

Agosto, 1990

## **Tarifas Pùblicas y Bienes Intermedios**

**Alberto Porto\* y Fernando Navajas\*\***

\* Instituto Torcuato Di Tella y Universidad Nacional de La Plata.

\*\* Oficina de la CEPAL en Buenos Aires.

## Tarifas Públicas y Bienes Intermedios

### 1. Introducción

Las empresas públicas (EP) producen y venden tanto bienes de consumo final (BCF) como de consumo intermedio (BCI). En la Argentina, se estima que de las ventas totales de las EP la participación de ambos grupos rondaría el 46% (BCF) y el 54% (BCI)<sup>1</sup>. Es decir, que cualquier discusión sobre las reglas que deberían seguirse para la fijación de precios y tarifas públicas debe considerar, explícitamente, como se forman los precios de los insumos. En el presente trabajo, se extiende un análisis previo sobre la fijación de precios quasi-óptimos de las EP (Porto y Navajas (1989), Navajas y Porto (1989a, 1989b)) para el caso de los BCI.

Una parte importante de la economía de las empresas públicas está dirigida al estudio de las reglas de precios quasi-óptimos cuando no se verifican los supuestos requeridos por el segundo teorema de la economía del bienestar; en particular, cuando el gobierno no puede acudir a impuestos de suma fija (i.e. no distorsionantes) para financiar el funcionamiento del gobierno general de la economía y los déficits de las empresas públicas que operan con tecnologías sujetas a rendimientos crecientes a escala, ni para corregir los problemas distributivos que surgen del funcionamiento de los mercados y de la distribución existente de la propiedad. En este contexto, se han desarrollado reglas de fijación de precios que atienden al mismo tiempo los objetivos de eficiencia, financiamiento y equidad distributiva. Sin embargo, con excepción de Feldstein (1972), la mayoría de los estudios se ha dirigido a la fijación de precios de bienes de consumo final y en importantes libros de texto sobre el tema (Rees (1984), Börs (1986)) no se trata la tarificación de los BCI.

Este sesgo analítico hacia los BCF se ha visto fundamentado por los desarrollos de la literatura sobre tributación indirecta óptima. A partir del riguroso análisis de Diamond y Mirrlees (1971), la imposición indirecta de bienes intermedios no tiene cabida en un esquema tributario óptimo (i.e. que minimiza las distorsiones) si se dan una serie de requisitos o supuestos, entre los que conviene resaltar la existencia de mercados competitivos y la capacidad ilimitada de fijar impuestos sobre los BCF. En este contexto, se

<sup>1</sup>En base a datos de la SIGEP (1978), calculados sobre ingresos provenientes de trece empresas en el año 1974; un recálculo (no publicado) para once empresas en 1983 indicaba valores muy similares. Las ventas de esas empresas son equivalentes a, aproximadamente, el 8% del PBI.

establece una proposición de eficiencia en la producción pública merced a la cual deberían igualarse las tasas marginales de sustitución entre insumos de la producción pública y privada. Así, cualquier impuesto sobre los bienes intermedios queda descartado al provocar distorsiones adicionales a las que se verificarían de apoyarse solo en impuestos a los BCF. El impacto de este resultado sobre las discusiones de política tributaria ha sido notorio, al punto de considerarse la no tributación de los BCI, como un principio fundamental de cualquier sistema tributario (Kay (1986), Kay y King (1983)).

Sin embargo, existen razones de validez teórica y empírica que pueden dar lugar a la inclusión de los BCI en un esquema de tributación indirecta o, lo que es equivalente, de apartamientos óptimos entre precio y costo marginal. En primer lugar, la existencia de competencia imperfecta puede -en ciertas circunstancias- justificar impuestos indirectos sobre los BCI (Myles (1989)). En segundo lugar, y tal vez de gran relevancia empírica para muchos países en desarrollo, cuando algunos BCF no pueden ser alcanzados (por ejemplo por razones administrativas) por el esquema tributario entonces, por lo general, resulta deseable introducir impuestos sobre los BCI (Newbery (1986), Newbery y Stern (1987)). En consecuencia, el estudio de reglas de fijación de precios de BCI quasi-óptimos en contextos de equilibrio parcial, está justificado si la no disponibilidad (o limitaciones al uso) de un amplio conjunto de instrumentos es empíricamente relevante.

Por otra parte, este ha sido el camino elegido recientemente por la literatura de regulación óptima de precios de servicios (o "utilidades" en la jerga norteamericana) públicos. A partir de especificaciones de equilibrio parcial, que involucran a la empresa regulada, sus clientes directos (consumidores de BCF y firmas compradoras de BCI) e indirectos (los consumidores de aquellos bienes producidos con los BCI), se estudia la adopción de reglas óptimas de fijación de precios bajo objetivos de eficiencia y financiamiento (véase Brown y Sibley (1986), cap.6). Una tarea importante de estos desarrollos ha sido aislar las condiciones (dependiendo de la estructura de mercado en que operan las firmas que adquieren los BCI y de la demanda por los bienes que ellas producen) por las cuales reglas simples, que requieren solo información localizada a nivel de la industria regulada, resultan ser las reglas óptimas de tarificación. Las extensiones más recientes de esta literatura corresponden al diseño de tarifas no lineales simples (Panzar y Sibley (1989)).

El enfoque seguido en el presente trabajo es similar al empleado por esta última literatura, con tres diferencias, a saber: en primer lugar, aquí se destacan adicionalmente aspectos de equidad distributiva por

considerarlas parte de los objetivos vigentes en el caso de la tarificación pública<sup>2</sup>. En cambio, se ignoran las complicaciones derivadas de la presencia de competencia imperfecta en los mercados donde operan las firmas que adquieren los BCI provistos por las EP<sup>3</sup>. Por último, la especificación concreta de los diversos casos estudiados no pretende agotar los casos posibles (ni apuntar a un modelo que englobe todos los casos) sino que responde a razones expositivas y a algunas realidades institucionales vigentes a las que se ha prestado atención. Así, en la próxima sección se discuten: en primer término, cómo sería una estructura quasi-óptima de precios uniformes de BCI cuando estos son provistos por una EP que no vende BCF; en segundo lugar, cuando los bienes provistos por la EP son a la vez BCF y BCI; finalmente, se estudia el caso en que la EP vende solo BCI pero puede diferenciar precios entre distintos clientes (firmas). Por último, en la sección 3 se discute la relevancia empírica de los modelos estudiados presentando ejemplos concretos de aplicación de los criterios obtenidos en el caso de los combustibles, energía eléctrica para uso industrial, la tarificación del gas-oil y la venta de energía eléctrica desde una EP "mayorista" a cooperativas privadas que a su vez distribuyen la energía.

## 2. Precios quasi-óptimos de Empresas Públicas y Bienes Intermedios

### 2.1. La empresa pública que provee solo bienes intermedios

El caso más simple para analizar es aquél en que la EP compra sus insumos a precios competitivos, realiza en forma económicamente eficiente el proceso productivo y obtiene dos BCI,  $x$  e  $y$ , que luego vende al sector privado a precios ( $p_x$ ,  $p_y$ ) para ser utilizados en la producción de los bienes finales  $q_1$  y  $q_2$  que son vendidos a los consumidores a precios  $p_1$  y  $p_2$ . Se supone que estos bienes finales son provistos por una

<sup>2</sup>La vigencia de estos objetivos más que su recomendación vis-a-vis otros instrumentos más efectivos (pero tal vez no disponibles) es lo que prácticamente obliga al analista a una incorporación explícita de aquéllos. Tomar una actitud opuesta sería caer en algún fundamentalismo que no convive ni con los principios de la economía de bienestar ni con las demandas del gobierno. Negarse a inspeccionar la forma concreta en que los objetivos distributivos deberían haber sido usados (si es que por un momento se acepta que deberían ser introducidos) en el diseño tarifario, puede privarnos de describir inconsistencias de determinadas políticas en sus propios términos (cf. Navajas y Porto (1989a)) y de este modo limitar nuestra utilidad como analistas.

<sup>3</sup>De ningún modo esto equivale a admitir implícitamente que la organización industrial vigente en la Argentina en los mercados en donde operan las firmas usuarias de BCI provistos por las EP sea tal que valide el modelo de competencia perfecta. Más bien, puede ser un supuesto que torne informativamente factibles y administrativamente manejables las reglas, si bien quedaría pendiente un análisis de la estructura de mercado que pueda indicar el sesgo de los resultados (cf. Brown y Sibicy (1986), cap.6).

industria competitiva que opera con rendimientos constantes a escala. El esquema bajo análisis se ilustra en la Figura 1.

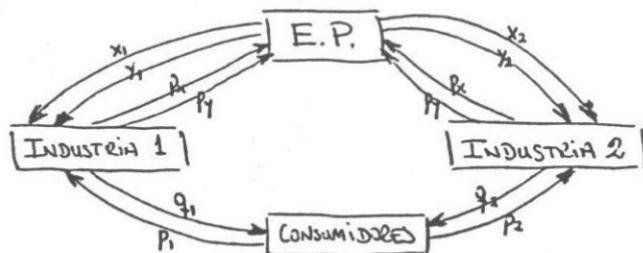


Figura 1

Los beneficios de la EP, que deben satisfacer la restricción financiera F, son

$$p_x x + p_y y - C(x, y) \geq F \quad (1)$$

donde  $C(\cdot)$  es la función de costo mínimo. Como se supone competencia perfecta y rendimientos constantes a nivel de las industrias productoras de  $q_i$  y  $q_{2i}$ , se tiene que

$$p_i = CMc_i = a_i p_x + b_i p_y + z_i p_z \quad i=1,2 \quad (2)$$

donde  $CMc_i$  son los costos medios mínimos de la industria  $i$ ;  $a_i = x^*/q_i$  y  $b_i = y^*/q_i$  representan las proporciones insumo-producto mínimas para la industria  $i=1,2$ , y  $z_i p_z$  el gasto en otros factores<sup>4</sup>. Derivando (2) con respecto a  $p_x$  y  $p_y$  respectivamente y utilizando el teorema de la envolvente se obtiene

$$\frac{\partial p_i}{\partial p_x} = a_i \quad i=1,2 \quad (3)$$

$$\frac{\partial p_i}{\partial p_y} = b_i \quad (4)$$

Se supone la existencia de dos tipos de consumidores, con preferencias idénticas, que solo se diferencian en su nivel de ingreso. La función indirecta de utilidad es

$$V'_1 = V'_1(p_1, p_2, Y_1) \quad (5)$$

<sup>4</sup>Que en este ejercicio se considera dado e invariable entre cambios en  $p_x$  o  $p_y$

con  $j = 1, 2$ ,  $Y_i < Y_2$ . Por su parte, la función objetivo de política es la función de bienestar social

$$W = W(V_1, V_2) \quad (6)$$

con derivadas parciales no negativas y un ordenamiento tal que<sup>6</sup>

$$\sigma_1 = \frac{\partial W}{\partial V_1} \frac{\partial V_1}{\partial Y_1} \geq \frac{\partial W}{\partial V_2} \frac{\partial V_2}{\partial Y_2} = \sigma_2 \quad (7)$$

reflejando el mayor valor asignado socialmente a la utilidad marginal del ingreso del grupo 1 ("pobres").

Formalmente, el problema de la fijación de precios de la EP es elegir  $p_x$  y  $p_y$  tal que se maximiza (6) sujeto a (1) y utilizando las condiciones (3) y (4)<sup>6</sup>. Para ello, formando la función auxiliar

$$L = W(V_1, V_2) + \lambda [p_x x + p_y y - C(x, y) - F] \quad (8)$$

derivando con respecto a  $p_x$  y  $p_y$  y suponiendo, adicionalmente, que  $x$  e  $y$  entran en forma separable en la función de costos, i.e.  $C(x, y) = C(x) + C(y)$  se obtiene

$$\frac{\partial L}{\partial p_x} = \sum_i \sum_j \frac{\partial W}{\partial V'_i} \frac{\partial V'_i}{\partial p_x} \frac{\partial p_i}{\partial p_x} + \lambda [x + (p_x - C_x) \frac{\partial x}{\partial p_x}] = 0 \quad (9)$$

$$\frac{\partial L}{\partial p_y} = \sum_i \sum_j \frac{\partial W}{\partial V'_i} \frac{\partial V'_i}{\partial p_y} \frac{\partial p_i}{\partial p_y} + \lambda [y + (p_y - C_y) \frac{\partial y}{\partial p_y}] = 0 \quad (10)$$

Puede demostrarse que los términos de doble sumatoria de estas expresiones, pueden escribirse como<sup>7</sup>

<sup>6</sup>La condición (7) se cumple si la función  $W(\cdot)$  es paretiana, es decir  $\partial W / \partial V_j \geq 0$ , y la utilidad marginal del ingreso es decreciente, es decir  $\partial^2 V / \partial Y^2 \leq 0$ .

<sup>7</sup>La formulación del problema en términos de equilibrio parcial se reduce a la maximización de la suma ponderada del excedente neto de los consumidores y de los beneficios de las firmas privadas y pública. Al ser nulos los beneficios de la industria privada competitiva, el problema se reduce a maximizar (8) pero teniendo en cuenta las condiciones (3) y (4) (cf. Brown y Sibley (1986) p.139).

<sup>7</sup>Utilizando la identidad de Roy

$\frac{\partial V_j}{\partial p_i} = -(\frac{\partial V_j}{\partial Y_i}) q_{ij}$   
donde  $q_{ij}$  es la demanda del individuo  $j$  por el bien  $i$ ; las condiciones (3) y (4) y la definición de  $\sigma_i$  dada por la expresión (7), se tiene que estos términos son

$$-\sum_i \sum_j \sigma_i q_{ij} p_i = -\sum_i (\sum_j \sigma_i \frac{q_{ij}}{q_i}) x_i = -\sum_i d_i x_i \quad \text{continúa en páginas siguientes}$$

$$\sum_i \sum_j \frac{\partial W}{\partial V_j} \cdot \frac{\partial V_j}{\partial p_i} \cdot \frac{\partial p_i}{\partial p_x} = - \sum_i d_i x_i \quad (11)$$

$$\sum_i \sum_j \frac{\partial W}{\partial V_j} \cdot \frac{\partial V_j}{\partial p_i} \cdot \frac{\partial p_i}{\partial p_y} = - \sum_i d_i y_i \quad (12)$$

donde se definen los parámetros de "características distributiva" de los bienes finales

$$d_i = \sum_j \sigma_j \theta_{ij} = \sum_j \sigma_j \frac{q_{ji}}{q_b} \quad (13)$$

donde  $\theta_{ij}$  es la participación del individuo o grupo j en el consumo del bien i; ponderando estas participaciones por  $\sigma_j$  (la utilidad marginal social del ingreso de j) y sumando a través de j se obtiene una medida resumen de la característica distributiva del bien i, que es un parámetro crítico al momento de diseñar estructuras tarifarias que atiendan (al menos parcialmente) objetivos redistributivos (véase Navajas y Porto (1988); Porto y Navajas (1989)).

Sustituyendo las expresiones (11) y (12) en (9) y (10) respectivamente, dividiendo (también respectivamente) por x e y, se obtiene

$$- \sum_i d_i \frac{x_i}{x} + \lambda = - \lambda \cdot (p_x - C_x) \frac{\partial x}{\partial p_x} \quad (14)$$

$$- \sum_i d_i \frac{y_i}{y} + \lambda = - \lambda \cdot (p_y - C_y) \frac{\partial y}{\partial p_y} \quad (15)$$

Finalmente, definiendo las características distributiva derivada del insumo x e y como

$$R_x = \sum_i d_i \xi x_i = \sum_i d_i \frac{x_i}{x} \quad (16)$$

$$R_y = \sum_i d_i \xi y_i = \sum_i d_i \frac{y_i}{y} \quad (17)$$

$$- \sum_i \sum_j \sigma_j q_{ji} b_i = - \sum_i \left( \sum_j \sigma_j \frac{q_{ji}}{q_b} \right) y_i = - \sum_i d_i y_i$$

que surge de la suma ponderada (por las características distributivas de los bienes finales) de las participaciones de cada industria (o producto final) en el consumo total del insumo, y formando las elasticidades-precio de las demandas por los insumos:

$$\eta_x = -\frac{\partial x / p_x}{\partial p_x / x} \quad (18)$$

$$\eta_y = -\frac{\partial y / p_y}{\partial p_y / y} \quad (19)$$

se puede reordenar algebraicamente las expresiones (14) y (15) de modo de formar los márgenes precio-costo marginal óptimos:

$$t_x = \frac{p_x + C_x}{p_x} = \frac{\lambda \cdot R_x}{\lambda \cdot \eta_x} \quad (20)$$

$$t_y = \frac{p_y + C_y}{p_y} = \frac{\lambda \cdot R_y}{\lambda \cdot \eta_y} \quad (21)$$

Estas expresiones redefinen la regla de Ramsey-Feldstein para el caso de BCI, estableciendo una analogía perfecta con la regla equivalente para el caso en que la EP produce solo BCF: se observa que la magnitud de los márgenes quasi-óptimos depende positivamente de la intensidad de la restricción financiera que enfrenta la empresa (capturada por el parámetro  $\lambda$ ) y negativamente de la elasticidad-precio de la demanda derivada ( $\eta_x, \eta_y$ ) y de la característica distributiva derivada ( $R_x, R_y$ ).

El parámetro novedoso en esta formulación es la característica distributiva derivada de los BCI. Una vez dados los parámetros  $\sigma_p$ , por la expresión (7) -que establece una mayor valúación social al ingreso marginalmente transferido al grupo más "pobre"- las características distributivas de los BCF definidas en (13) dependerán crucialmente de la participación de los pobres en el consumo de cada bien final (es decir, de los parámetros  $\theta_i$  definidos en (13)). Así, dada la característica distributiva de los bienes finales, la característica distributiva derivada de los BCI dependerá, adicionalmente, de la proporción de cada uno de ellos que es destinada a la producción de cada bien final (los parámetros  $\xi_x$  y  $\xi_y$  definidos en (16) y (17)). En suma, la característica distributiva derivada de un BCI sería mayor cuanto mayor sea la participación del BCF de mayor característica distributiva en el consumo total del bien intermedio; a su vez, el BCF

tendrá mayor característica distributiva cuanto mayor sea la participación de los "pobres" en el consumo total de ese bien final<sup>8</sup>.

La definición apropiada de los parámetros relevantes para introducir consideraciones de equidad distributiva en la política de precios de BCI provistos por la EP surgiría entonces de tener en cuenta tres tipos de parámetros: los pesos distributivos ( $\sigma_i$ ), la proporción de cada BCF consumida por los consumidores de distinto nivel de ingresos ( $\theta_i$ ) y por la proporción de cada BCI que es utilizada para producir un bien final ( $\xi_x$ ,  $\xi_y$ ). Obsérvese que, aparte de los  $\sigma_i$  (que vendrán en gran medida determinados por las preferencias sociales), el resto de los parámetros no es imposible de obtener: los  $\theta_i$  resultan de información (desagregada) recogida por las encuestas de gastos familiares, mientras que los  $\xi_x$  y  $\xi_y$  resultan (si el insumo es provisto solo por la EP) de información obtenible de la misma EP. El punto importante es que tanto estos parámetros como el resto de la información necesaria para aproximar los márgenes óptimos  $t_i$  (dados por las expresiones (20) y (21)) son información "local" respecto de la EP, es decir no involucran información de las industrias a las que se dirigen los BCI.

Esta discusión es relevante también para evitar errores comunes en las decisiones de políticas de precios. Usualmente, se tiende a interpretar que los BCF de mayor importancia (o característica, en los términos del análisis anterior) distributiva deben ser aquellos de mayor participación en el presupuesto de los pobres; de allí se infiere que, ceteris paribus, se debería tender a cargar márgenes o impuestos más bajos sobre esos bienes. En forma equivalente se razona con aquellos insumos que son una parte importante en el costo de producción de los bienes que inciden fuertemente en el presupuesto de los pobres. Sin embargo, este razonamiento es incorrecto a la luz del análisis presentado arriba; los parámetros relevantes deben construirse en sentido inverso indicando cuan importantes son las familias pobres en el consumo del

<sup>8</sup>Para el caso aquí estudiado, de dos BCF y dos BCI, esto puede demostrarse fácilmente. Con dos BCF ( $q_1$  y  $q_2$ ), sus características distributivas pueden escribirse como

$$d_1 = \sigma_1 \theta_{11} + \sigma_2 (1 - \theta_{11}) = \sigma_2 + \theta_{11}(\sigma_1 - \sigma_2)$$
$$d_2 = \sigma_2 + \theta_{21}(\sigma_1 - \sigma_2)$$

lo que establece que dado  $\sigma_1 > \sigma_2$ , entonces  $d_1 > d_2 - \theta_{11} > \theta_{21}$ ; es decir que aquel bien en cuyo consumo total participan más los consumidores "pobres" tendrán una mayor característica distributiva. Adicionalmente, con dos BCI ( $x$  y  $y$ ) sus características distributivas derivadas pueden escribirse como

$$R_x = d_1 \xi_x + d_2 (1 - \xi_x) = d_2 + \xi_x (d_1 - d_2)$$

$$R_y = d_2 + \xi_y (d_1 - d_2)$$

y utilizando las expresiones para  $d_1$  y  $d_2$  resulta

$$R_x - R_y = (\xi_x - \xi_y)(\theta_{11} - \theta_{21})(\sigma_1 - \sigma_2)$$

Dado  $\sigma_1 > \sigma_2$  entonces  $R_x > R_y$  si se cumple que  $\theta_{11} > \theta_{21}$  y  $\xi_x > \xi_y$ , estableciendo lo enunciado en el texto.

bien final y cuan importante es el uso del insumo que éste demanda en el consumo total del insumo<sup>9</sup>. De otro modo, se estarán realizando transferencias involuntarias a familias ricas; este efecto resulta del hecho de que el instrumento disponible es una estructura de precios (uniforme), que no es capaz de discriminar entre tipos de consumidores sino solo entre tipo de bienes<sup>10</sup>.

## 2.2. La empresa pública que provee bienes que pueden usarse como BCF y como BCI

Si se mantienen todos los supuestos anteriores, pero ahora se permite que  $x$  e y puedan ser también BCF, se extenderían los resultados a un conjunto de casos empíricamente relevantes, entre los que tal vez el más destacado es el del gas-oil (ver sección 3). La identidad presupuestaria de la empresa, dada por la expresión (1) queda sin variantes. En cambio, la función indirecta de utilidad de los consumidores es ahora

$$V'_1 = V'_2(p_1, p_2, p_3, p_4, Y_1) \quad (23)$$

reflejando el hecho que  $x$  e y son ahora BCF junto con  $q_1$  y  $q_2$ . Las expresiones (6) y (7) quedan también sin modificaciones, así como las condiciones (2), (3) y (4) evaluadas en el equilibrio competitivo de las industrias que producen  $q_1$  y  $q_2$ .

El único cambio en la notación respecto del modelo anterior se refiere al doble carácter de  $x$  e y como BCI, representados ahora por  $x_1$ , e  $y_1$  como BCF, representados por  $x_2$  e  $y_2$ . La composición de estos bienes no debe confundirse:  $x_1 = x_{11} + x_{12}$  es la suma de la utilización del insumo  $x_1$  en la industria que produce  $q_1$ , y en la que produce  $q_2$ , mientras que  $x_2 = x_{21} + x_{22}$  es la suma del consumo del bien final  $x_2$  por el individuo o grupo "pobre" 1 y por el grupo "rico" 2; la misma distinción vale para  $y_1$  e  $y_2$ .

El esquema del problema analizado se sintetiza en la figura 2, que agrega los consumidores; nótese que explícitamente, se supone que la EP no puede discriminar precios entre la industria y las familias (por ejemplo, el gas-oil).

<sup>9</sup>A partir de la obtención teórica de estas diferencias, que no se hallan explicitadas en la literatura consultada, Navajas y Porto (1988) realizan una cuantificación empírica de las diferencias entre los parámetros correctos e incorrectos, para el caso de BCF, obteniéndose diferencias importantes.

<sup>10</sup>Esta crítica apunta a reconocer los límites de la capacidad de realizar redistribuciones con precios uniformes y a su sustitución por instrumentos más refinados, pero no debe tomarse necesariamente como negación de la posibilidad de atender objetivos distributivos por medio de precios uniformes. Por el contrario, es una crítica constructiva sobre el uso apropiado de estos instrumentos.

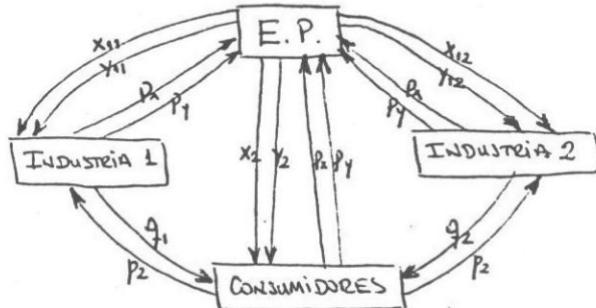


Figura 2

El problema formal es ahora maximizar la función de bienestar  $W(V^*, V_2^*)$  con  $V^*, V_2^*$  dados por (23), sujeto a la restricción presupuestaria de la empresa (1) y utilizando las condiciones (3) y (4). Formando la función auxiliar apropiada y derivando con respecto a  $p_x$  y  $p_y$ , se obtienen las condiciones de primer orden:

$$\sum_i \sum_j \frac{\partial W}{\partial V_j^*} \frac{\partial V_j^*}{\partial p_x} + \sum_i \frac{\partial W}{\partial V_j^*} + \lambda [x + (p_x - C_x) \frac{\partial x}{\partial p_x}] = 0 \quad (24)$$

$$\sum_i \sum_j \frac{\partial W}{\partial V_j^*} \frac{\partial V_j^*}{\partial p_y} + \sum_i \frac{\partial W}{\partial V_j^*} + \lambda [y + (p_y - C_y) \frac{\partial y}{\partial p_y}] = 0 \quad (25)$$

Nótese que la novedad respecto de las condiciones equivalentes en el modelo anterior es el término que capture el impacto directo de cambios en  $p_x$  y  $p_y$  sobre el bienestar de los consumidores (al ser  $x$  e  $y$  también BCF); por supuesto, también es distinta la notación utilizada para el desglose de  $x$  e  $y$ . Siguiendo pasos similares a los de la sección anterior se puede escribir (24) y (25) como

$$-\sum_i d_x x_{ii} - d_x x_2 + \lambda x = -\lambda (p_x - C_x) \frac{\partial x}{\partial p_x} \quad (26)$$

$$-\sum_i d_y y_{ii} - d_y y_2 + \lambda y = -\lambda (p_y - C_y) \frac{\partial y}{\partial p_y} \quad (27)$$

donde los términos nuevos son las características distributivas de los BCF  $x_2$  y  $y_2$ , respectivamente

$$d_x = \sum_i \sigma_i \theta_{xi} = \sum_i \sigma_i \cdot \frac{x_{i2}}{x_2} \quad (28)$$

$$d_y = \sum_i \sigma_i \theta_{yi} = \sum_i \sigma_i \cdot \frac{y_{i2}}{y_2} \quad (29)$$

Multiplicando solo los primeros términos del lado izquierdo de (26) y (27), respectivamente, por  $x/x_2$ , y por  $y/y_2$ , dividiendo también respectivamente por  $x$  e  $y$ , y completando elasticidades, se puede reescribir (26) y (27) como

$$\sum_i d_i \cdot \frac{x_{i1}}{x_1} \cdot \frac{x_1}{x} - d_x \cdot \frac{x_2}{x} + \lambda = \lambda \left( \frac{p_x - C_x}{p_x} \right) \eta_x \quad (30)$$

$$\sum_i d_i \cdot \frac{y_{i1}}{y_1} \cdot \frac{y_1}{y} - d_y \cdot \frac{y_2}{y} + \lambda = \lambda \left( \frac{p_y - C_y}{p_y} \right) \eta_y \quad (31)$$

Finalmente, definiendo en forma apropiada,

$$\xi_{x,i} = \frac{x_{i1}}{x_1} \quad \text{la participación de la industria } i=1,2 \text{ en el uso del insumo } x_i, (0 \leq \xi_{x,i} \leq 1)$$

$$\xi_{y,i} = \frac{y_{i1}}{y_1} \quad \text{la participación de la industria } i=1,2 \text{ en el uso del insumo } y_i, (0 \leq \xi_{y,i} \leq 1)$$

$$\delta_x = \frac{x_1}{x} \quad \text{la proporción del bien } x \text{ utilizada como BCI}, (0 \leq \delta_x \leq 1)$$

$$\delta_y = \frac{y_1}{y} \quad \text{la proporción del bien } y \text{ utilizada como BCI}, (0 \leq \delta_y \leq 1)$$

se puede arribar a los márgenes precio-costo marginal para el presente caso:

$$\tilde{l}_x = \frac{\lambda - \tilde{R}_x}{\lambda \cdot \eta_x} \quad (32)$$

$$\tilde{l}_y = \frac{\lambda - \tilde{R}_y}{\lambda \cdot \eta_y} \quad (33)$$

donde se mantiene la fórmula tradicional pero con una redefinición de las características distributivas y de las elasticidades de demanda. Ahora se tiene que, por definición,

$$\tilde{R}_x = \delta_x (\sum_i d_i \xi x_{i,x}) + (1 - \delta_x) d_x = \delta_x R_x + (1 - \delta_x) d_x \quad (34)$$

$$\tilde{R}_y = \delta_y (\sum_i d_i \xi y_{i,y}) + (1 - \delta_y) d_y = \delta_y R_y + (1 - \delta_y) d_y \quad (35)$$

es decir,  $\tilde{R}_x$  y  $\tilde{R}_y$  son características distributivas "mixtas" formadas como promedios ponderados de las características distributivas finales ( $d_x, d_y$ ) y de las características derivadas de los insumos ( $R_x, R_y$ ); los ponderadores ( $\delta_x, \delta_y$  y sus complementos) indican las proporciones destinadas a consumo intermedio y final. Además, los valores extremos de estos ponderadores (0 y 1) definen modelos "puros" de BCF o de BCI para la fijación de precios de  $x$  e  $y$ . En forma equivalente, se definen las elasticidades totales de la demanda por  $x$  e  $y$ :

$$\tilde{\eta}_x = -\frac{\partial(x_1 + x_2)}{\partial p_x} \cdot \frac{p_x}{x} = -\frac{\partial x_1}{\partial p_x} \cdot \frac{p_x}{x_1} - \frac{\partial x_2}{\partial p_x} \cdot \frac{p_x}{x_2} = \delta_x \eta_{x_1} + (1 - \delta_x) \eta_{x_2} \quad (36)$$

$$\tilde{\eta}_y = \delta_y \eta_{y_1} + (1 - \delta_y) \eta_{y_2} \quad (37)$$

que son promedios ponderados de elasticidades de demanda por bienes finales y de demandas derivadas de insumos.

La información requerida para aproximar las reglas (32) y (33) continúa siendo "local" a la EP. No obstante, la definición de los parámetros de característica distributiva es más compleja, así como también son más complejas las condiciones por las cuales un determinado bien provisto por la EP tiene una "elevada" característica distributiva. En general, esta será ahora más elevada: i) cuanto mayor sea la participación de los pobres en el consumo directo del bien (como BCF), ii) cuanto mayor sea la proporción del bien (como BCI), que sea utilizada en la producción de un bien final de cuyo consumo total los pobres participan mayoritariamente, iii) cuanto mayor sea la utilización del bien para el destino, final o intermedio, en donde más se cumple lo apuntado en i) y ii)<sup>11</sup>.

<sup>11</sup>A partir de (34) y (35) se puede obtener

$$\tilde{R}_x = \delta_x [d_2 + \xi x_{1,x}(d_1 - d_2)] + (1 - \delta_x)d_x$$

### 2.3. La empresa pública que provee un solo bien intermedio y puede diferenciar precios

Como caso final se ilustran brevemente las implicancias de que la empresa pública sea capaz de separar consumidores y perfeccionar la política de discriminación de precios. Se supone que la EP produce un solo BCI ( $x$ ), el que es vendido a distintos usuarios que lo transforman y distribuyen como BCF a los consumidores; se supone que la EP puede cobrar un precio distinto a cada usuario del BCI. El esquema se sintetiza en la Figura 3.

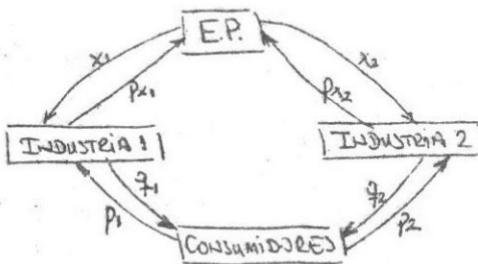


Figura 3

La EP vende  $x = x_1 + x_2$ ; en la industria  $i$  ( $i = 1, 2$ ) coloca  $x_i$  unidades de  $x$  a un precio  $p_x$ . A su vez cada industria produce un bien final  $q_i$  que se vende a los consumidores al precio  $p_i$ .

La restricción presupuestaria de la EP resulta ahora

$$\bar{R}_y = \delta_y d_2 + \delta y_{1,1} (d_1 - d_2) + (1 - \delta_y) d_y$$

dado que  $R_x = \delta x_1 d_1 + (1 - \delta x_1) d_2$  y  $R_y = \delta y_{1,1} d_1 + (1 - \delta y_{1,1}) d_2$ . Restando  $\bar{R}_y$  de  $\bar{R}_x$  y ordenando algebraicamente, se tiene

$$(\bar{R}_x - \bar{R}_y) = (d_x - d_y) + (\delta_x \delta x_{1,1} - \delta_y \delta y_{1,1})(d_1 - d_2) + \delta_x (d_2 - d_x) - \delta_y (d_2 - d_y)$$

El primer término del lado derecho de esta expresión capta el punto i); el segundo término, capta la observación hecha en ii); si de los BCF provistos por el sector privado, surge  $d_1 > d_2$ , entonces, importa que  $\delta_x \delta x_{1,1} = x_{1,1}/x > y_{1,1}/y = \delta_y \delta y_{1,1}$ . Finalmente, el punto iii) tiene que ver con el último término: si  $d_2 > d_x$  quiere decir que (dado  $d_1 > d_2$ ), la característica distributiva de los BCF provistos por el sector privado es mayor que la característica distributiva de  $x$  como BCF; entonces, mayor será  $R_x$  relativo a  $R_y$  si  $x$  es eminentemente un BCI (i.e.  $\delta_x = 1$ ); este efecto se mide en relación al correspondiente al bien  $y$ .

$$px_1x_1 + px_2x_2 - C(x_1 + x_2) \geq F \quad (38)$$

La función de bienestar social relevante, con dos tipos de consumidores (por simplicidad) y dos bienes finales es la misma que la definida en (6), junto con las expresiones (5) y (7).

Para aislar cuestiones de organización industrial se supone que las industrias productoras de  $q_1$  y  $q_2$  son competitivas y operan con rendimientos constantes a escala a nivel de la industria; o bien, que son monopolios que operan con una regla de autofinanciamiento para cubrir costos fijos<sup>12</sup>. De cualquier modo, se validan las expresiones

$$p_i = CMc_i = a_i p x_i + z_i p_2 \quad (i=1,2) \quad (39)$$

$$\frac{\partial p_i}{\partial p_{x_i}} = a_i \quad (40)$$

donde  $z_i p_2$  es el gasto en los otros insumos distintos de  $x$  que realiza la industria  $i$  - y  $a_i = x^*/q_i$  es la combinación insumo-producto de equilibrio.

El problema de la EP es ahora elegir  $p_x$ , y  $p_{x_2}$  de modo de maximizar (6) sujeto a (38) y teniendo en cuenta (40). Derivando la función auxiliar apropiada con respecto a  $p_x$ , y  $p_{x_2}$  se obtienen las condiciones de primer orden

$$\sum_i \frac{\partial W}{\partial V_i} \frac{\partial V_i^*}{\partial p_i} \frac{\partial p_i}{\partial p_{x_i}} + \lambda [x_i + (p_{x_i} - C_i) \frac{\partial x_i}{\partial p_{x_i}}] = 0 \quad (41)$$

$$\sum_i \frac{\partial W}{\partial V_i} \frac{\partial V_i^*}{\partial p_i} \frac{\partial p_i}{\partial p_{x_2}} + \lambda [x_2 + (p_{x_2} - C_2) \frac{\partial x_2}{\partial p_{x_2}}] = 0 \quad (42)$$

Utilizando las definiciones apropiadas de características distributivas de los bienes finales ( $d_1$  y  $d_2$ ) y las elasticidades de la demanda derivada por el insumo  $x$  por parte de la industria  $i (i=1,2)$  surgen los márgenes precio-costo marginal

$$tx_1 = \frac{\lambda \cdot d_1}{\eta x_1} \quad (43)$$

$$tx_2 = \frac{\lambda \cdot d_2}{\eta x_2} \quad (44)$$

<sup>12</sup> La referencia a este caso tiene importancia en relación al caso discutido en la sección 3, en el cual la EP vende la electricidad como mayorista a empresas cooperativas que, si bien son los únicos prestadores del servicio en su propia jurisdicción, no adoptan reglas de precios monopólicas sino para cubrir los costos totales.

donde  $d_1$  y  $d_2$  se definen como en la expresión (13), mientras que las elasticidades  $\eta_{x_1}$  y  $\eta_{x_2}$  se definen en la forma usual, esto es

$$\eta_{x_1} = -\frac{\partial x_1}{\partial p_{x_1}} \cdot \frac{p_{x_1}}{x_1} \quad \eta_{x_2} = -\frac{\partial x_2}{\partial p_{x_2}} \cdot \frac{p_{x_2}}{x_2}$$

En suma, este caso muestra que una EP proveedora de un BCI, que además sea capaz de diferenciar precios según el usuario, fijará los márgenes quasi-óptimos en relación directa con sus necesidades de financiamiento ( $\lambda$ ), y en forma opuesta al parámetro de características distributivas del bien final provisto por el usuario en cuestión ( $d_i$ ) y a la elasticidad de la demanda por el insumo del mismo usuario. En definitiva, la política de precios trata de atender los objetivos de financiamiento y equidad distributiva con el mínimo costo para la eficiencia, en ausencia de otros instrumentos (en este caso, impuestos indirectos sobre  $q_1$  y  $q_2$ ) que alcanzarían mejor los objetivos citados.

### 3. Comentarios finales: relevancia empírica de los casos estudiados<sup>12</sup>

La relevancia para el análisis y evaluación de políticas de precios, de los casos estudiados en la sección anterior, surge inmediatamente si se tiene en cuenta que la provisión de BCIs por parte de las EP de Argentina es superior al 50% de sus ventas totales y que las políticas de precios de los insumos implementadas por estas empresas muestran una gran variedad de arreglos institucionales.

El caso ilustrado en la sección 2.1. es potencialmente aplicable a la discusión de la estructura de precios de los combustibles provistos por Yacimientos Petrolíferos Fiscales, así como al caso de la energía eléctrica "para uso industrial bombeo y tracción" provista por empresas como SEGIBA S.A. En estos casos, se podrían utilizar los resultados teóricos del modelo a los efectos de realizar una evaluación de las estructuras (i.e. los precios relativos de los BCIs) de precios vigentes. Dicha evaluación será tanto más "aproximada" a una evaluación completa cuanto mayor información esté disponible; sin embargo, muchas veces se pueden realizar simplificaciones que permitan al menos una cuantificación inicial y sirvan para detectar posibles (a veces muy fuertes) distorsiones (cf. Navajas y Porto (1989a)).

<sup>12</sup> Esta sección ilustra aplicaciones que están siendo actualmente realizadas por los autores y que por hallarse en una etapa preliminar no aparecen en esta versión preliminar del trabajo.

El rol de las tarifas públicas de BCI ha venido siendo objeto de atención y de debates, al subrayarse el impacto de estos precios sobre los costos industriales. Una crítica a las estructuras de precios (de la electricidad, por ejemplo) ha sido señalar que las tarifas públicas suelen ser demasiado elevadas para el caso de los BCI y demasiado bajas o subsidiadas para los BCF. Estas afirmaciones se realizan a menudo comparando en forma directa los precios marginales (de una unidad representativa, por ejemplo kwh/bim) cobrados a ambos tipos de usuarios sin especificar o aclarar si la meta u objetivo es uniformar ambos precios. Sin embargo, las recomendaciones del tipo de análisis efectuado en este trabajo apuntarían a estructuras de precios en donde se balancean los objetivos de eficiencia, financiamiento y equidad distributiva y de las cuales rara vez resulta "cuasi-óptimo" uniformar precios.

En cambio, muchas veces la imposibilidad de diferenciar precios resulta ser una restricción relevante si los clientes de la EP pueden intercambiar entre sí el bien en cuestión. Este caso, en donde debe existir de antemano un solo precio para un BCI, que al mismo tiempo puede ser BCF, se ilustró en la sección 2.2. del trabajo. Un caso de aplicación directa de este modelo resultaría ser el gas-oil que tiene un uso industrial, se utiliza intensamente como insumo en el sector de transportes de carga y pasajeros, pero también es demandado directamente por las familias como combustible para automotores. Una pregunta formulada a menudo es hasta qué punto el gas-oil debería subsidiarse por incidir en el transporte público (un bien consumido preponderantemente por los sectores de bajos ingresos), o hasta qué punto se estarían realizando transferencias involuntarias a grupos de ingresos más elevados por la vía de subsidios uniformes. El modelo discutido en la sección 2.2. permite aproximar respuestas a estos interrogantes ilustrando los parámetros relevantes que deben ser tenidos en cuenta para determinar la característica distributiva de bienes como el gas-oil, en un marco general de determinación y el financiamiento de la EP son objetivos explícitos.

Por último, en la sección 2.3. se ilustró que luego es transformado en BCF, pero que es capaz de diferenciar a sus usuarios y cobrarles precios distintos de acuerdo a la elasticidad de la demanda de cada cliente y a la característica distributiva del BCI que dicho cliente produce o distribuye, teniendo en cuenta siempre la restricción financiera impuesta sobre la empresa. Este caso resulta relevante para la discusión, por ejemplo, de la estructura tarifaria que la empresa DEBA utiliza para vender energía eléctrica a cooperativas de la provincia de Buenos Aires, que a su vez distribuyen localmente esa energía a las familias y a otras empresas. En la actualidad, el cuadro tarifario de DEBA hacia estas cooperativas es de tipo no

uniforme<sup>14</sup>, sin embargo, dicho esquema se aplica en forma uniforme a todas las cooperativas. Por el contrario, los resultados de la sección 2.3. ilustran que siempre y cuando la EP pueda diferenciar precios, la estructura quasi-óptima resultante será uniforme solo en el caso en que todas las elasticidades de la demanda (de cada usuario por el BCI) derivada y las características distributivas (de los BCF) sean iguales. Es muy improbable que este sea el caso de las cooperativas de energía eléctrica de la provincia de Buenos Aires, las que difieren en tamaño y características distributivas de sus clientes finales, de lo que se sigue que un estudio más detallado de las posibilidades de diferenciar precios siguiendo los principios de este trabajo podría resultar de valor para el diseño y evaluación de los cuadros tarifarios vigentes.

---

<sup>14</sup>Sin entrar en mayores detalles se trata de una estructura que cobra un cargo fijo en base a la potencia instalada y un cargo variable o precio por kWh consumido que varía según la energía consumida y según el período del día siguiendo el criterio de eficiencia de cobrar más en el horario de punta.

## Referencias

- Bös, D. (1986), *Public Enterprise Economics*, Amsterdam: North-Holland.
- Brown, S. y D. Sibley (1986), *The Theory of Public Utility Pricing*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Diamond, P. y J. Mirrlees (1971), "Optimal Taxation and Public Production", *American Economic Review*, N°61, pp. 8-27 y pp. 261-78.
- Feldstein, M. (1972), "The Pricing of Public Intermediate Goods", *Journal of Public Economics*, vol.1, N°1, pp. 45-72.
- Kay, J. (1986), "The Rationale of Taxation", *Oxford Review of Economic Policy*, vol.2, N°2, pp. 1-6.
- Kay, J. y M. King (1983), *The British Tax System*, 3rd. Edition, Oxford: Oxford University Press.
- Myles, G. (1989), "Imperfect Competition and the Taxation of Intermediate Goods", *Public Finance*, vol.44, N°1, pp. 62-74.
- Navajas, F. y A. Porto (1989a), "Aspectos de Equidad en el Diseño y Evaluación de Tarifas Públicas no Uniformes", Instituto Torcuato Di Tella, (versión febrero).
- Navajas, F. y A. Porto (1989b), "La Tarifa en dos partes Cuasi Óptima: Eficiencia, Equidad y Financiamiento", Anales de la Asociación Argentina de Economía Política, XXIV Reunión Anual, vol.3, pp. 163-190.
- Newbery, D. (1986), "On the desirability of input taxes", *Economics Letters*, vol.30, N°3, pp. 267-270.
- Newbery, D. y N. Stern (eds) (1987), *The Theory of Taxation for Developing Countries*, New York: Oxford University Press.
- Panzar, J. y D. Sibley (1989), "Optimal Two Part Tariffs for Inputs", *Journal of Public Economics*, N°40, pp. 237-249.
- Porto, A. y F. Navajas (1989), "Tarifas Públicas y Distribución del Ingreso: Teoría y Medición Preliminar para la Argentina", *Revista de Análisis Macroeconómico* (ILADES/Georgetown University), vol.4, N°2, pp. 59-80.
- Rees, R. (1984), *Public Enterprise Economics*, 2nd. Edition, London: Weindfeld and Nicholson.