
LA FRONTERA DE DISTRIBUCIÓN EN COLOMBIA

*Mario García M.**
*Carlos A. Garzón R.***

La frontera de distribución fue resultado del trabajo conceptual de Piero Sraffa (1960) sobre la noción clásica del producto excedente (o neto) que se distribuye entre salarios y beneficios¹. A lo largo de la frontera existe una relación inversa entre la tasa de salario y el tipo de beneficio que es independiente de los efectos de la distribución sobre los precios, y donde al aumentar los salarios se eleva el valor por unidad de insumo utilizado en el proceso productivo reduciendo simultáneamente la parte del producto neto que corresponde a los beneficios.

Sraffa retomó de Smith y Ricardo la idea de que el problema central de la economía política es el estudio de las leyes de la distribución. Su investigación se centró en los efectos de la variación de la distribución del ingreso sobre los precios de las mercancías², con independencia de una segunda fuente de variación de los precios: los cambios en la cantidad de trabajo incorporada en la producción de cada mercancía. Por ello, mantuvo constantes los métodos de producción o coeficientes técnicos.

* Doctor en Economía, profesor investigador de las Universidad Externado de Colombia y profesor titular de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia [mgarciamo@unal.edu.co].

** Magíster en Economía de la Universidad Externado de Colombia y profesor de la Universidad Externado de Colombia y de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia [carlosagarzonr@gmail.com]. Agradecemos los comentarios de Homero Cuevas, Salomón Kalmanovitz y Alberto Muñoz. Fecha de recepción: 11 de junio de 2009, fecha de modificación: 11 de noviembre de 2010, fecha de aceptación: 15 de febrero de 2011.

¹ El excedente está integrado por las mercancías adicionales a las que se necesitan para remplazar los medios de producción (Sraffa, 1960, 17).

² Sraffa, igual que Smith y Ricardo, consideró que las tasas de beneficios y salarios no se forman de manera independiente, a diferencia de los neoclásicos que las equiparan a las contribuciones marginales de los factores de producción.

Para calcular la frontera distributiva se necesita un numerario que permita analizar los cambios en la distribución del ingreso independientemente de los efectos sobre los precios. Sraffa propuso una mercancía compuesta por una proporción balanceada entre trabajo y medios de producción. Cuevas (1980) no la encuentra apropiada porque excluye los bienes no básicos; Cataño (1996) defiende su carácter homotético³, y Bellino (2004) y Baldone (2006) consideran que podría servir como medida invariante del valor⁴. El numerario que se utiliza en este artículo es el producto neto, siguiendo a Emmanuel (1972), Cuevas (1980) y Dumenil (1980).

La frontera de distribución ha sido estudiada por algunos economistas contemporáneos neorricardianos seguidores de Sraffa. Desde una perspectiva teórica, Garegnani (1982) analizó el papel del capital en las teorías de la distribución y Pasinetti (1984) formalizó la construcción de la frontera distributiva. Y se han hecho trabajos empíricos para diferentes economías: por ejemplo, Chilcote (1997) y Ochoa (1984) calcularon la frontera para Estados Unidos, Marzi y Vari (1977) para Italia, Da Silva (1988) para Brasil, Tsoulfidis y Maniatis (2002) para Grecia, y Tsoudifilis y Dong-Ming (2006) para Corea. En Colombia, Muñoz y Riaño (1992) y Zambrano (1992) hicieron una primera estimación para 1985.

En este trabajo se calcula la frontera de distribución de Colombia para el año de 2005 utilizando un modelo simple con capital circulante en dos escenarios de salarios (ex ante y ex post con respecto a la distribución) y se analizan las combinaciones de salarios y beneficios. Consta de tres secciones: en la primera se describe el método de cálculo de la frontera y el manejo de las matrices de oferta y utilización de productos para que concuerden con los requerimientos del modelo teórico; en la segunda se describen los resultados, y en la tercera se presentan las conclusiones.

METODOLOGÍA

La metodología tiene dos partes: la primera describe el procedimiento de Muñoz y Riaño (1992) para elaborar un modelo con capital circulante, y para mayor claridad se complementa con el trabajo de Pasinetti (1984); la segunda explica el manejo de las matrices de

³ Para otras referencias bibliográficas, ver Bellino (2004, 122).

⁴ Siguiendo a Bellino, hay dos efectos sobre el precio de las mercancías cuando cambia la distribución, un *efecto interindustrial* que restaura el balance en la industria correspondiente y un *efecto numerario* que restaura el balance en la industria numerario. La mercancía invariable es aquella donde el efecto numerario es nulo (ibíd., 125).

oferta y utilización de productos como herramienta para el cálculo de la frontera de distribución.

MODELO BÁSICO CON CAPITAL CIRCULANTE

En su forma más elemental, el modelo con capital circulante parte de los siguientes supuestos (Pasinetti, 1984, cap. V):

1. El sistema económico está en una situación estacionaria⁵. Se toma un ciclo de producción anual en el que no varían la cantidad de mercancías producidas ni la proporción en que las utilizan las diferentes industrias, es decir, en el proceso productivo las industrias utilizan una tecnología común a lo largo del año, la de menor costo en el espectro de alternativas tecnológicas posibles (Kurz y Salvadori, 1997, 51). Así no es necesario establecer condiciones sobre los rendimientos porque en este contexto se excluye el análisis de los márgenes⁶.

2. Cada industria sólo produce una mercancía con cantidades de trabajo y mercancías (medios de producción) que se consumen totalmente en el período. Este supuesto de producción simple implica que las industrias son unidades productivas que realizan una actividad productiva única o que su actividad principal aporta la mayor parte del valor agregado.

3. El valor agregado se distribuye uniformemente entre salarios y beneficios. Al final del período el sistema repone las mercancías empleadas y la parte restante corresponde al valor agregado que se distribuye entre salarios y beneficios en proporción a la cantidad de trabajo y medios de producción utilizados. El análisis se concentra en el largo plazo, de modo que hay una tasa uniforme de ganancia en todos los sectores⁷.

El sistema de precios

Con estos tres supuestos el sistema se presenta como un sistema de precios de producción donde P es un vector fila de precios de producción, π el margen de ganancia o de beneficio⁸, w_r el salario monetario

⁵ El punto de partida de la investigación de Sraffa es el análisis “de aquellas propiedades del sistema económico que no dependen de variaciones en la escala de producción o en la proporción de los factores” (1960, prefacio).

⁶ Para Kurz y Salvadori (1997, 1) los supuestos 1 y 3 son fundamentales para entender la frontera de distribución.

⁷ Además de los salarios y beneficios, el valor agregado incluye las rentas del suelo y de la fuerza de trabajo. Pero estas últimas entran en el beneficio total como una misma magnitud. Para una explicación de estas rentas, ver Cuevas (2001, 136).

⁸ Debido a la inexistencia de capital fijo no se puede hablar de tasa de ganan-

por unidad de trabajo, L un vector fila de coeficientes de trabajo utilizado y A una matriz de coeficientes técnicos.

Es fundamental precisar que los precios y los coeficientes del trabajo empleado directamente en cada sector son no negativos, el sistema no incluye bienes reciclados, no hay externalidades negativas y los métodos de producción se consolidan en una matriz semipositiva de coeficientes técnicos A .

$$P = (1 + \pi) (pA + w_r L)^9 \quad [1]$$

En el sistema hay una ecuación para cada sector productivo y por tanto tantas incógnitas como sectores, las cuales, junto con el margen de ganancia y el salario establecen $n+2$ incógnitas cuya solución requiere la construcción de un numerario, el valor agregado generado por el trabajo incorporado en el proceso productivo¹⁰.

$$pY = vY = N \quad [2,1]$$

$$py = vy = 1 \quad [2,2]$$

Si se iguala el producto neto de cada unidad de trabajo py con su valor agregado vy ¹¹, la dimensión de las variables cambia. Los precios y el margen de ganancia corresponden entonces al valor por unidad de trabajo y el salario nominal w_r representa la participación del salario en el valor agregado w_s .

$$w_s = \left[\frac{(w_r N)}{pY} \right]; pY = N \quad [3,1]$$

$$w_s = w_r \quad [3,2]$$

El salario y el margen de ganancia

Siguiendo a Pasinetti (1984, 99), para encontrar una solución del sistema es útil analizar los casos extremos del margen de ganancia: cuando su valor es mínimo y el salario es máximo y viceversa.

cia; se utiliza entonces el concepto de margen de beneficio π o relación entre el excedente total y el capital variable.

⁹ En la ecuación [1] los salarios se pagan ex ante, pero el sistema también se puede representar con salarios ex post, como muestra Sraffa; como se verá más adelante, los puntos de corte en el eje de las ordenadas para el margen de ganancia y en el eje de las abscisas para la tasa de salario son los mismos en cada escenario.

¹⁰ El empleo total de la economía en 2005 fue de 18.070.000 personas según el DANE.

¹¹ El vector de valores es el vector de coeficientes de trabajo verticalmente integrados $(I - A)^{-1} L$.

En el primer caso, el margen de ganancia mínimo es cero y por tanto todo el valor agregado va a los trabajadores en forma de salarios, así el sistema queda con un grado de libertad.

$$p = [pA + w_s L] \quad [4,1]$$

$$p = w_s (I - A)^{-1} L \quad [4,2]$$

Como el salario es una parte del valor agregado, su valor se sitúa en el intervalo $0 \leq w_s \leq 1$, y puesto que todo el producto neto va a los trabajadores, w_s toma un valor igual a 1. Los precios de producción de las mercancías son equivalentes, entonces, a la cantidad de trabajo requerido directa e indirectamente en la producción.

$$p = [I - A]^{-1} L \quad [4,3]$$

En el segundo caso, el salario por unidad de producto es cero. Como los trabajadores no tienen ninguna participación en el producto total, todo el valor agregado son beneficios y las mercancías se valoran considerando únicamente los costos de los medios de producción.

Puesto que el margen de ganancia Π es el máximo posible con la tecnología utilizada, partiendo de la ecuación [1] se obtiene el siguiente sistema de precios:

$$p = (1 + \pi)pA \quad [5,1]$$

$$p [I - (1 + \Pi_{(w_s=0)})A] = 0 \quad [5,2]$$

$$p [I\mu - A] = 0 \quad [5,3]$$

$$\text{donde } \mu = \frac{1}{1 + \Pi}$$

Este sistema tiene una solución única siempre que para cualquier precio el resultado sea una matriz singular con determinante igual a cero ($\det[A - \mu I] = 0$), donde las raíces del polinomio característico λ corresponden a los valores propios μ asociados a la matriz de coeficientes técnicos A . Si la matriz A es descomponible, el valor propio máximo μ_{\max} es el valor dominante que garantiza un margen de ganancia máximo y soluciones no negativas¹², porque mientras no se produzcan males ni haya externalidades negativas ningún precio es negativo.

$$\mu_{\max} \leq 1 \text{ y } \Pi \geq 0 \quad [5,4]$$

¹² Esta solución sólo es posible si se cumplen los teoremas de Perron-Frobenius. Ver el anexo matemático de Pasinetti (1984, 348-359).

Identificando los puntos extremos de la frontera de distribución para el salario y para el margen de beneficio resta identificar su forma funcional para cada combinación técnicamente posible.

La frontera distributiva

La frontera de distribución refleja dos efectos paralelos y simultáneos relacionados, el primero referente a los cambios en la distribución del ingreso entre salarios y beneficios, que varía de acuerdo con las posibilidades técnicas de producción, y el segundo referente a la estructura de precios a través de los cambios en los medios de producción. Al igual que en Pasinetti (1984, 111) este ejercicio aísla el segundo efecto para centrar la atención en el primero.

De este modo, la frontera distributiva está formada por las posibles combinaciones de salarios y márgenes de beneficios que son igualmente probables y que, usando una tecnología común, minimizan los costos y dan lugar al mismo producto. La ecuación que identifica cada uno de los puntos que la componen se encuentra despejando los precios de la ecuación [1], multiplicando a ambos lados por el producto per cápita y utilizando el numerario.

$$P[I - (1 + \pi)A] = (1 + \pi)w_s L \quad [6,1]$$

$$1 = y^T [I - (1 + \pi)A]^{-1} (1 + \pi)w_s L \quad [6,2]$$

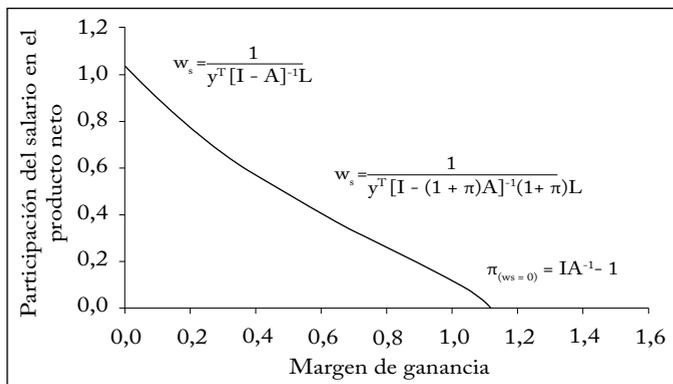
Despejando w_s se encuentra la relación inversa existente entre el margen de beneficio y la participación de los salarios en el producto neto, y al mismo tiempo se aíslan los precios. La intensidad del efecto se mide por las proporciones en que se usan los medios de producción y el trabajo incorporado, y por el nivel de producción.

$$w_s = \frac{1}{y^T [I - (1 + \pi)A]^{-1} (1 + \pi)L} \quad [6,3]$$

El valor agregado es invariable a lo largo de la frontera, y se espera que se reparta totalmente entre salarios y beneficios, pero no es necesario que la tasa de salario y el margen de beneficios sumen 1 porque su composición es diferente. En la gráfica 1 se representa la forma funcional de la frontera con las ecuaciones que definen cada punto; por su forma también se la conoce como curva de salario-beneficio.

Por otro lado, si se abandona el supuesto de que los salarios se pagan ex ante y se hace el mismo ejercicio pagando los salarios ex post, los puntos de corte con los ejes son idénticos, lo que varía es la amplitud y la forma de la curva, como se observa en el cuadro 1.

Gráfica 1
Frontera de distribución, curva de salario-beneficio



Fuente: Muñoz y Riaño (1992, 58); las fórmulas que aparecen sobre la curva son propias.

Cuadro 1
Ecuaciones fundamentales de la frontera de distribución
Salarios pagados ex ante y ex post

	Caso 1 Salarios pagados ex ante	Caso 2 Salarios pagados ex post
Precios	$p = (1 + \pi)(pA + w_r L)$	$p = (1 + \pi)pA + w_r L$
Si $w_s = 0$	$p[I - (1 + \pi)A] = 0$	$p[I - (1 + \pi)A] = 0$
Si $\pi = 0$	$p = w_s(I - A)^{-1}L$	$p = w_s(I - A)^{-1}L$
Entre extremos	$w_s = \frac{1}{y^T [I - (1 + \pi)A]^{-1} (1 + \pi)L}$	$w_s = \frac{1}{y^T [I - (1 + \pi)A]^{-1} L}$

Fuente: salarios ex ante: Muñoz y Riaño (1992); salarios ex post: cálculos propios.

EL MODELO Y LAS MATRICES DE OFERTA Y UTILIZACIÓN

La estimación de la frontera distributiva requiere calcular la matriz de coeficientes técnicos de producción. En Colombia la única fuente de información es la matriz de utilización de productos¹³ que se deriva del Sistema de Cuentas Nacionales del DANE. Pero esta matriz de utilización contabiliza los productos a precios de compra y, en cambio, en el modelo de Sraffa los precios se construyen desde los medios de producción.

Es útil entonces usar la matriz de oferta de productos, que consolida el origen (resultado del proceso productivo del país o de importaciones de bienes y servicios) y los componentes del precio del

¹³ La matriz de utilización consolida en las filas el uso de los productos (gasto en consumo final y formación bruta de capital) y en las columnas las cuentas de producción y generación del ingreso en cada rama (DANE, 2002, 90).

comprador (márgenes de comercio y transporte, impuestos y derechos de importación, IVA no deducible, impuestos a los productos excepto IVA y subsidios) (DANE, 2002, 90).

Así, a la matriz de utilización de productos del año 2005 se le restaron los impuestos netos de subsidios, los márgenes y las importaciones para obtener una matriz cuyos precios provienen de los medios de producción, en un escenario de economía cerrada, como requiere el modelo de Sraffa.

1. *Impuestos netos de subsidios.* A este grupo corresponden el impuesto al valor agregado (IVA), los impuestos (excepto IVA) y derechos a las importaciones, los impuestos de exportación y los demás gravámenes a los productos (DANE, 2002, 85).
2. *Márgenes.* Corresponden a los márgenes de comercio y de transporte. El margen comercial es el valor que se añade a las mercancías en la distribución comercial y el margen de transporte es el pago por este servicio a un tercero. Ambos se contabilizan aparte del valor de la mercancía y los asume el comprador (DANE, 2002, 86).
3. *Importaciones.* Incluyen los bienes y servicios importados.

Con base en la matriz de producción a precios de productor se agruparon los resultados en 15 categorías con base en las ramas de actividad de la codificación CIIU a un dígito, subdividiendo la rama de las manufacturas alimentos y bebidas, productos textiles y cueros, productos industriales intermedios y metalmecánica, maquinaria y equipo.

Además se estimaron las variables de la ecuación [6,3]. Se utilizó al valor agregado¹⁴ como numerario en la matriz de producción aislando los precios y obteniendo la matriz de coeficientes técnicos de producción. Por su parte, la tasa de salario corresponde a la participación de la remuneración de los trabajadores en el producto neto, y los beneficios, al excedente bruto de explotación más el ingreso mixto¹⁵.

Para que los resultados fueran comparables con los del trabajo de Muñoz y Riaño (1992) se buscó que la agregación y el procedimiento de cálculo fuesen lo más similares posible.

Por último, para facilitar la lectura de los resultados conviene aclarar que en la estructura de las cuentas nacionales la unidad de observación es el establecimiento (una empresa o parte de ella) que sólo realiza una actividad productiva o cuya actividad productiva principal representa la mayor parte del valor agregado (DANE, 2002, 87). Así

¹⁴ Hay dos formas de presentar el valor agregado: neto, si se descuenta el consumo en capital fijo, o bruto, si no se descuenta. En Colombia todos los saldos se presentan en términos brutos (DANE, 2002, 86).

¹⁵ La matriz de cálculos está a disposición si se solicita a los autores.

mismo, debido a la estructura de las matrices de oferta y utilización, en la matriz de utilización no existe una demanda industrial para el gasto en servicios del gobierno, lo que anula el impacto de esos rubros en la frontera de distribución.

RESULTADOS

Los resultados se dividen en aquellos que se reflejan en la matriz de coeficientes técnicos de producción y aquellos que se relacionan con la forma y la composición de la frontera de distribución.

A partir de la matriz de coeficientes técnicos se puede inferir la utilización de los productos de cada industria como medios de producción de una unidad de producto final (en términos de mercancías), es decir, la proporción media que utiliza cada industria de las demás industrias y de sí misma.

El cuadro 1 muestra el grado de utilización de las mercancías. Cabe resaltar que la mayor utilización corresponde a los bienes manufacturados intermedios más representativos, como el petróleo refinado y los productos químicos (excepto plástico y caucho) y a productos de metalmecánica, maquinaria y equipo. Los servicios del gobierno no tienen peso porque no entran en el consumo intermedio y se contabilizan en el gasto de consumo final.

Cuadro 2

Utilización media de las mercancías (sectores productivos), 2005
(Porcentaje)

Sectores productivos	Intensidad de utilización
1. Productos manufacturados intermedios	27,22
2. Metalmecánica, maquinaria y equipo	15,53
3. Servicios empresariales (no financieros), domésticos, de educación y salud de mercado	11,39
4. Transporte, almacenamiento y comunicaciones	9,54
5. Bienes alimenticios y bebidas	4,72
6. Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	6,45
7. Intermediación financiera y actividades inmobiliarias	5,98
8. Productos textiles, tabaco y cuero	3,23
9. Explotación de minas y canteras	2,92
10. Comercio, hoteles y restaurantes	1,83
11. Construcción	1,73
12. Trabajos y obras de ingeniería civil	1,13
<i>Servicios del gobierno</i> (13. Administración pública, 14. Salud de no mercado, y 15. Enseñanza de no mercado)	0,00

Fuente: DANE, Matrices de Oferta-Utilización; cálculos propios.

Por su parte, en la frontera distributiva calculada para el año 2005 se detectan tres aspectos fundamentales: la concavidad, la existencia

de un punto de inflexión y el punto de la curva donde se ubica la economía.

Es necesario reiterar que el estudio tuvo en cuenta un año como ciclo de producción cuyo resultado final es la conformación de los precios. Además el análisis cubrió dos escenarios: cuando los salarios se pagan *antes* de la conformación de los precios y cuando se pagan *ex post*¹⁶. El análisis del primero es más detallado, el del segundo más breve.

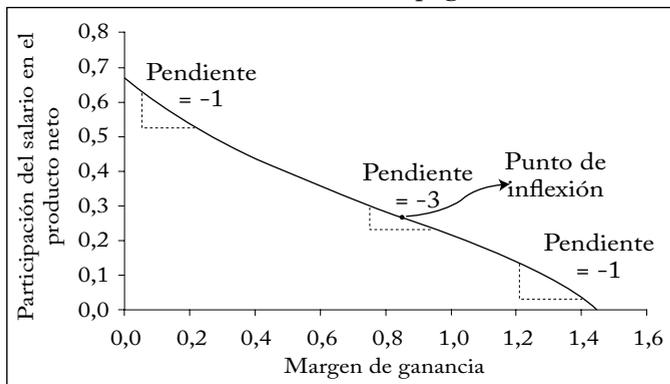
En el primer escenario, cuando los salarios se pagan *ex ante*, la curva es cuasi convexa y tiene un punto de inflexión cerca del beneficio máximo (gráfica 2), igual que en los trabajos de Muñoz y Riaño (1992) y Zambrano (1992). Este resultado no difiere del que encontró Bellino (2004), salvo que su curva tiene forma de hipérbola.

Para analizar la forma de la curva resultante se parte de la ecuación de salario del cuadro 1 y se deriva con respecto al margen de beneficio [ecuación 7,1]. La pendiente negativa indica que cuando aumenta el margen de beneficio el salario se reduce, independientemente de la tecnología que se utilice. Además, el denominador muestra que cuando la economía se acerca al máximo margen de ganancia posible la reducción del salario es más acentuada.

$$\frac{\partial w_s(\text{ex ante})}{\partial \pi} = -\frac{I + y^T w_s L}{y^T (1 + \pi) L} \quad [7,1]$$

Gráfica 2

Frontera de distribución, salarios pagados *ex ante*, 2005



Fuente: DANE, Matrices de Oferta-Utilización; cálculos propios.

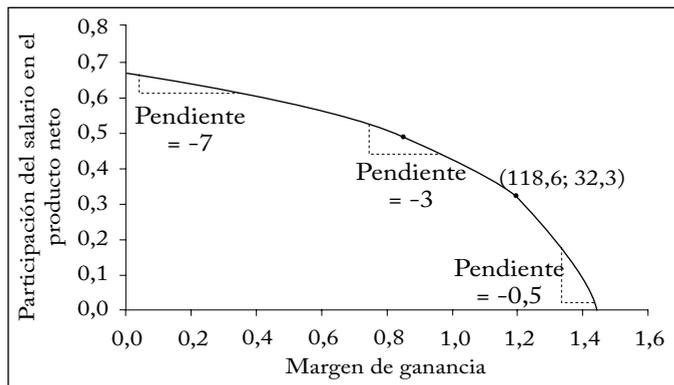
¹⁶ Ambos casos se utilizan en la contratación. En el contrato donde los salarios se pagan *ex ante* se paga al trabajador independientemente del producto final. En el contrato *ex post* el trabajador recibe el pago después de obtener el producto.

En el segundo escenario, cuando los salarios se pagan ex post la curva tiene pendiente negativa y es cóncava hacia el origen (gráfica 3); un resultado similar al de Tsoulfidis y Dong-Ming (2006) y Ochoa (1984), pero con una concavidad más amplia¹⁷. Por su parte, Pasinetti (1984) encontró una ondulación a lo largo de la curva y Bellino (2004), una relación lineal¹⁸.

$$\frac{\partial w_s(\text{ex post})}{\partial \pi} = - \frac{[A]^{-1}}{y^1 L} \quad [7,2]$$

La identificación de la posición de la economía colombiana se realizó con base en el modelo de salarios ex ante. Y se encontró que ésta se situó en un punto a la izquierda del punto de inflexión, donde el 32% del producto neto iba a los trabajadores en forma de salarios y el 68% a los capitalistas y rentistas en forma de beneficios (gráfica 5)¹⁹. El margen de ganancia máximo fue del 144,5% y el valor máximo posible de la tasa de salarios del 67,1%.

Gráfica 3
Frontera de distribución, salarios pagados ex post, 2005



Fuente: DANE, Matrices de Oferta-Utilización; cálculos propios.

¹⁷ Diferencia que quizá se deba a que aquí se incluyó el capital fijo o a una mayor diferencia en la intensidad de capital y trabajo en Colombia que en Estados Unidos y Corea.

¹⁸ Bellini (2004) emplea un sistema que denomina estándar; Ochoa (1984) hizo un ejercicio para Estados Unidos con un modelo de capital circulante, y Tsoulfidis y Dong-Ming (2006) lo hicieron para Corea y encontraron curvas cóncavas hacia el origen muy planas debido a la pequeña diferencia entre valores y precios de producción.

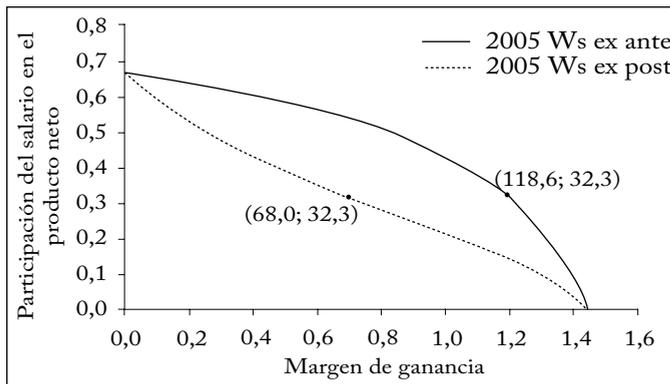
¹⁹ La suma de los dos no necesariamente es igual a 1 porque tienen denominadores diferentes: los salarios se miden como proporción del valor agregado y los beneficios se miden con respecto al capital variable.

En la forma de la frontera es determinante el efecto de la relación entre el uso de los medios de producción y la tecnología media de la economía (matriz de coeficientes técnicos) con respecto a los cambios de salarios y beneficios. En una frontera de forma lineal se aíslan los efectos, y en una frontera convexa a medida que aumenta el beneficio el impacto es mayor sobre las industrias más intensivas en capital.

En la frontera que calculamos para Colombia la curva tiene un punto de quiebre, un punto de inflexión que cambia la concavidad en valores del beneficio cercanos al máximo. Esto significa que, a la derecha de este punto, a cada aumento del beneficio se reduce el impacto sobre las industrias más intensivas en capital, lo que indica la posibilidad de reutilización de técnicas de producción²⁰.

Empíricamente, desde 1999 la economía colombiana tiende a reducir la participación de los trabajadores en el producto neto (García y Herrera, 2008, 14), y si se mantiene esa tendencia la tecnología en algún momento se podría situar a la derecha del punto de inflexión.

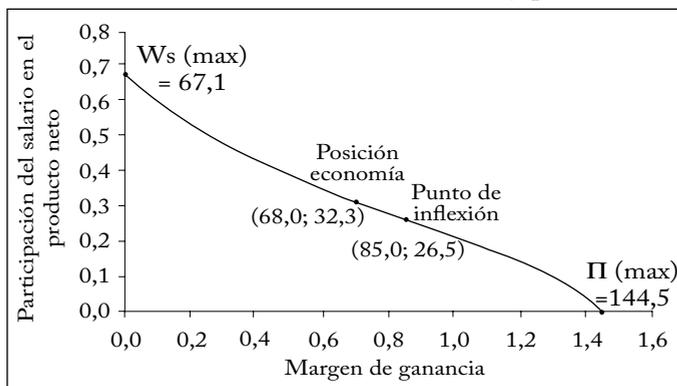
Gráfica 4
Frontera de distribución, salarios ex ante y ex post, 2005



Fuente: DANE, Matrices de Oferta-Utilización; cálculos propios.

²⁰ La reutilización de técnicas es uno de los efectos de la variación de las tasas de interés sobre el valor del capital, y denota que un mismo método de producción puede ser el más rentable a diferentes tipos de beneficios. El otro efecto es la reversión del capital, que hace referencia al uso de técnicas con mayor utilización de capital a medida que el tipo de beneficio aumenta. Lo importante de estos efectos es que su simple posibilidad cuestiona, a nivel teórico, la idea de que la tasa de ganancia tiene origen en la escasez del capital.

Gráfica 5
Frontera de distribución, salarios ex ante y punto de inflexión, 2005



Fuente: DANE, Matrices de Oferta-Utilización; cálculos propios.

CONCLUSIONES

En este trabajo se calculó la frontera distributiva para Colombia en el año 2005. Los resultados indican que la curva tiene pendiente negativa, aunque su forma es diferente cuando los salarios se pagan ex ante que cuando se pagan ex post. En el primer caso la frontera es casi convexa, similar a la de Bellino (2004), salvo que su curva tiene forma de hipérbola. En el segundo caso la curva es cóncava, similar a las que encontraron Ochoa (1984) y Tsoulfidis y Dong-Ming (2006). Además, los resultados muestran que la economía colombiana se situó a la izquierda del punto de inflexión, donde el 32% del producto se repartió a los trabajadores en forma de salarios y el 68% a los empresarios y rentistas en forma de beneficios.

Se observa un punto de inflexión cerca del margen de ganancia máximo, donde para cada aumento del beneficio se reduce el impacto en las industrias más intensivas en capital. Este resultado sugiere la posibilidad de reutilización de técnicas, como propusieron Muñoz y Riaño (1992). Esa posibilidad fue tema de controversia entre los años treinta y sesenta (Harcourt, 1972, y García, 2005) pues refutaba la idea neoclásica de las ganancias como pago por la escasez del capital, en su versión de capital agregado. Si bien la existencia empírica de esta reversión no es necesaria para demostrar las fallas de la teoría neoclásica, no deja de ser interesante. El punto de inflexión no garantiza la existencia de reutilización de técnicas puesto que la curva no es la envolvente de las técnicas de producción existentes en ese momento. Los efectos sobre las industrias intensivas en capital hacen que este problema merezca un estudio específico.

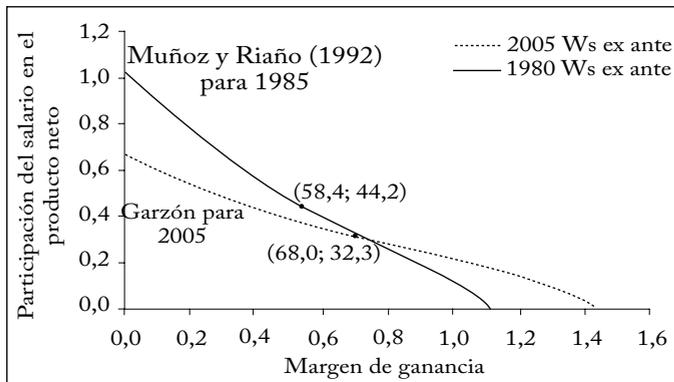
Para analizar los cambios de la frontera en el tiempo se tomaron los resultados del trabajo de Muñoz y Riaño (1992) obtenidos con información de 1985. Y para hacer posible la comparación usamos una metodología similar para agregar los sectores productivos y calcular la frontera.

Si interpretamos las fronteras de distribución como técnicas diferentes, la comparación indica que la técnica utilizada en 1985 predomina sobre la de 2005 a la izquierda del punto en que se cruzan las dos técnicas, y que la técnica de 2005 predomina sobre la de 1985 a la derecha de ese punto. Si bien en 2005 la economía se sitúa a la izquierda, lo hace muy cerca del punto de cruce, de modo que no se puede afirmar que existe dominancia.

El uso de la tecnología de 2005 se hizo posible por la reducción de la participación de los trabajadores en el producto neto. La misma conclusión a la que llegan García y Herrera (2008, 14) quienes muestran que dicha participación ha descendido en forma constante en las últimas tres décadas. Esto quiere decir que con el actual margen de ganancia los trabajadores no pueden alcanzar los niveles de bienestar que tenían hace dos décadas.

Por otra parte, si en el futuro se mantuvieran la tecnología de 2005 y la tendencia al aumento del margen de ganancia, la pérdida de bienestar de los trabajadores no sería tan pronunciada como la que se detectó con la tecnología anterior.

Gráfica 6
Frontera de distribución, 1985 y 2005



Fuente: curva de 1985: Muñoz y Riaño (1992); curva de 2005: DANE, Matrices de Oferta-Utilización; cálculos propios.

Estos resultados se derivan de un modelo donde el beneficio se calcula con base en el capital variable y, por tanto, no se pueden sacar conclusiones sobre el capital fijo. En futuras investigaciones se podrían flexibilizar algunos supuestos, por ejemplo, separar las rentas de los beneficios o considerar sectores con producción conjunta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baldone, S. "On Sraffa's standard commodity: Is its price invariant with respect to changes in income distribution?", *Cambridge Journal of Economics* 30, 2006, pp. 313-319.
2. Bellino, E. "On Sraffa's standard commodity", *Cambridge Journal of Economics* 28, 2004, pp. 121-132.
3. Cataño, J. "¿Un defecto de la mercancía patrón de Sraffa? Una crítica a la interpretación de Homero Cuevas", *Cuadernos de Economía*, 24, 1996, pp. 27-40.
4. Chilcote, E. *Inter-industry structure, relative prices and productivity: An input-output study of the U.S. and OECD countries*, tesis doctoral, New School for Social Research, 1997.
5. Cuevas, H. "La transformación correcta", *Cuadernos de Economía* 7, 1984, pp. 9-34.
6. Cuevas, H. *Valor y sistema de precios*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 1980.
7. Cuevas, H. *La economía clásica en renovación*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 2001.
8. Da Silva, E. "A relação salário-lucro do Brasil: análise de insumo-producto, 1970 e 1975", *Revista Brasileira de Economia* 42, 1, 1988, pp. 3-12.
9. DANE. *Metodología de las cuentas nacionales de Colombia. Base 1994*, Bogotá, 2002.
10. Dumenil, G. *De la valeur aux prix de production*, Paris, Economica, 1980.
11. Emmanuel, A. *El intercambio desigual. Ensayo sobre los antagonismos en las relaciones económicas internacionales*, México, Siglo XXI, 1972.
12. García M., M. "Capital theory and the origins of the elasticity of substitution (1932-35)", *Cambridge Journal of Economics* 29, 2005, pp. 423-437.
13. García M., M. y E. Herrera. "Are there Goodwin employment-distribution cycles? Theoretical and empirical evidence", *Documentos FCE* 3, 2008.
14. Garegnani, P. *El capital en la teoría de la producción*, Barcelona, Oikos-Tau, 1982.
15. Harcourt, G. C. *Some Cambridge controversies in the theory of capital*, Cambridge, Cambridge University Press, 1972.
16. Kurz, H. y N. Salvadori. *Theory of production: A long period analysis*, Cambridge, Cambridge University Press, 1997.
17. Marzi, G. y O. Varri. *Variazioni di produttività nell'economia italiana: 1959-1967. Un'applicazione dello schema di Sraffa*, Bologna, Società Editrice Il Mulino, 1977.
18. Muñoz, A. y C. Riaño. "La matriz insumo producto y la distribución del ingreso en Colombia", *Cuadernos de Economía* 17, 1992, pp. 45-61.

19. Ochoa, E. "Labor values and prices of production: An inter-industry study of the U.S. economy, 1947-1972", tesis doctoral, New School for Social Research, 1984.
20. Pasinetti, L. *El modelo teórico de Sraffa: lecciones de teoría de producción*, México, Fondo de Cultura Económica, 1984.
21. Sraffa, P. *Production of commodities by means of commodities*, Cambridge, Cambridge University Press, 1960.
22. Tsoulfidis, L. y R. Dong-Ming. "Labor values, prices of production, and wage-profit rate frontiers of the Korean economy", *Seoul Journal of Economics* 19, 3, 2006.
23. Tsoulfidis, L. y T. Maniatis. "Values, prices of production and market prices: Some more evidence from the Greek economy", *Cambridge Journal of Economics* 6, 3, 2002, pp. 359-370.
24. Zambrano, R. "Valores, precios de producción y fronteras de distribución para la economía colombiana en 1980", *Cuadernos de Economía* 17, 1992, pp. 63-100.