

Cuando se está fuera del equilibrio, las medidas adoptadas como consecuencia de diversos acontecimientos sociales y económicos difieren y “ninguna manipulación de las unidades podrá volver a reunirlos” (ibíd.).

¹³ Es decir, como lo recuerdan los clásicos, el valor de un horno equivale a tres azadones o el valor de un azadón es equivalente a tres baldes (en términos de horas de trabajo), o si queremos expresar la lista de bienes que compone nuestra fábrica en una sola unidad bastaría con expresar su valor en términos de un solo bien.

¹⁴ Un acontecimiento puede ser una variación en los precios o un cambio en las expectativas.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

En esta situación, la cantidad de capital toma otro sentido y la pregunta de “quién es quien” (ibíd.) de los bienes individuales toma relevancia.

Un bien no aparece de la noche a la mañana como lo supone la teoría neoclásica. El tiempo que se gasta para la concepción física de un bien comienza desde el momento en el cual una cantidad de dinero se dispone para la compra de bienes que puedan transformar otros bienes. El hombre de negocios que está interesado en la tasa de ganancia sobre el capital debe esperar un lapso de tiempo desde la disposición de un monto de dinero hasta la realización del producto. En el proceso de transformación de dinero a capital las ganancias no son perceptibles, pero cuando el capital se convierte en un bien que tiene la capacidad de transformar otro, éste comienza a producir ganancias.

El período entre la transformación de dinero a capital y el objetivo del hombre de negocios puede ser muy largo y diversos acontecimientos pueden hacer que el valor actual de los bienes de capital difiera de su valor pasado. De esta forma, las diferentes medidas que eran compatibles en el equilibrio del período corto dejan de serlo y ninguna refleja el verdadero valor del acervo de capital¹⁵.

EL EQUILIBRIO EN EL PERÍODO LARGO

En el equilibrio del período largo se busca estudiar la interrelación entre las cantidades de capital, la fuerza de trabajo y el estado del conocimiento¹⁶. “En este análisis no se tienen en cuenta las perturbaciones que originan cambios en las cantidades de factores” (ibíd., 87). Lo anterior implica que lo único que se puede hacer con este análisis es comparar diferentes posiciones de equilibrio. En esencia, el equilibrio del período largo es una reproducción del equilibrio del período corto que se mantiene por un amplio período de tiempo.

Para desarrollar este problema Robinson utilizó varios supuestos¹⁷: 1. El trabajo es perfectamente homogéneo y cada uno de los trabajadores que se

¹⁵ Por ejemplo, si una trilladora de maíz hoy cuesta unos cuantos millones de pesos, pero el día de mañana pasa una plaga sobre el cultivo, la trilladora valdrá sólo una pequeña fracción del precio de compra. ¡Y esto puede ocurrir en unos cuantos días!

¹⁶ Esta situación de equilibrio se enmarca en una edad de oro con progreso tecnológico neutro. “Una edad de oro describe una situación en la que prevalece un crecimiento uniforme y constante en circunstancias de ocupación plena, donde la tasa deseada de acumulación es igual a la tasa posible, formada por la tasa de crecimiento de la población y por la producción por persona” (Robinson, 1962c, 63).

¹⁷ Para un análisis más detallado, ver Robinson (1953, 85).

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

encuentran empleados trabajan un número regular de horas al año. 2. El factor tierra no se diferencia en calidad y la ubicación geográfica no tiene efecto sobre el producto. 3. “Todos los hogares consumen bienes en las mismas proporciones sin tomar en cuenta los cambios en los precios relativos, diferencias en el ingreso per cápita y la distribución del ingreso entre individuos no afecta la composición de la demanda sobre el producto final. El producto final será medido en unidades de un bien compuesto” (ibíd.). 4. No hay economías a escala para la producción de un bien en particular.

En esta economía lo único que interesa son los bienes de capital físicos. Las diferencias entre los activos, como por ejemplo el *know how*, el *good will*, o cualquier otro tipo de recurso productivo no tangible, no incide en la estructura de mercado (competencia perfecta) ni en la composición del producto (el estado del conocimiento técnico se asemeja a un bien público, no rival y no excluyente. Es por esta razón que se podrá introducir en el análisis más adelante).

En este contexto, el capital físico es un acervo de bienes existentes en un momento y lugar determinado, es decir, bienes plenamente identificados en todo respecto. Este tipo de capital se puede valorar de dos formas diferentes: en términos de unidades de producto o en unidades de salario. La primera forma de valoración se denomina capital simple y la segunda capital real. La diferencia entre estos dos conceptos radica en que el capital real incluye la tasa de interés desde el momento en que el hombre de negocios dispone de un flujo de recursos monetarios para su construcción, hasta que éste comienza a ser usado en la producción.

Siguiendo a Birner (2002), la diferencia entre capital simple y capital real se puede modelar de la siguiente forma:

$$Q = wL_c + rK \quad (1)$$

donde Q es el producto, w es la tasa de salario, L_c trabajo actual, r es la tasa de beneficio y K es el capital. Entonces, el capital (K_s) medido en unidades de producto es igual a:

$$K_s = \frac{(Q - wL_c)}{r} \quad (2)$$

Y el capital medido en unidades de trabajo (K_r) es igual a:

$$K_r = L_p(1+i)^t \quad (3)$$

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

donde L_p es el trabajo como insumo en los t períodos que se requirieron para producir una unidad de equipo de capital e i es la tasa de interés. En el análisis de Robinson se supone que en el equilibrio del período largo la tasa de beneficio (r) será igual a la tasa de interés (i). Por lo cual, el valor del capital simple es igual al valor del capital real multiplicado por la tasa de salario.

$$K_s = K_r \cdot w \quad (4)$$

La razón de capital real a horas hombres empleadas de trabajo por año se define como la razón de factores¹⁸

$$K_r = \frac{K_s}{wL_c} \quad (5)$$

De estas dos medidas se puede concluir que “el mismo acervo de bienes físicos representa una gran cantidad de capital real cuando la tasa de interés es alta (y ha sido alta en el pasado) más que cuando ésta ha sido baja” (ibíd., 86). Además, el capital simple es una valoración estática que sólo se puede utilizar cuando se está en una situación de equilibrio.

“Este equilibrio se alcanza cuando el acervo de capital y la tasa de ganancia son tales que no hay motivo para nuevas acumulaciones” (ibíd., 87). Se debe tener presente que la tasa de ganancia de equilibrio se mantuvo, se mantiene y mantendrá por un período de tiempo.

Este equilibrio tiene varias características. Primero, es un equilibrio de estado estacionario, “donde la tasa de ganancia es igual al precio de oferta de la espera” (ibíd.) de la cantidad de capital de estado estacionario. Y segundo, es un equilibrio estable en el sentido que cualquier desviación que no afecte la relación de precios o las “condiciones fundamentales (preferencias, tecnología, costos y oferta de recursos)” (Moreno, 2005) se rectifique por sí misma instantáneamente. Además, “este equilibrio –que desde el punto de vista de la teoría neoclásica sería totalmente estático– no podría dar cuenta que la economía avanza uniformemente en el tiempo sin aumento o disminución” (Harrod, 1948, 20).

En estas condiciones, la economía se encuentra en un equilibrio de largo plazo, donde la competencia prevalece y la tasa de ganancia en todos los sectores de la economía se iguala y se mantiene a través del tiempo. Los

¹⁸ Como lo anota Robinson (1953), en este contexto el salario es el costo del trabajo para el empleador.

LA CONTROVERSIA DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

precios que sostienen este equilibrio –los precios normales de oferta de largo plazo– no varían porque los empresarios han encontrado la forma más eficiente para producir y, dados los costos de producción (que en últimas determinan los precios normales de oferta de largo plazo), no se tienen incentivos para cambiar de actividad.

Así, la noción de una cantidad de capital no presenta dificultades, “porque para todo capitalista el capital es una cantidad de valor, o poder de compra generalizado, y en una situación dada de equilibrio puede usarse una unidad de cualquier bien como medida de poder de compra” (ibíd., 89).

LA TÉCNICA DE PRODUCCIÓN

Para explicar cómo se combinan los factores de producción y cómo los empresarios eligen una determinada técnica que les proporcione la mayor tasa de beneficio, Robinson examina el significado de la técnica de producción.

Para abordar esta pregunta se recurre a un número de supuestos que serán utilizados a medida que se avanza paso a paso en el análisis.

Primero, se supone que para producir una determinada cantidad de bienes (flujo de producto) existe una lista de técnicas que están disponibles, las cuales combinan diferentes cantidades de trabajo asalariado con una cantidad determinada de capital. Se supone que “una técnica que involucra un período largo de producción requiere una gran cantidad de horas hombre” (ibíd., 90). Este requerimiento de horas hombre se traduce como parte del acervo de bienes de capital (en términos de capital real) que requiere tal técnica de producción. Del conjunto de técnicas de producción, algunas veces llamado “*the book of blue prints*”, se supone que cada una de las técnicas o “*blueprints*” produce un flujo de producto constante dada una cantidad de trabajo. El *book of blueprints* se organiza de acuerdo con la tasa de producto por hombre empleado que cada *blueprint* puede producir.

Luego, se considera eficiente el costo del capital empleado que requiere cada *blueprint* para determinar la técnica económicamente, es decir, la técnica con más bajo costo de capital que produce la mayor tasa de producto¹⁹. De esta manera, se organiza de forma jerárquica el conjunto de técnicas de acuerdo con su tasa de producción por hombre empleado, el costo de los bienes de capital (dada una tasa de interés) y la tasa de salario

¹⁹ Para organizar el conjunto de técnicas se debe tener en cuenta que el costo del capital se mide en términos de capital real, suponiendo una misma tasa de interés que se mantendrá por un período de tiempo.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

una sustitución de capital simple por trabajo, K/wL_c . Para que exista continuidad entre la tasa de producto OC a OB se requiere una combinación entre las técnicas γ y β con una cantidad de capital real superior a O_c pero inferior a O_b (dada una tasa de salario).

Una conclusión importante que se puede extraer de este procedimiento es que a una mayor tasa de salario, la tasa de beneficio (exceso de producto sobre los salarios) por hombre empleado se reduce, y a medida que la técnica de producción es más mecanizada y la tasa de producto es mayor, un aumento de la tasa de salario reduce en una mayor proporción la tasa de beneficio²¹. Este cambio en la tasa de beneficio hace que la valoración de los bienes de capital por medio de la tasa de interés varíe (ya que en equilibrio la tasa de beneficio iguala la tasa de interés). “En consecuencia, tiene que trazarse nuevamente la curva de productividad para cada tasa de ganancia, pues sólo de esta forma se puede indicar la diferencia en el cambio en el capital real ocasionado por un elemento diferente del costo en términos del tiempo de trabajo de un equipo dado de bienes de capital” (Robinson, 1956, 428).

Siguiendo a Robinson (1953), la anterior conclusión se puede ilustrar de la siguiente manera. Al permitir que la tasa de salario e interés varíe (lo que puede ocasionar una reorganización en el orden jerárquico de las técnicas de producción según su costo de producción) y al suponer tres técnicas de producción y dos tasas diferentes de salarios se puede (manteniendo por un momento la misma tasa de interés) comparar su rentabilidad. Se debe tener en cuenta que el efecto de una determinada variación en la tasa de interés y en la tasa de salario ocasiona variaciones de magnitudes diferentes en la tasa de producto o de beneficio de cada una de las técnicas; es decir, dos técnicas que difieren ampliamente en sus tasas de producto o beneficio pueden llegar a igualarse ante una variación alta o baja de la tasa de interés o la tasa de salario.

Se puede observar que dadas las tres técnicas de producción, las técnicas γ y β producen la misma tasa de beneficio, dada la tasa de salario por hombre empleado, pero la única forma de obtener un mayor nivel de producto es con la técnica β , la cual es una técnica más mecanizada que γ , con la misma cantidad de mano de obra empleada.

Al incrementar la tasa de salario, el orden de las técnicas varía según la tasa de beneficio. Ahora, las técnicas que son indiferentes en cuanto a sus tasas de beneficio son β y α , lo que muestra que ante un incremento en la tasa de salario la técnica menos afectada es la más mecanizada.

²¹ Aquí se incorpora la teoría de los rendimientos decrecientes del capital y, por ende, la curva de productividad es cóncava.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

Cuadro 1
La jerarquía de las técnicas

Número de hombres empleados por cada técnica: 50						
Técnica	γ	β	α	γ	β	α
Tasa de salario	1	1	1	1,1	1,1	1,1
Capital	26	52	104	27,5	55	110
Producto	55	60	65	55	60	65
Salario total de la planta	50	50	50	55	55	55
Beneficio	5	10	15	0	5	10
Tasa de beneficio aprox.	19%	19%	14%	0%	9%	9%

Fuente: Robinson (1953, 93).

Cuando varía la tasa de interés se obtiene una curva de productividad diferente para cada técnica de producción²². El efecto que produce un aumento en la tasa de interés ($r_+ = r_1, r_2, r_3, \dots$) se refleja en el incremento del capital real por hombre empleado para producir la misma tasa de producto²³. De esta manera es “es razonable suponer que la técnica más mecanizada es la más sensible a la tasa de interés” (Robinson, 1953, 94).

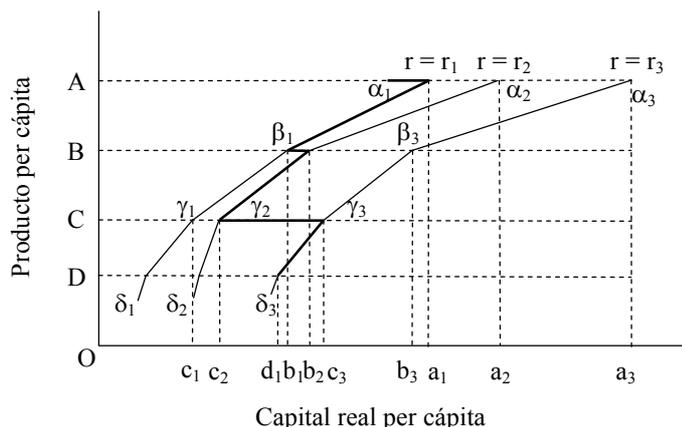
La curva de razón de factores (la línea gruesa que conecta las diferentes curvas de productividad) se obtiene a partir del efecto de la tasa de salario (desplazamientos que relacionan distintas curvas de productividad) sobre la tasa de beneficio (ver gráfica 2). Para ver el comportamiento de esta curva, supongamos que la tasa de salario delta-gama es la que ha prevalecido por un tiempo. Con esta tasa de salario, la técnica de producción maximizadora de beneficio puede ser delta, gama o una combinación de ambas. Estas técnicas requieren una determinada cantidad de capital real (mayor o igual a Od_1 , pero menor o igual a Ob_2) para poder operar. Ahora, si la tasa de salario aumenta situándose en una tasa gama-beta, la tasa de beneficio disminuye, así como también el valor del capital en términos de trabajo (el valor del capital real cae en una cantidad igual a $\gamma_2\gamma_3$). Con esta tasa de salario, la técnica maximizadora del beneficio puede ser gama, beta o una combinación de ambas. Las cuales necesitan nuevamente de cierta

²² La relación entre las diferentes curvas de productividad depende del período de gestación y de la vida útil de la maquinaria, que será valorado a la tasa de interés que prevalece.

²³ Se debe tener presente que en este contexto un cambio en la tasa de interés es ocasionado por una variación en la tasa de salario.

cantidad de capital real para operar. Así, la técnica de producción que la economía elige en cada posición²⁴ de equilibrio es guiada por este principio.

Gráfica 2
 Las curvas de productividad a diferentes tasas de interés



Fuente: basado en Robinson (1953, 93).

EL EFECTO DE LA TASA DE SALARIO Y LA TASA DE INTERÉS

Con el ánimo de investigar con mayor detalle la influencia que tiene la tasa de salario y la tasa de interés sobre la razón de factores, Robinson analiza el denominado efecto de Wicksell, en el cual se examina –para una misma técnica de producción– “la influencia de la tasa de salario sobre el valor en términos de producto de una cantidad física de capital” (ibid., 95). Esto ocasiona que las altas tasas de salario modifiquen el valor del capital de la economía (aumente el valor del capital simple), al mismo tiempo que reducen la tasa de beneficio, la cual en equilibrio es igual a la tasa de interés. Con estos supuestos, Robinson encuentra que este tipo de efecto beneficia a los trabajadores²⁵. De otro lado, el efecto de Wicksell se contrarresta con la reducción en la tasa interés (efecto del interés) que fue ocasionada por la disminución en la tasa de beneficio. En consecuencia, se tiene un valor bajo de capital real: $K_r = wL_p(1+i)^t$ con $i = r$.

²⁴ Robinson recalca que este tipo de ejercicios de estática comparativa no muestran la dinámica para pasar de un punto a otro.

²⁵ Esto es así, ya que al suponer una sola técnica de producción la sustitución entre capital y trabajo no se presenta, es decir, un aumento en la tasa de salario (en este contexto) no va acompañado del despido de trabajadores.

LA CONTROVERSIA DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS
William Lizarazo Malambo

Para definir cuál de los dos efectos se impone, primero debemos ver cómo funcionan. “Al tomar el logaritmo a la ecuación (3) y sustituir r por i , se tiene:

$$\ln K_r = \ln w + \ln L_p + t \ln(1+r) \quad (6)$$

Al diferenciar totalmente la anterior ecuación y tener presente que L_p es constante y que $\ln(1+r) = \ln r$ para valores bajos de r , se tiene que:

$$\tilde{K}_r = \tilde{w} + t\tilde{r} \quad (7)$$

donde \sim denota los cambios relativos (Birner, 2002, 36).

Al determinar la existencia de una relación inversa entre la tasa de salario y la tasa de beneficio²⁶, se puede presentar que el efecto del interés compense el efecto de Wicksell, “si, primero, el costo de los bienes de capital en términos de unidades de salario reacciona fuertemente a los cambios en la tasa de interés (el período de gestación de K_r multiplicado por su vida útil), y segundo, si la tasa de salario es relativamente alta con respecto al producto per cápita, entonces, dado un incremento en la tasa de salarios, se produce una caída proporcional en la participación del beneficio en el producto, y también en la tasa de beneficio sobre el capital. Cuando el efecto de interés prevalece sobre el efecto de Wicksell se encuentra un resultado aparentemente paradójico, en el cual una cantidad dada de capital (en términos de producto) proporciona una cantidad menor de empleo a tasas bajas de salario que a altas tasas” (Robinson, 1953, 96).

Al levantar el supuesto de la existencia de una única técnica de producción en la economía (como se supuso en primera instancia para ver el funcionamiento del efecto de Wicksell) y el efecto de Wicksell no es compensado por el efecto del interés, se tiene que a altas tasas de salario se utilizan técnicas más mecanizadas incrementando de esta forma el producto. Este efecto, Robinson lo denominó el efecto ricardiano. De esta manera, se puede decir que existe un conflicto de intereses entre los que se favorecen con el efecto de Wicksell (trabajadores) y los que se favorecen con el efecto ricardiano (capitalistas).

EL SURGIMIENTO DE UNA ANOMALÍA

²⁶ Derivando la ecuación (2) se tiene que: $dw/wr < 0$.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

Como se ha podido ver, la elección entre los distintos métodos de producción (que ofrecen distintas tasas de producto por hombre empleado) depende de la tasa de beneficio que cada técnica es capaz de generar según los niveles de costos y precios que rigen la economía.

Las relaciones que se desprenden a partir de la selección de la técnica de producción según su tasa de beneficio se pueden resumir de la siguiente manera: 1. Un aumento en el grado de mecanización de una técnica de producción es consecuencia de una tasa de salarios reales más elevada. 2. Altas tasas de salario, menores tasas de beneficio. 3. Para compensar la baja tasa de beneficio causada por una tasa de salario alto, se desea una técnica de producción más mecanizada. 4. En equilibrio la tasa de beneficio es igual a la tasa de interés.

Estos postulados por regla general se deben cumplir, pero “la geometría revela una curiosa posibilidad” (ibíd., 106)²⁷.

La relación perversa que señala Robinson surge de la concepción que tiene sobre la forma como se gesta un determinado bien de capital y la vida útil que éste puede tener. Recordemos que el costo de un bien de capital comienza desde que el hombre de negocios destina una cantidad de recursos financieros para la concepción del bien. Si el período de construcción de un bien de capital o su vida útil es muy prolongado (que por lo general este tipo de bienes de capital son destinados a técnicas de producción más mecanizadas), su costo financiero aumenta junto con la sensibilidad a la tasa de interés.

De esta forma, si se comparan dos técnicas de producción, digamos beta y gamma a una tasa de salario W_2 (en las cuales ambas técnicas son igualmente beneficiosas), tenemos que la técnica beta produce una cantidad mayor de bienes por trabajador que la técnica gamma en la misma proporción que utiliza una razón de capital real más alta. Ante un aumento en la tasa de salarios (de W_2 a W_1), el grado de mecanización aumenta y la tasa de beneficio cae. Pero en un cierto rango, la relación entre los beneficios, la tasa de salarios y el grado de mecanización no es la esperada.

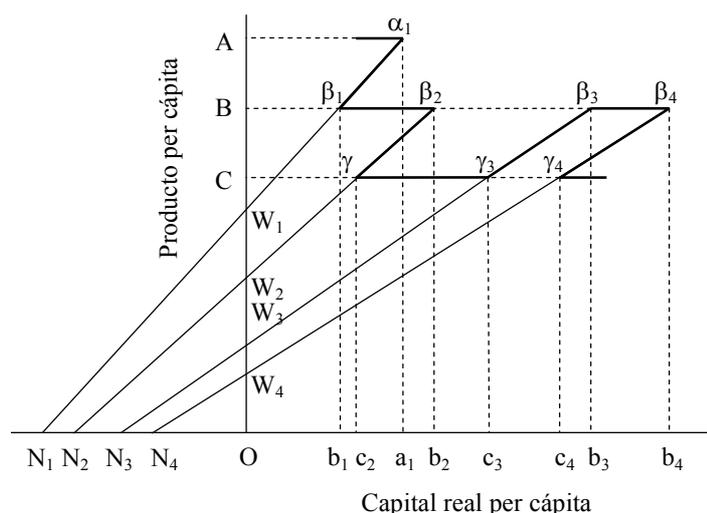
²⁷ La descripción de todos los elementos de la gráfica es la siguiente. La distancia OW_1 es la tasa de salario a la cual dos técnicas de producción son indiferentes según su costo. La distancia W_1B representa la ganancia por hombre empleado cuando la técnica β está en uso. Para la técnica β , el valor del capital por hombre es $K_s = K_r \cdot W$, es decir, $OW_1 \cdot Ob_1$. La tasa de ganancia para la técnica β es $OB/OW_1 \cdot Ob_1$.

“Se puede demostrar que la tasa de ganancia correspondiente al salario OW_2 es representada por I/ON_2 . Cuando la producción es OC , la ganancia es W_2C , el valor del capital es $OW_2 \cdot Oc_2$ y la tasa de ganancia es $W_2C/OW_2 \cdot Oc_2$. Puesto que OW_2/ON_2 es igual a W_2C/Oc_2 , entonces, $W_2C/OW_2 \cdot Oc_2 = I/ON_2$ ” (adaptado de Robinson, 1953, 104).

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS
William Lizarazo Malambo

A una tasa de salario real baja (W_4), la técnica gamma (que tiene un período de gestación y vida útil más largo que la técnica beta) es igualmente lucrativa que la técnica beta y, ante un incremento en la tasa de salario (W_3), la técnica gamma se vuelve más lucrativa que la técnica beta, dado que gamma reacciona con mayor fuerza ante una variación en la tasa de interés (que cae como consecuencia del aumento en la tasa de salario). En este caso, ante un aumento en la tasa de salario, la frontera (la curva de razón de factores) se desplaza de beta a gamma, es decir, ante un aumento en la tasa de salario (menor tasa de beneficio), la técnica que se utiliza es de un menor grado de mecanización. De esta forma se puede ver que una misma técnica puede ser lucrativa a dos tasas de salario real distintas (o dos tasas de interés distintas).

Gráfica 3
 Una relación perversa



Fuente: Robinson (1956, 432).

Robinson concluye que en general es poco probable que se presente tal situación, ya que en la vida real una técnica de producción más mecanizada requiere de un período más prolongado de gestación y la vida útil del equipo que requiere estas técnicas es mucho más larga, “de manera que la sensibilidad del costo del equipo a las diferencias en la tasa de interés fácilmente es mayor en las técnicas más mecanizadas que en las menos mecanizadas, y cuando eso sucede puede no surgir la relación perversa entre los salarios y la mecanización” (ibíd.).

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

Robinson rescata algunas conclusiones que se derivan del tratamiento del capital a partir de la función de producción. Al recurrir a los resultados del procedimiento de comparar distintos puntos de equilibrio, al realizar análisis de estática comparativa, Robinson propone un marco de referencia para hacer comparaciones entre economías que se encuentran en edades de oro de crecimiento, así como también los procesos de acumulación que se presenta en esta situación. La medida del capital en términos del trabajo incorporado es consecuente con los postulados de la función de producción, pero existe la posibilidad de que esto no ocurra y que en ciertos intervalos de costos se de una relación perversa que no es congruente con el modelo.

Así, la medida del capital de Robinson es consistente con el marco interpretativo de la corriente de pensamiento o comunidad científica a la que se encuentra adherida su teoría. La formación del lenguaje específico permite compartir una estructura o un marco conceptual en el cual se trabaja para el desarrollo del mismo. Robinson propone una visión alternativa del capital, la cual no es del todo revolucionaria. Esto refleja que la construcción de un marco conceptual está en constante refinamiento guiado por unas determinadas reglas. En este proceso se encuentran nuevos problemas para los cuales el investigador no estaba preparado. Entonces, el éxito de una comunidad científica radica en resolver y adherir a su marco conceptual cada una de las inconsistencias nuevas o viejas que se discuten. Para ello, se deben proponer nuevos conceptos, dar un significado consistente a los viejos enunciados de acuerdo con el marco conceptual y los propósitos que tenga una determinada comunidad científica. Ésta es la tarea que se proponen algunos de los principales expositores del marco conceptual, comunidad científica o teoría neoclásica, cuando le responden a Robinson.

LA RESPUESTA A LA CRISIS

LOS APORTES DEL PROFESOR ROBERT SOLOW

Ciertamente, el fundador de la teoría neoclásica de crecimiento es Robert Solow. Sus aportes en esta materia han sido teóricos y empíricos. Una de sus obras más reconocidas es *Una contribución a la teoría del crecimiento económico* (1956). En este documento se recogen las bases teóricas del crecimiento económico de largo plazo desde la perspectiva de la teoría del equilibrio general.

Como se ha visto, Joan Robinson crítica los modelos que utilizan una función de producción agregada para describir el proceso de acumulación y crecimiento de una economía capitalista. La respuesta de Solow permite

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

profundizar en las dificultades que tiene la conceptualización del capital. A pesar de los problemas e incompatibilidades que tiene la construcción de una función de producción agregada, el aporte de Solow permite evidenciar la discusión del leguaje que aquí nos ocupa.

La propuesta de Solow es pertinente para el debate porque ofrece una respuesta a la crítica de Robinson dos años después, en su artículo “La función de producción y la teoría del capital”, cuyo nombre es idéntico al artículo de Robinson de 1953. A continuación se muestra el modelo de Solow destacando los elementos teóricos que son pertinentes para identificar los matices conceptuales de la definición del capital y su incidencia en el debate económico.

En dicho artículo, Solow se propone mostrar las condiciones bajo las cuales se puede colapsar²⁸ en una función de producción distintas clases de bienes de capital. Gran parte de este trabajo se sustenta en la teoría de los rendimientos marginales constantes.

Solow supone que en la economía se produce un único bien. Este supuesto aunque es poco realista ayuda a aislar el problema y a entender los determinantes del crecimiento económico y la acumulación de largo plazo. En este enfoque “el capital y el producto se miden en las mismas unidades excepto que el producto es un flujo y el capital un *stock*” (Solow, 1956, 101). De esta forma, el capital se puede medir con algún tipo de número índice²⁹.

Según Solow, la preocupación de Robinson no es un problema para la teoría de la producción, puesto que “desde el punto de vista de la producción dos plantas idénticas representan dos plantas idénticas” (ibíd.). Es decir, para explicar los procesos de producción se debe tener en cuenta únicamente la forma cómo se combinan los factores de producción.

De esta forma, Solow afirma que la inquietud de Robinson con respecto a la cantidad de capital no está relacionada con la existencia de una

²⁸ Solow no utiliza el término “agregación” pues el argumento que utiliza para justificar la utilización de una función de producción agregada es matemático y no económico.

²⁹ “La evolución de las variables económicas a valores corrientes es el efecto combinado de los cambios que experimentan los precios y de las modificaciones en las cantidades reales. Por consiguiente, para determinar las variaciones reales a través del tiempo, es preciso aislar las variaciones de precios. El problema que se enfrenta en esta descomposición radica en que, cuando se trabaja con agregados económicos, no es posible separar los precios absolutos y las cantidades absolutas. Aunque ello podría hacerse para productos individuales, los precios y las cantidades no se podrían sumar entre sí para tener el precio y las cantidades del agregado. Pero, a pesar de que no se pueden establecer los precios y las cantidades absolutas de una variable agregada, sí es posible descomponer sus variaciones de valor en cambios de precios y cambios de cantidades. Éste es el principal propósito de los números índices” (Lora, 2005, 63).

LA CONTROVERSIA DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

gran diversidad de bienes de capital, sino con la dificultad de “entrelazar el pasado, el presente y el futuro” (ibíd., 102).

Luego, bajo este punto de vista, el concepto de capital se entiende como una larga lista de bienes heterogéneos que son utilizados en un proceso de producción. Ni el tiempo ni el lugar determinan la capacidad productiva de cada uno de estos bienes.

EL MODELO

Solow (1956, 65) señala: “el arte de tener éxito en el análisis teórico consiste en formular los inevitables supuestos simplificadores, de modo que los resultados finales no se vean muy afectados”.

Sea $Q = F(K_1, K_2, \dots, K_n, L)$ una función de producción que relaciona un producto Q (de una única clase de mercancía que puede ser consumida o utilizada como un bien de capital), con insumos L (que mide la cantidad de mano de obra homogénea socialmente necesaria para producir Q) y K_n (que representa los servicios de distintos tipos de equipos de capital).

Para que una función de producción que incluye $n + 1$ variables se pueda colapsar en una función de sólo 2 variables de la forma $Q = H(K, L)$ debe existir una función de K (función índice), $K = \phi(K_1, K_2, \dots, K_n)$ donde la condición necesaria y suficiente sea que la tasa marginal de sustitución entre K_i y K_j en la función F sea independiente de la cantidad de trabajo (L) en uso. Es decir:

$$\frac{d}{dL} \left(\frac{\partial F / \partial K_j}{\partial F / \partial K_i} \right) = 0 \text{ para todo } i, j; i \neq j \quad (8)$$

Al mantenerse esta condición, es posible reducir un problema de múltiples dimensiones a sólo dos, de tal forma que lo que pasa en una dimensión (por ejemplo, en K) no dependa de lo que pasa en la otra (por ejemplo, en L).

Solow justifica este procedimiento basado en la condición débil de separabilidad de funciones continuas de Leontief (1947). Demuestra que la agregación de factores es posible si las tasas marginales de sustitución son independientes de las cantidades empleadas de los otros factores³⁰.

³⁰ Para Leontief, el problema de la sustitución de varias magnitudes en una sola “se traducía en la tarea de especificar la función que permitía expresar la variable dependiente en función de los agregados, cuya composición partiera de una función de los agregados que, a su vez, partiera de una función con un número muy extenso de variables y unas relaciones entre grupos de ellas que definen dichos agregados” (Muñoz, 1983, 44).

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

Dadas las anteriores condiciones, se debe esperar que la función de producción colapsada H tenga las mismas características de una función de producción usual. Para cumplir tal propósito se presentan una serie de teoremas y ejemplos que sustentan este tipo de funciones de producción.

Teorema: suponga que la función de producción subyacente F exhibe rendimientos constantes a escala con respecto a L y K_n , y obedece a la ley generalizada de los rendimientos decrecientes ante proporciones variables, por ejemplo, tiene superficies de productos idénticos propiamente convexas. Entonces, las mismas propiedades caracterizarán la función índice ϕ y la función colapsada H (Solow, 1956, 101).

El marco lógico que permite demostrar este teorema se sustenta en la idea que “siempre es posible considerar un índice de la cantidad de capital como resultado de un proceso de producción que usa bienes de capital para producir capital en general” (ibíd., 103).

Si esto se cumple, el producto final puede ser representado, en general, como una función de cada uno de los insumos capital y trabajo.

De esta manera, se debe cumplir que las productividades marginales de cada uno de los elementos de la función F deben ser positivos o al menos no negativos, lo que conduce a que las productividades marginales de la función índice ϕ también tengan el mismo signo, luego, los elementos que describen la función H (la función colapsada) también deben cumplir con esta propiedad. Esta conclusión se obtiene al diferenciar la función de producción F:

$$\frac{\partial F}{\partial L} = \frac{\partial H}{\partial L}; \frac{\partial F}{\partial K_i} = \frac{\partial H}{\partial K} \frac{\partial \phi}{\partial K_i}; \frac{\partial F}{\partial K_j} = \frac{\partial H}{\partial K} \frac{\partial \phi}{\partial K_j} \quad \text{para todo } i, j; i \neq j \quad (9)$$

Siguiendo esta metodología, ahora se muestra que la función de producción F, la función índice de capital ϕ y la función colapsada H poseen la propiedad de homogeneidad de grado uno.

Se parte de la identidad donde la pendiente de la isocuanta (excepto por el signo) de la función índice de capital (parte derecha) iguala la tasa marginal de sustitución, la cual es independiente del trabajo³¹. Es fácil mostrar que la pendiente de cualquier isocuanta evaluada a lo largo del radio

³¹ Diferenciando parcialmente la función de producción agregada para K_i y K_j tenemos que:

$$\frac{\partial F}{\partial K_i} = \frac{\partial H}{\partial K} \cdot \frac{\partial \phi}{\partial K_i} = 0; \frac{\partial F}{\partial K_j} = \frac{\partial H}{\partial K} \cdot \frac{\partial \phi}{\partial K_j} = 0, \text{ entonces, } \frac{\partial F / \partial K_i}{\partial F / \partial K_j} = \frac{\partial H / \partial K}{\partial H / \partial K} \cdot \frac{\partial \phi / \partial K_i}{\partial \phi / \partial K_j}$$

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS
William Lizarazo Malambo

de expansión que parte del origen permanece invariante. Lo cual es una característica de una función homogénea de grado uno³².

$$\frac{\frac{\partial F}{\partial K_i}}{\frac{\partial F}{\partial K_j}} = \frac{\frac{\partial \phi}{\partial K_i}}{\frac{\partial \phi}{\partial K_j}} \quad (10)$$

Luego, tanto la función de producción F como la función índice de capital ϕ son homogéneas de grado uno; es fácil comprobar que se cumple lo mismo para la función de producción colapsada H.

$$tH(L, K) = tF(L, K_i, K_j) = F(tL, tK_i, tK_j) = H(tL, tK) \quad (11)$$

Dadas las anteriores propiedades, se puede concluir que la función índice de capital como la función de producción colapsada son funciones de *buen comportamiento*. Es decir, cumplen con las propiedades de la función de producción neoclásica³³.

Solow toma como ejemplo una función de producción Cobb-Douglas en la cual verifica las condiciones para poder tener una función de producción colapsada.

$$Q = F(L, K_1, K_2) = L^u K_1^v K_2^w \quad \text{donde } u + v + w = 1 \quad (12)$$

Si la anterior función de producción se puede escribir de la siguiente manera:

$$Q = H(L, K) = L^u K^{v+w} \quad (13)$$

Entonces, debe existir una función índice de capital ϕ tal que:

$$K = \phi(K_1, K_2) = K_1^{\frac{v}{v+w}} K_2^{\frac{w}{v+w}} \quad (14)$$

Luego, se verifica la independencia de las tasas marginales de sustitución entre K_1 y K_2 con respecto al trabajo³⁴. Las funciones F, H y ϕ cumplen con las propiedades de las funciones neoclásicas de buen comportamiento.

³² Tener en cuenta que si una función es de grado r, entonces, las derivadas parciales son homogéneas de grado r-1.

³³ Una función de producción neoclásica de buen comportamiento se caracteriza porque son funciones homogéneas de grado uno y las productividades marginales de todos los factores de producción son positivas pero decrecientes. Es decir, las funciones de producción son convexas.

³⁴ La tasa marginal de sustitución entre K_1 y K_2 es igual a: $(v/w)(K_2/K_1)$.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

Las posibles razones por las cuales Solow establece un criterio para hacer uso de una función índice de capital, en la cual se reemplaza todo un conjunto de bienes de capital heterogéneos, recaen en gran medida sobre las siguientes dos hipótesis. Primero, “la existencia de una gran cantidad de teoremas para funciones de producción de dos factores” (ibíd.) Luego, si existe una forma de colapsar una gran cantidad de bienes de capital en una función índice que sirva de sustituta, se pueden utilizar todos estos teoremas para demostrar tal propósito. Y segundo, dada la necesidad de contrastar empíricamente las teorías propuestas y la escasez de información disponible sobre el capital, se hace necesaria la construcción de un índice de capital que sirva como sustituto de las múltiples series heterogéneas.

La respuesta de Solow, basada en el trabajo de Leontief, es una buena aproximación matemática a la crítica sobre la utilización de una función de producción agregada del tipo neoclásica. Desde esta perspectiva no existiría ningún inconveniente en la utilización de este tipo de funciones, pero los supuestos sobre los que descansa este procedimiento son demasiado restrictivos para describir una economía capitalista en expansión. El mismo Leontief reconoce los límites en la utilización del teorema de separabilidad en el contexto de la medición del producto de distintos sectores productivos.

Estas deficiencias en la propuesta de Solow hacen que se busquen nuevos argumentos. De esta forma, Samuelson entra al debate al proponer un marco metodológico que introduce nuevos conceptos afines a los principales postulados que se derivan de la función de producción neoclásica.

DE VISITA EN EL MIT³⁵, SAMUELSON Y LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN SUSTITUTA

En contraste con la respuesta de Solow, el profesor Samuelson realiza un trabajo más meticuloso al mantener un rigor microeconómico en un contexto de equilibrio general en vez de uno empírico.

En el artículo “Parábola y realismo en la teoría del capital: la función de producción sustituta”, dedicado a Joan Robinson por su visita al MIT en 1961, Samuelson se propone demostrar que se puede realizar una muy buena descripción de modelos complejos que utilizan capital heterogéneo mediante el uso adecuado de una función de producción del tipo neoclásica. De esta forma, se demuestra que las proposiciones centrales de la teoría de la

³⁵ Massachusetts Institute of Technology.

LA CONTROVERSIA DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

producción neoclásica, cuando se utiliza un único bien homogéneo, son idénticas a las obtenidas de una clase de modelos con capital heterogéneo³⁶.

Samuelson supone que en una economía existe una amplia variedad de técnicas de producción (como lo hace también Robinson) disponibles para cada empresario y que, en general, no se puede describir el funcionamiento de la economía en conjunto a través de una única función de producción en la que se utiliza un único bien de capital.

Para alcanzar su objetivo, Samuelson introduce dos conceptos nuevos: la función de producción sustituta y el capital sustituto. El primero se refiere a una función de producción del tipo neoclásica que utiliza capital sustituto que se aproxima bastante bien a una función de producción con un único bien de capital; y el capital sustituto, que es un tipo de capital (homogéneo) que permite obtener el mismo resultado que se deriva de una función de producción con capital heterogéneo.

LA FRONTERA DE PRECIOS DE LOS FACTORES: UN MODELO GENERAL

Con el ánimo de mostrar un modelo con bienes de capital físicos heterogéneos, Samuelson recurre al concepto de la frontera de precios de los factores³⁷. Para la derivación de dicha frontera se hace necesario recurrir a los siguientes supuestos simplificadores. 1. Existe un único insumo primario o no producible, trabajo L , y un único producto final Q que puede ser consumido (este bien de consumo servirá como numerario o unidad de cuenta) o utilizado en un nuevo proceso de producción como insumo. Además existen n bienes de capitales diferentes. 2. Existe un conjunto de técnicas diferentes para producir Q y cada una utiliza un bien de capital diferente “y no hay ningún alquimista que pueda convertir un bien de capital en otro” (Samuelson, 1962b, 196). Bajo cualquier técnica dada, la producción de un bien de capital (digamos α) necesita una cantidad de mano de obra y del servicio de otro bien de capital en proporciones fijas.

³⁶ Samuelson (1962b, 193) recalca que “se puede desarrollar con rigor la teoría del capital sin emplear ningún concepto de ‘capital’ agregado del tipo Clark, sino recurriendo a un análisis completo de una gran diversidad de bienes heterogéneos de capital físico y de procesos a través del tiempo”.

³⁷ Al contrario de como se presenta en la mayoría de textos, la deducción de la frontera de precios de los factores no es exclusiva de Samuelson, pues otros autores, como los pertenecientes a la escuela de Cambridge, la han denominado como la frontera tasa de beneficio, ya que están en desacuerdo con que el capital sea un factor de producción con el mismo estatus que el trabajo. De otro lado, Hicks (1965) propone la frontera de salario, la cual muestra el máximo salario en una situación de crecimiento balanceado que se puede obtener a distintos niveles de la tasa de beneficio.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

Además se supone que “se emplea la misma proporción de insumos en la industria de bienes de consumo y en la de bienes de capital alpha” (ibíd.). Además, cada proceso de producción puede ser instantáneo o tomar cierta cantidad de tiempo. 3. Se supone competencia perfecta, rendimientos constantes a escala, pleno empleo de los factores de producción y, para simplificar los procedimientos matemáticos, la ausencia de progreso técnico y depreciación.

Con los anteriores supuestos, la derivación de la frontera de precios de los factores es relativamente sencilla. Este ejercicio se divide en dos partes: primero, se analiza en detalle una técnica de producción (tanto para el bien de consumo como para el bien de capital) y segundo, se extiende el modelo al considerar varias técnicas.

La producción de un bien de capital (Q_m) y un bien de consumo (Q_c) se realiza a partir de una tecnología de proporciones fijas, que puede representarse por medio de las siguientes funciones de producción:

$$Q_m = \min \left[\frac{1}{\alpha_{km}} K_m, \frac{1}{\alpha_{lm}} L_m \right] \quad (15)$$

$$Q_c = \min \left[\frac{1}{\alpha_{kc}} K_c, \frac{1}{\alpha_{lc}} L_c \right] \quad (16)$$

Donde Q_m es la producción del bien de capital o maquinaria; Q_c es la producción del bien de consumo; K_m y L_m son las cantidades de factores de producción empleados en la producción del bien de capital; K_c y L_c son las cantidades de factores de producción empleados en la producción del bien de consumo y α_{km} , α_{lm} , α_{kc} y α_{lc} son los coeficientes fijos de producción utilizados en cada sector.

Luego, es fácil verificar que la relación de sustitución técnica capital y trabajo en cada uno de los sectores de la economía³⁸ (del bien de consumo y el bien de capital) está dada por:

$$\frac{K_j}{L_j} = \frac{\alpha_{kj}}{\alpha_{lj}} \text{ para } j = m, c \quad (17)$$

³⁸ Nótese que si bien $\alpha_{km}/\alpha_{lm} = \alpha_{kc}/\alpha_{lc}$ no implica necesariamente que α_{km} sea igual a α_{kc} . Este es el supuesto base del modelo de Samuelson, ya que si la intensidad de la proporción de factores no es la misma para ambos sectores, las conclusiones que se pueden derivar de este modelo no se corresponden con el modelo de un bien homogéneo de la teoría neoclásica.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

Así, se puede obtener un índice de la intensidad de capital relativa de los dos sectores de producción, el cual señala qué sector de la economía es más intensivo en capital (más mecanizado o más indirecto en el proceso de producción).

Sea A un índice que relaciona la intensidad de capital relativa entre los dos sectores de la economía como una relación de capital a trabajo.

$$A = \frac{K_c}{L_c} \cdot \frac{L_m}{K_m} \quad (18)$$

Luego,

$$A = \frac{\alpha_{kc} \alpha_{lm}}{\alpha_{km} \alpha_{lc}} \quad (19)$$

La interpretación de A es la siguiente. Si $A > 1$, entonces el sector que produce el bien de consumo es más intensivo en capital. Si $A < 1$, entonces el sector que produce el bien de capital o maquinaria es más intensivo en capital. Si $A = 1$, entonces la relación de capital a trabajo en ambos sectores productivos es igual.

Dadas las anteriores condiciones, y con los supuestos considerados, podemos expresar la condición Euler donde los costos totales de producción se igualan al ingreso total.

Para cada sector en la economía se debe cumplir:

$$p_m Q_m = p_m r K_m + w L_m \quad (20)$$

$$p_c Q_c = p_m r K_c + w L_c \quad (21)$$

Donde, p_m y p_c son los precios de los bienes de capital y consumo, w (tasa de salario) y r (tasa de beneficio del bien de capital) son los precios de los factores de producción, siendo wL_j el costo total pagado por concepto de salarios en cada uno de los sectores de producción y rK_j el costo de los bienes de capital.

Sin pérdida de generalidad, se toma el precio del bien de consumo como unidad de cuenta o numerario ($p_c = 1$). Luego, $p_m(p)$ es el precio del bien de capital medido en términos del bien de consumo que al sustituir K_m , L_m , K_c , L_c en las ecuaciones anteriores, se obtienen las ecuaciones de precios en términos de costos y precios por unidad³⁹:

³⁹ Sabemos que $\alpha_{km} = K_m/Q_m$; $\alpha_{lm} = L_m/Q_m$; $\alpha_{kc} = K_c/Q_c$.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS
William Lizarazo Malambo

$$\alpha_{lm}w + \alpha_{km}\bar{p} = \bar{p} \quad (22)$$

$$\alpha_{lc}w + \alpha_{kc}\bar{p} = 1 \quad (23)$$

Las anteriores ecuaciones describen una sola técnica de producción. Se supone que la economía se encuentra en un equilibrio de estado estacionario donde la tasa de interés es igual a la tasa de beneficio.

A partir de las ecuaciones (22) y (23) se puede derivar una relación entre la tasa de salario y la tasa de beneficio del capital⁴⁰:

$$w = \frac{1 - \alpha_{km}r}{\alpha_{km}\alpha_{lc}r(A-1) + \alpha_{lc}} \quad (24)$$

Samuelson denominó la ecuación (24) como la frontera de precio de los factores (fpf); ésta describe, para cada técnica de producción disponible, la tasa máxima de ganancia posible para un bien de capital (utilizado por esa técnica de producción) si la mano de obra fuese un bien redundante y gratuito. Además, indica la mayor productividad de la mano de obra si la tasa de ganancia o interés fuese igual a cero⁴¹.

Esta ecuación tiene tres propiedades. Primero, se supone que en ambos sectores de producción se emplean las mismas proporciones de capital y trabajo, es decir, igual intensidad factorial. Esto lleva a que en la ecuación (24) el índice A sea igual a 1 y la frontera de precio de los factores sea descrita por una recta⁴².

Segundo, la fpf tiene pendiente negativa:

$$\frac{dw}{dr} = -\frac{\alpha_{lc}\alpha_{km}A}{[\alpha_{lc}\alpha_{km}r(A-1) + \alpha_{lc}]^2} = -\frac{\alpha_{lm}\alpha_{kc}}{[\alpha_{lc}\alpha_{km}r(A-1) + \alpha_{lc}]^2} < 0 \quad (25)$$

⁴⁰ De la ecuación 22 se puede obtener el precio de las máquinas en términos de la tasa de salario y la tasa de interés:

$$\bar{p} = \frac{w\alpha_{lm}}{1 - r\alpha_{km}}. \text{ Sustituyendo } \bar{p} \text{ en 23, se tiene: } \frac{wr\alpha_{lm}\alpha_{kc}}{1 - r\alpha_{km}} + w\alpha_{lc} = 1$$

Obteniendo: $wr(\alpha_{lm}\alpha_{kc} - \alpha_{km}\alpha_{lc}) + w\alpha_{lc} + r\alpha_{km} = 1$

La cual se puede expresar de la siguiente forma al multiplicar y dividir por: $\alpha_{km}\alpha_{lc}/\alpha_{km}\alpha_{lc}$

$$wr\alpha_{km}\alpha_{lc}\left(\frac{\alpha_{lm}\alpha_{kc}}{\alpha_{km}\alpha_{lc}} - \frac{\alpha_{km}\alpha_{lc}}{\alpha_{km}\alpha_{lc}}\right) + w\alpha_{lc} + r\alpha_{km} = 1$$

Luego, sabiendo que $A = \alpha_{lm}\alpha_{kc}/\alpha_{km}\alpha_{lc}$ y al resolver para w la anterior ecuación obtenemos la ecuación que relaciona la tasa de beneficio y la tasa de salario.

⁴¹ Robinson diría que esto sólo sería posible ($r = 0$) si el capitalismo dejara de ser capitalismo.

⁴² En este caso la ecuación se reduce a: $w = (1/\alpha_{lc}) - (\alpha_{km}r/\alpha_{lc})$.

Y, la tercera propiedad se relaciona con la concavidad de la frontera⁴³:

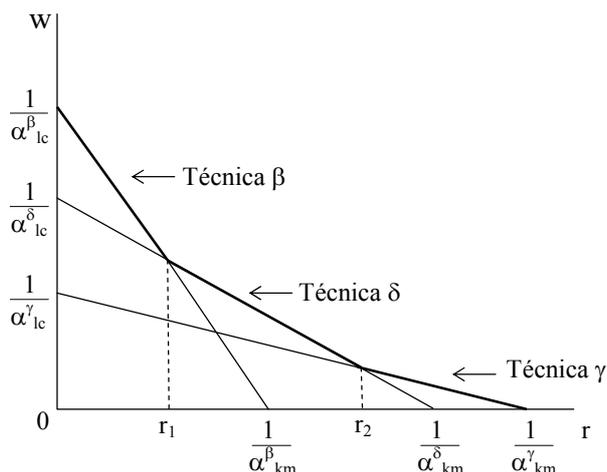
$$\frac{d^2w}{dr^2} = \frac{2\alpha_{lc}\alpha_{km}\alpha_{lm}\alpha_{kc}(A-1)}{[\alpha_{lc}\alpha_{km}r(A-1) + \alpha_{lc}]^3} \quad (26)$$

Luego, como cada elemento de la anterior ecuación es positivo, el análisis de la curvatura de la función recae sobre los valores que tome el índice de intensidad de capital de los dos sectores, A.

Si $A > 1$, entonces $d^2w/dr^2 > 0$ $w = f(r)$ es estrictamente convexa. Si $A < 1$, entonces $d^2w/dr^2 < 0$ $w = f(r)$ es estrictamente cóncava.

La relación que presenta la fpf y sus implicaciones sobre las relaciones en la teoría de la producción y distribución neoclásica con bienes de capital heterogéneos se puede representar en gráfica 4⁴⁴.

Gráfica 4
 La frontera de precio de los factores



Fuente: basado en Ferguson (1971,263).

Al satisfacerse el supuesto de igual intensidad factorial ($A = 1$), la gráfica 4 muestra diferentes fronteras de precios de los factores a las cuales se les asocia una técnica de producción diferente (β , δ , γ) que utiliza un bien de capital distinto. Cada una de estas técnicas se caracterizan por sus coeficientes técnicos que se encuentran en el intercepto con la abscisa y la ordenada, los cuales son: $1/\alpha_{lc}^i$, $1/\alpha_{km}^i$ para $i = \beta, \delta, \gamma \dots$. De esta manera, la

⁴³ Desde que la tasa de salarios sea positiva, entonces se debe cumplir que: $\alpha_{lc}\alpha_{km}r(A-1) + \alpha_{lc} > 0$.

⁴⁴ Para el caso en donde ambos sectores tienen igual intensidad factorial.

clasificación de cada una de las técnicas se hace según su intensidad factorial al comparar los coeficientes técnicos. Es decir, si:

$$\frac{1}{\alpha_{km}^{\beta}} > \frac{1}{\alpha_{km}^{\delta}} > \frac{1}{\alpha_{km}^{\gamma}} \quad (27)$$

Significa que $\alpha_{km}^{\beta} < \alpha_{km}^{\delta} < \alpha_{km}^{\gamma}$, lo que implica que $(K/M)^{\beta} > (K/M)^{\delta} > (K/M)^{\gamma}$. De esta forma, se puede ver que la técnica β , es más “indirecta, mecanizada o intensiva en tiempo” (ibíd., 198) que δ . A su vez, δ es más intensiva en capital que γ . El cambio de una técnica maximizadora de beneficio (β) a otra técnica también maximizadora de beneficio (δ) se da a medida que la tasa de interés aumenta, es decir, la competencia asegura que a medida que r crece, la economía cambia de técnica de producción de β a δ a γ . Esto es así porque para tasas de r muy bajas (digamos menores que r_1), la técnica β , produce una tasa de beneficio mayor para cualquier salario comparado con la técnica δ ⁴⁵.

La curva de trazo grueso en la gráfica 4 se llama, según Samuelson, la frontera de los precios de los factores de toda la economía, y está compuesta por todo el conjunto de tecnologías maximizadoras del beneficio.

Cuando se dispone de todos los bienes de capital diferentes, el equilibrio estacionario sólo es posible en la frontera noreste o envoltura de todas las líneas rectas. Los planeadores, las computadoras electrónicas y los corredores serán guiados por ese camino, como si fuese por una mano invisible (ibíd., 198).

La importancia de la fpf de la economía radica en que las conclusiones que se pueden derivar de ella son exactamente las mismas que las conclusiones de un modelo que utiliza una función de producción neoclásica con un único bien de capital homogéneo.

De esta forma, se puede verificar que de la fpf de la economía se derivan las siguientes conclusiones (parábolas neoclásicas como las llama Samuelson):

1. En equilibrio de estado estacionario el producto marginal del capital (PMA_K) es igual al costo del capital (pK) que a su vez iguala la tasa de interés (i),

$$PMA_K = pK = i \quad (28)$$

2. A medida que la tasa de interés aumenta, la economía avanza hacia técnicas de producción maximizadoras de beneficio menos indirectas, menos

⁴⁵ Este análisis no describe la trayectoria o la dinámica de pasar de un punto de la economía a otro, sólo se comparan estados estacionarios.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS
William Lizarazo Malambo

intensivas en capital o menos mecanizadas. De esta forma se asegura que en la economía no se adopten técnicas de producción ineficientes⁴⁶.

$$pk = f(r) \tag{29}$$

3. Existe una relación inversa entre el producto per cápita y la tasa de interés.

4. Existe una relación funcional entre el valor del capital per cápita (pk) y el producto per cápita (q) que da origen a una función de producción neoclásica de buen comportamiento (función de producción sustituta) con capital heterogéneo.

$$q = f(pk) \tag{30}$$

5. Existe una relación inversa entre la tasa de interés y la tasa de salario⁴⁷.

$$\uparrow w \leftrightarrow r \downarrow; \downarrow w \leftrightarrow r \uparrow$$

La representación de las anteriores conclusiones se ilustra en la gráfica 5. A continuación se presenta el caso para tres técnicas de producción.

Al considerar que el producto total de una técnica de producción consiste en un único bien (consumo) y dados los supuestos anteriores, entonces, el producto per cápita por trabajador⁴⁸ es igual a:

$$\frac{Q_c}{L_c} = w + \frac{K_c}{L_c} r \bar{p} \tag{31}$$

Siendo $q = \frac{Q_c}{L_c}$ y $k = \frac{K_c}{L_c}$ entonces:

$$q = w + \bar{p}kr \tag{32}$$

La ecuación (32) relaciona el producto per cápita por trabajador con la cantidad de capital empleado por trabajador, la cual es usada para derivar cualquier tipo de función de producción neoclásica de buen comportamiento, y al despejar el valor del capital per cápita ($\bar{p}k$) se puede obtener una relación inversa entre la tasa de interés y el producto per cápita:

⁴⁶ $d(pk)/dr < 0$; siendo pk , el costo del capital en términos de valor.

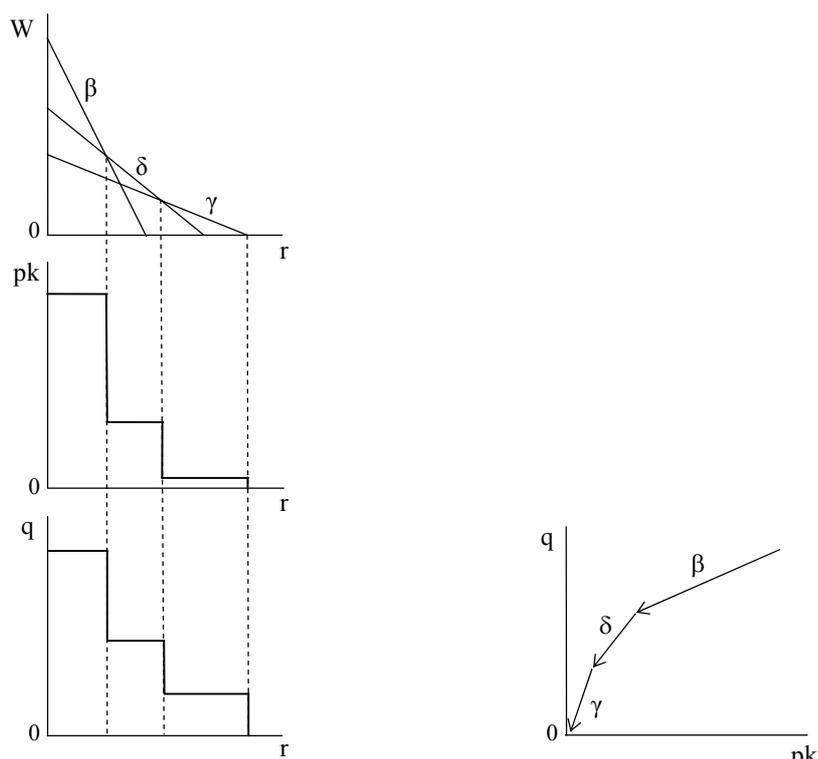
⁴⁷ En el modelo presentado, J. R. Hicks (1965, 148-159) nota que sólo se pueden obtener conclusiones de la intensidad factorial en un sentido débil. Este punto se tratará en la siguiente sección.

⁴⁸ De la ecuación que iguala el valor de la producción de bienes de consumo a los costos de producción por unidad: $Q_c = \bar{p}rK_c + wL_c$.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS
William Lizarazo Malambo

$$\bar{p}k = \frac{q - w}{r} \tag{33}$$

Gráfica 5
 Proposiciones características de la función de producción neoclásica derivadas de la fpf



Fuente: Birner (2002, 19).

RECONOCIMIENTO DE LAS DEBILIDADES DE LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN NEOCLÁSICA SUSTITUTA

El ingenioso modelo presentado por Samuelson justifica en gran medida el uso de funciones de producción que utilizan un único bien de capital homogéneo, lo cual se logra al introducir nuevos términos que se derivaban de la frontera de precio de los factores de la economía o la frontera sustituta de precios de los factores como, por ejemplo, la función de producción sustituta o el capital sustituto. Las conclusiones que se derivan al introducir estos nuevos conceptos a la función de producción son exactamente las

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS
William Lizarazo Malambo

mismas que el *cuento de hadas* (como lo llamó Samuelson) del modelo neoclásico de un único bien.

Una primera limitación del modelo de Samuelson es advertida por Hicks en su libro *Capital y crecimiento*. Hicks demuestra que en el modelo de dos sectores (el del bien de consumo C y el de capital M), las conclusiones que se pueden extraer de la intensidad factorial de cada sector se encuentran limitadas. Para entender mejor el argumento de Hicks, se examina primero la pendiente de la frontera de precios de los factores de una técnica en particular.

Para cualquier técnica de producción se cumple que⁴⁹:

$$w = \frac{1}{\alpha_{lc}} - \frac{\alpha_{km} r}{\alpha_{lc}} \quad (34)$$

Entonces:

$$\frac{dw}{dr} = -\frac{\alpha_{km}}{\alpha_{lc}} = -\frac{K_m}{L_c} \quad (35)$$

Por tanto, un aumento en la intensidad del uso de bienes de capital en el sector que produce bienes de capital no necesariamente va acompañado en una disminución del uso de trabajo en el mismo sector. Sólo se puede concluir que disminuye la intensidad de uso del trabajo en el sector de producción del bien de consumo y viceversa.

En la gráfica 6, se puede ver que $1/\alpha_{lc}^{\beta} > 1/\alpha_{lc}^{\delta}$, es decir, la técnica β es menos intensiva en trabajo que la técnica δ sólo en el sector que produce el bien de consumo cuya relación de trabajo a producto $\alpha_{lc} = L/C$ sea mayor para δ que para β . Pero de este análisis no se puede concluir nada acerca de la intensidad del uso de bienes de capital medida como la razón de capital a trabajo $\alpha_{kc} = L/C$ en el mismo sector. Este razonamiento se puede aplicar para deducir las mismas conclusiones en el sector que produce bienes de capital.

La observación que hace Hicks al modelo bisectorial es una advertencia más que una crítica, en el sentido que al utilizar dicho modelo se debe tener precaución sobre las conclusiones que se pueden derivar.

El buen comportamiento del modelo de Samuelson recae fuertemente sobre el supuesto de igualdad en la relación de capital a trabajo en cada uno de los sectores productivos de la economía (igual intensidad factorial, $A = 1$). Es decir, “que se emplea la misma proporción de insumos en la industria de bienes de consumo y en la de bienes alfa (capital)” (ibíd., 196).

⁴⁹ Con $A = 1$, o las relaciones de capital a trabajo son iguales en ambos sectores.

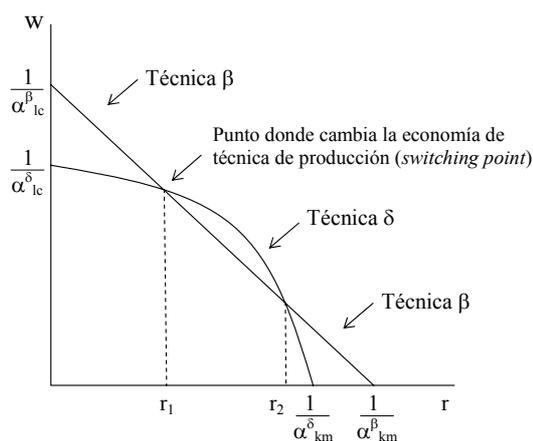
LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS
William Lizarazo Malambo

Si por lo menos una técnica de producción maximizadora del beneficio no opera con igual intensidad factorial entre sectores, entonces la fpf dejara de ser una recta para tener algún grado de curvatura. En tal caso para un $A > 1$ (el sector que produce el bien de consumo es más intensivo en capital), la frontera de precio de los factores para una tecnología dada es estrictamente convexa, y para $A < 1$ la frontera de precio de los factores es estrictamente cóncava. Se debe tener presente que para cualquier valor de A , los puntos de intercepción con la abscisa y la ordenada siguen siendo los mismos ($1/\alpha_{lc}$ y $1/\alpha_{km}$ respectivamente).

Al levantar el supuesto de igual intensidad factorial entre sectores productivos, supuesto que a primera vista parece irrelevante, las parábolas neoclásicas derivadas del modelo sustituto de Samuelson pueden no sostenerse.

Si, por ejemplo, la técnica de producción β en el sector que produce bienes de capital es intensiva en capital comparada con el sector que produce bienes de consumo, entonces la fpf de β es convexa con respecto al origen. Y si se tiene otra técnica de producción, digamos δ , y ésta cumple con el supuesto de Samuelson de igual intensidad factorial, entonces a medida que la tasa de interés aumenta la economía pasa de una técnica maximizadora de beneficio (β) a otra técnica también maximizadora de beneficio (δ) para nunca devolverse. Pero dada la violación del supuesto de Samuelson para la técnica β , ésta puede volver a ser maximizadora de beneficio a tasas de interés muy altas, como se puede ver en la gráfica 6.

Gráfica 6
 La readopción de técnicas



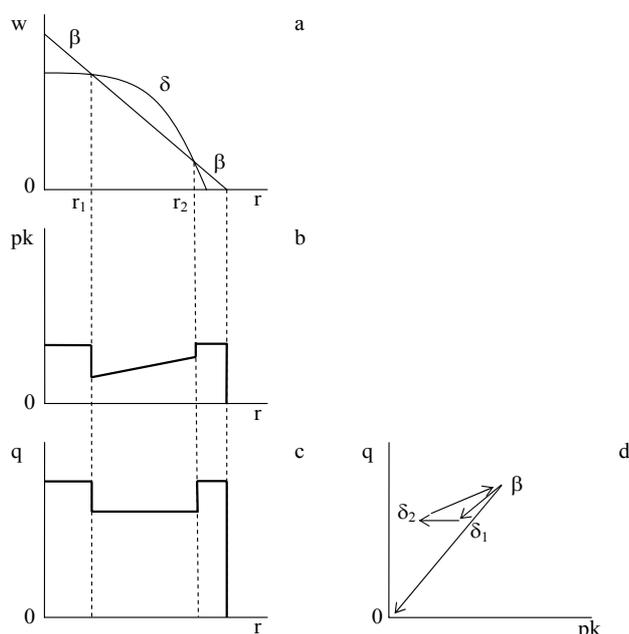
Fuente: basado en Ferguson (1971, 264).

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS
William Lizarazo Malambo

Esta inconsistencia de la teoría de la producción neoclásica, llamada la readopción de técnicas (*reswitching* o *doble-switching*) acaba con las relaciones unidireccionales derivadas de esta teoría. Por ejemplo, en la gráfica 6 se muestra que a tasas de interés menores que r_1 la técnica maximizadora de beneficio es β , es decir, la economía en conjunto ha elegido una técnica de producción con una baja intensidad de trabajo (nótese que en este contexto la selección de técnicas se hace únicamente comparando las razones de trabajo a producto l/C en el sector de bienes de consumo y que es imposible decir que se ha seleccionado una técnica intensiva en capital así sea en el sector de bienes de capital)⁵⁰.

Entre valores intermedios de la tasa de interés ($r_1 < r < r_2$) la técnica seleccionada por la economía es intensiva en trabajo. Ésta es, por supuesto, la relación que se esperaba, ya que a medida que la tasa de interés aumenta la economía pasa de una técnica con baja intensidad de trabajo a una más intensiva en este mismo factor de producción. Pero para tasas mayores a r_2 la técnica elegida vuelve a ser la menos intensiva en trabajo β (este es el caso de la readopción de técnicas o *reswitching*), cambio que no era de esperarse.

Gráfica 7
 Relaciones perversas



Fuente: Birner (2002, 20).

⁵⁰ Recuérdese el problema planteado por J. R. Hicks.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

Otra consecuencia del abandono del supuesto de Samuelson es la pérdida de la relación inversa monótonica entre el valor del capital per cápita p_k y la tasa de interés. En el punto en que la economía pasa de una técnica de producción a otra (de β a δ), se produce una caída en la intensidad de capital, relación esperada por la teoría de la producción neoclásica. Pero a tasas de interés intermedias ($r_1 < r < r_2$), la intensidad de capital se incrementa. Esta inconsistencia es la que se ha denominado como la reversión del capital. Por último, en la gráfica 7 panel b, se puede ver que la función de producción neoclásica es una función multivalor, en la medida en que para múltiples valores del dominio se puede asignar una única imagen en el rango, es decir, “a medida que r aumenta (como indican las flechas) desde 0, los valores del par $\langle p_k, q \rangle$ atraviesan una secuencia de β a δ_1 a δ_2 para volver a β y al origen” (Bierner, 2002, 20). Luego, ésta es otra relación que invalida la teoría neoclásica de producción.

En resumen, los efectos que causa el abandono del supuesto de Samuelson para la teoría de la producción neoclásica con bienes de capital heterogéneos⁵¹ son: 1. La selección de la técnica de producción de la economía no puede ser determinada de forma única guiada por una sustitución entre capital y trabajo. 2. Las relaciones unidireccionales que plantea la teoría neoclásica de la producción con bienes de capital heterogéneos no se mantienen: $K \uparrow \Rightarrow PMA_K = i \uparrow$ 3. La función de producción neoclásica, deja de ser una función de buen comportamiento en la medida que se vuelve una función multivalor.

EL SIGNIFICADO DE LAS ANOMALÍAS EN EL CURSO DEL DEBATE

El término “anomalía” ha sido utilizado por varios economistas que han estado involucrados directa o indirectamente en el debate del capital, al referirse a las relaciones perversas o inesperadas que surgen en la teoría de la producción neoclásica con capital heterogéneo. La readopción de técnicas (*reswitching*) y la reversión del capital (*capital reversing*) son dos ejemplos claros de este tipo de situación.

Según Kuhn, una anomalía es “el reconocimiento de que en cierto modo la naturaleza ha violado las expectativas, inducidas por el paradigma, que rigen a la ciencia normal” (Kuhn, 1962, 93); es decir, la percepción de un fenómeno para el cual el investigador no estaba preparado. La aplicación

⁵¹ Hicks nota que en este tipo de modelos la clasificación de técnicas no depende de la intensidad factorial de cada una, ya que por ejemplo en la grafica 7, la técnica β no es intensiva en trabajo (en el sector de bienes de consumo), ni intensiva en capital (en el sector de bienes de capita) y a pesar de esto es seleccionada.

LA CONTROVERSIA DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

de este término (al igual que la teoría de Kuhn de las revoluciones científicas) a la teoría económica se debe hacer con especial cuidado y teniendo en cuenta sus límites. Primero, se debe tener en cuenta que en la definición de anomalía se encuentra el de paradigma. Como ya se mencionó, el concepto de paradigma en una ciencia social, y aún más en economía, se debe entender como la coexistencia de múltiples teorías que pueden llegar a explicar un fenómeno social en cierto tiempo y lugar. Luego, en este tipo de ciencias (proto-ciencias) no existe un único paradigma, es más “la coexistencia de visiones radicalmente diferentes en la disciplina sugieren que los paradigmas en la economía no mueren” (García, 1999, 230). Segundo, el concepto de ciencia normal⁵², aunque menos problemático en su aplicación en una ciencia social, no deja de tener sesgos de interpretación. Uno de estos problemas es el de la investigación guiada por un paradigma, ya que una ciencia es normal, según Kuhn, cuando la investigación de una comunidad científica es guiada por éste.

Al tener presente estas dificultades, la readopción de técnicas y la reversión del capital se pueden considerar como anomalías que se le presentan a una de las teorías paradigmáticas en la ciencia económica, como lo es la teoría neoclásica de la distribución.

La readopción de técnicas es percibida inicialmente por Robinson como una “posibilidad curiosa” (Robinson, 1953, 106). Es decir, para Robinson la readopción de técnicas no es un problema central en la discusión. Como se ha visto, Robinson no utilizó ninguna de estas dos posibilidades teóricas a la hora de debatir las conclusiones derivadas de la función de producción agregada del tipo neoclásica. Por su parte, Samuelson considera que estos dos fenómenos sí son un problema central en el debate, ya que restringen demasiado cualquier intento de formalizar una teoría del uso del capital en una función de producción.

Ante esta anomalía la comunidad científica adherida al paradigma neoclásico de la distribución se encuentra con un problema al que no puede dar solución sin que tiemblen los cimientos de su paradigma, pero antes de dejarlo “inveteran numerosas articulaciones y modificaciones ad hoc de su teoría para eliminar cualquier conflicto aparente” (Kuhn, 1962, 129).

Como se ha visto, la reacción neoclásica ante la crítica inicial de Robinson abrió puertas teóricas inexploradas que hicieron tambalear las bases de la teoría de la distribución neoclásica. El avance hecho por Solow en cuanto a las condiciones suficientes para obtener una función de

⁵² Según Kuhn (1962, 33), “ciencia normal significa investigación basada firmemente en una o más realizaciones científicas pasadas, realizaciones que alguna comunidad científica particular reconoce, durante cierto tiempo, como fundamento para su práctica posterior”.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

producción agregada de buen comportamiento recae fundamentalmente en el uso de una función índice de capital, la cual brinda la posibilidad de agregarlo. Por otra parte, Samuelson, teniendo presente las condiciones demasiado restrictivas del modelo de Solow, busca en las bases microeconómicas de la teoría de la distribución neoclásica alguna respuesta. Samuelson propone un modelo bisectorial en el cual cada uno utiliza un bien de capital y encuentra que las conclusiones de su modelo se ajustan bien a las obtenidas en los modelos que utilizan un único bien de capital. No obstante, el abandono de uno de los supuestos simplificadores utilizados en el modelo de Samuelson provoca la aparición de serias anomalías en la teoría neoclásica de la distribución.

Así, el desarrollo del debate abre nuevos campos de investigación en los que la teoría neoclásica hace lo posible para mantener las conclusiones derivadas de su modelo central de distribución. En esta etapa se desarrollan nuevos modelos y conceptos que ayudan a introducir y explicar, desde este marco teórico, los efectos de los modelos con capital heterogéneo.

UNA SERIE DE INTERCAMBIOS

Hemos visto cómo cada una de las partes ha expuesto sus argumentos y como éstos se han adecuado para justificar una determinada forma de explicar los procesos de acumulación a través del tiempo. Una de las características particulares en este intercambio de ideas fue el desarrollo de nuevos conceptos que, junto con las reglas de articulación internas que guían la investigación de cada grupo o comunidad científica, ayudaron a incorporar en su marco conceptual o teoría los diferentes problemas planteados.

A continuación se muestra que los problemas del lenguaje a la hora de enunciar alguna proposición sobre el capital se relacionan con profundas connotaciones ideológicas. Para ello, se analizan algunos documentos que ayudan a reforzar esta hipótesis.

UN CAMBIO DE PANORAMA: SOLOW Y LA TASA DE RENDIMIENTO

La continua crítica sobre los modelos de producción que utilizan algún tipo de capital *maleable, gelatina o sustituto* en reemplazo de múltiples bienes de capital para evadir los problemas de su medición, llevaron a la búsqueda de teorías o marcos conceptuales que se abstengan de hacer alguna referencia sobre el capital.

Esta salida fue la que adoptó Solow (1963) al retomar el trabajo de Irving Fisher (1907) sobre los determinantes de la tasa de interés. Solow

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

afirma que el concepto fundamental de toda la teoría del capital es la tasa de rendimiento sobre la inversión. Así, la investigación sobre los procesos de acumulación en una economía planeada se puede abordar con una teoría de la tasa de rendimiento o el interés⁵³ y no con una teoría del capital.

Este enfoque permite apartar cualquier problema relacionado con alguna noción de capital, más aún, permite explicar los problemas de acumulación sin hacer referencia al capital o al tiempo de producción.

Las características de la economía que plantea Solow para justificar su *nuevo* punto de vista son: “se produce un solo bien de consumo de acuerdo con cualquier tecnología de buen comportamiento. Puede haber cualquier número de factores productivos primarios desde depósitos de recursos naturales hasta mano de obra de diferentes características” (Solow, 1963, 17). Además, se supone que en la producción del bien de consumo intervino una cierta variedad de bienes de capital que a su vez debieron haber sido producidos instantáneamente o con un cierto tiempo de espera.

En el curso de una economía eficientemente planificada, donde las asignaciones de los recursos productivos están acorde con las expectativas de crecimiento de toda la economía, se pueden considerar asignaciones que permitan una mayor tasa de ahorro, es decir, asignaciones eficientes de recursos productivos que produzcan una cantidad menor de bienes de consumo. Esto le permite a Solow justificar en su modelo la igualdad entre ahorro e inversión, ya que si las asignaciones son eficientes, una menor producción de bienes de consumo se traduce en una mayor producción de bienes de capital vía ahorro.

El proceso de acumulación de capital sustentado sobre la idea de que parte de la producción presente se deja de consumir para formar parte de un mayor acervo de capital, se puede plasmar de la siguiente manera.

Si se considera que el planeador central elige un consumo inicial C_0 por un cierto período de tiempo, y en el momento t_1 toma la decisión de apartar del consumo actual una cantidad h de la producción, por la condición de eficiencia, la parte del producto que no se consumió formará parte del acervo de bienes de capital que se destina para producir una cantidad mayor de bienes de consumo en un período t_2 . Luego, la tasa de rendimiento generada por la abstinencia de consumo correspondiente al período (r_1) que media entre t_1 y t_2 se define como⁵⁴:

⁵³ Aquí se utilizan indistintamente los conceptos de tasa de rendimiento y tasa de interés, pero como se mostrará más adelante ambos conceptos difieren.

⁵⁴ Como lo anota Solow (1963, 19), “el planificador podría contemplar un aumento en el consumo corriente que tendría que pagarse mediante una disminución del consumo del

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS
William Lizarazo Malambo

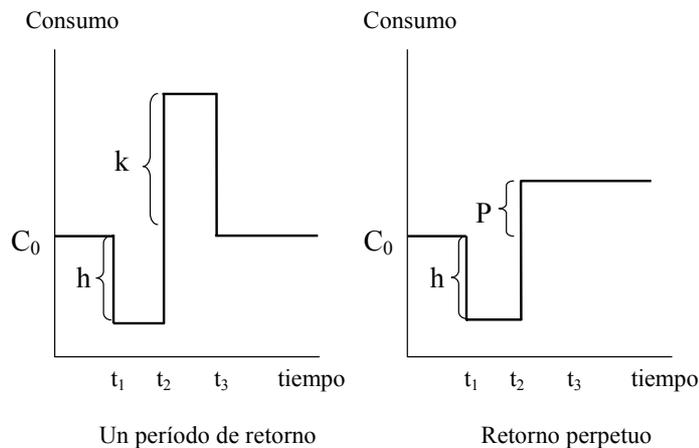
$$r_1 = \frac{k-h}{h} = \frac{k}{h} - 1 \tag{36}$$

La cual refleja simplemente el consumo adicional k que se obtiene en el período 2 (t_2) por renunciar a h unidades en el período 1 (t_1). Si el planificador central considera una perspectiva de largo plazo, la cantidad del consumo h que se aparta del producto en t_1 se debe distribuir en t períodos en el futuro, es decir, si se quiere un nivel de consumo permanente a partir de t_2 en un nivel $C_0 + P$, la tasa perpetua de rendimiento debe ser igual a:

$$r_\infty = \frac{P}{h} \tag{37}$$

Esta proporción refleja el incremento permanente en el consumo futuro P debido a la renuncia de h unidades de consumo inicial. Este proceso se representa en la gráfica 8.

Gráfica 8
 La acumulación de capital y la tasa de retorno



Fuente: Nicholson (1992, 496).

período siguiente para no perjudicar las perspectivas del futuro más distante. En tal caso, h y k serían negativos y la ecuación de la tasa de retorno sería exactamente igual”.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

Para Solow la igualación de la tasa de rendimiento y la tasa de interés es un problema secundario en la teoría del capital⁵⁵. Pero como lo anotaría Robinson más adelante, la propuesta de Solow sólo es el intento de justificar otra vez la teoría de la igualación de las productividades marginales de los insumos con sus precios de equilibrio de largo plazo.

De esta forma, Solow muestra que para calcular la tasa de rendimiento sobre la inversión no se necesita mencionar el capital, escapando así de la mayoría de los problemas teóricos en los que se incurren cuando tal concepto entra en el análisis del proceso de acumulación. La tasa de retorno en esta economía se determina como cualquier otro precio de acuerdo con la oferta y la demanda de bienes futuros⁵⁶ y, como todo precio que expresa una cantidad de valor, éste puede ser agregado.

Este cambio de panorama que proporciona Solow para explicar el proceso de acumulación a través del tiempo parecería –en primera instancia– novedoso, en el sentido de que si la teoría neoclásica se centrara en una teoría de la tasa de retorno –y no en una del capital– podría eludir las críticas a las que se ha sometido. Pero como lo expondrá Robinson en su replica a Solow, la teoría de la tasa de retorno es sólo otro intento más por salvar la teoría marginalista. Antes de analizar la respuesta de Robinson, vale la pena hacer unas cuantas anotaciones.

Primero, la introducción del concepto de la tasa de retorno es un intento por cambiar el marco de referencia sin perder la línea teórica o conceptual que lo sustenta. Segundo, esta variación en el lenguaje sólo refleja que existe una profunda connotación ideológica al proponer cualquier teoría sustituta. Esto es así porque la formulación que expone Solow para explicar el proceso de acumulación recae fuertemente en la teoría marginalista. Y, tercero, la propuesta de Solow no escapa a los problemas de la reversión de técnicas, lo que ocasiona graves problemas a la hora de seleccionar una senda de crecimiento.

LA INTERPRETACIÓN DE ROBINSON

En su replica, Robinson deja claro desde el principio que el tema principal del artículo de Solow es “la reinterpretación y la defensa del concepto de productividad marginal” (Robinson, 1965, 36). Luego, según Robinson, esta

⁵⁵ Solow (1963, 22) afirma que “puede ocurrir en la teoría que la tasa de rendimiento sobre la inversión sea igual a la tasa de interés, definida como la razón del valor de ciertos flujos de bienes al valor del acervo de ciertos bienes de capital”.

⁵⁶ Para un análisis detallado de la demanda y oferta de bienes futuros, ver Nicholson (1992).

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

propuesta lo que intenta es justificar la teoría de la distribución del ingreso nuevamente sobre las bases de la teoría marginalista.

Robinson está de acuerdo con Solow sobre la posibilidad de la igualación de la productividad marginal de los factores de producción con sus respectivos precios de equilibrio de largo plazo, pero advierte que tal condición sólo se logra en el contexto de una economía planificada o socialista. Esta divergencia de opinión con los exponentes de la teoría neoclásica es evidente cuando se hace la siguiente pregunta. “¿Cómo se puede conciliar esto con la proposición microeconómica neoclásica de que en condiciones de competencia perfecta el producto marginal de la mano de obra es igual al salario real? La lógica es la misma para todos. No puede haber una clase especial de lógica neoclásica. Cuando Solow y yo hacemos los mismos supuestos, debemos llegar a las mismas conclusiones, a excepción de los errores y omisiones” (ibíd., 38).

Así, Robinson muestra que la teoría de la distribución del ingreso neoclásica no es consistente en una economía capitalista con pleno empleo. Para ello, presenta un modelo en el cual hace los mismos supuestos que se utilizan en el modelo neoclásico de la distribución⁵⁷.

En una economía planificada –como lo mostró Solow– un poco menos de consumo presente se convierte en un mayor consumo futuro por la vía de un incremento en la capacidad de producción. En esta economía, los trabajadores gastan todo su ingreso⁵⁸ en bienes de consumo y los dueños del capital lo distribuyen entre la adquisición de más capital y bienes de consumo. En este tipo de economía la tasa de salario real de pleno empleo guarda una relación directa con el producto medio por hombre empleado (en el caso en que la mano de obra se distribuya en el sector de bienes de consumo o de capital⁵⁹) o con la proporción del consumo en el ingreso total. Esto se puede expresar mediante la siguiente relación:

$$\frac{w_B}{PM} = 1 - \alpha = \frac{C}{Y} \quad (39)$$

Donde w_B es la tasa de salario y $1-\alpha$ es la proporción del trabajo destinado a la producción de bienes de consumo. Como Robinson lo anota, la

⁵⁷ Se supone una función de producción de buen comportamiento que utiliza como insumos trabajo y capital homogéneo; tiene rendimientos constantes a escala y una estructura de mercado de competencia perfecta.

⁵⁸ Supuesto característico de los modelos de Robinson.

⁵⁹ Según Robinson (1965, 37), “cuando el 20% de la mano de obra está ocupada en otra cosa, el salario es el 80% del producto medio de un hombre en el sector de los bienes de consumo”.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

determinación del salario no tiene nada que ver con el producto marginal de la mano de obra. Sólo en una economía planificada donde la inversión crece en la misma proporción que el producto (en una edad de oro), la productividad marginal del trabajo es igual al salario.

Luego, al comparar la misma situación en una economía capitalista, ésta “tiene el mismo nivel de inversión pero paga salarios iguales al producto marginal de pleno empleo” (Harcourt, 1970, 382). Ahora, si se considera un nivel de inversión más bajo que el de la economía planificada, la tasa de salario sería mayor que la que iguala el producto marginal de pleno empleo. Entonces, para que el equilibrio de pleno empleo se mantenga los dueños del capital deben aumentar el gasto en bienes de consumo. En cambio, si el nivel de inversión fuese más alto que el de la economía planificada, la tasa de salario sería menor que la tasa de salario de pleno empleo. Con esta tasa existiría un exceso de demanda por mano de obra y por el bien de consumo. Esta situación ocasionaría –al igual que la anterior– un desequilibrio en el mercado de trabajo y en el del bien de consumo, el cual sólo se puede corregir con una variación de las propensiones marginales al consumo de ambas clases.

Robinson termina sus comentarios a la tasa de retorno de Solow sosteniendo que existe una divergencia entre los intereses de un planificador central y los de la clase capitalista. El capitalista busca la máxima ganancia sobre la inversión y, para ello, debe elegir dentro de una gran cantidad de posibles proyectos que le aseguren tasas de beneficio distintas. La competencia garantiza que en el largo plazo (en el sentido de Marshall) exista una tendencia a igualar las tasas de ganancia entre los distintos proyectos de inversión, pero en este tránsito el supuesto de pleno empleo no es compatible, ya que el “capitalista no se preocupa por la productividad marginal” (Robinson, 1965, 39). En cambio, el planificador se asegura que en todo momento exista un equilibrio entre la tasa de salario de pleno empleo y las decisiones de inversión.

Estas dos visiones sobre la incidencia de utilizar una teoría distinta para explicar los procesos de acumulación a través del tiempo no se alejan demasiado de las líneas de pensamiento que guían la investigación de cada uno. Esto refleja que los modelos que se desarrollaron para dar una salida al debate mantienen un alto contenido ideológico, ya que las explicaciones de cada parte se rigen por un conjunto de proposiciones previas que han sido aceptadas por cada grupo, y que no necesariamente comparten. Así, es difícil encontrar una construcción teórica que ofrezca una explicación generalmente aceptada, pues requeriría consentir los fundamentos de otras corrientes de pensamiento.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

Precisamente, Robinson advierte que la propuesta teórica de Solow describe bastante bien una economía planificada que asegure en cada momento el pleno empleo (supuesto que está presente en el modelo de Solow de la tasa de rendimiento), pero no una economía capitalista que intente mantener la anterior condición.

Una vez presentadas las críticas al intento de formalizar una teoría de la acumulación sin hacer referencia al capital, se puede concluir que las preguntas iniciales y las relaciones perversas que se presentan en dichos modelos se mantienen. Por esto, es relevante profundizar en la relevancia de dichas inconsistencias. Para ello se examinan dos posiciones sobre la pertinencia de los efectos de la readopción de técnicas y la reversión del capital en el debate principal.

LA RELEVANCIA DE LA READOPCIÓN DE TÉCNICAS

Como se mostró en las secciones anteriores, el problema de la readopción de técnicas imposibilita las relaciones unidireccionales que se derivan del modelo neoclásico agregado de crecimiento equilibrado. En especial, este fenómeno muestra que no hay forma de organizar las técnicas de producción de acuerdo con la intensidad de la utilización de los factores de producción. Por ejemplo, ante una disminución de la tasa de interés la economía no necesariamente elige una técnica de producción más intensiva en capital.

Samuelson expuso gran parte de su contribución al debate en el simposio de 1966 del *Quarterly Journal of Economics*, y reconoció que la anomalía de la readopción de técnicas no permite tener una teoría clara del crecimiento de largo plazo donde el mecanismo de la sustitución de factores sea consistente con los postulados de la teoría neoclásica. Al mismo tiempo, reconoce varias implicaciones de este efecto sobre el análisis de la oferta y la demanda de bienes de capital (en el sentido de la inexistencia de una relación inversa entre la tasa de ganancia o interés y una determinada cantidad de capital) y en el mercado de trabajo (al no establecer con exactitud una regla que determine la sustitución entre factores productivos puede no satisfacerse el supuesto de pleno empleo tan utilizado por la teoría neoclásica), así como también la dificultad de comparar distintas economías que se encuentren en estado estacionario (esto es así porque a pesar de que las dos economías se encuentren en estado estacionario haciendo uso de la misma técnica de producción cada una puede obtener distintas tasas de beneficio).

Para muchos economistas involucrados en el debate, entre ellos Samuelson, el problema de la readopción de técnicas y la reversión del capital fue de gran importancia, puesto que estas dos anomalías muestran los

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

alcances en la teoría neoclásica. Es tanta la fuerza que tuvieron dichas anomalías sobre las investigaciones de la teoría del capital que el debate de la medición del capital se replanteó entorno a ellas. Por otro lado Robinson, aunque reconoció las consecuencias de estas dos anomalías sobre la teoría de la acumulación, dejó claro en el artículo de *The Unimportance of Reswitching* de 1975 que éstas son irrelevantes para el debate.

ROBINSON Y LA IRRELEVANCIA DE LA READOPCIÓN DE TÉCNICAS

Una serie de publicaciones de artículos y de libros⁶⁰ en la década de los años setenta pone el tema de la readopción de técnicas y la reversión del capital en el centro del debate de la teoría del capital y el crecimiento económico. Robinson, en contraposición, piensa que estas dos anomalías cobran importancia según el marco teórico que se utilice para explicar los procesos de acumulación.

Según Robinson, en el marco poskeynesiano desarrollado para explicar los procesos de acumulación en el largo plazo, las anomalías de la readopción de técnicas y la reversión del capital son teóricamente posibles y consistentes, pero no necesariamente se presentan en la realidad.

El argumento que utilizó Robinson para mostrar en qué consiste la reversión de técnicas es similar a la demostración inicial desarrollada en *La función de producción y la teoría del capital* de 1953. Al mantener los mismos supuestos que en el artículo anterior, Robinson mostró las condiciones para pasar de una técnica a otra.

Dado un conjunto de técnicas de producción que se organizan de acuerdo con la tasa de producto por hombre empleado que cada una es capaz de producir, se forma el denominado *book of blueprints* (el estado técnico de conocimiento). Se supone que cada una de estas técnicas de producción maximiza el beneficio a una cierta tasa de salario real. Así, entre cada par de técnicas de producción, y dada la tasa de salario real, existe un punto en el que ambas técnicas producen exactamente el mismo nivel de beneficios, siendo éste el denominado punto de cambio.

Como se mostró en la segunda parte, ante una variación de la tasa de salario real la técnica de producción seleccionada por la economía cambia. Si, por ejemplo, la tasa de salario real es más baja que la que ha prevalecido por cierto tiempo, la economía en su conjunto optará por una técnica más intensiva en trabajo, ya que ésta asegura un máximo beneficio. El movimiento de una técnica más intensiva en capital a otra más intensiva en

⁶⁰ Entre ellos, la gran obra de Sraffa, *Producción de mercancías por medio de mercancías* publicada en 1960, en la cual se expone la readopción de técnicas.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

trabajo se denomina cambio progresivo o *forward switch*, el cual se presenta regularmente. Por otro lado, un cambio regresivo o *backward switch* se presenta cuando una técnica de producción con baja intensidad de trabajo es la que produce la tasa de beneficio más alta a una tasa de salario baja. Cada uno de los anteriores movimientos se explica así: “cuando la diferencia en el costo de la maquinaria requerida por dos técnicas es total o se debe principalmente a la diferencia en el tiempo de trabajo involucrado en ellas, el cambio entre éstas sólo puede ser progresivo. Un cambio regresivo involucra una diferencia en el tiempo de gestación, que hace que los valores relativos de las máquinas respectivas sean notablemente sensibles a las diferencias en la tasa de beneficio” (Robinson, 1975b, 34). De esta forma, se puede ver que es perfectamente posible un cambio regresivo pero, como concluyó Robinson en su artículo de 1953, una técnica de producción más mecanizada o intensiva en capital se asocia con procesos de producción más prolongados. Robinson concluye esta parte de su artículo afirmando que: “el escándalo real para los neoclásicos fue la posibilidad (junto con los supuestos aceptados) de un cambio regresivo (*backward switching*) más que la readopción (*reswitching*), pero este problema es reconocido bajo este último nombre” (ibíd., 35).

En última instancia, lo que intenta mostrar Robinson es que el problema de la readopción de técnicas es relevante para la teoría neoclásica que intenta dar un significado al concepto de la productividad marginal del capital, ya que al aceptar tal fenómeno como lo presentan los teóricos neoclásicos se reconoce, en parte, esta formulación.

El debate de la readopción de técnicas en torno al problema de la medición del capital, o del uso de funciones de producción agregadas para describir los procesos de acumulación en la economía, muestra que cada una de las partes involucradas intenta justificar de acuerdo con su marco conceptual o teórico la relevancia de dicha anomalía. Entender esta parte de la dinámica del debate es clave, pues el intercambio de ideas refleja la herencia de una determinada teoría sobre las posibles soluciones de un problema en particular. De esta forma, es posible afirmar que si alguna de las partes involucradas acepta parcial o totalmente alguna solución ajena a su marco teórico o conceptual no solamente acepta dicha solución sino que también reconocería como válido dicho marco teórico, riesgo que los participantes de este debate no parecían estar dispuestos a asumir.

LA CONTROVERSI DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

JOAN ROBINSON CONCLUYE

Después de casi tres décadas de intenso debate el interés por el tema comenzó a desaparecer⁶¹, a pesar de que no se encontró (y no se ha dado) una respuesta que satisficiera teórica y empíricamente a las partes involucradas.

En *The Measure of Capital: The End of the Controversy* de 1970, Robinson expuso las principales conclusiones del debate iniciado en 1953. En este artículo se discute el significado del capital para la escuela neoclásica y su incidencia en las principales conclusiones del debate.

Robinson es conciente que cualquier teoría que mencione la palabra capital en cualquiera de sus múltiples formas o significados no dejará de ser polémica, en cuanto intente justificar una determinada forma de organización social. Pero al mismo tiempo sostiene que la lógica debe prevalecer sobre cualquier argumento ideológico.

Así, Robinson comenzó por examinar el significado del capital como factor de producción en las distintas vertientes de la ortodoxia prekeynesiana (o neoclásicos), como ella lo denominó. Por un lado, el capital se entiende como una larga lista de bienes que son utilizados en distintos procesos de producción. En esta concepción “el retorno del capital se deriva del precio de alquiler de la maquinaria utilizada en un proceso de producción” (Robinson, 1970, 597). Por otro lado, el concepto del capital se relaciona con un fondo de espera que refleja todo el ahorro de una economía en cierto lapso de tiempo. Luego, el retorno del capital se asocia con la noción de sacrificio de consumo presente para obtener un mayor consumo futuro. Esto no es más que la tasa de retorno, la cual en condiciones de competencia perfecta se iguala en todas las líneas de producción⁶².

Ahora bien, dice Robinson, “después de Keynes, se reconoció que la acumulación es resultado de la búsqueda de beneficios que hacen las firmas y las autoridades públicas y que la relación que existe entre los precios monetarios y la tasa de salario nominal refleja el nivel en los cuales éstos se fijan” (ibíd.).

Lo que se quiere mostrar al exponer las distintas formas de explicar el proceso de acumulación de una economía es que la teoría ortodoxa después de Keynes intenta mezclar ambos puntos de vista. En primera

⁶¹ Esta pérdida de interés por el tema se puede explicar, en parte, por el surgimiento de problemas que agobiaron a las economías industrializadas en dicha época, por ejemplo, el alto desempleo acompañado por una alta tasa de inflación.

⁶² Según Robinson, la primera noción de capital se asocia con Walras y la segunda con Marshall.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

instancia, la teoría ortodoxa utiliza una función de producción agregada para explicar cómo contribuye cada factor de producción en la formación de un bien o servicio. Siendo el capital y el trabajo los principales insumos en un proceso de producción⁶³, la remuneración de cada uno depende de su contribución relativa en este proceso. En equilibrio cada factor se remunera de acuerdo con su productividad marginal, y se debe satisfacer la igualdad entre la suma de las remuneraciones a los factores y el ingreso. Así, Robinson muestra que en el argumento neoclásico coexisten dos conceptos que son inconmensurables, uno monetario y uno físico. Si dicha teoría quisiera contrastar sus conclusiones por medio de un ejercicio econométrico tendría que transformar, por un lado, lo físico en monetario en el caso del capital y, por el otro, trabajar en unidades físicas lo referente al trabajo (horas hombre). Las series utilizadas para este ejercicio son básicamente sumas de valores, ya que no hay otra forma de agregar distintas clases de bienes de capital en una única unidad física. Luego, la pregunta más obvia que se le puede formular a la teoría neoclásica es si una unidad homogénea, como la suma de valores monetarios, puede reflejar las distintas productividades marginales de cada uno de los bienes de capital que intervienen en los distintos procesos de producción. Si esto fuese así, las variaciones en los precios deberían reflejar variaciones en las productividades marginales, pero ¿cómo se puede explicar que una máquina que trilla diez toneladas de trigo diarias (con una cierta cantidad de horas hombre de trabajo) a su máxima capacidad pueda trillar once toneladas de trigo (con la misma cantidad de trabajo) ante un variación en los precios?

Aunque la crítica anterior es consiente en un mundo de incertidumbre, de estructuras de mercado diferentes a la de competencia perfecta, el tratamiento del capital en la teoría neoclásica no sería tampoco consistente en un mundo con los supuestos simplificadores que ésta requiere. La teoría neoclásica supone que en condiciones de competencia y previsión perfecta la búsqueda de los empresarios por asegurar el mayor beneficio permite producir al costo más bajo. Esto es lo que llamaría Robinson un elemento de sentido común. Pero, para que el empresario pueda hacer todos sus cálculos con el fin de determinar las combinaciones de factores que aseguren un máximo beneficio, se debe suponer un conjunto de precios. Es decir, antes de determinar las productividades marginales de cada uno de los factores que intervienen en el proceso de producción se debe tener un conjunto de precios sobre los cuales se toma cualquier decisión. Esto ocasiona una indeterminación o circularidad en la teoría de la productividad marginal, ya que se supone que las condiciones técnicas

⁶³ Esto es así en la teoría neoclásica.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

determinan el precio de los insumos y para que los empresarios puedan tomar una decisión se deben suponer previamente los precios.

Se hicieron –y se continúan haciendo– varios intentos por rescatar la teoría marginalista de la distribución, y en la medida en que se desarrollaron nuevos modelos que justificaban dicha teoría surgieron nuevos problemas, entre los cuales se encuentra, por ejemplo, la readopción de técnicas y la imposibilidad de la perfecta sustituibilidad entre factores de producción.

Al mismo tiempo que se presentaron modelos neoclásicos de la producción, aparecieron otros que concluían la improcedencia de cualquier aplicación. Robinson señala que los trabajos empíricos de los profesores Franklin Fisher y Phelps Brown son concluyentes en cuanto a la poca evidencia estadística de la hipótesis que sostiene que los parámetros estimados de una función de producción reflejan las productividades marginales de los factores.

Con toda la evidencia empírica y teórica, Robinson concluye: “se debe estar de acuerdo en que la productividad marginal del capital en la industria como un todo es una expresión carente de sentido. Se debe buscar en algún otro lado para determinar las leyes que regulan la distribución del producto entre las distintas clases sociales” (ibíd., 602).

De esta forma Robinson pone punto final a su participación en una de las discusiones más polémicas en teoría económica. El retorno a la crítica con que se abre el debate muestra el poco avance teórico que se alcanzó en cuanto al tratamiento del capital como factor de producción. Esto se debe, en gran parte, a que el tratamiento teórico del capital en cada una de las escuelas es distinto y, como se mostró, una de las principales fuentes de desacuerdo radica en que cada escuela tiene una forma distinta de entender los problemas económicos, lo cual se refleja en el significado de cada uno de los conceptos que manejan.

En este apartado se mostró que el debate sobre la definición del capital está inmerso en una polémica ideológica, que se evidencia en las diferentes definiciones que se adopten del mismo. Por ello, cualquier intento para entender este debate debe tener en cuenta que detrás de toda argumentación técnica los argumentos ideológicos pesan en ocasiones más que los lógicos.

CONCLUSIONES

En este trabajo se expuso un punto de vista diferente para entender la dinámica del debate del capital. La combinación de los modelos económicos

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

con el análisis teórico permitió entender la posición de cada uno de los participantes y los problemas que impiden conciliar las diversas posiciones.

Los principales trabajos sobre el debate del capital reconocen que la principal causa histórica de la controversia radica en la posición ideológica que guía la investigación en cada una de las escuelas, y no en la comprensión de las teorías.

Así, la exposición del debate del capital desde la perspectiva de la conformación de las comunidades científicas y el lenguaje permite evidenciar que la economía se nutre de diferentes marcos conceptuales para explicar la acumulación y la distribución, los cuales determinan la interpretación y la pertinencia de los hechos económicos. Cabe insistir, como lo muestra este debate, que los aportes de los grandes teóricos son la representación de marcos conceptuales arraigados en comunidades científicas que delimitan el curso de la investigación económica. En este caso, la investigación de los avances teóricos no puede desconocer el entorno normativo de cada escuela. La aplicación de las herramientas conceptuales para interpretar la realidad económica no es ajena a la herencia conceptual que cada perspectiva imprime en sus modelos.

Robinson en 1953 cuestionó la forma en que la escuela neoclásica formalizó la teoría de la distribución por medio del análisis marginal, y mostró que era inconsistente con la medición del capital como cantidad de valor. Robinson se propuso rescatar el elemento de sentido común que envuelve la función de producción: un aumento en la tasa de salario implica una técnica de producción más intensiva en capital. Para ello propuso medir la cantidad de capital en términos de tiempo socialmente necesario requerido para producir el acervo de capital heterogéneo, utilizando la tasa de interés como medida del costo de gestación de cada uno de los bienes de capital. Este cambio de conceptualización del capital es consistente con la línea de pensamiento de la comunidad científica a la que ella pertenece. La genealogía intelectual de Robinson permitió evidenciar que en la formación del significado del capital (capital real) el trabajo es el único factor de producción que permite la acumulación en un economía. A pesar de la salida que brinda Robinson con su medida del capital (la cual sólo funciona para una economía que se encuentra en una edad de oro) ésta no se escapa a las críticas que consideran que este método no permite concebir el producto como función de las cantidades de mano de obra y capital como factores independientes. A su vez, Robinson evidencia el surgimiento de ciertas inconsistencias (anomalías) que se presentan cuando se consideran bienes de capital con distintos tiempos de gestación.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

La respuesta de los teóricos neoclásicos no se hizo esperar. Solow (1955), basado en el trabajo de Leontief, propuso las condiciones suficientes y necesarias para construir un índice de capital que se pudiera utilizar en una función de producción neoclásica. Solow propuso la función de producción colapsada, de la cual se podían derivar las principales conclusiones del análisis marginal de la teoría de la distribución neoclásica. Los supuestos bastante restrictivos e irreales de la propuesta de Solow motivaron nuevas teorías. Samuelson (1962b) entra al debate apoyando el uso de la función de producción agregada del tipo neoclásico. En su propuesta teórica se introdujeron conceptos como la función de producción sustituta y el capital sustituto, que se derivaron del modelo central de la frontera de precios de los factores. Aunque este modelo parecería a primera vista una salida al problema planteado por Robinson, el relajamiento del principal supuesto, la igual intensidad del uso de los factores en cada uno de los sectores considerados, ocasiona que las relaciones derivadas de la *fpf* contradigan los teoremas fundamentales de la teoría de la producción neoclásica.

Las propuestas neoclásicas pretendían articular la crítica de Robinson con la teoría marginalista de la distribución. No plantearon nuevos marcos teóricos o conceptuales, sino que propusieron modificaciones a su marco teórico para eliminar cualquier inconsistencia. Según Kuhn, la resistencia al cambio es la reacción típica de los científicos cuando se enfrentan a una crítica que hace tambalear los cimientos de la teoría, sobre la cual se ha basado gran parte de su investigación.

Así, la respuesta a la crisis lleva a los miembros de una comunidad científica a dirigir todos sus esfuerzos de investigación sobre el problema que causa las inconsistencias o contradicciones de la teoría que guía sus propuestas. Los nuevos análisis –sin dejar las reglas de construcción y los fundamentos de la teoría dominante– permiten ajustar la teoría o marco conceptual para eliminar el conflicto que generó la crisis.

En particular, Solow (1963) retomó el trabajo de Irving Fisher (1907) sobre la tasa de retorno para explicar el proceso de acumulación en una economía planeada. De esta manera, mostró que si la teoría neoclásica de la producción y acumulación se centra sobre una teoría de la tasa de retorno, más que sobre una teoría del capital, se podrían evadir los problemas –tanto teóricos como ideológicos– en que se incurre cuando tal concepto se menciona.

Robinson (1965), en su réplica a Solow, dejó claro que su propuesta es otro intento más por justificar la teoría marginalista de la distribución. Esto muestra que en el intento por cambiar el marco de referencia no se pierde el marco teórico o conceptual que ha guiado la mayor parte de la

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

investigación, lo que refleja la existencia de una profunda connotación ideológica a la hora de proponer una salida alternativa. Luego, los conceptos que se utilizan en la construcción de una teoría sustituta se basan en los principios ideológicos que cada comunidad científica quiere justificar.

En la teoría neoclásica, la idea de que la productividad marginal de los factores determina el precio y el beneficio de los propietarios se puede interpretar como la justificación del marco institucional de un sistema capitalista de producción *justo*, donde cada miembro que participa en el proceso de producción es remunerado de acuerdo a su contribución física. En este caso, la teoría de la productividad marginal es una herramienta que proporciona una explicación coherente que justifica el sistema de producción capitalista. Se evidencia que la construcción de conceptos al interior de una comunidad científica –entendida como una comunidad lingüística que comparte aproximadamente los mismos significados para los mismos significantes y las mismas reglas de construcción– reflejan una concepción ideológica de entender el mundo.

Como las posibles soluciones que ofrece la escuela neoclásica se fundamentan en la teoría marginalista de la distribución, gran parte de la crítica inicial de Robinson se mantiene. Luego, las contradicciones y las anomalías que surgieron en la teoría a lo largo del debate siguen vigentes.

Los aportes de Robinson se deben valorar no por las salidas que propuso para esclarecer el problema de la medición del capital, sino por aclarar con su crítica muchos de los problemas fundamentales de la teoría del capital y la distribución.

El debate del capital muestra que el enfrentamiento de las distintas posiciones teóricas de las comunidades científicas se centra en lo que cada una considera como un buen marco institucional, el cual rige las relaciones entre los distintos agentes de la economía. Teniendo en cuenta que la mayor parte de los debates en teoría económica se generan en la confrontación de distintas posiciones ideológicas, las herramientas de la filosofía de la ciencia son útiles para analizar el progreso de la economía como ciencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aristis, P.; G. Palma y M. Sawyer. *Capital Controversy, Post Keynesian Economics and the History of Economic Thought: Essays in Honour of Geoff Harcourt of Economic Theory*, London, Routledge, 1997.
2. Barnes, B. T. S. *Kuhn y las ciencias sociales*, 1982, México, Fondo de Cultura Económica, 1986.
3. Barro, R. y J. Sala-i-Martin. *Economic Growth*, New York, McGraw Hill, 1995.
4. Birner, J. *The Cambridge Controversies in Capital Theory: A Study in the Logic of Theory Development*, London, Routledge, 2002.

LA CONTROVERSIA DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

5. Blaug, M. *Economic Theory in Retrospect*, Cambridge, Cambridge University Press, 1997.
6. Coats, A. "Is There a Structure of Scientific Revolutions in Economics?", *Kyklos* 22, 1969, pp. 289-296.
7. Cohen, J. y C. Harcourt. "Whatever Happened to the Cambridge Capital Controversies?", *Journal of Economic Perspectives* 17, 2003, pp. 199-214.
8. Cuevas, H. *Teorías Económicas del Mercado*, Bogotá, Universidad Externado de Colombia, 2004.
9. Clark, J. "Capital and its Earnings", *American Economics Association* 3, 2, 1888.
10. Díez, J. *Fundamentos de filosofía de la ciencia*, Barcelona, Ariel, 1997.
11. Ferguson, C. *The Neoclassical Theory of Production and Distribution*, Cambridge, Cambridge University Press, 1971.
12. Fisher, I. *The Rate of Interest: Its Nature, Determination and the Relation to Economic Phenomena*, New York, McMillan, 1907.
13. Furio-Blasco, E. "Los lenguajes de la economía", 2005, www.eumed.net/libros/2005/efb/
14. García, M. "Scientific communities, Language and the Keynesian Revolution", P. Kriesler y C. Sardoni, eds., *Keynes, Post-Keynesianism and the History of Economics*, Londres, Routledge, 1999.
15. Gibson, B. *Joan Robinson's Economics: a Centennial Celebration*, Cheltenham, Edward Elgar, 2006.
16. Harcourt, G. C. "Some Cambridge Controversies in the Theory of Capital", *Journal Economic Literature* 7, 1969, pp. 369-405.
17. Harcourt, G. C., "The Cambridge Controversies: Old Way or New Horizons – or Dead End?", *Oxford Economic Papers* 28, 1970, pp. 25-65.
18. Harcourt, G. C. *Some Cambridge Controversies in the Theory of Capital*, Cambridge, Cambridge University Press, 1972.
19. Harcourt, G. y N. Laing. *Capital y crecimiento*, 1973, México, Fondo de Cultura Económica, 1977.
20. Harcourt, G. C. "On the Influence of Piero Sraffa on the Contribution of Joan Robinson to Economic Theory", *The Economic Journal* 96, 1986, pp. 96-108.
21. Harcourt, G. C. "The Economics of Keynes and Its Theoretical and Political Importance: Or, What would Marx and Keynes have made of the Happenings of the Past 30 Years and More?", *Post-autistic Economics Review*, 27, 2004.
22. Harrod, R. F. *Hacia una economía dinámica*, 1948, Madrid, Tecnos, 1966.
23. Hempel, C. 1935. "On the Logical Positivists' Theory of Truth", *Analysis* 2, 4, pp. 49-59.
24. Hicks, J. 1939. *Valor y capital*, México, Fondo de Cultura Económica, 1952.
25. Hicks, J. 1965. *Capital y crecimiento*, Barcelona, Bosch, 1967.
26. Hutchison, T. *Sobre revoluciones y progresos en el conocimiento económico*, 1978, México, Fondo de Cultura Económica, 1985.
27. Jones, H. *Introducción a las teorías modernas del crecimiento económico*, 1975, Barcelona, Antoni Bosch, 1979.
28. Katouzian, H. *Ideology and Method in Economics*, London, New York University Press, 1980.
29. Keynes, J. M. *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*, 1936, Bogota, Fondo de Cultura Económica, 2000.
30. Kuhn, T. S. *La estructura de las revoluciones científicas*, 1962, México, Fondo de Cultura Económica, 1990.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

31. Kunin, L. y F. Weaver. "On the Structure of Scientific Revolutions in Economics", *History of Political Economy* 3, 1971, pp. 391-410.
32. Kurz, H. y N. Salvadori. *Theory of Production: a Long Period Analysis*, Cambridge, Cambridge University Press, 1997.
33. Lakatos, I. *La metodología de los programas de investigación científica*, 1978, Madrid, Alianza Editorial, 1989.
34. Lancaster, K. "Mrs. Robinson's Dynamics", *Economica* 27, 105, 1960, pp. 53-70.
35. Leontief, W. "Introduction to a Theory of the Internal Structure of Functional Relationships", *Econometrica* 15, 1947, pp. 361-373.
36. Levhari, D. y P. Samuelson. "The Nonswitching Theorem is False", *Quarterly Journal of Economics* 80, 1966, pp. 503-517.
37. Lora, E. *Técnicas de medición económica*, Bogotá, Alfaomega, 2005.
38. Losee, J. *Introducción histórica a la filosofía de la ciencia*, 1975, Madrid, Alianza, 1979.
39. Marcuzzo, M.; L. Pasinetti y A. Roncaglia. *The Economics of Joan Robinson*, London, Routledge, 1966.
40. Moreno R., A. M. "Del filo de la navaja a la cáscara de nuez: un nuevo examen de la dinámica de Harrod", *Revista de Economía Institucional* 7, 13, 2005, pp. 101-132.
41. Muñoz, A. "Tablas input-output regionales: algunas críticas metodológicas", tesis doctoral, Alicante, 1983.
42. Nicholson, W. *Teoría microeconómica: principios básicos y aplicaciones*, 1992, Madrid, McGraw Hill, 2001.
43. Olgaard, A. *Growth, Productivity and Relative Prices*, Amsterdam, Amsterdam, North-Holland Publishing Company, 1972.
44. Otero, E. 2004. "La distinción kuhniana entre tipos de ciencia y la inconsistencia fundacional de los estudios sociales de la ciencia", *Ciencias Sociales Online* 1, pp. 1-7.
45. Pasinetti, L. "Change in the Rate of Profit and Switches of Techniques", *The Quarterly Journal of Economics* 80, 1966, pp.503-517.
46. Petri, F. *General Equilibrium, Capital and Macroeconomics: a Key to Recent Controversies in Equilibrium Theory*, Cheltenham, Edward Elgar Publishing, 2004.
47. Piero, S. *Producción de mercancías por medio de mercancías: preludio a una crítica de la teoría económica*, 1960, Barcelona, Oikos-tau, 1966.
48. Popper, Karl R. *Conocimiento objetivo. Un enfoque evolucionista*, 1972, Madrid, Tecnos, 1992.
49. Robinson, J. *La economía de la competencia imperfecta*, 1933, Madrid, Aguilar, 1946.
50. Robinson, J. "Euler's Theorem and the Problem of Distribution", *The Economic Journal* 44, 1934, pp. 398-414.
51. Robinson, J. "The Long Period Theory of Employment", *Essays in the Theory of Employment*, London, McMillan, 1936.
52. Robinson, J. *Ensayo sobre la economía marxista*, 1942, México, Fondo de Cultura Económica, 1944.
53. Robinson, J. "The Production Function and the Theory of Capital", *Review of Economic Studies* 21, 1953, pp. 81-106.
54. Robinson, J. *La acumulación de capital*, 1956, México, Fondo de Cultura Económica, 1960.
55. Robinson, J. "Accumulation and the Production Function", *The Economic Journal* 69, 1959, pp 433-442.
56. Robinson, J. "A Neo-Classical Theorem", *The Review of Economic Studies* 29, 1962a, pp. 219-226.
57. Robinson, J. "Comment", *The Review of Economic Studies* 29, 1962b, pp. 258-266.

LA CONTROVERSIAS DEL CAPITAL Y LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

William Lizarazo Malambo

58. Robinson, J. *Ensayos sobre la teoría del crecimiento económico*, 1962c, México, Fondo de Cultura Económica, 1965.
59. Robinson, J. *Filosofía económica: un ensayo sobre el progreso en el pensamiento económico*, 1962d, Madrid, Gredos, 1966.
60. Robinson, J. "Factor Price Note Equalized", *The Quarterly Journal of Economics* 78, 1964, pp. 202-207.
61. Robinson, J. 1965. "Solow on the Rate of Return", *The Economic Journal* 74, pp. 410-417.
62. Robinson, J. "The Existence of Aggregate Production Function: Comment", *Econometrica*, 39, 1971a, pp 2-8.
63. Robinson, J. "The Measure of Capital: The End of the Controversy", *The Economic Journal* 81, 1971b, pp. 597-602.
64. Robinson, J. "Reswitching: Reply", *Quarterly Journal of Economics* 89, 1, 1975a, pp. 53-55.
65. Robinson, J. "The Unimportance of Reswitching", *Quarterly Journal of Economics* 89, 1975b, pp. 32-39.
66. Robinson, J. "What are the Questions", *Journal of Economic Literature* 15, 4, 1977, pp. 1318-1339.
67. Robinson, J. *Collected Economic Papers*, vol. I y II, Oxford, Basil Blackwell, 1979.
68. Robinson, J. y K. Naqvi. "The Badly Behaved Production Function", *Quarterly Journal of Economics* 81, 1967, pp. 579-591.
69. Rubio, J. "Lenguaje y comunicación en la ciencia", *Razón y Palabra* 12, 1999.
70. Samuelson, P. "Comment", *The Review of Economic Studies* 29, 1962a, pp. 251-254.
71. Samuelson, P. "Parable and Realism in Capital Theory: The Surrogate Production Function", *Review of Economic Studies* 29, 1962b, pp. 193-206.
72. Samuelson, P. "A Summing Up", *Quarterly Journal of Economics* 80, 1966, pp. 568-583.
73. Saussure, F. *Curso de lingüística general*, 1916, Madrid, Alianza Editorial, 1983.
74. Sen, A. "On some Debates in Capital Theory", *Economica* 41, 1974, pp. 328-335.
75. Silberberg, E. Y W. Suen. *The Structure of Economics: A Mathematical Analysis*, New York, McGraw Hill, 2001.
76. Solow, R. "The Production Function and the Theory of Capital", *The Review of Economic Studies* 23, 1955-1956, pp. 101-108.
77. Solow, R. "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics* 70, 1956, pp. 65-94.
78. Solow, R. "Comment", *The Review of Economic Studies* 29, 1962a, pp. 255-257.
79. Solow, R. "Substitution and Fixed Proportions in the Theory of Capital", *The Review of Economic Studies* 23, 1962b, pp. 207-218.
80. Solow, R. *Capital Theory and the Rate of Return*, Amsterdam, North-Holland, 1963.
81. Swan, T. "Economic Growth and Capital accumulation", *Economic Record* 32, 1956, pp. 341-361.
82. Uhr, C. "Knut Wicksell: a Centennial Evaluation", *The American Economic Review* 41, 1951, pp. 829-860.
83. Wan, H. *Teorías modernas del crecimiento económico*, 1971, Barcelona, Vicens Universidad, 1975.

ÍNDICE DE “DOCUMENTOS DE TRABAJO”

No.	Autor	Título	Año
1	Juan Santiago Correa	Urbanismo y transporte: el tranvía de Medellín (1919- 1950)	2002
2	Álvaro Hernando Chaves Castro y Helmuth Yessid Arias Gómez	Cálculo de la tasa interna de retornos educativos en Colombia	2002
3	Fernando Bernal Castillo	Gobernanza pública, violencia y políticas de alivio a la pobreza. La ampliación del marco conceptual del Programa Familias en Acción	2003
4	Sandra Liliana Guerrero S.	Evaluación de la racionalidad del plan de descontaminación del río Bogotá a partir del análisis de costo mínimo y tasa retributiva	2003
5	Humberto Bernal Castro y Byron Ortega Gaitán	¿Se ha desarrollado el mercado secundario de acciones colombiano durante el período 1988-2002?	2004
6	Liliana Chicaíza	Valoración de primas de reaseguro para enfermedades catastróficas utilizando el modelo de Black-Scholes	2005
7	Rosaura Arrieta Flórez, Aura García y Elsa Doria	Movilidad social en el asentamiento subnormal de Ranchos del Inat 2004	2005
8	Álvaro Hernando Chaves Castro	Evolución de la productividad multifactorial, ciclos y comportamiento de la actividad económica en Cundinamarca	2005

No.	Autor	Título	Año
9	Liliana López Chamorro y Fabio Fernando Moscoso	La eficiencia portuaria colombiana en el contexto latinoamericano y sus efectos en el proceso de negociación con Estados Unidos	2005
10	Andrés Felipe Giraldo Palomino	La neutralidad del dinero y la dicotomía clásica en la macroeconomía	2005
11	Diego F. Baracaldo, Paola L. Garzón y Hernando E. Vásquez	Crecimiento económico y flujos de inversión extranjera directa	2005
12	Mauricio Pérez Salazar	Mill on Slavery, Property Rights and Paternalism	2006
13	Fabio Fernando Moscoso y Hernando E. Vásquez	Determinantes del comercio intra-industrial en el grupo de los tres	2006
14	Álvaro Hernando Chaves Castro	Desestacionalización de la producción industrial con la metodología X-12 ARIMA	2006
15	Omar Fernando Arias Reinoso	El proceso de fluctuación dinámica de la economía colombiana: reconsideraciones teóricas sobre un fenómeno empírico	2006
16	Homero Cuevas	La empresa y los empresarios en la teoría económica	2007
17	Álvaro Hernando Chaves Castro	Ventajas comparativas del sector agropecuario colombiano en el marco de los recientes acuerdos comerciales	2007
18	William Lizarazo Malambo	La controversia del capital y las comunidades científicas	2007