

ELASTICIDADES DE SUSTITUCIÓN DE LAS IMPORTACIONES PARA LA ECONOMÍA COLOMBIANA

GUSTAVO HERNÁNDEZ*
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN
GHERNANDEZ@DNP.GOV.CO

RESUMEN

En este artículo se presenta la estimación de las elasticidades de sustitución entre bienes importados y bienes domésticos, para ocho sectores de la economía colombiana, que pueden ser utilizadas en la construcción de un modelo de equilibrio general computable para Colombia. Se encontró que las elasticidades de sustitución fluctúan entre 0,85 y 0,13, excluyendo el sector de minería y petróleo. Además, hay evidencia de que las decisiones de demanda para los insumos, importados y domésticos, cambió a partir de la liberación comercial a principios de los años noventa.

Palabras Claves: Armington, Elasticidades, Modelos de Equilibrio General Computable
JEL: C68, F10.

I. INTRODUCCIÓN

En una economía abierta, cada mercancía puede ser diferenciada de acuerdo con su fuente de producción: doméstica e importada. Asumiremos que todas las ofertas de un bien particular de origen doméstico son idénticas entre sí, como también todas las fuentes de comercio exterior de este bien, desde el punto de vista del comprador. Entonces, la absorción doméstica consiste en la demanda total de un producto doméstico e importado agregado de un bien en particular, donde la combinación de estas dos mercancías se determina por el precio relativo y el grado de sustituibilidad.

Para modelar este hecho, en el comercio internacional, desde el artículo seminal de Armington (1969), se supone que entre categorías de bienes existen posibilidades de sustitución entre los bienes importados y los bienes domésticos. Por lo tanto, el grado de sustituibilidad entre los bienes domésticos y los importados se captura por la elasticidad

* El autor es Técnico de la División de Estudios Intersectoriales de la Unidad de Análisis Macroeconómico del DNP. Se agradece la colaboración de Juan Pablo Arango, funcionario de la Unidad Técnica del Banco de la República, Fernando Mesa, Gabriel Piraquive y Javier Birchenall de la Unidad de Análisis Macroeconómico por los comentarios tanto en la parte técnica como en la empírica. Los comentarios y errores son responsabilidad del autor y no comprometen a la institución en que trabaja.

Armington. Un alto valor de este parámetro significa que el bien importado y el bien ofrecido domésticamente se consideran como virtualmente idénticos por los compradores. Por el contrario, un valor bajo de la elasticidad de sustitución significa que los productos son diferenciados para los compradores, es decir, ellos exhiben una sustituibilidad débil.

No obstante que estas elasticidades son un insumo fundamental para la construcción de los modelos de equilibrio general computable, hasta ahora no se han estimado para el caso colombiano¹ por la dificultad de la consecución de los datos, ya que la medición de los precios y las cantidades, por sectores específicos, tiene problemas. Dependiendo de la desagregación sectorial de los modelos, se debe recurrir a diferentes fuentes de información, con lo cual la desagregación de los sectores puede conducir a no reflejar los hechos estilizados de la economía y la compatibilidad de los datos con las diferentes fuentes de información.

Sin embargo, en el resto del mundo se han realizado estas estimaciones para diferentes países como en Stern, Francis y Schumacher (1976), con un amplio rango de valores de las elasticidades alrededor de la unidad. En el caso australiano, encontramos el trabajo de Alaouze, Marsden y Zeitsch (1977), el cual produce una estimación de las elasticidades para diferentes mercancías², con valores cercanos a 2.

La literatura al respecto, se ha incrementado notablemente en la última década. Encontramos, trabajos como el de Alston, et al. (1990) y Davis y Kruse (1993), los cuales muestran cómo el modelo Armington es rechazado por los datos para la demanda de bienes importados y bien doméstico³. Por lo tanto, las implicaciones de una función Armington para la modelación de la demanda de importaciones, para los modelos de equilibrio general computable no pueden ser apropiadas en este contexto, por esto proponen utilizar una forma funcional flexible, como el sistema de demanda AIDS⁴.

Además, se ha hecho un gran esfuerzo en la desagregación del modelo Armington, en especial para los Estados Unidos. Por ejemplo, en Reinert y Roland-Holst (1992) presentan para este país la estimación de elasticidades para 163 mercancías de los sectores industriales y minero, basada en una base de datos muy detallada, que se construyó a partir de diferentes agencias del gobierno y utilizando un modelo de ajuste parcial. En Shiells y Reinert (1993), se encuentra la estimación de elasticidades para 22 ramas en los sectores industriales y minero, con elasticidades bajas del comercio entre los Estados Unidos, Canadá, México, y el resto del mundo. Blonigen y Wilson (1996), explican las fuentes de sustituibilidad entre el bien doméstico y las importaciones, no a través de los supuestos tradicionales del modelo

1 En la mayoría de los modelos de Equilibrio General Computable, construidos en Colombia, para encontrar los valores de las elasticidades Armington se realiza un análisis de sensibilidad.

2 Esta estimación es ampliamente utilizada en el Modelo de Equilibrio General Computable construido para Australia, conocido como ORANI. Para una descripción de los sectores y su estructura puede consultarse Dixon, Parmenter y Rimmer (1986).

3 En el caso de Alston, et al. (1990) los datos son del sector algodonero de los Estados Unidos. En el caso de Davis y Kruse (1993), utilizan la estimación de las elasticidades de importación para el trigo para Australia, Canadá y los Estados Unidos.

4 Un desarrollo detallado de este sistema de demanda se encuentra en Deaton y Muellbauer (1980).

Armington, sino mediante factores industriales, políticos y de consumo. Ellos encuentran que para 100 sectores industriales las elasticidades de sustitución son bajas cuando existe la presencia de sindicatos o barreras a la entrada en el sector estudiado.

Por último, se encuentra el artículo de Kapuscinsky y Warr (1997) para Filipinas⁵. En él se estudian 33 sectores de la economía, donde el rango para las elasticidades de sustitución fluctúa entre 0,2 para productos metálicos y 4 para azúcar refinada y no refinada, y la mayoría de ellas es mayor que la unidad.

Este estudio se concentra en la estimación de las elasticidades de la forma funcional Armington, para el período 1970-1994, utilizando los datos de la Matriz Insumo-Producto (en el caso de las cantidades) y de las Cuentas Nacionales (para la construcción de los índices de precios de los bienes importados y la producción doméstica). Se indica que las importaciones de los sectores incluidos para la estimación, no corresponden a las importaciones totales, debido a los problemas de obtención de los datos. No obstante, la suma de las importaciones es más del 90% del total.

Este trabajo se divide en cinco secciones: la primera es la presentación general. La segunda presenta una visión general del modelo Armington para la determinación de las demandas de importaciones y bienes domésticos de la economía. La tercera sección especifica las ecuaciones que van a ser estimadas. En la cuarta sección se presentan los resultados de las estimaciones y la última, son las conclusiones.

II. EL MODELO ARMINGTON

Cuando el arancel aplicado a una mercancía en particular, se incrementa, este cambio produce un incremento en el precio doméstico del bien importado, manteniendo constante la tasa de cambio. El efecto que produce este cambio del arancel sobre la producción del bien doméstico, es lo que determina la reasignación de los recursos domésticos. Si los bienes importados y producidos domésticamente fueran sustitutos perfectos, el precio del bien producido domésticamente necesariamente cambiaría en la misma proporción que el precio del bien importado. Sin embargo, si los bienes son sustitutos imperfectos, el precio del bien doméstico no cambiaría en la misma proporción que el precio del bien importado. Por lo tanto, el impacto de los cambios de la política comercial sobre la estructura de la producción doméstica depende del grado de la sustituibilidad entre las mercancías producidas interna y externamente, que se captura por medio de la elasticidad Armington.

La forma funcional Armington supone que la demanda de las importaciones es homotética y separable entre las fuentes de información. Por lo tanto, dentro de un mercado, las trayectorias del mismo sólo varían cuando cambian los precios relativos, siendo constantes las elasticidades de sustitución entre pares de bienes. Sin embargo, estos supuestos pueden tener fuertes restricciones sobre las funciones de demanda del bien doméstico y el bien importado.

5 Las estimaciones de estos parámetros son utilizadas en el modelo de equilibrio general computable para este país, conocido como APEX.

Vamos a considerar un agente agregado, que toma las importaciones y los bienes domésticos en las categorías de productos como sustitutos en el consumo. En efecto, La función Armington modela un bien compuesto, formado por un bien vendido domésticamente, XXD , y uno importado, M , donde el bien doméstico y el bien importado, son sustitutos imperfectos dentro del sector.

La forma funcional Armington se puede escribir como:

$$X_j = A_j \left[\delta_j XXD_j^{-\rho} + (1 - \delta_j) M_j^{-\rho} \right]^{-1/\rho} \quad (1)$$

donde X es el bien compuesto, δ es el parámetro de participación, A es el parámetro de escala o de eficiencia y j es el sector al que pertenece el bien. Además ρ es el parámetro de sustitución, que solo puede tomar valores entre $(-\infty, 1)$.

La demanda del bien importado se determina de la siguiente manera. Primero, los consumidores determinan su demanda de bienes con base en su ingreso, el precio del bien y el precio de los demás bienes. Segundo, los productores determinan su demanda del producto sobre la base de toda la demanda para este bien, dada anteriormente, y sobre la razón de los precios internos de los productos.

Al solucionar el problema de optimización para el consumidor, obtenemos las demandas del bien importado y el bien producido domésticamente, a partir de las condiciones de primer orden:

$$\frac{\partial X_j}{\partial XXD_j} = \frac{\delta_j X_j^{(1+\rho)}}{A_j^\rho XXD_j^{-(1+\rho)}}$$

$$\frac{\partial X_j}{\partial M_j} = \frac{(1 - \delta_j) X_j^{(1+\rho)}}{A_j^\rho M_j^{-(1+\rho)}}$$

De donde se obtiene la tasa marginal de sustitución, que es igual a la relación entre precios de los bienes:

$$\frac{\delta_j XXD_j^{-(1+\rho)}}{(1 - \delta_j) M_j^{-(1+\rho)}} = \frac{PXXD_j}{PM_j} \quad (2)$$

despejando con respecto a la razón M/XXD y linealizando el sistema, tenemos

$$\log\left(\frac{M_j}{XXD_j}\right) = \sigma \log\left(\frac{(1 - \delta_j)}{\delta_j}\right) + \sigma \log\left(\frac{PXXD_j}{PM_j}\right)$$

donde σ es la elasticidad de sustitución⁶, que considera que los pares de bienes de la misma familia son iguales entre los insumos. Esta elasticidad solamente puede tomar valores en el intervalo $(0, \infty)$. Suponiendo que las utilidades del bien compuesto son débilmente separables, las elasticidades Armington pueden ser estimadas sectorialmente⁷.

III. ESTIMACIÓN DE LAS ELASTICIDADES ARMINGTON

Para estimar las elasticidades de sustitución entre las importaciones y el bien doméstico, se toma la ecuación (3) y se obtienen los coeficientes por medio de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). La especificación de la ecuación estimada es

$$y_{i,t} = a_{0i} + a_{1i}x_{i,t} + \xi_{i,t} \quad (4)$$

donde el subíndice i indica el sector al cual corresponde la ecuación, a_{0i} es la constante, $y_i = \log(M_i/XXD_i)$, $x_i = \log(PXXD_i/PM_i)$, $a_{1i} = \sigma$ y $\xi_{i,t}$ es el error de estimación de la ecuación.

Existen dos razones por las cuales los parámetros estimados de la ecuación (4) pueden ser insesgados. Por ser una especificación estática, la ecuación no captura adecuadamente las relaciones dinámicas entre las importaciones, la producción doméstica y los precios. Particularmente el proceso de ajuste entre la razón importaciones–producción doméstica y los cambios de los precios, no se captura totalmente en series anuales.

De otro lado, las importaciones de un país frecuentemente se afectan por cambios en las regulaciones, como son las tasas arancelarias y restricciones cuantitativas, impuestas por el gobierno. Adicionalmente, cambios de corto plazo en la demanda de la economía conducen a cambios en la demanda de importaciones, siendo temporalmente independientes de los precios relativos.

Un procedimiento para tratar de subsanar estos inconvenientes es mediante la estimación de un modelo de ajuste parcial (MAP)⁸.

$$y_{i,t} = a_{0i} + a_{1i}x_{i,t} + a_{2i}y_{i,t-1} + \xi_{i,t} \quad (5)$$

6 La fórmula de la elasticidad de sustitución es:

$$\sigma \equiv \frac{d \begin{pmatrix} x_i \\ x_j \end{pmatrix} \begin{matrix} w_i \\ w_j \end{matrix}}{d \begin{pmatrix} w_i \\ w_j \end{pmatrix} \begin{matrix} x_i \\ x_j \end{matrix}}$$

en este caso la elasticidad de sustitución es:

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

7 Otras alternativas para la estimación de las elasticidades de la función Armington pueden ser encontradas en Davis y Kruse (1993), donde se utiliza una ecuación de demanda Hicksiana, que resultan de minimizar el gasto sujeto a la función de utilidad, para obtener los valores de los coeficientes. Adicionalmente, en Feenstra (1994), podemos encontrar otro método, el cual incorpora las variedades de los productos dentro de un agregado de la elasticidad de sustitución constante de los precios de las importaciones.

8 Véase Judge, et al. (1988, pp. 736-737).

donde el subíndice $t-1$ es el valor rezagado de la variable para un período.

El valor de corto plazo de la elasticidad de sustitución está dado por a_{11} . Este tipo de modelo se consigue de la minimización de una función de pérdida cuadrática, que captura el menor costo de los agentes económicos al ajustar las cantidades demandadas, debido a variaciones en los precios. La ecuación (5) es mucho mejor que la estimación por MCO, puesto que incorpora más información de la variable dependiente. Adicional a lo anterior, la formulación de un MAP conduce a otros problemas estadísticos como es la correlación serial entre las variables independientes.

IV. RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES

Para estimar las funciones Armington se utilizaron las ecuaciones (4) y (5). Para ambas ecuaciones se realizaron pruebas de cambio estructural, con el propósito de corregir el efecto de la apertura dentro de la dinámica de las importaciones, y una prueba de especificación para la corrección del modelo.

El Cuadro 1 presenta los valores de las elasticidades y las pruebas *t-student* para medir la significación estadística de las elasticidades. Se obtuvieron elasticidades altamente significativas, menos en la rama industrial de alimentos manufacturados y del comercio. En el primer caso, esto puede ser explicado, ya que la mayoría de estos productos han sido afectado por cuotas a sus importaciones. Y en el segundo caso, este sector es considerado como un intermediario entre los vendedores de artículos en el exterior y los consumidores del país. En los dos casos anteriores, la respuesta de las importaciones a cambios en los precios relativos puede ser nula, porque son otros factores externos los que regulan la demanda de importaciones de estos bienes.

Además, en el caso del sector de comercio, las estimaciones están afectadas por la forma como se construye la información primaria, ya que lo que aparece en las matrices insumo-producto suministradas por el DANE, son los márgenes comerciales (tanto sobre importaciones como sobre la producción doméstica). Teniendo en cuenta este aspecto, no se puede esperar que este sector se comporte como lo supone el modelo teórico que subyace a las estimaciones.

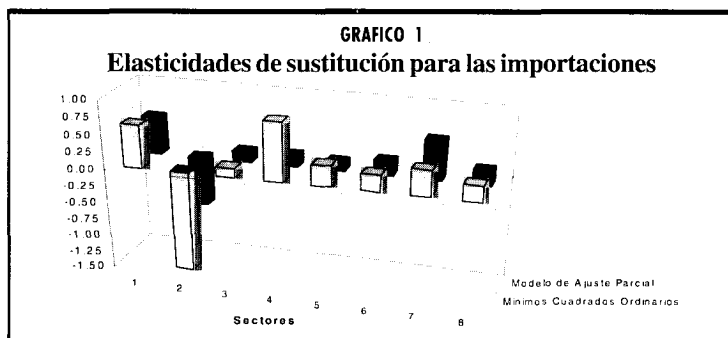
Además de lo anterior, se encuentran problemas en el sector de minería y petróleo, donde el grado de significación es alto, pero el signo de la elasticidad es negativo, lo que indicaría complementariedad entre los bienes. Esto se explica por la evolución del sector de minería y petróleo. Durante el período 1970-1982, el comportamiento de sectores extremadamente vulnerable, debido a la escasez de la producción de crudo y a las importaciones de gasolina, que no permitían ninguna posibilidad de sustitución entre insumos energéticos. Esto implica que las importaciones de hidrocarburos (sector que tiene un peso relativo importante dentro de la muestra) fueron determinadas por las necesidades de la economía, más que por cambios en su precio relativo. Así mismo, en el período posterior, 1983-1994, la economía logró romper su dependencia de las importaciones de hidrocarburos, gracias a los hallazgos petrolíferos de caño limón, lo que configura una situación de autosuficiencia en la cual las necesidades de importación desaparecen.

CUADRO 1		
Elasticidad de sustitución para las importaciones (1970-1994)		
	Mínimos cuadrados ordinarios	Modelo de ajuste parcial
Agricultura sin café	0.62434 (3.10936)	0.53882 (2.99632)
Minería y petróleo	-1.48736 (-2.57358)	-0.71555 (-2.61518)
Alimentos manufacturados	0.13189 (0.54323)	0.15725 (0.86007)
Bienes de consumo liviano	0.85732 (4.00687)	0.16919 (1.24216)
Bienes de consumo intermedio	0.30461 (3.02867)	0.13735 (1.39062)
Bienes de capital	0.23740 (1.03875)	0.21348 (1.70767)
Comercio	0.38054 (0.87429)	0.56314 (1.28774)
Transporte	0.23398 (0.98249)	0.21461 (3.99288)

Estadístico t-student entre paréntesis.

Aunque la elasticidad del sector de transporte es significativa, no refleja la realidad del sector, ya que dentro de su composición existen los siguientes sistemas de transporte: navegación, aeronavegación, terrestre, tubería y puertos marítimos y fluviales. Por lo tanto, este sector puede ser considerado como no transable.

Como lo ilustra el Gráfico 1, las elasticidades de sustitución para los sectores⁹, fluctúan entre un 0,85 y 0,13, excluyendo el sector de minería y petróleo. Siendo la misma tendencia de las elasticidades en ambos modelos, la única diferencia importante se encuentra en la del sector de bienes de consumo liviano.



9 Donde los números de los sectores corresponden de la siguiente forma: 1. Agricultura sin café, 2. Minería y petróleo, 3. Alimentos manufacturados, 4. Bienes de consumo liviano, 5. Bienes de consumo intermedio, 6. Bienes de capital, 7. Comercio, 8. Transporte.

Las elasticidades de sustitución más altas se encuentran en los sectores de agricultura sin café, (0,62) y bienes de consumo liviano (0,85). Esto indica que los bienes producidos domésticamente o importados, en estos sectores presentan muy pocas diferencias entre sí para los consumidores. Si bien es difícil encontrar en un sector industrial, como el de bienes de consumo liviano, una alta sustitución entre las importaciones y los bienes producidos domésticamente, esto se explica por el hecho de que las importaciones fueron sólo el 5% de la oferta total del sector, en el período 1970–1990. Más tarde, cuando se presentó la apertura económica, se produce un fuerte cambio de los precios relativos y las participaciones de las importaciones en la oferta total aumentaron en un 15%, para el período 1991-1994.

Las elasticidades de sustitución más bajas corresponden a los sectores de bienes de capital y transporte, lo cual se esperaba, ya que estos sectores incorporan alta tecnología para la producción de sus bienes, lo que conduce a que los agentes no diferencien los productos.

En el Cuadro 2 se presenta diferentes pruebas estadísticas para hallar la mejor especificación del modelo. En la primera columna, se encuentra la prueba del Multiplicador de Lagrange (ML) para correlación serial; en la segunda columna la prueba de Ramsey para la especificación del modelo, y en la última la de Chow para cambio estructural¹⁰.

La prueba LM, muestra cómo los ajustes dinámicos de los precios relativos sí importan para la determinación de las cantidades relativas por parte de los agentes. Sin embargo, se rechaza la hipótesis nula en el sector de agricultura sin café, esto no es extraño, ya que la protección de este sector era muy grande, durante todo el período que se estudia, y los créditos e incentivos para la producción, entonces los cambios en los precios internacionales de los insumos como fertilizantes y maquinaria agrícola no afectan la producción de este sector. Además, esto también se ve en el sector comercio, donde es extraño, ya que la proporción de las importaciones aumentó después de la apertura. Cuando involucramos el rezago de los precios relativos, exceptuando los sectores de agricultura sin café y comercio, vemos cómo la autocorrelación es corregida.

La prueba de Ramsey, nos muestra cómo la especificación tanto del modelo estático, ecuación (4), como del modelo dinámico, ecuación (5), no es rechazada en ninguno de los dos casos.

La prueba de cambio estructural indica, en la mayoría de los casos, el choque del cambio en los precios relativos producido por la apertura económica a comienzos de la década de los noventa, que afectaron las decisiones de consumo de importaciones y bienes domésticos por parte de los agentes, para los sectores industriales, en especial los sectores de bienes de consumo liviano y bienes de capital. Esto se explica por el incremento de la demanda agregada a partir de 1991 y el crecimiento de las importaciones de más del 26% durante el período 1991-1994, especialmente para el consumo, debido a la liberación de las restricciones de liquidez.

¹⁰ Véase Cuthbertson, Hally Taylor (1992, pp. 106–120).

CUADRO 2 Resumen para la especificación del modelo básico						
	Mínimos cuadrados ordinarios			Modelo de ajuste parcial		
	Prueba ML(1)	Prueba de Ramsey*	Prueba de Chow**	Prueba ML(1)	Prueba de Ramsey*	Prueba de Chow**
Agricultura sin café	3.2176 (0.0728)	348.5863 (0.0000)	3.6478 (0.0693)	4.9551 (0.0260)	461.8668 (0.0000)	1.7528 (0.2005)
Minería y petróleo	14.9239 (0.0001)	99.8600 (0.0000)	0.4221 (0.5226)	1.5515 (0.2129)	24.2473 (0.0000)	0.3426 (0.5649)
Alimentos manufacturados	10.2507 (0.0014)	995.0360 (0.0000)	0.5922 (0.4498)	0.2107 (0.6463)	636.6259 (0.0000)	1.4100 (0.2490)
Bienes de consumo liviano	9.9766 (0.0016)	147.1941 (0.0000)	10.2208 (0.0042)	1.6679 (0.1965)	24.0363 (0.0000)	3.8987 (0.0623)
Bienes de Consumo Intermedio	7.7632 (0.0053)	70.6439 (0.0000)	3.6597 (0.0688)	2.4688 (0.1161)	20.4682 (0.0000)	6.6222 (0.0181)
Bienes de capital	16.3883 (0.0001)	272.0099 (0.0000)	8.0297 (0.0097)	8.6432 (0.0033)	93.4815 (0.0000)	3.9629 (0.0604)
Comercio	2.9180 (0.0876)	23.5414 (0.0000)	0.0180 (0.8946)	0.0004 (0.9839)	11.0027 (0.0009)	0.0416 (0.8406)
Transporte	22.0772 (0.0000)	44.3120 (0.0000)	7.2699 (0.0132)	1.2477 (0.2640)	13.8194 (0.0002)	0.7168 (0.4072)

P-value entre paréntesis

* Prueba F(2,21) grados de libertad para MCO y Prueba F(2,18) grados de libertad para MAP.

** Prueba F(1,22) grados de libertad para MCO y Prueba F(1,20) grados de libertad para MAP.

En los sectores como los de comercio y transporte, la prueba de cambio estructural no es significativa, aunque tuvieron un crecimiento de 324% y 8% para las importaciones, respectivamente. Esto se debe al tamaño de la muestra, ya que sólo abarca un período de cuatro años y a las razones anteriormente expuestas.

V. CONCLUSIONES

En el presente artículo se muestra la estimación de un modelo Armington para encontrar las elasticidades de sustitución para las importaciones, en ocho sectores de la economía colombiana. El ejercicio se realizó mediante la estimación de dos modelos econométricos, el primero, es la estimación tradicional, que involucra mínimos cuadrados ordinarios y el segundo, por medio de un modelo de ajuste parcial, para involucrar la dinámica de los precios relativos.

Se encontró que las elasticidades de sustitución para las importaciones son menores que la unidad, siendo estas significativas en casi todos los sectores para los dos modelos estimados, exceptuando los sectores de alimentos manufacturados y comercio. También es importante resaltar el hecho de que la elasticidad de sustitución, para el sector de minería y petróleo es negativa y significativa.

A partir de las pruebas de autocorrelación y especificación del modelo, y teniendo en cuenta la construcción de las series, se puede decir que las elasticidades de los sectores de agricultura sin café, bienes de consumo liviano, bienes de consumo intermedio, bienes de capital son las más confiables para la implementación en un modelo de equilibrio general computable.

Además, hay evidencia de que la liberación comercial, que comenzó a principios de los años noventa, afectó las decisiones de demanda de los agentes económicos, como también los efectos que transmiten la dinámica de los precios relativos, especialmente en dos de los sectores industriales, bienes de consumo liviano y bienes de capital, presentando el primero la mayor elasticidad de sustitución entre importaciones y bien doméstico, reflejando así los efectos de la apertura económica en la industria colombiana.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Alaouze, C., Marsden, J., and Zeitsch, J. (1977). *Estimates of the Elasticities of Substitution between Imported and Domestically Produced Commodities at the Four Digit ASIOC Level*. Working Paper No. 11, Industries Assistance Commission, Melbourne.
- Alston, J., Carter, C., Green, R. and Pick, D. (1990). *Whither Armington Trade Models?*. American Journal of Agricultural Economics, Vol. 72 (2), May.
- Armington, P. (1969). *A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production*. IMF Staff Papers Vol. 16 (1), March.
- Blonigen, B., and Wilson, W. (1996). *Explaining Armington: What Determines Substitutability Between Home and Foreign Goods?*. University of Oregon, Department of Economics, Working Paper No. 196.
- Cuthbertson, K., Hall, S. and Taylor, M. (1992). *Applied Econometric Techniques*. The University of Michigan Press.
- Davis, G. and Kruse, N. (1993). *Consistent Estimation of Armington Demand Models*. American Journal of Agricultural Economics, Vol. 75 (3), August.
- Deaton, A. and Muellbauer, J. (1980). *An Almost Ideal Demand System*. American Economic Review, Vol. 70, June.
- Dixon, P., Parmenter, R., and Rimmer, J. (1986). *ORANI Projections of the Short-Run Effects of 50% Across-the-Board Cut in Protection Using Alternative Data Bases*. En "General Equilibrium Trade and Policy Modeling". Eds. T. Srinivasan and J. Whalley, MIT Press.
- Feenstra, R. (1994). *New Product Varieties and the Measurement of International Prices*. American Economic Review, Vol. 84 (1), March.

- Hickman, B. and Lau, L. (1974). *Elasticities of Substitution and Export Demands in a World Trade Model*. Center for Research in Economic Growth, No. 118. Department of Economics, Stanford University.
- Judge, G., Hill, R., Griffiths, W., Lütkepohl, H. and Lee, T. (1988). *Introduction to Theory and Practice of Econometrics*. Second Edition. Ed. John Wiley and Sons.
- McFadden, D. (1978). *Estimation Techniques for the Elasticity of Substitution and Other Production Parameters*. En "Production Economics". Eds, Melvyn Fuss and Daniel McFadden. North Holland.
- Reinert, K. and Roland-Holst, D. (1992). *Armington Elasticities for United States Manufacturing Sectors*. Journal of Policy Modeling, Vol. 14 (2).
- Stern, C., Francis, J. and Schumacher, B. (1976). *Price and Elasticities in International Trade: An Annotated Bibliography*. MacMillan.
- Shiells, C., Stern, R., and Deardoff, A. (1986). *Estimates of the Elasticities of Substitution Between Imports and Home Goods for the United States*. Weltwirtschaftliches Archiv, No. 122.
- Shiells, C., and Reinert, K. (1993). *Armington Models and Terms-of-Trade Effects: Some Econometric Evidence for North America*. Canadian Journal of Economics, Vol. XXVI, No. 2.