

LA TRANSFORMACIÓN DE VALORES EN PRECIOS DE PRODUCCIÓN

Ilustración con un modelo de capital circulante*

Gabriel Mendoza Pichardo**

Resumen

El presente trabajo se aboca a ilustrar el proceso de transformación de valores en precios de producción y las divergencias entre las categorías correspondientes para una economía de capital circulante de tres sectores (medios de producción, medios de consumo para los trabajadores y medios de consumo para los capitalistas), partiendo de un modelo de capital circulante.

El modelo estudiado, que parte de las ilustraciones numéricas aparecidas en Shaikh, presenta los sistemas en términos de valor y en términos de precios de producción (incluyendo el proceso mediante el cual los valores se transforman en precios de producción), se comparan las categorías de los dos sistemas y se derivan las transferencias de valor que se generan en el sistema de precios de producción.

Abstract

This article illustrates the process through which value is transformed into production prices and the differences among corresponding categories for a three-sector (means of production, means of consumption for workers and means of consumption for the capitalists) working capital economy based on a working capital model.

The model that was studied, which is based on Shaikh's numerical illustrations, presents the systems in terms of value and of production prices (including the process which transforms values into production prices), it compares the categories of both systems and derives the value transfers that are generated in the production price system.

* El presente trabajo fue presentado en el VII Coloquio de Economía Matemática y Econometría, Facultad de Economía, UNAM, del 6 al 10 de octubre de 1997. Agradezco a Jaime Torres, de la Facultad de Economía, UNAM, la ayuda que brindó para su elaboración. También agradezco a los dos dictaminadores anónimos de ECONOMÍA: TEORÍA Y PRÁCTICA sus sugerencias y comentarios para mejorarlo. Por supuesto, los posibles errores son de mi exclusiva responsabilidad. Correo electrónico: gamp@servidor.unam.mx.

** Facultad de Economía, UNAM.

Introducción

En los pasados años, la polémica sobre la transformación de los valores-trabajo en precios de producción ha generado resultados que pueden considerarse concluyentes en cuanto que fijan la naturaleza del problema planteado en el trabajo de Carlos Marx y se han establecido las características de la solución, acotando las desviaciones de la solución propuesta por el propio Marx. En general, se han propuesto dos soluciones relevantes al llamado problema de la transformación de valores en precios de producción: Dumenil (1983, pp. 427-450) y Foley (1982, pp. 37-47, y 1986), por un lado, y Shaikh (1977 y 1984), por el otro. Usando las mismas herramientas matemáticas, pero con diferencias importantes sobre las categorías que se mantienen constantes (el numerario a utilizar) en el proceso de transformación y sobre el tratamiento de los salarios, estos autores mostraron el vínculo y las divergencias entre las categorías en términos de valor y de precios de producción. Hoy contamos con una regla matemática para la transformación de valores en precios de producción. Un recuento de la discusión teórica contemporánea se encuentra en Mendoza (1997, pp. 113-142).

El presente trabajo se aboca a ilustrar el proceso de transformación y las divergencias entre las categorías correspondientes para una economía de capital circulante de tres sectores (medios de producción, medios de consumo para los trabajadores y medios de consumo para los capitalistas). Partiendo de las ilustraciones numéricas aparecidas en Shaikh (1991, pp. 76-90), en las secciones I.1 a I.4, se presentan los sistemas en términos de valor y en términos de precios de producción (incluyendo el proceso mediante el cual los valores se transforman en precios de producción), se comparan las categorías de los dos sistemas y se derivan las transferencias de

valor que se generan en el sistema de precios de producción. En la sección I.5, utilizando los mismos sistemas, se desarrolla algebraicamente el proceso de iteración que conduce de valores a precios de producción (Shaikh, 1977, pp. 106-139). Finalmente en la sección II se ilustran los resultados con algunos ejemplos numéricos.

El modelo estudiado tiene el mérito de presentar con sencillez el proceso de transformación. Este modelo puede ser generalizado a una economía de n sectores con capital fijo. Sobre ello, puede verse Harris (1986), quien de una manera elegante trabaja con el valor total de cada uno de los tipos de capital (o sector) e incorpora tasas de depreciación por sector en los sistemas de ecuaciones (si la tasa es menor a uno estamos en presencia de capital fijo) para determinar las categorías correspondientes (valores, precios, ganancias, tasa de ganancia uniforme, etcétera).

I. El modelo

Asumamos que el valor-trabajo total del sistema (es decir, la sumatoria de los valores unitarios por la cantidad producida por sector) es igual a la suma del valor monetario del producto físico a precios de producción, esto es que

$$\sum a_i = \sum P_i \quad (1)$$

donde a_i y P_i son el monto monetario del producto bruto del sector i en términos de valores-trabajo (precios directos) y precios de producción, respectivamente. Lo anterior implica que el valor del dinero es igual a 1; esto es, que los precios directos (proporcionales a los valores unitarios) de cada sector de la producción son iguales a los valores unitarios. La ecuación (1) constituye el numerario de nuestro modelo.

1. El sistema en términos de valor

Denotamos con las letras c_i , v_i , s_i el valor del capital constante (circulante), el valor del capital variable y el valor de la plusvalía del sector i , respectivamente. a_i es el valor del producto bruto del sector i , σ es la tasa de plusvalía, o_i es la composición orgánica de capital en el sector i , y g es la tasa de crecimiento uniforme (por convención, $G = 1 + g$).

La composición orgánica del capital en el sector i se define como $o_i = c_i / v_i$ y la tasa de plusvalía (uniforme) σ como $\sigma = \sigma_i = s_i / v_i = s_j / v_j = \sigma_j$ para todo $i \neq j$. Las composiciones orgánicas de capital y la tasa de plusvalía constituyen las condiciones técnicas del modelo de capital circulante.

En términos de valor, tenemos una economía de tres sectores en equilibrio y con parámetros estructurales determinados. Estos parámetros son la composición orgánica de capital en cada uno de los tres sectores, la tasa (uniforme) de plusvalía y la tasa (uniforme) de crecimiento. El monto del valor total de cada sector es tal que la reproducción a la tasa de crecimiento dada puede tomar lugar en el conjunto de la economía. El modelo, en términos de valor, es el siguiente:

Sector productor de medios de producción:

$$c_1 + v_1 + s_1 = a_1 = (1 + g) \Sigma c_i \quad (2.1)$$

Sector productor de medios de consumo para los trabajadores:

$$c_2 + v_2 + s_2 = a_2 = (1 + g) \Sigma v_i \quad (2.2)$$

Sector productor de medios de consumo para los capitalistas:

$$c_3 + v_3 + s_3 = a_3 = \Sigma s_i - g (\Sigma c_i + \Sigma v_i) \quad (2.3)$$

$$\text{Total:} \quad \Sigma (c_i + v_i + s_i) = \Sigma a_i \quad (2.4)$$

Expresando c_i y s_i como $v_i o_i$ y $v_i \sigma$, respectivamente, en las dos primeras ecuaciones del sistema (2) y añadiendo la condición de que la suma de la plusvalía de cada sector es igual a un monto determinado, puede escribirse un nuevo sistema en el que el capital variable de cada sector represente las tres incógnitas de un sistema de ecuaciones simultáneas:

$$\begin{aligned} (1 + o_1 + \sigma - G o_1) v_1 - G o_2 v_2 - G o_3 v_3 &= 0 \\ - G v_1 + (1 + o_2 + \sigma - G) v_2 - G v_3 &= 0 \\ \sigma v_1 + \sigma v_2 + \sigma v_3 &= \Sigma s_i \end{aligned} \quad (3)$$

A partir del sistema (3), dado o_i , para todo i , σ , g , y para un monto dado de plusvalía (es decir, Σs_i es constante), podemos encontrar el valor del capital variable para cada uno de los tres sectores, y con ellos podemos construir el sistema económico en términos de valor (2).

2. El sistema en términos de precios de producción

Denotando la ganancia (la forma transformada de la plusvalía) del sector i como r_i , la tasa de ganancia uniforme como π (y $\Pi = 1 + \pi$), e introduciendo los multiplicadores de valores a precios x , y , z de los sectores 1, 2, 3, respectivamente, el sistema de precios de producción correspondiente al sistema de valor (2) es:

$$\begin{aligned} (c_1 x + v_1 y) \Pi &= P_1 = a_1 x \\ (c_2 x + v_2 y) \Pi &= P_2 = a_2 y \\ (c_3 x + v_3 y) \Pi &= P_3 = a_3 z = \\ \Sigma a_i - a_1 x - a_2 y &= (\Sigma c_i x + \Sigma v_i y) (\pi - g) \\ \Sigma (c_i x + v_i y) \Pi &= P = \Sigma (c_i x + v_i y + r_i), \end{aligned} \quad (4)$$

donde:

$$r_i = (c_i x + v_i y) \pi.$$

El problema que se plantea en (4) es el de encontrar la tasa de ganancia π (o Π) y los multiplicadores x, y, z que transforman el valor de cada sector en precios de producción. En términos matriciales, el sistema puede escribirse como:

$$\begin{bmatrix} c_1 & v_1 & 0 \\ c_2 & v_2 & 0 \\ c_3 & v_3 & 0 \end{bmatrix} \pi \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 & 0 & 0 \\ 0 & a_2 & 0 \\ 0 & 0 & a_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} \quad (5)$$

Denominando **IN** a la matriz de los insumos, **A** a la matriz diagonal de los productos brutos y **x** al vector de los multiplicadores, multiplicando por $1/\Pi$ y reorganizando, tenemos:

$$(\mathbf{IN} - \mathbf{A} (1/\Pi)) \mathbf{x} = 0, \quad (6)$$

cuya solución arroja la tasa de ganancia y el vector de multiplicadores. Puede mostrarse que la tasa de ganancia y los multiplicadores de los precios están determinados únicamente por las condiciones técnicas de la producción en los sectores básicos, en el sentido de Sraffa. El sector 3 es un sector no básico, pues su producto no se usa para producir bien alguno. En este sentido, pueden eliminarse el tercer renglón y la tercera columna del sistema (5). Con el sistema básico, recordando que $a_i = c_i + v_i(1 + \sigma)$, dividiendo cada uno de los renglones entre su respectivo capital variable y reorganizando:

$$\begin{bmatrix} \sigma_1 - (\sigma_1 + 1 + \sigma)(1/\pi) & 1 \\ \sigma_2 & 1 - (\sigma_2 + 1 + \sigma)(1/\pi) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = 0 \quad (7)$$

de modo que Π, x, y y sólo dependen de las condiciones técnicas de producción en los sectores 1 y 2.

Existen dos valores $1/\Pi$ que satisfacen (7), dada la condición de que la matriz (cuadrada no

negativa) es singular (su determinante es igual a cero), para cada uno de los cuales existe un vector de valores relativos x, y . De acuerdo con el teorema de Perron-Frobenius sólo el valor máximo $1/\Pi$ arroja un vector de multiplicadores con sentido económico, es decir, $x, y > 0$ (Pasinetti, 1977). La tasa de ganancia uniforme a la que nos referiremos de aquí en adelante corresponde a la tasa de ganancia implícita en el máximo $1/\Pi$. Conociendo Π , aplicando la normalización (en nuestro caso $\Sigma a_i = P_i$), se obtienen los valores absolutos de los multiplicadores x y y . A partir de esto es posible construir la tabla de precios de producción (4). Nótese que:

$$z = \frac{(c_3 x + v_3 y) \Pi}{a_3} = \frac{P_3}{a_3}. \quad (8)$$

3. Comparación de las dos contabilidades

En el modelo de capital circulante, la tasa de ganancia en términos de valor de cada sector (π^v_i) y la tasa de ganancia media en términos de valor (π^v), están dadas por:

$$\pi^v_i = \frac{s_i}{c_i + v_i} = \frac{\sigma}{1 + \sigma_i} \quad (9)$$

$$\pi^v = \frac{\sum s_i}{\sum (c_i + v_i)} = \frac{\sum \pi^v_i (c_i + v_i)}{\sum (c_i + v_i)}. \quad (10)$$

Dado que la tasa de plusvalía es igual en los tres sectores, la tasa de ganancia en términos de valor depende inversamente de la composición orgánica de capital en cada sector (a mayor composición orgánica, la tasa de ganancia en términos de valor será menor). A diferencia de la tasa uniforme de ganancia, la tasa de ganancia media en términos de valor es resultado de las tasas de

ganancia sectoriales ponderadas con la participación del capital sectorial en el capital total de la economía.

De esto se sigue que la participación de cada sector en la plusvalía total está dada por:

$$\frac{s_i}{\sum s_i} = \frac{\pi_i^v}{\pi^v} \frac{c_i + v_i}{\sum (c_i + v_i)} \quad (11)$$

Debido a que en términos de valor cada sector recibe plusvalía en función de su capital variable, los sectores con una composición orgánica menor que la promedio, que se traduce en una tasa de ganancia en términos de valor mayor que la media, tendrán una participación en la plusvalía total mayor que su participación en el capital total en términos de valor, y viceversa.

Para el modelo en términos de valor, la fijación de una tasa de crecimiento uniforme, con composiciones orgánicas de capital y con montos de capital diferentes por sector, implica que estamos definiendo una participación diferente del consumo capitalista en la plusvalía de cada sector. La participación del consumo capitalista (e_i^v) en la plusvalía del sector i está dada por:

$$\frac{e_i^v}{s_i} = 1 - \left(\frac{g}{\sigma}\right)(1 + o_i) = 1 - \frac{g}{\pi_i^v} \quad (12)$$

Dado que g/σ es constante, la participación del consumo capitalista en la plusvalía del sector i está inversamente relacionada con su composición orgánica. Evidentemente, la tasa de acumulación en el sistema de valor, la relación entre la plusvalía acumulada k_i^v y la plusvalía total por sector en el sentido de Marx, es:

$$\frac{k_i^v}{s_i} = \left(\frac{g}{\sigma}\right)(1 + o_i) = \frac{g}{\pi_i^v} \quad (13)$$

La participación del consumo capitalista del sector i en el consumo capitalista total es:

$$\frac{e_i^v}{a_3} = \frac{\pi_i^v - g}{\pi^v - g} \frac{c_i + v_i}{\sum (c_i + v_i)} \quad (14)$$

Las ecuaciones (12)-(14) muestran que el nivel máximo de crecimiento en el sistema de valor, con el supuesto de que el consumo capitalista y la acumulación se financian con la plusvalía de cada sector, lo fija el sector con la tasa de ganancia en términos de valor más pequeña. A partir de este punto, el crecimiento uniforme sólo es posible con financiamiento de otros sectores. La tasa máxima de crecimiento de la economía en el sistema de valor, si el financiamiento entre sectores fuera permitido, es igual a la tasa uniforme de ganancia; es decir, la tasa máxima que permiten las condiciones técnicas (Harris, 1986).

Sea **D** la matriz de coeficientes técnicos del sistema (2), cuyos elementos están definidos como $d_{1i} = c_i/a_i$, $d_{2i} = v_i/a_i$, $d_{3i} = 0$ y **a** el vector columna de los valores totales del producto. Nótese que en crecimiento máximo no hay consumo capitalista, de modo que $a_3 = 0$, lo que implica que la columna 3 y el renglón 3 pueden suprimirse. El producto debe componerse de una parte para reposición del capital constante y variable gastado y una parte para abastecer de los elementos necesarios para el crecimiento, de modo que:

$$\mathbf{D}\mathbf{a} + g\mathbf{D}\mathbf{a} = \mathbf{a} \quad (15)$$

$$(\mathbf{D} - \mathbf{I} (1/G)) \mathbf{a} = \mathbf{0} \quad (16)$$

la solución de (16) arroja que el par de valores $1/G$ es el mismo par de valores que la solución para $1/\Pi$, en (7), siendo relevante sólo el mayor, a partir de lo cual puede obtenerse el vector relativo **a**.

En el modelo de precios de producción, los capitalistas de cada sector reciben una ganancia proporcional al capital avanzado, $c_i x + v_i y$. La tasa uniforme de ganancia implica que la participación del consumo capitalista a precios de producción e_i^p en la ganancia de cada sector es:

$$\frac{e_i^p}{r_i} = 1 - \frac{g}{\pi}, \text{ para todo } i. \quad (17)$$

Asumiendo que la plusvalía acumulada en el sistema de precios de producción es k^p , la tasa de acumulación del sistema en precios de producción es:

$$\frac{k^p}{r_i} = \frac{g}{\pi}, \text{ para todo } i. \quad (18)$$

La uniformidad sectorial en la asignación relativa de la ganancia entre consumo y acumulación que implican (17)-(18), para el sistema en precios de producción, contrasta con la asignación relativa sectorial distinta de la plusvalía, obtenida en (12)-(13), para el sistema en términos de valor. Nótese que (18) corresponde a la llamada "ecuación de Cambridge", en la cual la tasa de crecimiento es igual a la tasa de ganancia multiplicada por la tasa de ahorro de los capitalistas sobre su ingreso. La ecuación (13) representa el mismo concepto para el sistema de valor, donde la proporción de la plusvalía ahorrada y las tasas de ganancia sectoriales difieren entre sectores. Mientras que en el sistema de valor el crecimiento máximo sin financiamiento intersectorial lo fija la tasa de ganancia sectorial más pequeña en términos de valor, en el sistema de precios de producción el crecimiento máximo con financiamiento interno es igual a la tasa de ganancia uniforme.

Físicamente, el producto del sector 3 es igual en las dos contabilidades; no obstante, su distribución sectorial entre los capitalistas será distinta. Ahora, la participación del consumo capitalista

de cada sector, dados π y g , será igual a la participación de su capital transformado en el capital total transformado:

$$\frac{e_i^p}{P_3} = \frac{c_i x + v_i y}{\sum (c_i x + v_i y)}. \quad (19)$$

Al comparar (19) con (14) puede observarse que los capitalistas en los sectores con una composición orgánica de capital mayor a la composición orgánica media serán capaces de comprar una mayor parte física de bienes de consumo en términos de precios-producción que en términos de valor y viceversa.

4. El proceso de transferencias de valor

El producto físico de la economía no se modifica con la transformación. En equilibrio, el intercambio físico de medios de producción y de consumo para los trabajadores entre los sectores tampoco cambia. Ese intercambio permite la misma reproducción y la ampliación de la producción, de acuerdo con la tasa de crecimiento uniforme, en los dos sistemas. En el mundo de precios de producción, el gasto monetario de nx o de my adquiere medios de producción o medios de consumo de un valor n o m , dado que las magnitudes a precios de producción son magnitudes de valor multiplicadas por el respectivo multiplicador de cada sector. En el mismo sentido, la cantidad física de plusvalía y de ganancia será la misma en ambas contabilidades (valores y precios de producción).

Pero, dada la normalización:

$$\sum a_i = \sum P_i \text{ (o } \sum (P_i - a_i) = 0),$$

el valor monetario de las ganancias totales, $\sum r_i$, será generalmente distinto al valor-trabajo (ex-

presado en precios directos) de la plusvalía total, Σs_i . En consecuencia, también la tasa de ganancia media en términos de valor, π^v , será generalmente distinta de la tasa de ganancia uniforme, π .

Podemos establecer el proceso de transferencias de valor que ocurren entre los sectores cuando las transacciones tienen lugar a precios de producción, cualquiera que sea la tasa de crecimiento (en el rango $0 \leq g \leq \pi$). Cada sector es simultáneamente vendedor y comprador. Cada sector vende su producto a precios de producción, P_i , producto que tiene un valor de a_i . Por tanto, como vendedor, cada sector tiene una transferencia de valor:

$$T_{vi} = P_i - a_i \quad (20)$$

$$T_v = \Sigma T_{vi} = \Sigma (P_i - a_i) = 0 \quad (21)$$

El proceso de compras es más complejo. Para remplazar los componentes de su capital, el sector i compra $c_i x + v_i y$, lo cual tiene el valor $c_i + v_i$. Por tanto, el sector i , como comprador de rempazos, transfiere:

$$T_{ri} = c_i + v_i - (c_i x + v_i y), \quad (22)$$

donde la transferencia que toma lugar en el circuito del capital productivo está dada por:

$$T_r = \Sigma T_{ri}. \quad (23)$$

Para alcanzar el monto de producto del nuevo ciclo, dada la tasa de ganancia, el sector i compra $(c_i x + v_i y) g$, lo cual implica una transferencia de valor por sector y total de:

$$T_{gi} = [c_i + v_i - (c_i x + v_i y)] g \quad (24)$$

$$T_g = \Sigma T_{gi} = g \Sigma [c_i + v_i - (c_i x + v_i y)]. \quad (25)$$

Por tanto, para la economía en su conjunto, sin considerar el consumo capitalista, tenemos una transferencia de valor:

$$T_r + T_g = (1 + g) \Sigma [c_i + v_i - (c_i x + v_i y)] \quad (26)$$

Una parte de las ganancias totales (Σr_i) se destina a acumulación:

$$k^p = g \Sigma (c_i x + v_i y), \quad (27)$$

mientras que la restante, el consumo capitalista, es:

$$e^p = \Sigma r_i - g \Sigma (c_i x + v_i y), \quad (28)$$

que compra el valor total del sector 3, a_3 . Así, el sector i compra un valor igual a:

$$e_i^p = [r_i - g(c_i x + v_i y)] \frac{a_3}{P_3} = [r_i - g(c_i x + v_i y)] \frac{1}{z}. \quad (29)$$

Por tanto, la transferencia de valor en el consumo es igual a:

$$T_c = [\Sigma [r_i - g(c_i x + v_i y)] z^{-1}] - [\Sigma r_i - g \Sigma (c_i x + v_i y)] \quad (30)$$

La transferencia de valor sobre el gasto del ingreso capitalista está compuesta por $T_g + T_c$, el cual es igual a la diferencia entre la plusvalía total y la ganancia total:

$$T_g + T_c = \Sigma (s_i - r_i) \quad (31)$$

Nótese que la suma de las tres transferencias, en tanto es una reagrupación diferente de $\Sigma (a_i - P_i)$, suma cero:

$$T_r + T_g + T_c = T_r + \Sigma (s_i - r_i) = 0, \quad (32)$$

por tanto, $T_r = \sum (r_i - s_i)$. De modo que $\sum r_i = \sum s_i$ si y sólo si $T_r = 0$.

Supongamos que $g = \pi$, por tanto $T_c = 0$. Para mantener $T_r + T_g + T_c = 0$, $T_r + T_g$ deberá ser igual a cero. De acuerdo con (26), dado que $(1 + g) \neq 0$, para que $T_r + T_g = 0$, $T_r = \sum [c_i + v_i - (c_i x + v_i y)] = 0$, necesariamente. Entonces, cuando $g = \pi$, la ganancia y la plusvalía son iguales. De acuerdo con lo anterior, cuando $g = \pi$, el numerador y el denominador de la tasa de ganancia media en términos de valor y de la tasa uniforme de ganancia (ganancia y capital total del sistema) coinciden, por lo que $\pi^v = \pi$. Las igualdades postuladas por Marx sólo se sostienen en este caso.

Manteniendo el numerario $\sum a_i = \sum P_i$, "la desviación de la ganancia agregada de la plusvalía agregada se explica por esta transferencia entre el circuito de capital productivo y el circuito de ingresos de los capitalistas en tanto consumidores" (Shaikh, 1991, p. 84). Así, la distinción entre el circuito de capital y el circuito de ingreso personal (destinado al consumo) de los capitalistas es crucial para entender la desviación entre plusvalía total y ganancia total. El tamaño de la desviación está inversamente relacionado con la tasa de crecimiento del sistema: la desviación alcanza su máximo cuando no hay acumulación y se reduce a cero cuando el crecimiento es el máximo (Shaikh, 1991).

5. El proceso de iteración

Se ha argumentado que el procedimiento de Marx para transformar valores (precios directos) en precios de producción es la primera etapa de un proceso iterativo que desemboca en los precios de producción (multiplicadores) generados por sistemas como (4) (Shaikh, 1977). En el

caso de la solución de Marx, la distancia de sus "precios de producción" ("multiplicadores") respecto a los precios de producción (multiplicadores) finales es estrecha. En el proceso de transformación iterativo, el procedimiento de Marx es extendido "realimentando" progresivamente los efectos de las desproporcionalidades precio-valor iniciales" (Shaikh, 1977, p. 131). Dado que el proceso es convergente, en cada nueva iteración los multiplicadores resultantes devienen más cercanos a los multiplicadores de los precios de producción.

Por tanto, en el punto de salida del proceso de iteración tenemos valores-trabajo (o precios directos) que garantizan la reproducción, y al final del proceso de iteración los correspondientes precios de producción. Mantenemos el mismo numerario ($\sum a_i = \sum P_i$). En la etapa s , tenemos el siguiente sistema:

$$\begin{aligned} c^s_1 + v^s_1 + s^s_1 &= a^s_1 = (1 + g) \sum c^s_i \\ c^s_2 + v^s_2 + s^s_2 &= a^s_2 = (1 + g) \sum v^s_i \\ c^s_3 + v^s_3 + s^s_3 &= a^s_3 = \sum s^s_i - g \\ &\quad (\sum c^s_i + \sum v^s_i) \\ \sum (c^s_i + v^s_i + s^s_i) &= \sum a^s_i \end{aligned} \quad (33)$$

Evidentemente para la etapa cero, el sistema (33) corresponde al sistema de valores (2). La etapa en la que (33) es igual al sistema de precios de producción (4) la denominaremos p .

Para Marx, la tasa de ganancia uniforme está dada por:

$$\pi^0 = \frac{\sum s^0_i}{\sum (c^0_i + v^0_i)} \quad (34)$$

En general:

$$\pi^s = \frac{\sum s^s_i}{\sum (c^s_i + v^s_i)} \quad (35)$$

Dado que el sector i recibe la tasa de ganancia uniforme, el valor de venta de su producto, o su producto revaluado, es:

$$a_i^{sr} = (c_i^s + v_i^s) (1 + \pi^s). \quad (36)$$

Cada sector deberá comprar la cantidad física exacta de capital constante y variable para reproducir (a la tasa de crecimiento) su proceso productivo. Pero, debido a que los precios están cambiando, hasta que el proceso converja a los precios de producción:

$$c_i^s (1+g) \neq c_i^{s+1} \text{ y } v_i^s (1+g) \neq v_i^{s+1}, \\ \text{para todo } i, s \neq p. \quad (37)$$

El producto físico revaluado total del sector i , a_i^{sr} , es el mismo producto físico a_i^s . Por tanto, para la etapa $s+1$, el sector i requiere para reproducirse a los nuevos precios la misma proporción de la producción de medios de producción y de medios de consumo para los trabajadores, como capital constante y capital variable que requeriría si los precios no cambiaran, de modo que:

$$c_i^{s+1} = c_i^s (1+g) \frac{a_1^{sr}}{a_1^s} \quad (38)$$

$$v_i^{s+1} = v_i^s (1+g) \frac{a_2^{sr}}{a_2^s}. \quad (39)$$

Ahora, dado que en una trayectoria de crecimiento uniforme:

$$\frac{c_i^s (1+g)}{a_1^s} = \frac{c_i^0 (1+g)^{s+1}}{a_1^0 (1+g)^s} \quad (40)$$

$$\frac{v_i^s (1+g)}{a_2^s} = \frac{v_i^0 (1+g)^{s+1}}{a_2^0 (1+g)^s} \quad (41)$$

Entonces (38) y (39) pueden describirse como:

$$c_i^{s+1} = c_i^0 (1+g)^{s+1} \frac{a_1^{sr}}{a_1^0 (1+g)^s} \quad (42)$$

$$v_i^{s+1} = v_i^0 (1+g)^{s+1} \frac{a_2^{sr}}{a_2^0 (1+g)^s}, \quad (43)$$

donde los multiplicadores para los sectores 1 y 2 están dados por:

$$x^s = \frac{a_1^{sr}}{a_1^0 (1+g)^s} \quad (44)$$

$$y^s = \frac{a_2^{sr}}{a_2^0 (1+g)^s} \quad (45)$$

x^s y y^s convergen a los multiplicadores de los precios de producción x^p y y^p (Shaikh, 1977).

El ajuste que generan las desigualdades en (37), ocurre en el consumo capitalista. En el sector i , en la etapa s , después de la revaluación, el consumo capitalista por sector y total es:

$$e_i^{sr} = a_i^{sr} - (c_i^{s+1} + v_i^{s+1}) \quad (46)$$

$$\sum e_i^{sr} = a^{sr}_3 \quad (47)$$

Nótese que la ganancia y la tasa de ganancia revaluadas están dadas por:

$$s_i^{sr} = a_i^{sr} - (c_i^s + v_i^s) \quad (48)$$

$$\pi_i^{sr} = \frac{S_i^{sr}}{C_i^s + V_i^s} \quad (49)$$

Por tanto, hasta que el proceso de iteración alcanza la igualdad con los precios de producción (es decir, $a_i^{sr} = a_i^s$), $s_i^s \neq s_i^{sr}$ y $\pi^s \neq \pi_i^{sr}$.

II. Ilustración: el funcionamiento del modelo de capital circulante

Los resultados anteriores pueden ilustrarse siguiendo a Shaikh (1991). Para ello se utiliza el

ejemplo numérico de Bortkiewicz (quien a su vez lo tomó de Tugan-Baranowsky; véase Bortkiewicz, 1949). Este ejemplo se ha convertido en la ilustración estándar del problema de la transformación (Shaikh, 1977, p. 128). Asumimos el numerario $\Sigma a_i = \Sigma P_i$ y que una hora de trabajo es igual a una unidad monetaria.

Los condiciones técnicas de la producción, que se mantendrán constantes para diversas tasas de crecimiento, son: $o_1 = 5/2$, $o_2 = 5/6$, $o_3 = 5/9$ y $\sigma = 2/3$. Se asume que el monto total de plusvalía, a precios directos, es $\Sigma s_i = 200$, monto que se mantendrá constante para diferentes tasas de crecimiento. Para una tasa de crecimiento dada, usando el sistema (3), puede ser calculado el sistema de valor (2).

El crecimiento máximo del sistema económico puede calcularse usando el sistema (16), que también arroja los valores relativos a_i . De modo que la tasa máxima de crecimiento del sistema es $g_{max} = .25$. Recuérdese que en el sistema de valor, si cada sector usa sólo su propia plusvalía para financiar su acumulación y consumo capitalista, de acuerdo con (13) la tasa de crecimiento máxima es $g_{max}^v = 4/21 \approx .1905$, que es la tasa de ganancia en términos de valor del sector 1, calculada con la ecuación (9). Más allá de este nivel, el sector 1 requiere fondos de los otros sectores para mantener el ritmo de expansión, aun con un consumo capitalista igual a cero.

El sistema de precios de producción (4) también puede calcularse. En tanto las condiciones técnicas de la producción estén fijas, para cualquier tasa de crecimiento y de acuerdo con (6), la tasa de ganancia uniforme del sistema es $\pi = .25$, que es igual a la tasa máxima de crecimiento de la economía. Conocida la tasa de ganancia, pueden ser calculados los multiplicadores relativos x , y , z , que también permanecen constantes para diferentes tasas de crecimiento. El valor absoluto de estos multi-

plicadores será distinto si, como en nuestro caso, el numerario difiere con la tasa de crecimiento. Suponiendo $x = 1$, los valores absolutos de los otros multiplicadores son $y = 5/6 \approx .83333$, $z = 25/32 = .78125$.

Para distintas tasas de crecimiento, utilizando las ecuaciones (22)-(32), pueden calcularse las transferencias de valor para el conjunto de la economía y para el circuito de ingresos de los capitalistas, que serán diferentes. En general, con las condiciones técnicas dadas, la divergencia entre ganancias totales y plusvalía total es de -25 unidades monetarias cuando la tasa de crecimiento es cero, y este valor se reduce hasta alcanzar cero para la tasa de crecimiento máxima.

Las etapas del proceso de iteración también pueden ser calculadas utilizando las ecuaciones (35)-(36) y (38)-(39), lo que permite deducir los multiplicadores respectivos, de acuerdo con las ecuaciones (44)-(45).

Con todo lo anterior se procedió a generar cuadros resumen del proceso de transformación de valores en precios de producción para distintas tasas de crecimiento. Todas las operaciones fueron ejecutadas en una hoja de cálculo Lotus 123, en una manera tal que al modificar la tasa de crecimiento o aun las condiciones técnicas de la producción, bajo el supuesto de que la plusvalía total suma 200 unidades monetarias, se obtienen resultados automáticos.

A manera de ejemplo, se anexan cuadros para tasas de crecimiento de 0, .10, .1905 y .25. Todos los datos se ajustaron a tres puntos decimales, excepto para la comparación de los multiplicadores. En el caso del proceso de iteración se muestra solamente el valor revaluado de cada sector, las tasas de ganancia revaluadas correspondientes, y la desviación relativa de los multiplicadores correspondientes respecto a los multiplicadores de los precios de producción para las etapas 0 a 10. Esto último muestra qué tan cerca

están los multiplicadores de Marx (etapa 0) de los multiplicadores de precios de producción y la velocidad de convergencia. Los valores monetarios a valores-trabajo y a precios de producción correspondientes también se reportan al principio y al final del proceso.

Conclusiones

A partir del conocimiento de las condiciones técnicas de producción (las composiciones orgánicas de capital por sector y la tasa de plusvalía), de la tasa de crecimiento uniforme y del monto absoluto de la plusvalía puede derivarse el sistema de valor del modelo de capital circulante de tres sectores. Utilizando como numerario la producción bruta total, el sistema puede ser transformado en un sistema de precios de producción aplicando a cada sector un multiplicador de valor a precios y una tasa de ganancia uniforme. La solución matemática muestra que sólo hay una tasa de ganancia uniforme (asociada a un vector de multiplicadores), dependiente de las condiciones técnicas de producción en los sectores básicos, que resuelve el problema con un sentido económico. En el sistema en términos de precios de producción, los capitalistas reciben una ganancia con arreglo a su capital total. En el sistema

en términos de valor reciben plusvalía con arreglo a su capital variable, lo que implica que los sectores con una composición orgánica de capital menor a la media recibirán una tasa de ganancia en términos de valor mayor a la media y viceversa.

Para los dos sistemas se determinó la tasa de acumulación (ahorro de los capitalistas) que depende del cociente entre la tasa de crecimiento y la tasa de ganancia (la llamada ecuación de Cambridge). La tasa máxima de crecimiento del modelo es igual a la tasa de ganancia (tasa de acumulación igual a uno). Al trabajar con las transferencias de valor en el sistema de precios de producción se observa que la divergencia entre la ganancia total y la plusvalía total (que Marx postuló como inexistente) se debe a la transferencia entre el circuito del capital productivo y el circuito de consumo de los capitalistas. Esta divergencia alcanza su valor máximo cuando la tasa de acumulación es cero y se desvanece cuando la tasa de acumulación es uno. Finalmente, se mostró el proceso de iteración que lleva de valores a precios de producción, considerando el procedimiento de Marx como la primera etapa. En particular se muestra que los multiplicadores obtenidos por Marx son muy cercanos a los obtenidos por la transformación completa.

APÉNDICE

CUADRO A.1

Parámetros estructurales								
α_1		α_2		α_3		σ		g
2.5		0.83333		0.55556		0.66667		0
Sistema económico en términos de valores								
Sector	c	v	s	a	Participación del capital de i en el capital total	Tasa de ganancia en términos de valor	Participación del consumo capitalista en s_i	Participación del consumo capitalista de i en el consumo capitalista total
I	225.000	90.000	60.000	375.000	0.467	0.190	1.000	0.300
II	100.000	120.000	80.000	300.000	0.326	0.364	1.000	0.400
III	50.000	90.000	60.000	200.000	0.207	0.429	1.000	0.300
Total	375.000	300.000	200.000	875.000	1.000	0.296		
Sistema económico en términos de precios de producción								
Sector	cx	vy	r	p	Participación del capital de i en el capital total	Tasa uniforme de ganancia	Participación del consumo capitalista en r_i	Valor de x, y y z
I	252.000	84.000	84.000	420.000	0.480	0.250	1.000	1.120
II	112.000	112.000	56.000	280.000	0.320	0.250	1.000	0.933
III	56.000	84.000	35.000	175.000	0.200	0.250	1.000	0.875
Total	420.000	280.000	175.000	875.000	1.000	0.250		

CUADRO A.1*(Continuación)*

<i>Transferencias para el conjunto de la economía</i>						
<i>Sector</i>	<i>Transferencias sobre ventas totales</i>	<i>Transferencias sobre compras de replazo</i>	<i>Transferencias sobre compras para crecer</i>	<i>Transferencias sobre consumo capitalista</i>	<i>Transferencias netas</i>	<i>Ganancia menos plusvalía</i>
	$(P_i - a_i)$	$[(c_i + v_i) - (c_i x + v_i y)]$	$[(c_i + v_i) - (c_i x + v_i y)] g$	$p_i - (c_i x + v_i y) g - (CC_i \cdot A_3) / P_3$	$1 + 2 + 3 + 4$	$(p_i - s_i)$
I	45.000	-21.000	0.000	12.000	36.000	24.000
II	-20.000	-4.000	0.000	8.000	-16.000	-24.000
III	-25.000	0.000	0.000	5.000	-20.000	-25.000
Total	0.000	-25.000	0.000	25.000	0.000	-25.000
<i>Circuito de transferencias del ingreso capitalista</i>						
<i>Sector</i>	<i>Consumo capitalista a precios de producción</i>	<i>El cual puede comprar valor por</i>	<i>Transferencia neta sobre el consumo capitalista</i>	<i>Transferencia sobre la acumulación de capital</i>	<i>Transferencia neta sobre cuentas personales y de capital</i>	
	$CC_i = p_i - (c_i x + v_i y) g$	$(CC_i \cdot A_3) / P_3$	$(2) - (1)$	$(c_i + v_i - c_i x - v_i y) g$		
I	84.000	96.000	12.000	0.000	12.000	
II	56.000	64.000	8.000	0.000	8.000	
III	35.000	40.000	5.000	0.000	5.000	
Total	175.000	200.000	25.000	0.000	25.000	

CUADRO A.1

(Conclusión)

De valores a precios de producción: resumen del proceso de iteración

Etapa	Producto total revaluado			Tasa uniforme de ganancia
	$x^s a_1^s$	$y^s a_2^s$	$z^s a_3^s$	
Valor	375.000	300.000	200.000	0.296
0	408.333	285.185	181.481	0.262
1	417.056	281.308	176.636	0.253
2	419.262	280.328	175.410	0.251
3	419.815	280.082	175.103	0.250
4	419.954	280.021	175.026	0.250
5	419.988	280.005	175.006	0.250
6	419.997	280.001	175.002	0.250
7	419.999	280.000	175.000	0.250
8	420.000	280.000	175.000	0.250
9	420.000	280.000	175.000	0.250
10	420.000	280.000	175.000	0.250
Precio de producción	420.000	280.000	175.000	0.250

Etapa	Tasa de ganancia revaluada			Distancia relativa de los multiplicadores		
	I	II	III	$x^s - x^p / x^p$	$y^s - y^p / y^p$	$z^s - z^p / z^p$
Valor						
0	0.247	0.283	0.296	-2.8e-02	1.9e-02	3.7e-02
1	0.262	0.258	0.262	-7.0e-03	4.7e-03	9.3e-03
2	0.253	0.252	0.253	-1.8e-03	1.2e-03	2.3e-03
3	0.251	0.251	0.251	-4.4e-04	2.9e-04	5.9e-04
4	0.250	0.250	0.250	-1.1e-04	7.3e-05	1.5e-04
5	0.250	0.250	0.250	-2.7e-05	1.8e-05	3.7e-05
6	0.250	0.250	0.250	-6.9e-06	4.6e-06	9.2e-06
7	0.250	0.250	0.250	-1.7e-06	1.1e-06	2.3e-06
8	0.250	0.250	0.250	-4.3e-07	2.9e-07	5.7e-07
9	0.250	0.250	0.250	-1.1e-07	7.2e-08	1.4e-07
10	0.250	0.250	0.250	-2.7e-08	1.8e-08	3.6e-08

CUADRO A.2

Parámetros estructurales								
σ_1		σ_2		σ_3		σ		g
2.5		0.83333		0.55556		0.66667		0.1
Sistema económico en términos de valores								
Sector	c	v	s	a	Participación del capital de i en el capital total	Tasa de ganancia en términos de valor	Participación del consumo capitalista en s_i	Participación del consumo capitalista de i en el consumo capitalista total
I	275.753	110.301	73.534	459.589	0.538	0.190	0.475	0.272
II	110.000	132.000	88.000	330.000	0.337	0.364	0.725	0.498
III	32.055	57.699	38.466	128.219	0.125	0.429	0.767	0.230
Total	417.808	300.000	200.000	917.808	1.000	0.279		
Sistema económico en términos de precios de producción								
Sector	cx	vy	r	p	Participación del capital de i en el capital total	Tasa uniforme de ganancia	Participación del consumo capitalista en r_i	Valor de x, y y z
I	303.187	101.062	101.062	505.312	0.551	0.250	0.600	1.099
II	120.944	120.944	60.472	302.359	0.329	0.250	0.600	0.916
III	35.244	52.866	22.027	110.137	0.120	0.250	0.600	0.859
Total	459.375	274.872	183.562	917.808	1.000	0.250		

CUADRO A.2

(Continuación)

<i>Transferencias para el conjunto de la economía</i>						
<i>Sector</i>	<i>Transferencias sobre ventas totales</i>	<i>Transferencias sobre compras de remplazo</i>	<i>Transferencias sobre compras para crecer</i>	<i>Transferencias sobre consumo capitalista</i>	<i>Transferencias netas</i>	<i>Ganancia menos plusvalía</i>
	$(P_i - a_i)$	$[(c_i + v_i) - (c_i x + v_i y)]$	$[(c_i + v_i) - (c_i x + v_i y)] g$	$p_i - (c_i x + v_i y) g - (CC_i \cdot A_3) / P_3$	$1 + 2 + 3 + 4$	$(p_i - s_i)$
I	45.723	-18.195	-1.820	9.955	35.664	27.528
II	-27.641	0.113	0.011	5.957	-21.560	-27.528
III	-18.082	1.644	0.164	2.170	-14.104	-16.438
Total	-0.000	-16.438	-1.644	18.082	-0.000	-16.438
<i>Circuito de transferencias del ingreso capitalista</i>						
<i>Sector</i>	<i>Consumo capitalista a precios de producción</i>	<i>El cual puede comprar valor por</i>	<i>Transferencia neta sobre el consumo capitalista</i>	<i>Transferencia sobre la acumulación de capital</i>	<i>Transferencia neta sobre cuentas personales y de capital</i>	
	$CC_i = p_i - (c_i x + v_i y) g$	$(CC_i \cdot A_3) / P_3$	$(2) - (1)$	$(c_i + v_i - c_i x - v_i y) g$		
I	60.637	70.593	9.955	-1.820	8.136	
II	36.283	42.240	5.957	0.011	5.968	
III	13.216	15.386	2.170	0.164	2.334	
Total	110.137	128.219	18.082	-1.644	16.438	

CUADRO A.2*(Conclusión)**De valores a precios de producción: resumen del proceso de iteración*

<i>Etapas</i>	<i>Producto total revaluado</i>			<i>Tasa uniforme de ganancia</i>
	$x^s a_1^s$	$y^s a_2^s$	$z^s a_3^s$	
Valor	459.589	330.000	128.219	0.279
0	493.620	309.427	114.761	0.257
1	552.610	334.550	122.430	0.252
2	610.537	366.393	133.618	0.250
3	672.326	402.588	146.689	0.250
4	739.760	442.725	161.278	0.250
5	813.792	486.963	177.384	0.250
6	895.186	535.650	195.116	0.250
7	984.709	589.213	214.626	0.250
8	1083.181	648.134	236.089	0.250
9	1191.500	712.947	259.697	0.250
10	1310.650	784.241	285.667	0.250
Precio de producción	1310.650	784.241	285.667	0.250

<i>Etapas</i>	<i>Tasa de ganancia revaluada</i>			<i>Distancia relativa de los multiplicadores</i>		
	I	II	III	$x^s - x^p / x^p$	$y^s - y^p / y^p$	$z^s - z^p / z^p$
Valor						
0	0.244	0.279	0.292	-2.3e-02	2.3e-02	4.2e-02
1	0.257	0.257	0.261	-5.8e-03	5.9e-03	1.1e-02
2	0.252	0.252	0.253	-1.5e-03	1.5e-03	2.6e-03
3	0.250	0.250	0.251	-3.6e-04	3.7e-04	6.6e-04
4	0.250	0.250	0.250	-9.1e-05	9.2e-05	1.7e-04
5	0.250	0.250	0.250	-2.3e-05	2.3e-05	4.1e-05
6	0.250	0.250	0.250	-5.7e-06	5.8e-06	1.0e-05
7	0.250	0.250	0.250	-1.4e-06	1.4e-06	2.6e-06
8	0.250	0.250	0.250	-3.6e-07	3.6e-07	6.5e-07
9	0.250	0.250	0.250	-8.9e-08	9.0e-08	1.6e-07
10	0.250	0.250	0.250	-2.2e-08	2.2e-08	4.0e-08

CUADRO A.3

Parámetros estructurales									
o_1		o_2		o_3		σ		g	
2.5		0.83333		0.55556		0.66667		0.1905	
Sistema económico en términos de valores									
Sector	c	v	s	a	Participación del capital de i en el capital total	Tasa de ganancia en términos de valor	Participación del consumo capitalista en s_i	Participación del consumo capitalista de i en el consumo capitalista total	
I	331.649	132.660	88.440	552.748	0.607	0.190	-0.000	-0.000	
II	119.050	142.860	95.240	357.150	0.343	0.364	0.476	0.834	
III	13.600	24.480	16.320	54.401	0.050	0.429	0.556	0.167	
Total	464.299	300.000	200.000	964.299	1.000	0.262			
Sistema económico en términos de precios de producción									
Sector	cx	vy	r	p	Participación del capital de i en el capital total	Tasa uniforme de ganancia	Participación del consumo capitalista en r_i	Valor de x, y y z	
I	358.179	119.393	119.393	596.965	0.619	0.250	0.238	1.080	
II	128.573	128.573	64.287	321.433	0.333	0.250	0.238	0.900	
III	14.688	22.032	9.180	45.901	0.048	0.250	0.238	0.844	
Total	501.441	269.999	192.860	964.299	1.000	0.250			

CUADRO A.3

(Continuación)

Transferencias para el conjunto de la economía						
Sector	Transferencias sobre ventas totales	Transferencias sobre compras de remplazo	Transferencias sobre compras para crecer	Transferencias sobre consumo capitalista	Transferencias netas	Ganancia menos plusvalia
	$(P_i - a_i)$	$[(c_i + v_i) - (c_i x + v_i y)]$	$[(c_i + v_i) - (c_i x + v_i y)] g$	$p_i - (c_i x + v_i y) g - (CC_i \cdot A_3) / P_3$	$1 + 2 + 3 + 4$	$(p_i - s_i)$
I	44.217	-13.264	-2.527	5.262	33.689	30.953
II	-35.717	4.763	0.907	2.833	-27.212	-30.953
III	-8.500	1.360	0.259	0.405	-6.476	-7.140
Total	0.000	-7.140	-1.360	8.500	-0.000	-7.140
Circuito de transferencias del ingreso capitalista						
Sector	Consumo capitalista a precios de producción	El cual puede comprar valor por	Transferencia neta sobre el consumo capitalista	Transferencia sobre la acumulación de capital	Transferencia neta sobre cuentas personales y de capital	
	$CC_i = p_i - (c_i x + v_i y) g$	$(CC_i \cdot A_3) / P_3$	$(2) - (1)$	$(c_i + v_i - c_i x - v_i y) g$		
I	28.416	33.678	5.262	-2.527	2.736	
II	15.300	18.134	2.833	0.907	3.741	
III	2.185	2.589	0.405	0.259	0.664	
Total	45.901	54.401	8.500	-1.360	7.140	

CUADRO A.3

(Conclusión)

De valores a precios de producción: resumen del proceso de iteración

Etapa	Producto total revaluado			Tasa uniforme de ganancia
	$x^s a_1^s$	$y^s a_2^s$	$z^s a_3^s$	
Valor	552.748	357.150	54.401	0.262
0	585.808	330.446	48.046	0.253
1	707.358	385.355	55.285	0.251
2	845.081	456.365	65.245	0.250
3	1006.955	542.588	77.504	0.250
4	1199.043	645.738	92.218	0.250
5	1427.539	768.688	109.770	0.250
6	1699.508	915.104	130.677	0.250
7	2023.272	1089.426	155.570	0.250
8	2408.707	1296.960	185.206	0.250
9	2867.566	1544.030	220.487	0.250
10	3413.838	1838.167	262.490	0.250
Precio de producción	3413.838	1838.167	262.490	0.250

Etapa	Tasa de ganancia revaluada			Distancia relativa de los multiplicadores		
	I	II	III	$x^s - x^P / x^P$	$y^s - y^P / y^P$	$z^s - z^P / z^P$
Valor						
0	0.240	0.275	0.288	-1.9e-02	2.8e-02	4.7e-02
1	0.253	0.256	0.260	-4.7e-03	7.0e-03	1.2e-02
2	0.251	0.252	0.252	-1.2e-03	1.8e-03	2.9e-03
3	0.250	0.250	0.251	-2.9e-04	4.4e-04	7.3e-04
4	0.250	0.250	0.250	-7.3e-05	1.1e-04	1.8e-04
5	0.250	0.250	0.250	-1.8e-05	2.7e-05	4.6e-05
6	0.250	0.250	0.250	-4.6e-06	6.9e-06	1.1e-05
7	0.250	0.250	0.250	-1.1e-06	1.7e-06	2.9e-06
8	0.250	0.250	0.250	-2.9e-07	4.3e-07	7.2e-07
9	0.250	0.250	0.250	-7.2e-08	1.1e-07	1.8e-07
10	0.250	0.250	0.250	-1.8e-08	2.7e-08	4.5e-08

CUADRO A.4

Parámetros estructurales									
θ_1		θ_2		θ_3		σ		θ	
2.5		0.83333		0.55556		0.66667		0.25	
Sistema económico en términos de valores									
Sector	c	v	s	a	Participación del capital de i en el capital total	Tasa de ganancia en términos de valor	Participación del consumo capitalista en s_i	Participación del consumo capitalista de i en el consumo capitalista total	
I	375.000	150.000	100.000	625.000	0.656	0.190	-0.313	n.s.	
II	125.000	150.000	100.000	375.000	0.344	0.364	0.313	n.s.	
III	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	0.429	0.417	n.s.	
Total	500.000	300.000	200.000	1000.000	1.000	0.250			
Sistema económico en términos de precios de producción									
Sector	cx	vy	r	P	Participación del capital de i en el capital total	Tasa uniforme de ganancia	Participación del consumo capitalista en r_i	Valor de x, y y z	
I	400.000	133.333	133.333	666.667	0.667	0.250	0.000	1.067	
II	133.333	133.333	66.667	333.333	0.333	0.250	0.000	0.889	
III	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	0.250	0.000	0.833	
Total	533.333	266.667	200.000	1000.000	1.000	0.250			

CUADRO A.4

(Continuación)

<i>Transferencias para el conjunto de la economía</i>						
Sector	<i>Transferencias sobre ventas totales</i>	<i>Transferencias sobre compras de remplazo</i>	<i>Transferencias sobre compras para crecer</i>	<i>Transferencias sobre consumo capitalista</i>	<i>Transferencias netas</i>	<i>Ganancia menos plusvalía</i>
	$(P_i - a_i)$	$[(c_i + v_i) - (c_i x + v_i y)]$	$[(c_i + v_i) - (c_i x + v_i y)] g$	$p_i - (c_i x + v_i y) g - (CC_i \cdot A_3) / P_3$	$1 + 2 + 3 + 4$	$(p_i - s_i)$
I	41.667	-8.333	-2.083	0.000	31.250	33.333
II	-41.667	8.333	2.083	0.000	-31.250	-33.333
III	0.000	-0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000
Total	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.000
<i>Circuito de transferencias del ingreso capitalista</i>						
Sector	<i>Consumo capitalista a precios de producción</i>	<i>El cual puede comprar valor por</i>	<i>Transferencia neta sobre el consumo capitalista</i>	<i>Transferencia sobre la acumulación de capital</i>	<i>Transferencia neta sobre cuentas personales y de capital</i>	
	$CC_i = p_i - (c_i x + v_i y) g$	$(CC_i \cdot A_3) / P_3$	$(2) - (1)$	$(c_i + v_i - c_i x - v_i y) g$		
I	0.000	0.000	0.000	-2.083	-2.083	
II	0.000	0.000	0.000	2.083	2.083	
III	0.000	0.000	0.000	-0.000	-0.000	
Total	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

CUADRO A.4

(Conclusión)

De valores a precios de producción: resumen del proceso de iteración

Etapa	Producto total revaluado			Tasa uniforme de ganancia
	$x^s a_1^s$	$y^s a_2^s$	$z^s a_3^s$	
Valor	625.000	375.000	-0.000	0.250
0	656.250	343.750	-0.000	0.250
1	830.078	419.922	-0.000	0.250
2	1040.649	521.851	-0.000	0.250
3	1301.765	651.360	-0.000	0.250
4	1627.505	813.901	-0.000	0.250
5	2034.474	1017.284	-0.000	0.250
6	2543.122	1271.575	-0.000	0.250
7	3178.911	1589.460	-0.000	0.250
8	3973.642	1986.822	-0.000	0.250
9	4967.053	2483.527	-0.000	0.250
10	6208.817	3104.409	-0.000	0.250
Precio de producción	6208.817	3104.409	-0.000	0.250

Etapa	Tasa de ganancia revaluada			Distancia relativa de los multiplicadores		
	I	II	III	$x^s - x^p / x^p$	$y^s - y^p / y^p$	$z^s - z^p / z^p$
Valor						
0	0.238	0.273	0.286	-1.6e-02	3.1e-02	5.0e-02
1	0.250	0.256	0.259	-3.9e-03	7.8e-03	1.3e-02
2	0.250	0.251	0.252	-9.8e-04	2.0e-03	3.1e-03
3	0.250	0.250	0.251	-2.4e-04	4.9e-04	7.8e-04
4	0.250	0.250	0.250	-6.1e-05	1.2e-04	2.0e-04
5	0.250	0.250	0.250	-1.5e-05	3.1e-05	4.9e-05
6	0.250	0.250	0.250	-3.8e-06	7.6e-06	1.2e-05
7	0.250	0.250	0.250	-9.5e-07	1.9e-06	3.1e-06
8	0.250	0.250	0.250	-2.4e-07	4.8e-07	7.6e-07
9	0.250	0.250	0.250	-6.0e-08	1.2e-07	1.9e-07
10	0.250	0.250	0.250	-1.5e-08	3.0e-08	4.8e-08

Referencias bibliográficas

- Bortkiewicz, Ladislaus von (1949), "On the Correction of Marx's Fundamental Theoretical Construction in the Third Volume of *Capital*", apéndice a Böhm-Bawerk, Eugen von, *Karl Marx and the Close of his System*, editado por Paul M. Sweezy, Nueva York, Augustus M. Kelley, Publishers.
- Dumenil, G. (1983), "Beyond the Transformation Riddle: A Labor Theory of Value", *Science and Society*, vol. XLVII, núm. 4.
- Foley, Duncan K. (1982), "The Value of Money, the Value of Labor Power and the Marxian Transformation Problem", *Review of Radical Political Economics*, 14:2.
- (1986), *Understanding Capital*, Cambridge, Harvard University Press.
- Harris, Donald J. (1986), *Acumulación de capital y distribución del ingreso*, México, Fondo de Cultura Económica.
- Mendoza (1997), "De valores a precios de producción: el debate reciente", *Investigación Económica*, vol. LVII:220, abril-junio.
- Pasinetti (1977), *Lectures on the Theory of Production*, Nueva York, Columbia University Press.
- Shaikh, Anwar (1977), "Marx's Theory of Value and the 'Transformation Problem'", Schwartz, J. (ed.), *The Subtle Anatomy of Capitalism*, Goodyear Publishing Company, Inc.
- (1984), "The Transformation from Marx to Sraffa", E. Mandel y A. Freeman (eds.), *Ricardo, Marx, Sraffa*, London Verso.
- (1991), "Values and Value Transfers: A Comment on Itoh", Bruce Roberts y S. Feiner (eds.), *Radical Economics*, Kluwer Academic Publishers.