DETERMINACION DE LA DEMANDA DE IMPORTACIONES Y DE LA OFERTA DE EXPORTACIONES (UNA NOTA DIDACTICA)

Gustavo López Alvarez *

El objeto de estas notas es hacer una presentación didáctica de dos formas comúnmente empleadas en la modelación de la demanda de importaciones, de una parte, y de la oferta de exportaciones, de la otra. En ambos casos se trata de formas muy conocidas, cuya ventaja es permitir que tanto la relación entre las importaciones y la producción doméstica, como la existente entre las exportaciones y la oferta para el mercado doméstico, dependan de las respectivas relaciones de precios, sin que por ello haya que prescindir de la hipótesis de "país pequeño", según la cual el país es generalmente "tomador de precios" en el mercado mundial.

Sin embargo, no necesariamente ha de ser así: en el caso de las exportaciones, particularmente, es posible incluir la idea de que hay una demanda elástica para la producción del país, tal como ocurre por ejemplo, en el caso del café.

Básicamente las dos funciones se obtienen de la misma manera: se supone un agente comprador (vendedor) que tiene la posibilidad de sustituir bienes domésticos por bienes importados (exportables) y cuyo propósito es la minimización del gasto (maximización del ingreso). Lógicamente, se supone que la cantidad total demandada (ofrecida) es exógena.

* Centro de Investigaciones Económicas, Universidad de Antioquia.

Posgrado en Economía Internacional, Universidad Nacional.

Demanda de importaciones

En muchos modelos de economía abierta es necesario considerar una función de demanda de importaciones, ya sea para la economía en su conjunto o con algún grado de desagregación que se considere pertinente para el problema que se examina. En tal caso, se entiende que lo deseable es que dichas funciones muestren algún grado de sensibilidad a los cambios en los precios relativos. Ello implica tomar distancia frente a supuestos que han sido empleados con alguna frecuencia en la literatura y que consideran las importaciones, ya sea como sustitutos perfectos de los bienes domésticos, ya sea como sus complementarios no competitivos. En el primer caso, sólo habría lugar a importar o a producir domésticamente, pero no a ambas cosas simultáneamente —en contra de la evidencia empírica—, mientras que en el segundo, la relación entre bienes domésticos e importados sería independiente de la relación de precios.

El sistema de Armington [1] supone la existencia de un agente racional que realiza las importaciones de cada sector para combinarlas con la producción nacional y obtener así un bien compuesto, el cual es demandado por los otros agentes con destino al consumo intermedio o a las diversas formas de demanda final: consumo, gasto del gobierno o inversión.

Visto así, el agente racional que realiza las importaciones toma decisiones sobre la composición óptima —parte importada, parte doméstica— de una cantidad específica de bien compuesto. La composición óptima sería el resultado de minimizar el gasto total necesario para "producir" una cierta cantidad de bien compuesto. Formalmente, su problema puede plantearse así:

$$\text{Min. Pd.} + \text{Pm. M}$$

$$\text{s. a.} \quad Q = B. \left[\delta\, M.^{-\rho} + (1-\delta)\,.D^{-\rho}\right]^{-\frac{1}{\rho}}$$

donde la ecuación del bien compuesto es una función CES que produce Q a partir de M (importaciones) y D (bienes domésticos). Pd y Pm son, respectivamente, los precios de los bienes domésticos e importados.

1. Armington, P. (1969). "A theory of demand for products distinguished by place of production". *IMF Staff Papers* 16 (1), pp. 159-178.

El parámetro RHO de la función está relacionado con la elasticidad de sustitución (σ) mediante la siguiente fórmula:

$$\sigma = \frac{1}{\rho + 1}$$

y toma valores superiores a — 1 para que σ sea positivo, es decir, para que efectivamente exista sustitución.

Análisis gráfico

Gráficamente, se trata de alcanzar una determinada isocuanta, es decir, el conjunto de pares de cantidades de bienes importados y cantidades de bienes domésticos, a partir de los cuales se puede producir un cierto nivel de bien compuesto (Q), con el menor gasto posible. La función CES da lugar a isocuantas que delimitan conjuntos convexos de requerimientos de factores [2], lo cual garantiza que la solución existe y es única. La forma de la isocuanta corresponde a la sustitución imperfecta entre los bienes domésticos y los importados, una posición intermedia entre la sustitución perfecta y la complementariedad perfecta.

Por otra parte, la vigencia de unos determinados precios determina la pendiente de todas las líneas posibles de gasto (isogasto):

$$-Pm/Pd$$

El precio de los bienes importados puede expresarse como:

$$P_m = PM.\ TC.\ (1 + tm)$$

donde PM es el precio mundial de los productos importados, el cual se toma como constante si se adopta la hipótesis de que el país es "pequeño" con respecto al mercado mundial del bien en cuestión; TC es la tasa de cambio (en dólares por peso), y **tm** es la tasa arancelaria sobre las importaciones.

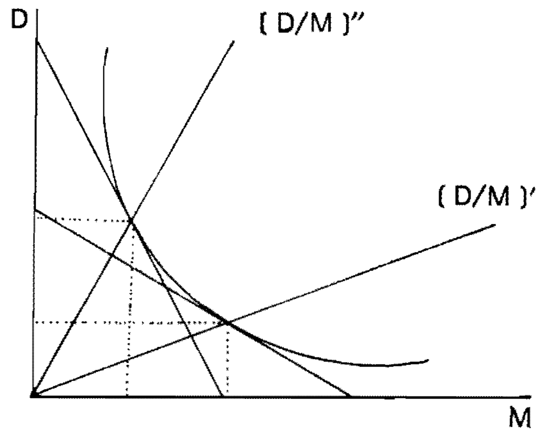
Es fácil ver cómo el precio de los bienes importados cambiará

2. Ver Varian: Análisis Microeconómico. Tercera Edición, Editorial Antoni Bosch, Barcelona, 1992.

en el mismo sentido en que lo hagan los precios mundiales, la tasa de cambio y la tasa arancelaria.

La combinación óptima se encuentra en el punto de tangencia entre la isocuanta y una línea de isogasto, donde la tasa marginal de sustitución de domésticos por importados es igual a la relación de precios de importados a domésticos. Por lo tanto, cualquier aumento en esta última relación, es decir, un encarecimiento relativo de los bienes importados, se traducirá en un mayor contenido de bienes domésticos en la relación óptima de domésticos a importados, logrando el objetivo de hacer las importaciones sensibles a los precios relativos.

En el gráfico puede verse cómo el aumento de la pendiente de la línea de isogasto da lugar a un aumento en la relación óptima D/M, desde (D/M)' hasta (D/M)".



Análisis Matemático

Se sabe que la tasa marginal de sustitución de domésticos por importados es igual a la relación entre las productividades marginales de la función de producción:

$$\frac{dD}{dM} = \frac{\partial Q/\partial M}{\partial Q/\partial D}$$

Haciendo los respectivos reemplazos se obtiene:

$$\frac{dD}{dM} = -\left(\frac{\delta}{1-\delta}\right)\left(\frac{M}{D}\right)^{-\rho-1} = -\frac{Pm}{Pd}$$

que en equilibrio debe ser igual a la relación de precios, de donde se obtiene finalmente:

$$m = \frac{M}{D} = \left(\frac{\delta}{1-\delta}\right)^{\frac{1}{\rho+1}} . \left(\frac{Pd}{Pm}\right)^{\frac{1}{\rho}+1}$$

expresión que da la relación óptima de importados a domésticos **(m)** en función de los parámetros de la función CES y de los precios de los bienes domésticos en relación con los precios de los importados.

Nótese que los exponentes que aparecen en la expresión no son otra cosa que la elasticidad de sustitución de la función CES.

Ahora bien, la función CES es homogénea de grado uno en sus argumentos, lo que equivale a decir que presenta rendimientos constantes a escala: si ambos argumentos se multiplican por una misma constante positiva, la producción resulta multiplicada por esa misma constante. Si hacemos que esa constante sea 1/D, tendremos lo siguiente:

$$f\left(\frac{M}{D}, 1\right) = \frac{1}{D} . f\ (M,D)$$

o bien:

$$f\ (m,\ ) = \frac{1}{D}\ .\ f\ M,\ D)$$

de donde resulta:

$$d = \frac{D}{Q} = \frac{1}{f\ (m,\ 1)}$$

expresión que nos permite obtener la proporción de bienes domésticos dentro de un volumen cualquiera de bien compuesto, siempre que hayamos obtenido antes el valor **m**, pues basta emplear de nuevo la función CES.

En síntesis, si se conocen, o se asumen, los parámetros de una función CES que combina bienes de origen nacional e importado para obtener un bien compuesto el cual se destina a los usos intermedios y finales en la economía, se puede calcular una relación óptima de importados a domésticos y con ella calcular el porcentaje de domésticos (o de importados) en cualquier demanda final.

La ventaja del sistema es que los porcentajes calculados dependen de los precios relativos y no son valores absolutos, como en otras formas de modelación. Dados unos precios, el factor **m**, y por lo tanto también el factor **d**, son constantes, es decir, se aplicaría un porcentaje igual a todas las demandas.

Se puede verificar, por último, que si el valor del parámetro de elasticidad de sustitución (σ) es uno, es decir, si la función CES se convierte en una Cobb-Douglas, el porcentaje del gasto en bienes importados con respecto al total será igual a δ. En este único caso, la composición de las demandas entre bienes nacionales e importados no dependerá de los precios relativos, lo cual muestra que sería inadecuado emplear una función de tipo Cobb-Douglas en la modelación.

Oferta de Exportaciones

De un modo enteramente similar es posible obtener funciones de oferta de exportaciones que reflejen una sensibilidad a los precios relativos de los bienes producidos para el mercado doméstico frente a los producidos con destino a la exportación.

En este caso se supone un agente productor que tiene la opción de elegir entre los dos tipos de producciones, las cuales son similares pero no idénticas.

En otras palabras, desde un punto de vista puramente técnico, el agente en cuestión dispone de unos recursos fijos que puede asignar a una u otra de las dos producciones según una curva de transformación o frontera de posibilidades de producción. Partiendo de cualquiera de los extremos de la curva, el agente puede transferir recursos a la otra producción para aumentarla, pero, obviamente, en detrimento de la primera. Puede, pues, "transformar" un producto en otro transfiriendo los recursos productivos, pero esa transformación le será cada vez más difícil.

Su problema formal puede plantearse como el de maximizar el ingreso obtenido de la venta de ambos productos, dada la curva de transformación, es decir, dado un cierto nivel de producción total.

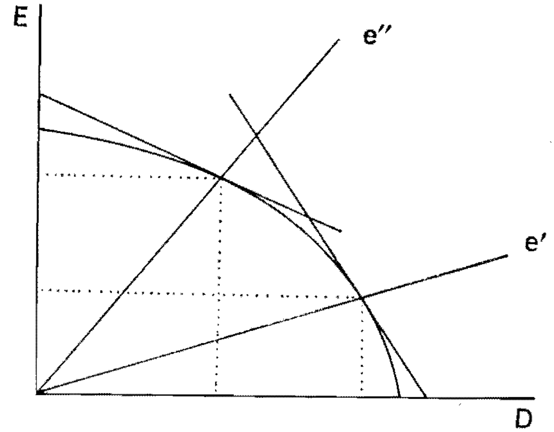
Análisis Gráfico

Gráficamente, el nivel de producción total, vale decir, la curva de transformación, se supone dada, y se trata de encontrar la combinación de bienes producidos para el mercado doméstico (D) y combinación de bienes producidos para exportar (E) para la cual su ingreso por ventas es máximo. Ahora bien, este último se puede expresar como:

$$Y = Pe.E + Pd.D$$

Dados los precios, se genera a partir de esta ecuación toda una familia de líneas rectas que podemos denominar de **isoingreso,** pues cada una de ellas representa las combinaciones de producción para el mercado doméstico y producción exportable que le reportarían el mismo nivel de ingresos por ventas al productor.

La relación óptima de exportables a domésticos **(e)** se encuentra en el punto de tangencia entre la curva de transformación y una de las líneas de isoingreso. Como se puede ver en el gráfico, un aumento en el precio relativo de los bienes exportables hace aumentar la relación óptima de **e′** a **e″.**



Análisis Matemático

Formalmente el problema es maximizar el ingreso de un agente que está sometido a una restricción tecnológica que le dice cuál es el máximo de producción exportable compatible con cada nivel posible de producción para el mercado doméstico:

$$\text{Max.} \quad Pe.E + Pd.D$$

sujeto a:

$$X = B. [\delta E.^{-\rho} + (1\text{-}\delta) D.^{-\rho}]^{-\frac{1}{\rho}}$$

La restricción tecnológica (curva de transformación o de posibilidades de producción) está dada por una ecuación de tipo CES, pero si tomamos la precaución de asignarle al parámetro RHO valores inferiores a — 1, se convierte en una función CET (Elasticidad de transformación constante). Esta función representa adecuadamente la curva de posibilidades de producción y según sea el valor asignado a RHO, el valor de la elasticidad de transformación (σ) oscilará desde — ∞ hasta cero, siendo éste último el caso en el que no hay ninguna posibilidad de transformar un producto en otro, es decir, sólo habría una proporción posible entre producción exportable y producción para el mercado doméstico.

Si la curvatura es la correcta, es decir, si el conjunto de posibilidades de producción es estrictamente convexo, la solución del problema se verifica para el punto (E,D) en que la tasa marginal de transformación de exportables en domésticos coincide con la relación de precios:

$$\frac{Pe}{Pd} = \left(\frac{\delta}{1-\delta}\right) . \left(\frac{E}{D}\right)^{-\rho-1}$$

de donde resulta:

$$\frac{E}{D} = \left(\frac{\delta}{1-\delta}\right)^{\sigma} \left(\frac{Pd}{Pe}\right)^{\sigma}$$

Puesto que σ es negativo, resulta fácil verificar que la relación óptima E/D **(e)** se mueve en el mismo sentido en que lo haga la relación de precios Pe/Pd.

El precio recibido por las exportaciones puede expresarse como:

$$Pe = PWE. \ TC. \ (1 + te)$$

donde PWE es el precio mundial de las exportaciones, TC es la tasa de cambio (pesos por dólar), y te es la tasa de subsidio a las exportaciones. Se puede ver que el precio recibido crecerá si lo hacen el precio mundial, la tasa de cambio y los subsidios a las exportaciones. A igualdad de las demás circunstancias, Pe aumentará, por ejemplo, con la devaluación y, por lo tanto, lo hará también la relación E/D.

La función CET, que da el volumen de producción total (X) en términos de producción exportable y doméstica, es homogénea de grado uno, por lo cual se verifica que:

$$f\left(\frac{E}{D}, 1\right) = \frac{1}{D}, f\,(E, D)$$

Por lo tanto, dado X, es posible obtener la relación óptima de producción para el mercado doméstico dentro de la producción total (D_x), mediante:

$$D_x = \frac{D}{X} = f^{-1}\left(\frac{E}{D},1\right)$$

para lo cual basta con reemplazar el valor encontrado para **e** en la función CET.