

## COMUNICACIONES

### BENEFICIOS DE UN SUBSIDIO A UN FACTOR O AL PRODUCTO EN UN CONTEXTO DISTORSIONADO\*

FERNANDO ALVAREZ\*\*

Esta es una versión ampliada de mi comentario al trabajo de la Dra. Recalde de Bernardi ("Precio Sostén o Subsidio al fertilizante: Beneficios y Costos") expuesto en la XXIII reunión anual de la AAEP y publicado en *Económica*, Año XXXIII, N° 2. El objetivo de ese trabajo es evaluar los costos (o beneficios) relativos de dos políticas alternativas: el subsidio a un fertilizante (F) o el precio sostén a un producto agrícola (Q) necesarios para obtener un dado aumento en la producción, es decir básicamente, estudiar la manera más eficiente de obtener un objetivo cuantitativo. El análisis se realiza en un marco de equilibrio parcial competitivo, donde no existe producción nacional de fertilizante y el bien agrícola es un exportable.

La conclusión del trabajo comentado es que un subsidio a F aumenta relativamente más el bienestar que el precio sostén necesario para el aumento requerido en la producción, por estar este insumo utilizado subóptimamente. Esta idea es compartida en general pero, en (i), se harán algunos comentarios críticos sobre las distorsiones a considerar, en (ii) se define como se considerará el efecto de las políticas en el bienestar (dB), en (iii) se obtendrá una expresión para evaluar el cambio en el bienestar de las políticas alternativas, en (iv) se consideran los

(\*) Agradezco las muy útiles observaciones que el profesor Porto hizo sobre una versión preliminar de la presente comunicación, por supuesto sin implicar responsabilidad por los errores que permanezcan.

(\*\*) Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Económicas, Departamento de Economía, ayudante alumno de la Cátedra de Microeconomía II.

efectos adicionales de otras distorsiones, en (v) se comentan algunos aspectos de las estimaciones empíricas citadas directamente ligadas con la expresión analítica obtenida en (iii); por último en (vi) se reseñan las conclusiones; se deja para el apéndice las demostraciones analíticas.

Quiero aclarar que el propósito principal de esta comunicación más que el análisis del trabajo de la Dra. Recalde de Bernardi -para lo cual están los precisos y detallados comentarios de la Dra. Colomé y el Dr. Pucci en la XXIII reunión de la AAEF- es introducir una expresión, analíticamente fundada, que reconozca explícitamente las distorsiones consideradas, para la evaluación de las políticas alternativas citadas.

### **(i) Las distorsiones a considerar**

Para que un subsidio ( $s_b$ ) o la implantación del precio sostén ( $s_t$ ) en este marco de análisis provoquen ganancias netas debe haber una distorsión preexistente. Para el objetivo del trabajo el análisis del tipo específico de distorsión a considerar es clave.

La existencia de impuestos en el mercado de Q (retenciones, tipo de cambio diferenciales, etc.) no se pueden dejar de considerar explícitamente, en este caso la distorsión está dada por la diferencia entre el precio al que se iguala el costo de la última dosis producida, y el valor que tiene el bien para el país en el mercado mundial. En cuanto al mercado F parece poco probable que la distorsión relevante para quienes diseñan la política económica doméstica sea la estructura oligopólica del mercado internacional. Para que los oferentes de F puedan explotar monopolísticamente la demanda argentina esta tendría que ser o bien importante en relación al comercio y/o producción mundial, o los oferentes de F tendrían que aislar el mercado argentino de otros países.

Si se desechan estas alternativas, aunque exista una estructura oligopólica a nivel mundial, debemos considerar los precios mundiales como los costos de oportunidad marginales (y medios) para F. Si no se desechan, los argumentos del arancel óptimo para el primer caso, y el apoyo público a operaciones de arbitraje (o sea la compra del bien en el mercado del precio más bajo y el traslado al mercado doméstico), o la fijación de un precio máximo, serían las soluciones de primer mejor.

Habría que considerar además que si no se desechan estas alternativas y si se estuviera ante un monopolio externo (como caso extre-

mo de imperfección en el mercado) y si, como es propuesto en el trabajo comentado, se subsidiara la demanda hasta llegar a la solución competitiva, se estaría aumentando el beneficio puro del monopolista, y de no existir impuestos que captaran totalmente este aumento se produciría una redistribución de recursos al exterior debida a la intervención pública. Para un ejemplo, ver Apéndice A-1.

Recapitulando, las distorsiones que se considerarán en este análisis propuesto serán solamente los impuestos a la exportación de los bienes agrícolas y los impuestos a la importación del insumo F. Se estudiará el efecto de un precio sostén (st)-como un subsidio a la producción-, debido a que en el caso de un exportable se lo puede implementar para que no tenga efectos en el excedente del consumidor. Ver trabajo original de la Dra. Recalde. Por otro lado, se considerará el caso donde no hay producción doméstica de F por lo que no se estudian los efectos en la industria nacional productora de F. Estos dos supuestos son hechos por la autora en su trabajo original, en la sección (iv) se harán algunas observaciones sobre sus implicancias.

## (ii) El efecto de las políticas en el Bienestar

Se denominará  $dB_i$  el aumento en el bienestar de cada política (i = sb subsidio ad valorem a F, st sostén ad valorem a  $Q^1$  de la discu-

### (1) Nomenclatura utilizada:

F	Cantidad física de Fertilizante
Q	Cantidad física de Producto Final
B	Beneficio social-valuado en dinero
st	Subsidio dado a la producción de Q, ad valorem sobre precio doméstico, a través de un precio sostén.
sb	subsidio al consumo de F, ad valorem sobre el precio doméstico
pf	Precio doméstico de F
p	Precio doméstico de Q
pf <sub>i</sub>	Precio internacional de F
p <sub>i</sub>	Precio internacional de Q
tf	Arancel a la importación de F
tq	Arancel a la exportación de Q
dy	Variación en la variable y
d <sub>y</sub>	Variación en la variable Y, debido a la aplicación de i = st, sb
Cr <sub>i</sub>	Equivalente al "peso muerto del impuesto i", -según la definición de Haberger, i = sb, st

Siempre st y sb o los valores  $dY_{st}$ ,  $dY_{sb}$  serán los apropiados para cumplir con la hipótesis básica del modelo:  $dQ_{st} = dQ_{sb}$ .

$X'_y$  indica derivada parcial de X respecto de y

$X''_{yy}$  indica derivada parcial de  $X'_y$  respecto de y

$X''_{yj}$  indica derivada parcial de  $X'_y$  respecto de j

Todas las derivadas están evaluadas en los puntos óptimos, y las cantidades Q y R que aparecen son siempre las óptimas dados los precios de factores y producto.

sión anterior se desprende que cada política tiene tres efectos:

- a.  $db$  por la expansión de una producción distorsionada ( $Q$ ), esto es una producción cuya valuación marginal para el productor -que es igualada al valor marginal de los recursos invertidos- es inferior a la valuación marginal para la sociedad,
- b. otro  $dB$  por la expansión en el uso de un insumo distorsionado, esto es de un insumo cuyo costo para la sociedad es inferior que para el productor (en el supuesto que el factor fuera superior, ya que de otra forma este ejercicio tiene poco sentido),
- c. un costo adicional ("peso muerto del impuesto" es decir  $dB < 0$ ) por el aumento en la producción ( $dQ$ ) de una actividad con costos crecientes (este es el efecto que considera más clara y explícitamente la autora, denominándolo costo en recursos,  $CRsb$  y  $CRst$  para cada política respectivamente). Este sería el único efecto a considerar en una situación de competencia perfecta, sin distorsiones pre-existentes.

El propósito principal de la comunicación es evaluar para que política ( $sb$  o  $st$ ) es mayor la suma de los efectos a. b. y c.

El efecto a. es igual para ambas políticas ya que por hipótesis se estudia el aumento en el precio de  $Q$  ( $st.p = dp$ ) y el subsidio ( $sb.p = dpf < 0$ ) que causan un igual  $dQ$ ; y está dado por  $dQ \cdot pi \cdot tq$  (donde  $pi$  es el precio internacional de  $Q$ ,  $tq$  el impuesto a la exportación ad valorem).

El efecto b. es mayor en el caso  $sb$  porque aquí el aumento en el uso de  $F$  ( $dFsb$ ) necesario para un  $dQ$  cuando todo este  $dQ$  es inducido por el  $sb$ , es mayor que el aumento de  $F$  ( $dFst$ ) inducido por  $st$  necesario para ese mismo  $dQ$  (un  $st$  es equivalente a un subsidio equi-proporcional a todos los inputs). En cualquiera de estos casos  $dB$  se puede medir por  $dF \cdot pf \cdot tf$  (o sea está dado por  $dF$  multiplicado por el tamaño de la distorsión, donde  $pf$  es el precio internacional del insumo y  $tf$  es el arancel ad valorem).

El efecto c. es mayor (en valor absoluto) en el caso de  $sb$ , ya que para un mismo  $dQ$  implica una mayor distorsión en las relaciones marginales de sustitución entre los inputs. Esto implica que si se analiza el caso competitivo en ausencia de distorsiones pre-existentes, el costo para obtener el objetivo citado -aumento dado en  $Q$ - es mayor o igual en el caso del subsidio al fertilizante ( $sb$ ).

Se demostrará además que la relación entre los efectos c. de

las dos políticas es la misma que entre los efectos b. de ambas.

**(iii) Una expresión para valuar las políticas alternativas**

La expresión que se hallará se basa en una aproximación de Taylor de segundo grado a  $dB = dP - dCG$  para cada política, donde P es la función de beneficios del productor, y CG el costo del gobierno. Tengase presente que P es función de los precios del producto y los factores, explícitamente es el ingreso total menos el costo total para las elecciones óptimas de factores en función de dichos precios:

$$P(p, pf, \dots) = p \cdot Q(F(p, pf, \dots)) - pf \cdot F(p, pf, \dots) - \dots$$

Además se está suponiendo que la curva de oferta es simplemente la suma de las curvas de costos marginales en la porción relevante -ausencia de efectos externos-. En orden a clarificar el razonamiento que sigue para el cálculo del CG de cada política se considerará el sector público "descentralizadamente", es decir se tomarán en cuenta dos unidades: la "Aduana" que recauda los aranceles (tf) y retenciones (tq), y "Hacienda" que afronta el costo de otorgar subsidios a F (sb) y a Q (st). De manera que dada la ley de un solo precio, tf eleva el precio interno de F y tq deprime el precio interno para Q. El cambio en los ingresos de la aduana estará dado por  $pf_1 \cdot dF$  y  $pf_2 \cdot dQ$ . El cambio en los ingresos de "Hacienda" estará dado por el subsidio por la base del mismo:  $dp \cdot (Q + dQ)$  y  $dpf \cdot (F + dF)$ . El cambio en el costo del gobierno CG, estará dado por la suma algebraica de los cambios en los costos de la "Aduana" y de "Hacienda". Dado que para obtener un aumento en el producto ( $dQ > 0$ ) se necesita  $dpf < 0$  y  $dp > 0$  los cambios en el costo de la "Aduana" serán negativos -ingresos fiscales-, mientras que el costo de los subsidios a enfrentar por "Hacienda" será positivo.

Expresión para st:

$$dPst = P'p \cdot dp + P'' \frac{(dp)^2}{2}$$

<u>costo fiscal</u>	<u>ingresos fiscales mercado Q</u>	<u>inducidos por distorsión en mercado F</u>
$dCGst = (Q + dQ) \cdot dp$	$dQ \cdot pf_2 \cdot tq$	$- dFst \cdot pf_1 \cdot tf$

Expresión para  $st$ :

$$dPsb = P'_{pf} dpf + P''_{pff} \frac{(dpf)^2}{2}$$

$$dCGsb = \underbrace{(F + dFsb)}_{\text{costo fiscal}} dpf - \underbrace{dQ_i}_{\text{ingresos fiscales mercado Q}} p_i tq - \underbrace{dFsb}_{\text{inducidos por distorsión en mercado F}} p_{fi} tf$$

Usando los siguientes resultados del teorema del envolvente:

$$P'_p = Q; \quad P''_{pp} = Q'_p; \quad P'_{pf} = -F;$$

$$P''_{pff} = -F'_{pf} > 0; \quad P''_{ppf} = Q'_{pf} = -F'_p < 0^2$$

considerando que se analiza un  $sb$  y  $st$  tal que provoquen un mismo  $dp$  para cualquiera de las políticas, se halla la relación como aproximación lineal de primer orden entre  $dpf$  y  $dp$ :

$$dQ = Q'_p dp = -Q'_{pf} dpf^3$$

Podemos intentar una aproximación gráfica a la medición de los efectos de  $st$  y  $sb$ . En los gráficos 1a y 2b se presentan curvas de oferta del producto y en los 1b y 2a curvas de demanda de  $F$ , todas éstas como función de los precios de producto y factores.

En el gráfico 1a se observa el problema de  $st$  desde el mercado del producto, en el gráfico 1a se ve el caso de  $sb$  en el mercado del factor. En ambos se puede encontrar cierta simetría dada por la existencia de un precio internacional ( $p_i$  y  $p_{fi}$  respectivamente), un precio doméstico determinado por la ley de un solo precio, la retención o impuesto ( $p_i(1-tq)$  y  $p_{fi}(1+tf)$  respectivamente) y un subsidio dado por  $dp$  o  $df$ .

(2)  $F'_p > 0$  y  $Q'_{pf} < 0$  si el factor es superior,  $Q'_p > 0$  y  $F'_{pf} < 0$  por condiciones de segundo orden de la maximización del beneficio.

(3) De ahora en más  $dpf$  se define positivo, de ahí el signo negativo de la expresión de la izquierda de la igualdad.

Entre los gráficos 1b y 2b también se encuentra cierta simetría, se observan los efectos de la política que se aplica en el otro mercado, esto es el aumento en el bienestar causado por la distorsión existente. Estos aumentos en el bienestar son: para st (política en mercado de Q) el aumento de recaudación de la "Aduana" en el mercado de F, debido a la existencia de aranceles (distorsión en F); y para sb (política en el mercado de Q) también el aumento de recaudación de la "Aduana" causado por las retenciones a Q (distorsiones en mercado de Q).

Veamos los efectos en el gráfico 1a: st causa un costo a "Hacienda" (rectángulo rayado horizontalmente), a la vez que causa un aumento en el excedente del productor, dado por el área rayada verticalmente, la diferencia entre ambos la denominamos triángulo 1 (que queda como el área con rayado horizontal, nótese que es igual a CRst). El aumento de recursos de la "Aduana" se denota por el rectángulo encerrado en trazo grueso. El efecto neto es igual al aumento de los ingresos de la "Aduana" menos el triángulo 1. Pero falta aquí considerar los efectos de st en el mercado de F, estos se pueden ver en el gráfico 1b: es el rectángulo marcado con trazo grueso, formado por dFst pf, tf (nótese que el desplazamiento de la curva de demanda de F está dado por dFst y que la pendiente no cambia por tratarse sólo de una aproximación de segundo grado).

Gráfico 1a  
Efectos de st en mercado del producto

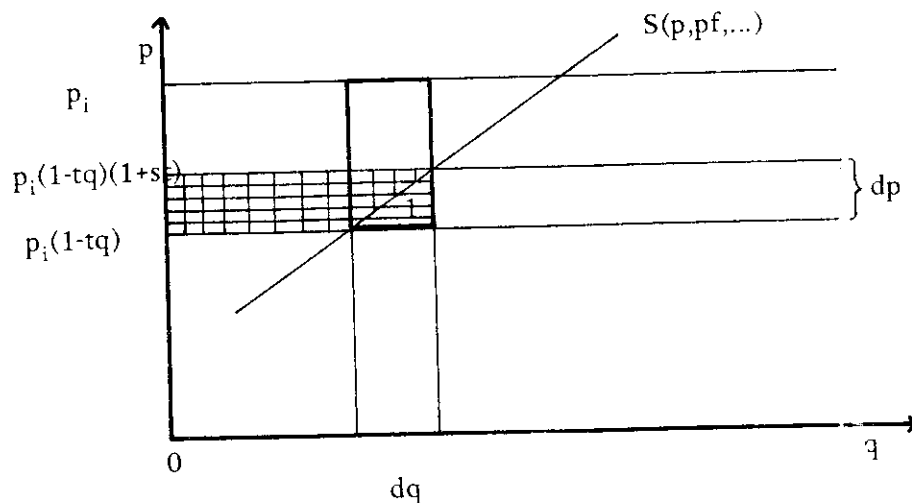






Gráfico 2a  
Efectos del sb en el mercado del insumo

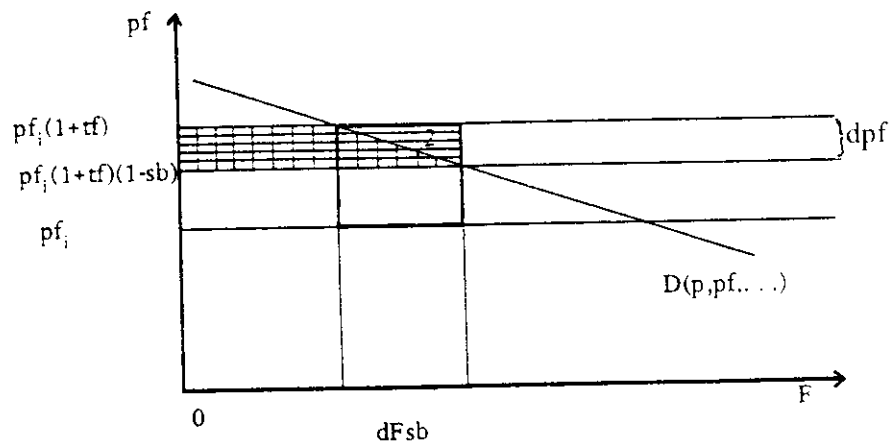
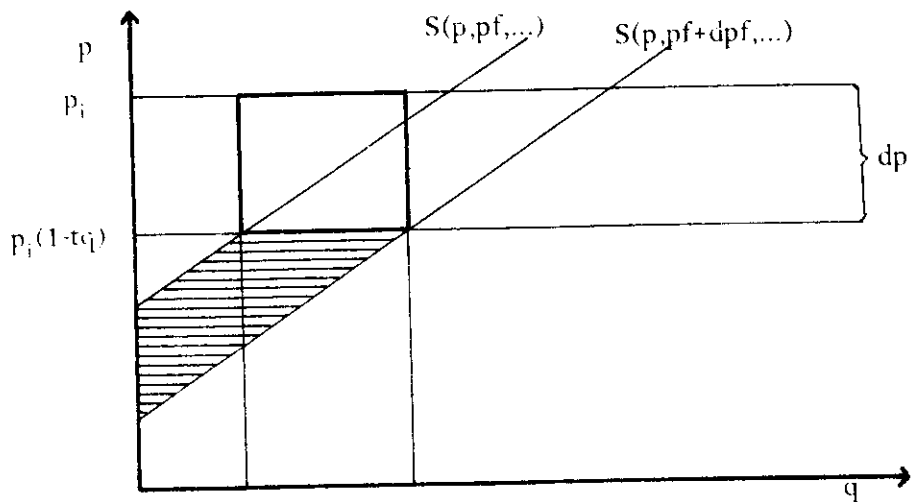


Gráfico 2b  
Efectos de sb en el mercado del producto<sup>(4)</sup>



(4) Para los gráficos 1a, 1b, 2a, 2b y 3, las magnitudes  $dQ$ ,  $dFsb$ ,  $dFst$  deben tomarse como iguales.

bios en el precio de un factor. Nuevamente en este gráfico se marcan con trazo grueso los beneficios adicionales de sb (que actúa en el mercado de F) producidos por existir una distorsión en el mercado de Q. Se puede ver una estimación del aumento del excedente del productor causado por la política en el otro mercado en el área rayada horizontalmente del gráfico 2b (efecto ya computado en el área rayada verticalmente del gráfico 2a).

Esta "asimetría" entre los efectos es crucial para la demostración.

Un punto a remarcar del análisis gráfico es la falta de simetría entre los gráficos 1b' y 2b en el sentido que en el 2b,  $dQ_{st} = dQ_{sb} = dQ$  por hipótesis, mientras que, como ya se ha señalado y se demostrará más adelante (A-2),  $dF_{sb} > dF_{st}$  (lo que se nota en el gráfico 1b donde se ha incluido dpf para observarlo).

Retornando al enfoque analítico podemos comparar entre las dos políticas (st y sb) la relación de cada efecto por separado (tanto para b. como para c.). O sea compararemos separadamente los beneficios (efecto b.) los costos (efecto c., o cociente entre triángulos) entre  $CR_{st}$  y  $CR_{sb}$  para cada política (st y sb):

Expresión para beneficios relativos por distorsión en el mercado F:

$$\frac{dF_{st}.pf_i.tf}{dF_{sb}.pf_i.tf} = \frac{F'p.dp}{-F'pf.dpf} = \frac{F'p.Q'pf.dp}{F'pf.Q'p.dp} = \frac{-(F'p)^2}{F'pf.Q'p} = x$$

Expresión para costos en recursos relativos:

$$\frac{CR_{st}}{CR_{sb}} = \frac{-Q'p.(dp)^2/2}{Q'pf.(dpf)^2/2} = \frac{-Q'p.(Q'pf)^2 dp^2}{F'pf.(Q'p)^2 dp^2} = \frac{-(F'p)^2}{F'pf.Q'p} = x$$

Como se comentó arriba ambos cocientes son iguales. Con estas relaciones, más el hecho ya comentado, que el efecto a. es igual para las dos políticas, podemos encontrar una expresión para la diferencia en el cambio de bienestar entre sb y st. En el cálculo de tal expresión se ligarán los efectos b. y c. por un factor común, y los efectos a. desaparecerán.

$$dB_{sb} - dB_{st} = pf_i.tf.(dF_{sb} - dF_{st}) - (CR_{sb} - CR_{st})$$

Multiplicando y dividiendo el primer término por  $dF_{sb}$  y el segundo por  $CR_{sb}$ , sacando factor común:

$$dB_{sb} - dB_{st} = pf_i \cdot tf \cdot dF_{sb} (1 - dF_{st}/dF_{sb}) - CR_{sb} (1 - CR_{st}/CR_{sb})$$

Reemplazando por la definición de  $CR_{sb}$ , sacando factor común, multiplicando y dividiendo por  $F$ , y definiendo  $sb'$  como un subsidio en términos porcentuales del precio internacional:

$$dB_{sb} - dB_{st} = (1 - x) \cdot pf_i (tf - sb'/2) F \cdot (dF_{sb}/F)^5$$

Esta expresión es evidentemente positiva ya que aunque el costo en recursos de  $sb$  es mayor que el de  $st$ , estos dos términos son de un orden de magnitud muy inferior a los efectos  $b_i$  (estos últimos no tienden a cero aunque  $dp$  y  $dpf$  tiendan a cero, mientras que los primeros sí lo hacen). El contenido intuitivo de tal signo es que si los costos en recursos son magnitudes pequeñas el signo de la expresión dependerá de las distorsiones que se evitan en el mercado de  $F$ , y éstas dependen del tamaño de la distorsión, dado por el arancel  $tf$  y el cambio en el uso de  $F$  inducido por cada política. Como  $dF_{sb} > dF_{st}$  la expresión es positiva. Además depende naturalmente de la elasticidad de la demanda de  $F$ , del uso total de  $F$  y del tamaño de la distorsión dado por  $tf$ .

Inclusive el signo de esta expresión sigue siendo positivo aunque el  $sb$  necesario sea mayor que  $tf$ , es decir aunque el subsidio para corregir el impuesto existente sea el doble del mismo!. Esto es posible que sea así, a medida que el aumento en  $Q$  requerido por hipótesis crezca respecto de  $tf$ . Estrictamente el signo de esta expresión será positivo hasta que  $sb$  sea el doble de  $tf$ . Este resultado se explica porque al tratarse de una aproximación sólo de segundo grado, no se computan efectos sobre la pendiente de la curva de demanda de  $F$  cuando varía  $p$  o

- (5)  $sb'$  se define como subsidio porcentual sobre la base del precio internacional y no sobre la del precio que se aplica, por tanto (con  $sb = dpf / [pf_i(1 + tf)]$ )

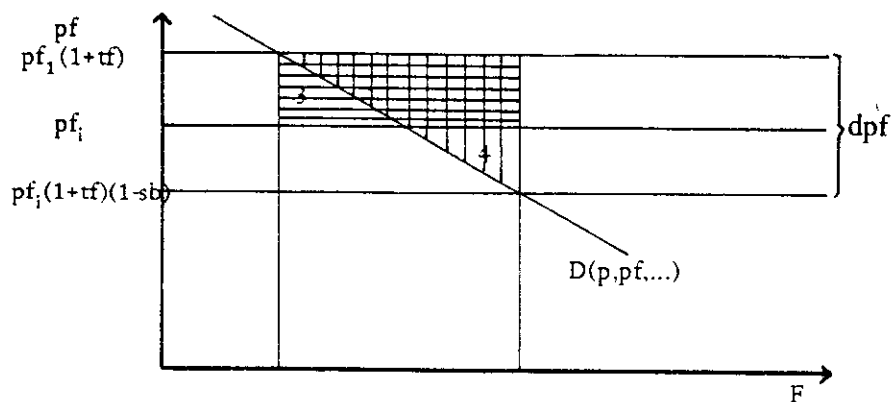
$$sb' = dpf/pf_i = [sb \cdot pf_i(1+tf)]/pf_i = (1+tf) \cdot sb$$

$$tf - sb'/2 = tf - [(1+tf) \cdot sb]/2$$

$$tf - sb'/2 \cong tf - sb/2 \text{ para pequeños valores de } tf \text{ y } sb \text{ (este último tiende a cero cuando } dQ \rightarrow 0).$$

pf, con lo cual se hace una aproximación lineal tal como la indicada por el gráfico 3. En éste se ven los efectos de un sb del doble del arancel a F (tf).

Gráfico 3  
Efectos de  $sb = 2 \cdot tf$  en el mercado del insumo



Lo que tiene de específico un  $sb = 2 \cdot tf$  es que la nueva distorsión creada por el sb al llevar el precio de F al productor por debajo de la valuación para la sociedad, es igual en magnitud a la distorsión preexistente, con lo cual el efecto total de  $dBsb$  se reduce al aumento en recaudación de la "Aduana" en el mercado de Q, que por hipótesis es igual al causado por  $st$  en el mercado Q. Estos efectos se ven claramente en el gráfico 3, donde el área rayada horizontalmente muestra los ingresos de la "Aduana" y la rayada verticalmente los  $CRsb$ , por ser la curva de demanda una línea recta los triángulos marcados 3 y 4 son iguales, con lo que se demuestra que para ese  $sb$  y  $tf$  los ingresos de la "Aduana" son iguales a  $CRsb$ . Pero para que ambas políticas sean equivalentes se necesitaría que los beneficios de  $st$  sean iguales a los efectos de éste en el mercado Q debidos a la distorsión  $tq$  (que son iguales en  $st$  y  $sb$  por hipótesis). Esto es, se necesita que los beneficios de  $st$  en el mercado de F ( $dFst$ ) y los costos en recursos de  $st$  ( $CRst$ ) sean iguales. Se puede demostrar que para  $sb = 2 \cdot tf$  se cumple:

definamos	$CR_{st}/CR_{sb} = dF_{st}/dF_{sb} = x$	(1)
graficamente vimos que	$dF_{sb} = CR_{sb}$	(2)
de (1) tenemos que	$CR_{st} = dF_{st} (CR_{sb}/dF_{sb})$	
usando (2)	$CR_{st} = dF_{st}$	

Recapitulando, el caso de  $sb = 2.tf$  no sólo es de igualdad de los beneficios de cada política (iguales a  $dQ.p_i.tq$ ), sino que este valor común para ambos se reducen sólo al beneficio que se obtiene en el mercado del producto como consecuencia de la eliminación de parte de la distorsión por la política comercial.

#### (iv) Efectos adicionales de otras distorsiones

Los resultados anteriores dependen crucialmente de que los precios del resto de los insumos reflejen su valuación social. Si este no fuera el caso habría que analizar como influye la expansión de la demanda de insumos distorsionados para cada política. Solo a modo de ejemplo planteemos que pasaría si existiera otro insumo, digamos maquinaria agrícola, que tenga aranceles a la importación. En este caso hay otros cambios en el bienestar causados por el cambio en el uso de un insumo distorsionado. Es decir habría que considerar si el aumento en la demanda de maquinaria causado por  $sb$ -aumento que dependerá básicamente de si  $F$  y la maquinaria son complementarios o sustitutos- es mayor o menor al aumento causado por  $st$ -que dependerá básicamente de la elasticidad a cantidades de la demanda de maquinaria-

Además existen dos factores más a tener en cuenta, los efectos diferenciales de:

- (a) la aplicación de un subsidio a la importación de  $F$  existiendo producción doméstica del mismo (es decir considerar los cambios en el excedente del productor doméstico de  $Q$ ) que se denominará  $sb^*$ ,
- (b) la aplicación de un subsidio a la exportación en lugar de un precio sostén (es decir considerar el excedente del consumidor de  $Q$ ) que se denominará  $st^*$ .

El objeto de este análisis es acotar la validéz de la expresión obtenida en (iii). El lector no interesado en este punto puede saltarlo sin afectar la comprensión del resto.

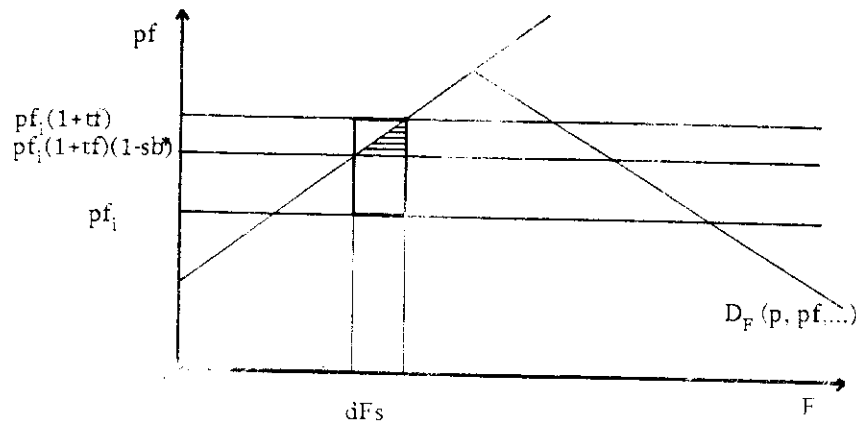
El análisis de estos factores sigue las líneas esbozadas arriba -por lo que no se considerarán los detalles ni en las expresiones ni en

los gráficos; se seguirá considerando al sector público descentralizadamente, por lo que "Hacienda" será quien imponga estos subsidios al comercio exterior. Estos se analizarán con la ayuda de la equivalencia fiscal (ver Nuñez Miñana) entre impuestos a las exportaciones (importaciones) respecto de un subsidio al consumo (producción) doméstico y un impuesto a la producción (consumo) doméstica.

(a) Si existe producción doméstica de F, al imponer un  $sb^*$  se reduce la producción de este importable, por lo que se agregan los efectos de una mayor recaudación de la aduana igual a la reducción de esta producción por el arancel (área marcada con trazo grueso en el gráfico 4a), y un costo de eficiencia (peso muerto del impuesto, área rayada horizontalmente en el gráfico 4a). Claramente estos efectos no existen si se aplica un subsidio al producto (gráfico 4b), por la independencia entre las cantidades consumidas y producidas, debida al comercio internacional. Los efectos sobre la demanda de F en cualquiera de los casos ya han sido considerados.

Gráfico 4a

Efectos de  $sb^*$  en el mercado del insumo: excedente productor



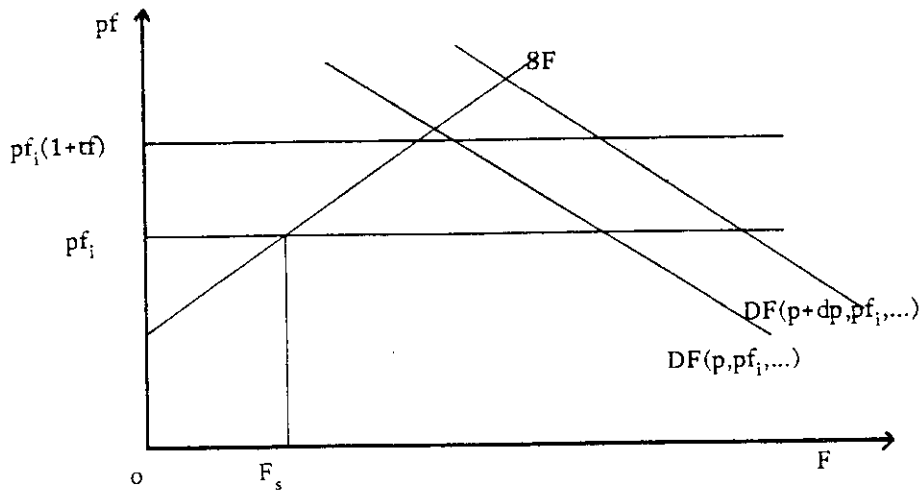
Analíticamente el efecto adicional a computar es:

$$dBAsb^* = E_{Fs, pf} \cdot F_s \cdot dpf/pf \cdot pf_i (tf - sb^*/2)^6$$

donde  $sb^*$  es el subsidio a la importación como porcentaje del precio internacional del insumo,  $E_{Fs, pf}$  es la elasticidad de la oferta doméstica de F, y  $F_s$  es la cantidad de F producida internamente.

Hay que recalcar que en estas expresiones analíticas las elasticidades que aparecen se refieren no a la firma, como era hasta ahora, sino a la industria.

Gráfico 4b  
Efectos de  $st^*$  en el mercado del insumo: excedente productor

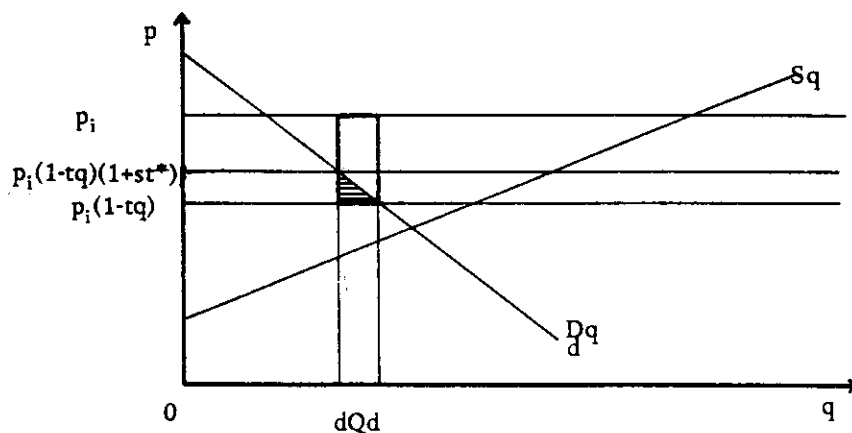


(b) Si analizamos un  $st^*$  a la producción, se reduce el consumo del bien exportable, implicando una reducción del bienestar estimada por el cambio en el excedente del consumidor (nuevamente tomado como

(6)  $dBAsb^*$  indica el camino en el bienestar adicional provocado por un subsidio a las importaciones de F

una aproximación cuadrática de Taylor, y suponiendo un cambio de la utilidad marginal del ingreso despreciable, ver Varian 1986). Este peso muerto del impuesto al consumo (área rayada horizontalmente en el gráfico 5a) es más que compensado por los ingresos de la aduana debidos a la disminución al aumento de exportaciones que producen un ingreso fiscal de  $p_i \cdot tq$  por la variación en el consumo (área marcada con trazo grueso en el gráfico 5a). Estos efectos no existen en el caso de estimular la producción de  $Q$  a través de un subsidio a  $F$  (gráfico 5b). Análogamente al caso (a) los efectos sobre la oferta de  $Q$  ya han sido analizados en las secciones anteriores.

Gráfico 5a  
Efectos de  $st^*$  en el mercado del producto: excedente consumidor



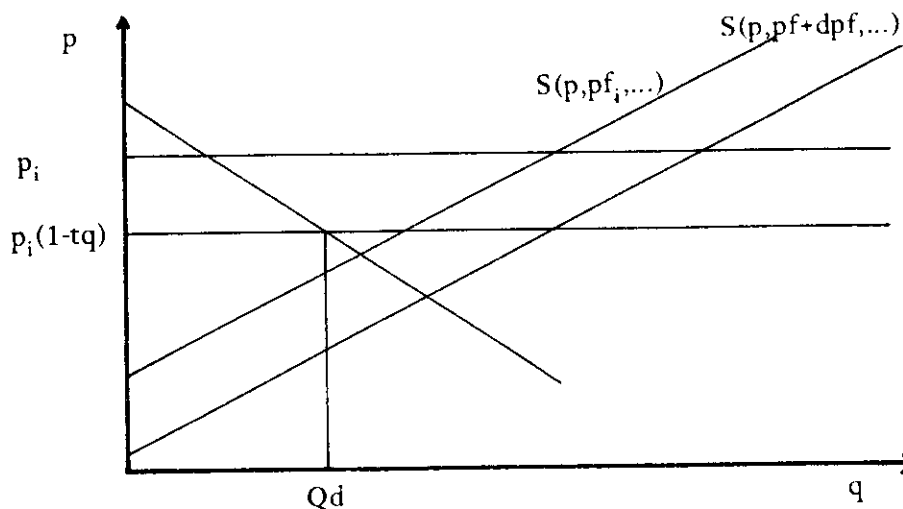
También en este caso se puede encontrar una expresión analítica para el cambio adicional en el bienestar por  $st^*$ :

$$dB_{ast^*} = E_{Qd,p} \cdot Qd \cdot dp/p \cdot p_i (tq - st^*/2)^7$$

(7)  $dB_{ast^*}$  indica el cambio en el bienestar adicional provocado por un subsidio a la exportación de  $Q$ .



Gráfico 5b

Efectos de  $sb^*$  en el mercado del producto: excedente consumidor

donde  $E_{Q_d, p}$  es la elasticidad de la demanda doméstica de  $Q$ ,  $Q_d$  la cantidad demandada internamente de  $Q$  y  $st^*$  el subsidio a la exportación como porcentaje del precio internacional. Aquí también las referencias son a la demanda del mercado y no a la de la firma.

#### (v) Las estimaciones Empíricas citadas

En cuanto a las estimaciones empíricas presentadas si consideramos, como hace la autora, una función de producción con un solo insumo, la expresión anterior predice que ambas políticas tendrán idéntico aumento en el bienestar. Lo cual es lógico dado que  $sb$  no ocasionará distorsión en las tasas marginales de sustitución entre diferentes insumos -ya que no las hay-, y el aumento en  $F$  requerido cuando todo  $dQ$  se hace en base a  $sb$  es igual que el inducido para ese  $dQ$  por el  $st$  necesario; ya que existe una sola forma de aumentar el producto que es a través de su único insumo.

Estos razonamientos se comprenden más cabalmente observando las condiciones de primer orden para la maximización del beneficio, cuando el único precio relativo es  $p/pf$  (por lo que  $sb = st$  para

provocar un mismo  $dQ$ ), hecho que se nota cuando la autora en la sección "La Demanda Potencial de Fertilizantes" postula solo dos hipótesis de precios relativos. Ambos programas, por tanto, diferirán solo en los montos brutos de  $dP$  y  $dCG$  para cada política, pero no en las cantidades netas ( $dB$ ). Esta demostración al igual que la correspondiente a  $CR_{st} < CR_{sb}$  se presentan en el apéndice A-2.

Las estimaciones empíricas presentadas parecen provenir de experimentos tecnológicos controlados más bien que de la observación de la conducta de los productores; lo cual torna dudoso su uso para la predicción justamente de estas conductas. En el caso de que fueran observaciones de mercado, la ausencia de otros insumos podría implicar que la variable explicativa esté correlacionada con el error por un sesgo de especificación (esto se mantiene aunque la productividad marginal de  $F$ , poblacionalmente, no esté afectada por el nivel de utilización de otros factores distintos de  $F$ ).

#### (vi) Conclusiones

Como ya se comentó la conclusión principal del trabajo es que en términos de bienestar es suficiente para que sea preferible (o indiferente en el caso de que  $F$  sea el único insumo variable) el subsidio al fertilizante, para un aumento determinado del producto, al subsidio (precio sostén) al propio producto que:

1. las distorsiones sean introducidas por el gobierno mediante impuestos al comercio exterior, en mercados que el país es tomador de precios
2. no existan distorsiones en el resto de la economía,
3. el subsidio al fertilizante se realice sin afectar la producción doméstica del mismo (no se lo haga como rebaja de los aranceles o no exista producción doméstica),
4. se utilice un precio sostén como instrumento en el mercado del producto (es decir no se afecte el excedente del consumidor ya que continua pagando el mismo precio).

Bajo esas condiciones el punto central de la demostración pasa por el hecho que variaciones (positivas) en la producción del bien o en el uso del insumo, mejoran el bienestar por estar ambos en nivel de actividad menores al óptimo. Las mejoras en el mercado del producto son idénticamente iguales (por hipótesis de analizar un mismo  $dQ$ ) para ambas políticas, pero las mejoras por el aumento del uso del insumo

distorsionado son mayores en el caso del subsidio al mismo. Los costos de expansión de la actividad y la menor productividad por usar más del fertilizante son magnitudes de un orden menor que las mejoras arriba citadas.

La diferencia entre este análisis y el de la Dra. Recalde de Bernardi es que en éste no se consideraron explícitamente en el análisis la condición 1. De manera que al suponer competencia perfecta en todos los mercados -en ausencia de efectos externos, bienes públicos, etc- es imposible que una medida de política económica tenga efectos positivos en la asignación de recursos. Por otro lado, en ausencia de distorsiones preexistentes, se explicó (y se demuestra en A.2) que para un mismo  $dQ$  es preferible utilizar  $st$  respecto de  $sb$  ( $CRsb > CRst$ ).

Adicionalmente en el artículo original se considera una función de producción con un solo factor variable, de modo que los efectos de las diferentes medidas son idénticamente iguales debido a que la función de Beneficio ( $P$ ) es homogénea de grado cero en precios.

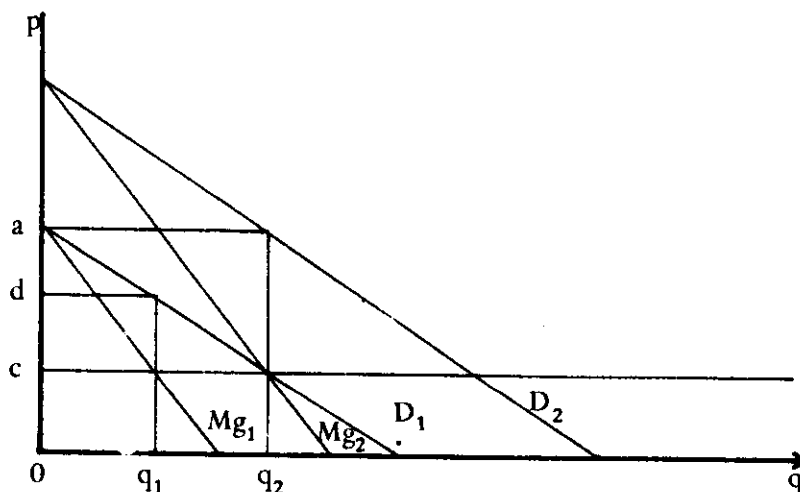
## APENDICE

### A.1. Ejemplo de subsidio a monopolista

Solo a modo de ejemplo tomemos el caso de una curva de costo marginal (costo efectivo para el oferente) constante -dada por la pequeñez del mercado argentino-, y supongamos una curva de demanda del mercado en forma de una línea recta. Luego de sencillos cálculos se arriba a la conclusión que el subsidio de suma fija necesario para el óptimo competitivo, implica: una cuadruplicación de los beneficios respecto de los beneficios del monopolio sin subsidio a  $F$ , el excedente para el productor aumenta en la mitad del antiguo beneficio para el monopolista, el costo para el fisco es igual a los nuevos beneficios totales para el monopolista, las cantidades compradas se duplican (llegando al óptimo competitivo) y el margen de precio sobre costo se duplica también. Estos resultados se pueden observar en el gráfico Nro. 6, donde se ve que  $ad = dc$ , el subsidio es igual a la diferencia vertical entre las dos curvas de demanda  $D_1$  y  $D_2$  (cada una con sus respectivos ingresos marginales  $Img_1$  e  $Img_2$ ), las cantidades se duplican por efecto del subsidio, el beneficio del monopolista pasa de  $dcoq_1$  a  $acoq_2$ , y el aumento del excedente del productor es  $q_1 q_2 dc/2$ .

Gráfico 6

Efectos de un subsidio sobre la demanda de un monopolista



Si se pudiera cobrar un impuesto al 100% del beneficio del monopolista se llegaría a una asignación óptima, ya que se extraería el total de las ganancias monopólicas (que son iguales al costo fiscal) y se arribaría a la solución competitiva en las cantidades tranzadas. Si no se pudiese alcanzar a esta empresa con este tipo de tributos, la solución sería óptima en la asignación pero habría una redistribución de recursos hacia el monopolista; esta situación es mucho más grave si el monopolista es extranjero, ya que se convierte en una redistribución neta de recursos hacia el exterior (para este caso hipotético en aproximadamente 88% del costo fiscal).

**A.2.** se probará que:

- (1)  $CR_{st} = CR_{sb}$  para una función de producción con un solo insumo variable  $F$  ( $CR_{st}/CR_{sb} = x = 1$ ).
- (2)  $CR_{st} < CR_{sb}$  para una función de producción aditiva separable con  $n$  insumos variables ( $CR_{st}/CR_{sb} = x < 1$ ) y
- (3)  $CR_{st} < CR_{sb}$  para una función de producción general con 2 insu-

mos variables y rendimientos decrecientes ( $CRst/CRsb = x < 1$ ), la racionalización de este caso sería pensar en una función general homogénea de grado uno, pero con un factor fijo -la tierra- por lo que desarrolla rendimientos decrecientes por hectárea; y con los factores distintos a F agregados según sus precios tomados en forma paramétrica.

En los tres casos se parte de las condiciones de primer orden para la maximización del beneficio de una firma competitiva, se diferencia el sistema respecto del precio del producto y de los precios de los insumos, y se completa la expresión "x", usando las condiciones de 2do. orden de la maximización para chequear si x es mayor o menor que 1. También se ofrece una expresión para x en términos de elasticidades. Hay que aclarar que aunque en la expresión  $Q^p$  aparece Q, ésta variable -y sus cambios- se pueden representar por los cambios en las variables endógenas -cantidades de factores- determinados por cambios en las variables exógenas -cambios en los precios-. Explícitamente se cantidad la siguiente igualdad:  $dQ = \sum f_i df_i$ , donde  $f_i$  son las productividades marginales de los factores  $F_i$  y  $df_i$  sus diferenciales<sup>8</sup>.

(1) Función de Producción con F como único insumo variable:

condiciones de primer orden  
 $p \cdot f_1 - p_1 = 0$ ;

condiciones de segundo orden  
 $P \cdot f_{11} < 0$

diferenciando la ecuación anterior:

$$f_1 \cdot dp + p \cdot f_{11} \cdot dF_1 - dp_1 = 0$$

obteniendo  $dF_1/dp$ ,  $dF_1/dp_1$  y  $dQ/dp$ :

$$\frac{df_1}{dp_1} = \frac{1}{p \cdot f_{11}} ; \frac{dF_1}{dp} = \frac{-f_1}{p \cdot f_{11}} ; \frac{dQ}{dp} = \frac{-f_1^2}{p \cdot f_{11}}$$

- (8) La nomenclatura que se usa en este anexo es la siguiente:  
 $p_i$  para precios del insumo  $F_i$   
 $p$  para precio del producto  
 $f_i$  para derivada de la función de producción respecto de  $F_i$   
 $f_{ij}$  para derivada parcial de  $f_i$  respecto de insumo  $F_j$   
 En las expresiones x, hay que tener en cuenta que  $dpf$  es negativo, por lo tanto en los reemplazos de  $dpf = - (Q^p/Q^p f) \cdot dp$ , se introduce el signo negativo.

completando  $\lambda$ :

$$\lambda = \frac{\{f_1 / (p \cdot f_{11})\}^2}{f_1^2 / (p \cdot f_{11}) + 1 / (p \cdot f_{11})} = 1$$

(2) Función de Producción Aditiva:

Condiciones de primer orden

$$p \cdot f_i - p_i = 0;$$

condiciones de segundo orden

$$p \cdot f_{ii} < 0; \quad i = 1, 2, \dots, n$$

diferenciando el sistema anterior:

$$\begin{vmatrix} pf_{11} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & pf_{22} & 0 & \dots & 0 \\ : & & & & : \\ : & & & & : \\ 0 & 0 & 0 & \dots & pf_{nn} \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} dF_1 \\ dF_2 \\ : \\ : \\ dF_n \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} dp_1 - f_1 \cdot p \\ dp_2 - f_2 \cdot p \\ : \\ : \\ dp_n - f_n \cdot p \end{vmatrix}$$

obteniendo  $F'p$ ,  $F'p_1$  y  $Q'p$ :

$$\frac{dF_1}{dp_1} = \frac{p^{n-1} \prod_{i \neq 1} f_{ii}}{p^n \prod_{i=1 \text{ a } n} f_{ii}} = \frac{1}{p \cdot f_{11}}$$

$$\frac{dF_1}{dp} = \frac{-f_1}{p^n \prod_{i=1 \text{ a } n} f_{ii}} \cdot \frac{p^{n-1} \prod_{i \neq 1} f_{ii}}{p \cdot f_{11}} = \frac{-f_{11}}{p \cdot f_{11}}$$

$$\frac{dQ}{dp} = - \sum_{i=1}^n \frac{f_i^2}{p \cdot f_{ii}}$$

completando x:

$$x = \frac{1}{1 + \sum_{i=1}^n \frac{f_i^2 \cdot f_{11}}{f_1^2 \cdot f_{ii}}} < 1$$

(3) Función de Producción General con dos insumos variables

condiciones de primer orden

condiciones de segundo orden

$$\begin{aligned} p \cdot f_1 - p_1 &= 0; \\ p \cdot f_2 - p_2 &= 0; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D = f_{11} \cdot f_{22} - (f_{12})^2 &> 0 \\ f_{11}, f_{22} &< 0 \end{aligned}$$

diferenciando el sistema anterior:

$$\begin{vmatrix} pf_{11} & pf_{12} \\ pf_{21} & pf_{22} \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} dF1 \\ dF2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} dp1 - p \cdot f_1 \\ dp2 - p \cdot f_2 \end{vmatrix}$$

obteniendo F'p<sub>1</sub>, F'p<sub>2</sub> y Q'p:

$$\begin{aligned} \frac{dF1}{dp1} &= \frac{pf_{22}}{D}; \quad \frac{dF1}{dp} = \frac{p(f_2 \cdot f_{12} - f_1 \cdot f_{22})}{D} \\ \frac{dQ}{dp} &= \frac{-p(f_1 \cdot f_{22} + f_2 \cdot f_{11} - 2 \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot f_{12})}{D} \end{aligned}$$

completando x:

$$\begin{aligned} x &= \frac{(p/D)^2 \cdot (f_2 \cdot f_{12} - f_1 \cdot f_{22})^2}{p/D \cdot f_{22} \cdot p/D \cdot (f_{11} \cdot f_2 + f_{22} \cdot f_1 - 2 \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot f_{12})} \\ &= \frac{f_{22}^2 \cdot f_1^2 - 2 \cdot f_2 \cdot f_1 \cdot f_{21} \cdot f_{22} + f_2^2 \cdot f_{12}^2}{f_{22}^2 \cdot f_1^2 - 2 \cdot f_2 \cdot f_1 \cdot f_{21} \cdot f_{22} + f_2^2 \cdot f_{11} \cdot f_{22}} < 1 \end{aligned}$$

En términos de elasticidades  $x$  se puede escribir:

$$x = \frac{(E_{F,p})^2 \cdot v_f}{E_{F,pf} \cdot E_{Q,p}}$$

donde:

$E_{F,p}$  = elasticidad de  $F$  respecto del precio del producto.

$E_{F,pf}$  = elasticidad de  $F$  respecto de su propio precio.

$E_{Q,p}$  = elasticidad de la cantidad de producto respecto del precio del producto (suma ponderada de elasticidades factor a precio, donde los ponderadores son las participaciones en el costo).

$v_f$  = participación en el costo del insumo  $F$ .

Nótese que como ya se mencionó:  $E_{Q,p} = \sum_{i=1}^n E_{F_i,p} \cdot v_i$ .

Usando esta última igualdad, pasando una de las  $E_{F,p}$  (del cuadrado del numerador) dividiendo en el denominador, vemos claramente que  $E_{F,p} < E_{F,pf}$  es una condición suficiente para que  $x < 1$  (si todos los factores son superiores). Inclusive en el caso de funciones de producción homotéticas (donde para un vector de precios relativos de los insumos la estructura relativa de insumos queda determinada) las  $E_{F_i,p}$  son todas iguales y la expresión se simplifica aún más:

$$x = \frac{E_{F,p}}{E_{F,pf} \cdot \left\{ 1 + \sum_{i \neq 1} (v_i/v_f) \right\}}$$



REFERENCIAS

NÚÑEZ MIÑANA, Horacio. Finanzas Públicas. Edición homenaje, en preparación.

VARIAN, Hal. 1986. Análisis Microeconómico. 2da. Edición ampliada. Antonio Bosch, editor.