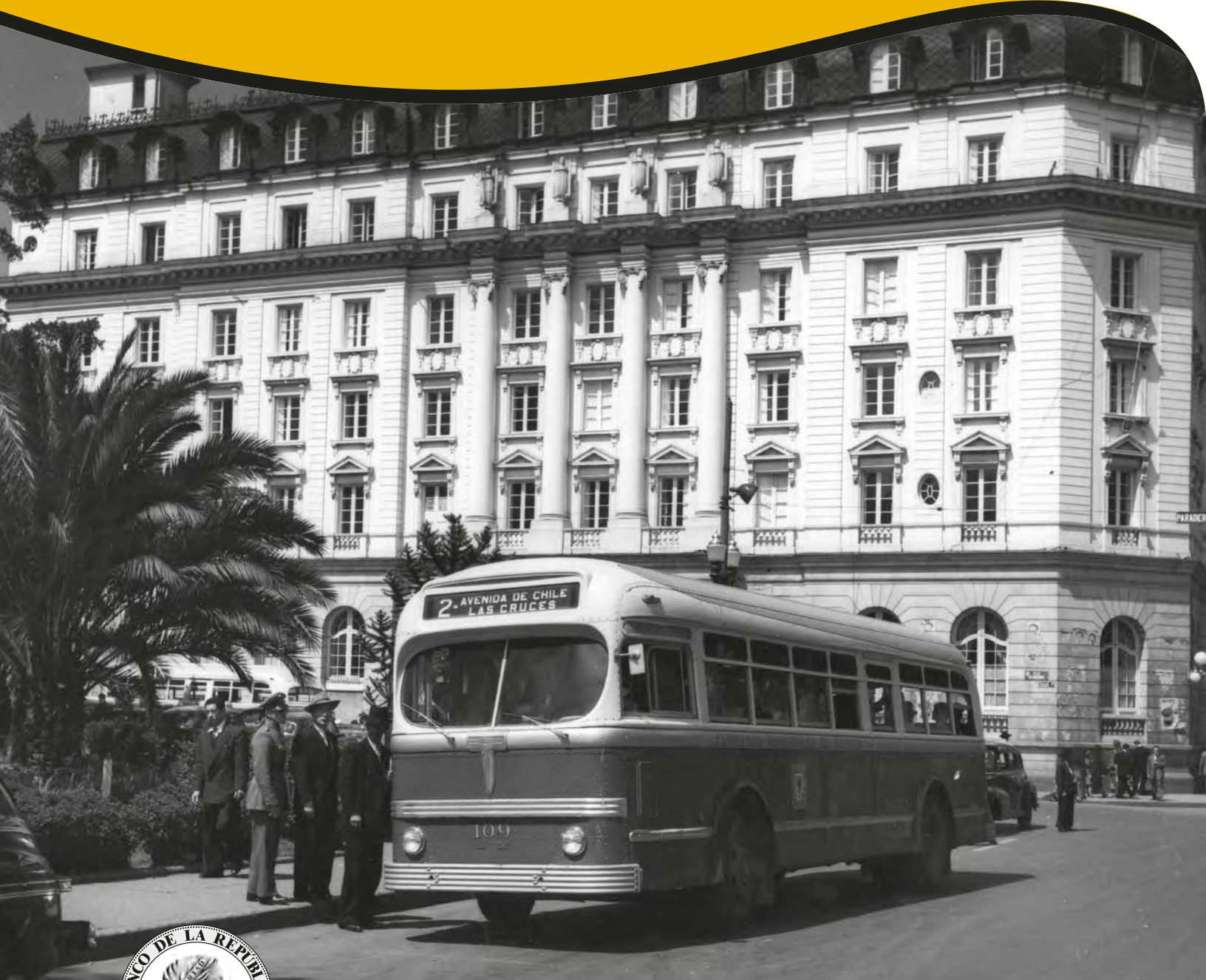


Estimación de las elasticidades de oferta y demanda de importaciones en Colombia

Por: Juan José Echavarría
Iader Giraldo
Fernando Jaramillo

Núm. 1081
2019

Borradores de ECONOMÍA



Bogotá - Colombia - Bogotá - Colombia - Bogotá - Colombia - Bogotá - Colombia - Bogotá - Colombia - Bogotá - Colombia

ESTIMACIÓN DE LAS ELASTICIDADES DE OFERTA Y DEMANDA DE IMPORTACIONES EN COLOMBIA

Juan José Echavarría[♦]

jechavso@banrep.gov.co

Iader Giraldo^{*}

iader.giraldo@cesa.edu.co

Fernando Jaramillo[^]

fernando.jaramillo@urosario.edu.co

Banco de la República

Las opiniones contenidas en el presente documento son responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

Resumen

El presente artículo estima las elasticidades de oferta y demanda de importaciones a un nivel de desagregación de Nandina 10 dígitos para Colombia. A diferencia de las estimaciones previamente realizadas, la metodología utilizada admite un nivel de desagregación en las elasticidades calculadas, casi a nivel de producto. Además, permite una estimación insesgada de las elasticidades de oferta y demanda de importaciones debido a que toma en cuenta la entrada y salida de empresas a lo largo del tiempo. Los resultados muestran las elasticidades de oferta y demanda de importaciones para un total de 7055 posiciones Nandina. Los valores de las elasticidades son altamente diferenciados entre productos y sectores.

Palabras clave: Importaciones, elasticidad precio de la demanda, elasticidad precio de la oferta, competencia monopolística.

Clasificación JEL: F10, F12, F14

[♦] Gerente General Banco de la República

^{*} Docente – Investigador Colegio de Estudios Superiores de Administración, CESA

[^] Docente – Investigador Universidad del Rosario

ESTIMATING IMPORT SUPPLY AND DEMAND ELASTICITIES FOR COLOMBIA.

Juan José Echavarría[♦]

jechavso@banrep.gov.co

Iader Giraldo^{*}

iader.giraldo@cesa.edu.co

Fernando Jaramillo[^]

fernando.jaramillo@urosario.edu.co

Banco de la República

The opinions contained in this document are the sole responsibility of the authors and do not commit Banco de la República or its Board of Directors

Abstract

This article estimates the imports supply and demand elasticities at a 10-digit Nandina disaggregation level for Colombia. Unlike the estimates previously made, the methodology used admits a level of disaggregation in the calculated elasticities, almost at the product level. In addition, it allows an unbiased estimation of the imports supply and demand elasticities because it takes into account the entry and exit of firms over time. The results show the imports supply and demand elasticities for 7055 Nandina positions. The values of the elasticities are highly differentiated between products and sectors.

Keywords: Imports, Price elasticity of demand, Price elasticity of supply, Monopolistic Competition.

JEL Codes: F10, F12, F14

[♦] Governor of Banco de la República

^{*} Research – Professor CESA school of Business

[^] Research – Professor Universidad del Rosario

I. Introducción

La Nueva Teoría del Comercio Internacional, fundamentada en los modelos de competencia monopolística, asocia tres tipos de ganancias al desarrollo del comercio internacional. Estas ganancias se identifican como incrementos en el bienestar del consumidor generados por tres canales diferentes: a) el mayor número de variedades de bienes disponibles; b) la mayor eficiencia en la producción causada por la existencia de economías de escala; y c) el aumento en el bienestar de los agentes debido a la reducción en el markup de las firmas a causa del aumento de la competencia entre productores domésticos y extranjeros.

Como se verá en la sección 3, en Colombia no sólo se ha incrementado el valor del comercio internacional, sino también la cantidad de variedades disponibles. El cálculo correcto del efecto del incremento en las variedades sobre el bienestar requiere conocer la elasticidad de sustitución entre las variedades disponibles, la cual a su vez determina la elasticidad de demanda de importaciones de cada uno de estos bienes (Feenstra, 1994). Como se verá en el capítulo sobre la protección efectiva en Colombia, dicha elasticidad es también un insumo fundamental para estimar la equivalencia arancelaria de las barreras no arancelarias, así como el efecto de la protección sobre el bienestar económico (Kee, Nicita y Olarreaga, 2009).

La estimación de las elasticidades de oferta y demanda de importaciones ha presentado grandes dificultades, debido a la variación en el tiempo del número de variedades de bienes existentes en una economía. De un lado, las estimaciones clásicas ignoran la aparición de nuevas variedades de productos, por lo que resultan en estimaciones sesgadas y espurias. De otro lado, se presenta un sesgo de estimación simultánea, debido a la ausencia de buenos instrumentos que permitan aislar los choques de oferta de los de demanda de importaciones, dificultando identificar las elasticidades de oferta y demanda de importaciones.

Feenstra (1994) fue el primer autor en aproximarse a la solución empírica para la estimación de estas elasticidades. Para esto, el autor propone utilizar el método generalizado de momentos (GMM), inspirándose en la metodología desarrollada por Leamer (1981) para estimar un sistema de oferta y demanda con base en una serie de tiempo, en circunstancias en que hay ausencia de instrumentos. En Leamer (1981) se demuestra que, si los errores de oferta y demanda no están correlacionados, las estimaciones con el método de Máxima Verosimilitud (ML method) de las elasticidades de oferta y demanda están relacionados a través de una hipérbola, la cual está definida por los segundos momentos de los datos.

Para realizar sus estimaciones, Feenstra (1994) supone que un bien tiene diferentes variedades, cada una de ellas producidas en un país diferente, y que las elasticidades de oferta y demanda de importaciones de cada una de dichas variedades es idéntica (función de utilidad de tipo CES). Dado dicho supuesto, y la existencia de un panel de datos con series de tiempo de las importaciones de cada una de las variedades (países), se puede construir una hipérbola que relaciona las dos elasticidades para cada uno de dichas variedades. La intersección de este conjunto de hipérbolas permite identificar los valores de las elasticidades de oferta y demanda de importaciones. En realidad, en muestras finitas dichas hipérbolas no se van a interceptar en un único punto. Por lo tanto, las elasticidades estimadas corresponden a aquellas que minimizan la suma de las distancias al cuadrado con respecto a dichas hipérbolas. Este procedimiento se puede interpretar como una aplicación del método generalizado de momentos (GMM), o de manera alternativa, también se puede interpretar como un caso particular del

método mínimos cuadrados en dos etapas, en donde los instrumentos corresponden a las variables *dummies* que identifican a los países importadores.

El problema de la metodología de Feenstra (1994), es que algunas de las elasticidades estimadas corresponden a números imaginarios que impiden una interpretación directa de las elasticidades. Para evitar el problema de elasticidades con valores imaginarios, Broda y Weinstein (2006) modifican la metodología desarrollada por Feenstra (1994), realizando estimaciones con mínimos cuadrados en dos etapas (2SLS), introduciendo restricciones sobre los valores que pueden tomar las elasticidades. Los autores aplican la metodología propuesta al mercado de los Estados Unidos, obteniendo las elasticidades de sustitución de un amplio número de productos a diferentes niveles de desagregación.

Partiendo del mismo marco conceptual que los autores atrás referenciados, Soderbery (2015) presenta una nueva metodología de estimación de las elasticidades de oferta y demanda de importaciones. El autor plantea que las restricciones sobre los parámetros no permiten una identificación correcta de la elasticidad de sustitución entre variedades. Además, con las metodologías antes descritas, sólo es posible identificar una de las dos elasticidades de las importaciones (oferta o demanda). Para mejorar la estimación, Soderbery (2015) propone el método de máxima verosimilitud con información limitada (LIML) y restricciones no lineales cuando los parámetros estén por fuera del área de factibilidad (LIML/NL).

La estimación de las elasticidades de las importaciones en el caso colombiano se limita a uno pocos estudios que, al igual que en el caso de la literatura internacional, realizan una estimación de estas por sectores, obviando el efecto del ingreso y salida de las diferentes variedades de bienes en el tiempo. Entre estos estudios se destacan: Musalem (1971), quien exploró los determinantes de la elasticidad de demanda de importaciones para tres grandes sectores y el total de estas en el período 1950-1967. Por su parte, Gómez (1982) y Villar (1985) replican el ejercicio realizado por Musalem (1971), bajo intervalos y frecuencias de tiempo diferentes, hallando elasticidades consistentes con este primer ejercicio. Hernández (1998) estima las elasticidades de sustitución entre bienes importados y domésticos para ocho sectores de las importaciones colombianas en el período 1971-1994, con el fin de hallar parámetros consistentes para la estimación de un modelo de equilibrio general para el país. Finalmente, Zuccardi (2002) realiza una estimación de la elasticidad de la demanda total de importaciones en Colombia en el período 1982-2000, explotando las relaciones de largo plazo que estas presentan a través de un análisis de cointegración.

Al realizar estimaciones agregadas de las elasticidades, los estudios realizados sobre el tema para la economía colombiana están sujetos a la crítica de Feenstra, la cual sugiere que, el hecho de estimar elasticidades agregadas de las importaciones genera estimaciones espurias, por no tomar en cuenta la entrada y salida de variedades de productos. El presente artículo tiene como objetivo realizar una nueva estimación de las elasticidades de importación en Colombia, evitando el sesgo presentado por la omisión de nuevas variedades y, estimando las elasticidades oferta y demanda de importaciones a un nivel de desagregación de diez dígitos, lo más cercano posible al nivel de producto que los datos estadísticos lo permiten. Esta es la primera vez que se realiza este tipo de ejercicio en Colombia.

El presente documento está estructurado de la siguiente manera: La segunda sección presenta el modelo teórico de comercio internacional, así como la metodología de estimación de las elasticidades. La tercera describe los datos disponibles sobre las importaciones colombianas y sus principales características. La cuarta resume los resultados de la estimación de las elasticidades de oferta y demanda de importaciones; y finalmente, la quinta sección presenta las conclusiones.

II. El modelo

El modelo teórico con base en el cual se realizan las estimaciones de las elasticidades de importación en Colombia parte de Feenstra (1994), mientras que la metodología de estimación se fundamenta en Soderbery (2015).

A. Las variedades importadas y las funciones de oferta y demanda de importaciones

Supongamos un modelo en el que la función de utilidad de un agente es igual a:

$$C_{gt} = \left((b_{gdt})^{\frac{1}{\sigma_g}} (c_{gdt})^{\frac{\sigma_g-1}{\sigma_g}} + \sum_{v \in I_{gt}} (b_{gvt})^{\frac{1}{\sigma_g}} (m_{gvt})^{\frac{\sigma_g-1}{\sigma_g}} \right)^{\frac{\sigma_g}{\sigma_g-1}}, \quad \sigma_g > 1, \quad (1)$$

donde I_{gt} denota el conjunto de variedades del bien g disponibles en el momento t , así $I_{gt} \subset \{1, \dots, g, \dots, V\}$. En términos más concretos, cada bien g corresponde a cada una de las subpartidas arancelarias de las importaciones colombianas¹, mientras que la diferenciación de cada una de las variedades parte del supuesto de diferenciación por países, presentado por Armington (1969).² La demanda agregada de cada variedad consumida en cada período de tiempo está representada por m_{gvt} , y por su parte σ_g es la elasticidad de sustitución de cada uno de los bienes. El consumo de la variedad producida en el país es c_{gdt} . Por su parte, b_{gvt} representa los choques no observados en las preferencias por cada una de las variedades.

Esta función de utilidad puede reescribirse de la siguiente manera

$$C_{gt} = \left((b_{gdt})^{\frac{1}{\sigma_g}} (c_{gdt})^{\frac{\sigma_g-1}{\sigma_g}} + (M_{gt})^{\frac{\sigma_g-1}{\sigma_g}} \right)^{\frac{\sigma_g}{\sigma_g-1}}, \quad \sigma_g > 1,$$

en donde

$$M_{gt} = \left(\sum_{v \in I_{gt}} (b_{gvt})^{\frac{1}{\sigma_g}} (m_{gvt})^{\frac{\sigma_g-1}{\sigma_g}} \right)^{\frac{\sigma_g}{\sigma_g-1}}$$

Como la función de utilidad es separable, el programa del consumidor se puede resolver en dos etapas. En primer lugar, para escoger las cantidades importadas de cada una de las variedades v del bien g ,

¹Para efectos del ejercicio empírico que se presenta más adelante se utiliza la clasificación Nandina a diez dígitos.

²El vino es un ejemplo típico utilizado en esta literatura para mostrar la diferenciación de variedades. En efecto, el vino como un todo, es uno de los bienes importados, mientras que el origen de cada vino constituye la variedad del producto, i.e. vino francés, vino chileno, etc.

los agentes maximizan la utilidad generada por los bienes importados (M_{gt}) sujetos a la siguiente restricción presupuestal:

$$s. a. (1 + T_{g,t}) \sum_{v \in I_{gt}} p_{gvt} m_{gvt} = (1 + T_{g,t}) P_{gt} M_{gt} \Leftrightarrow$$

$$\sum_{v \in I_{gt}} p_{gvt} m_{gvt} = P_{gt} M_{gt} = E_{gt},$$

en donde p_{gvt} es el precio internacional de la variedad v del bien g , P_{gt} es el agregado de estos precios, $T_{g,t}$ representa los costos totales, tanto arancelarios como no arancelarios de importar el bien g , E_{gt} es el valor total de las importaciones del bien g .

La solución a dicho programa de maximización permite deducir la demanda de cada variedad de cada bien en cada momento del tiempo:

$$m_{gvt} = \left(\frac{P_{gvt}}{P_{gmt}} \right)^{-\sigma_g} M_{gt} b_{gvt} \Leftrightarrow$$

$$\ln(m_{gvt}) = -\sigma_g \ln \left(\frac{P_{gvt}}{P_{gmt}} \right) + \ln(M_{gt}) + \ln(b_{gvt}), \quad (2)$$

Donde P_{gmt} es el índice de precios agregado de las variedades importadas del bien g

$$P_{gmt} = \left(\sum_{v \in I_{gt}} b_{gvt} p_{gvt}^{1-\sigma_g} \right)^{\frac{1}{1-\sigma_g}}, \quad (3)$$

el cual cumple con la propiedad de que la cantidad compradas del bien agregado multiplicada por su índice debe ser igual a la suma del valor de las importaciones de cada una de las variedades:

$$\sum_{v \in I_{gt}} p_{gvt} m_{gvt} = E_{gt} = P_{gmt} M_{gt}. \quad (4)$$

En la ecuación (2), la demanda de cada una de las variedades de bienes en el mercado depende de su precio (p_{gvt}), del índice de precios (P_{gmt}) y del parámetro aleatorio de preferencia por una variedad específica de cada bien (b_{gvt}). En dicha ecuación se puede observar que la elasticidad de sustitución de importaciones (σ_g) es igual al valor absoluto de la elasticidad de la demanda de importaciones.

Para deducir la oferta de importaciones, se supone que existe competencia monopolística entre los productores de cada país. En dicho contexto, los precios que fijan los productores son iguales al costo marginal, multiplicado por un margen de ganancia (*markup*)³. El margen de ganancia depende de la elasticidad de la demanda de importaciones, y el costo marginal depende de las cantidades ofrecidas

³ La curva de oferta de importaciones sería muy similar si existiese competencia perfecta en la producción de cada una de las variedades de un país. En dicho caso no habría un margen de ganancia y el precio de cada variedad sería igual a su costo marginal.

de cada una de las variedades. Formalmente, los precios a los que se ofrecen cada una de las variedades son iguales a:

$$p_{gvt} = \left(\frac{\sigma_g}{\sigma_g - 1} \right) \eta_{gvt} (m_{gvt})^{\omega_g} \Leftrightarrow$$

$$\ln(p_{gvt}) = \ln\left(\frac{\sigma_g}{\sigma_g - 1}\right) + \omega_g \ln(m_{gvt}) + \ln(\eta_{gvt}), \quad (5)$$

en donde $\left(\frac{\sigma_g}{\sigma_g - 1}\right)$ representa el margen de ganancia de las empresas y $\eta_{gvt} (m_{gvt})^{\omega_g}$ el costo marginal. La variable (η_{gvt}) captura un factor tecnológico aleatorio y (ω_g) la inversa de la elasticidad de oferta de exportaciones.

Siguiendo a Feenstra (1994), se aplican las primeras diferencias con respecto al tiempo a las ecuaciones de oferta y demanda de importaciones (2) y (5), lo cual permite eliminar las características no observables específicas a cada uno de los bienes. Además, diferenciando nuevamente respecto a un país de referencia k se eliminan las características temporales no observables⁴. De este modo, se obtiene el siguiente sistema de ecuaciones que constituyen un modelo estructural de curvas de demanda y oferta:

$$\Delta^k \ln m_{gvt} = \beta \Delta^k \ln(p_{gvt}) + \varepsilon_{gvt}^k, \quad (6)$$

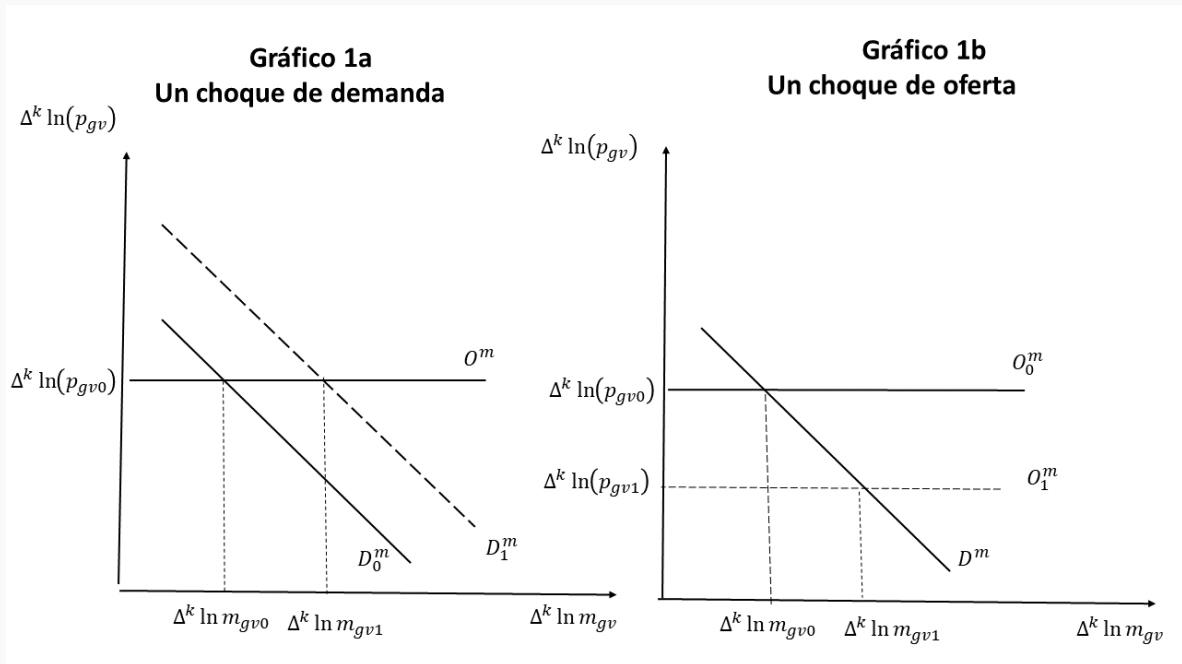
$$\Delta^k \ln(m_{gvt}) = \Theta \Delta^k \ln p_{gvt} + \tilde{\delta}_{gvt}^k, \quad (7)$$

en donde $\Delta^k \ln m_{gvt} \equiv \Delta \ln m_{gvt} - \Delta \ln m_{gkt}$, $\Delta^k \ln p_{gvt} \equiv \Delta \ln p_{gvt} - \Delta \ln p_{gkt}$. La variable $\beta = -\sigma_g$ representa la elasticidad precio de la demanda de importaciones, y $\Theta = \frac{1}{\omega_g}$ la elasticidad precios oferta de las importaciones. Por su parte, $\varepsilon_{gvt}^k = \ln(b_{gvt}) - \ln(b_{gkt})$ y $\tilde{\delta}_{gvt}^k = -\left(\ln(\eta_{gvt}) - \ln(\eta_{gkt})\right)/\omega_g$ son choques no observables de demanda y oferta, respectivamente.

B. El problema de la identificación parcial de las elasticidades de oferta y demanda.

La ecuación (6) representa la demanda de importaciones y la (7) la oferta. Es necesario estimarlas de manera simultánea para evitar sesgos de simultaneidad. El problema es que en ninguna de las ecuaciones aparecen variables exógenas observables, las cuáles serían necesarias para identificar las elasticidades precio de la oferta y demanda de importaciones. Aunque la estimación de las ecuaciones (9) y (10) con el método de mínimos cuadrados ordinarios, no permite identificar dichas elasticidades, a partir de Leamer (1981) se puede demostrar que si los choques de oferta (b_{gvt}) y demanda η_{gvt} de importaciones son independientes, entonces la matriz de varianza-covarianza de las variables $\Delta^k \ln(p_{gvt})$ y $\Delta^k \ln m_{gvt}$ permite deducir una hipérbola que relaciona las elasticidades de oferta y demanda de las importaciones.

⁴El país de referencia k debe estar presente en todos los períodos de la muestra y cada uno de los bienes.



Supongamos, para ilustrar la metodología de Leamer (1981), que la elasticidad de oferta de importaciones toma el valor extremo $\omega_g = 0$, $\Theta = \infty$, tal como se representa en el gráfico (1a). En dicho caso los choques de demanda no afectan los precios de equilibrio, pero sí a las cantidades demandadas (gráfico 1a). Por lo tanto, en la parte derecha de la ecuación (6), la variable $\Delta^k \ln(p_{gvt})$ es independiente del término de error ε_{gvt}^k . Las variaciones en precios están explicadas por cambios exógenos en la función de oferta, tal como se describe en el gráfico (1b). En este caso particular, la estimación del parámetro β resultante de aplicar el método de máxima verosimilitud a la ecuación (6) es insesgada y consistente. Si definimos b como el coeficiente resultante de estimar las importaciones ($\Delta^k \ln m_{gvt}$) en función de los precios $\Delta^k \ln(p_{gvt})$ con el método de máxima verosimilitud

$$b = \frac{cov(\Delta^k \ln(p_{gvt}), \Delta^k \ln m_{gvt})}{var(\Delta^k \ln m_{gvt})},$$

entonces el valor estimado de la elasticidad de importaciones ($\hat{\beta}$) es igual a dicho coeficiente $\hat{\beta} = b$.

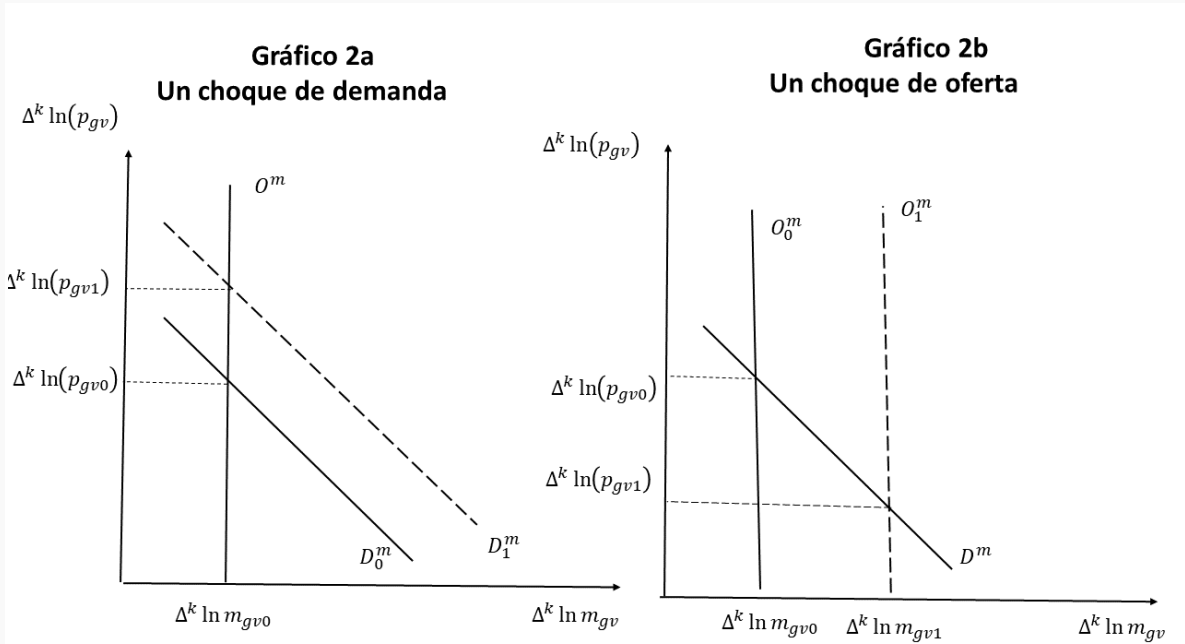
Ahora supongamos el otro caso extremo en el que $\omega_g = \infty$, $\Theta = 0$. En esta ocasión los choques de demanda no afectan las cantidades importadas, sino sus precios (gráfico 2a). Por ende, si estimamos la función inversa de la ecuación (6), dejando como variable dependiente a los precios, y como variable explicativa las cantidades importadas

$$\Delta^k \ln(p_{gvt}) = \frac{1}{\beta} \Delta^k \ln m_{gvt} - \frac{\varepsilon_{gvt}^k}{\beta}, \quad (6a)$$

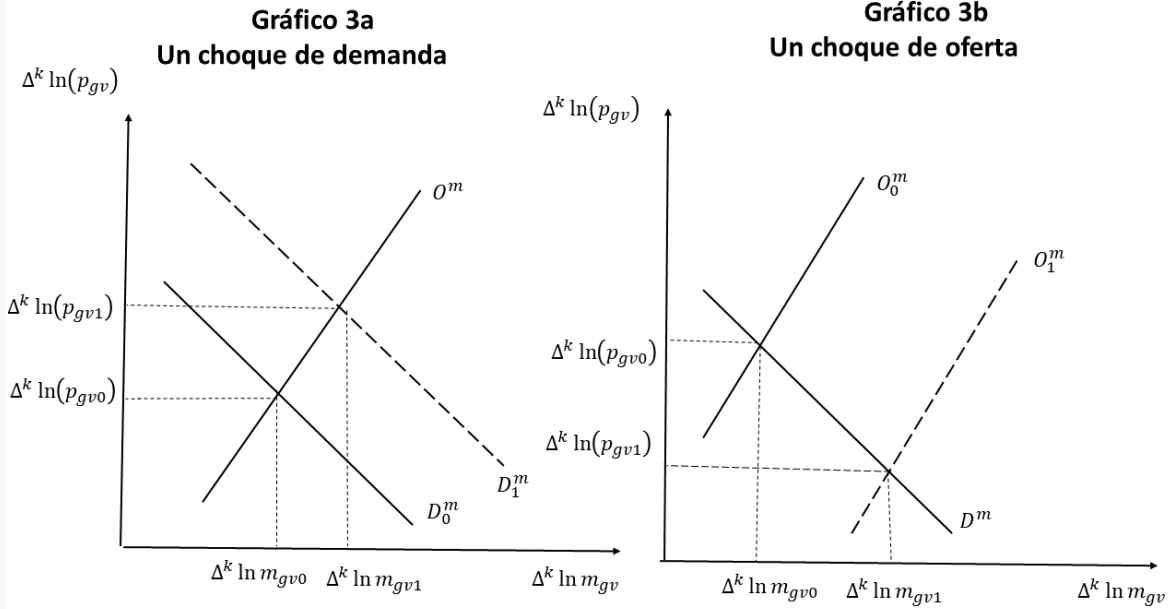
entonces la variable explicativa $\Delta^k \ln m_{gvt}$ es independiente del término de error ε_{gvt}^k . ya que, tal como se observa en los gráficos (2a) y (2b), los cambios en las exportaciones están explicados únicamente por choques exógenos en la oferta. Si denotamos b_r al inverso del coeficiente resultante de estimar mediante el método de máxima verosimilitud a la ecuación (6a)

$$b_r = \frac{\text{var}(\Delta^k \ln p_{gvt})}{\text{cov}(\Delta^k \ln p_{gvt}, \Delta^k \ln s_{gvt})}$$

entonces el valor estimado de la elasticidad precio de las importaciones es igual a dicho coeficiente $\hat{\beta} = b_r$. Dicho estimador sería insesgado y consistente, si la oferta de importaciones fuese totalmente inelástica ($\omega_g = 0, \Theta = \infty$).



Ahora analicemos los casos intermedios en los que $0 < \Theta < \infty$, los cuales están representados en los gráficos (3a) y (3b). Para estos casos, los choques de oferta y demanda afectan tanto las cantidades importadas, como los precios de equilibrio. Ni los precios, ni las cantidades importadas pueden considerarse como variables predeterminadas en las ecuaciones (6) y (6a), y se hace imposible identificar la elasticidad de importaciones β mediante la estimación de las ecuaciones (6) y (7). Tampoco se puede usar el método de mínimos cuadrados en dos etapas porque en dichas ecuaciones no hay variables exógenas observables.



En este caso, la solución del sistema de ecuaciones (6) y (7) permite expresar la forma reducida del modelo de la siguiente manera

$$\Delta^k \ln p_{gvt} = \frac{\varepsilon_{gvt}^k - \tilde{\delta}_{gvt}^k}{\Theta - \beta}; \quad \Delta^k \ln m_{gvt} = \frac{\Theta \varepsilon_{gvt}^k - \beta \tilde{\delta}_{gvt}^k}{\Theta - \beta}$$

cuya matriz de varianzas covarianzas es igual a

$$V(\Delta^k \ln p_{gvt}, \Delta^k \ln s_{gvt}) = \begin{bmatrix} \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_\delta^2 & \Theta \sigma_\varepsilon^2 + \beta \sigma_\delta^2 \\ \Theta \sigma_\varepsilon^2 + \beta \sigma_\delta^2 & \Theta^2 \sigma_\varepsilon^2 + \beta^2 \sigma_\delta^2 \end{bmatrix} \frac{1}{(\Theta - \beta)^2}$$

Al comparar esta matriz con su contraparte empírica se puede encontrar un sistema de 3 ecuaciones

$$\text{var}(\Delta^k \ln p_{gvt}) = \frac{\hat{\sigma}_\varepsilon^2 + \hat{\sigma}_\delta^2}{(\hat{\Theta} - \hat{\beta})^2}, \quad (8)$$

$$\text{var}(\Delta^k \ln m_{gvt}) = \frac{\hat{\Theta}^2 \hat{\sigma}_\varepsilon^2 + \hat{\beta}^2 \hat{\sigma}_\delta^2}{(\hat{\Theta} - \hat{\beta})^2}, \quad (9)$$

$$\text{cov}(\Delta^k \ln p_{gvt}, \Delta^k \ln s_{gvt}) = \frac{\hat{\Theta} \hat{\sigma}_\varepsilon^2 + \hat{\beta} \hat{\sigma}_\delta^2}{(\hat{\Theta} - \hat{\beta})^2}, \quad (10)$$

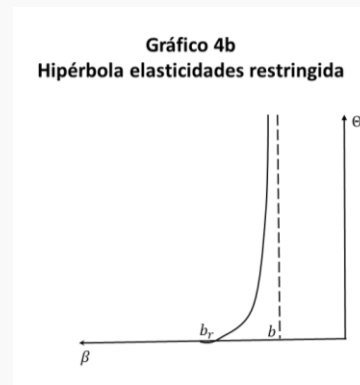
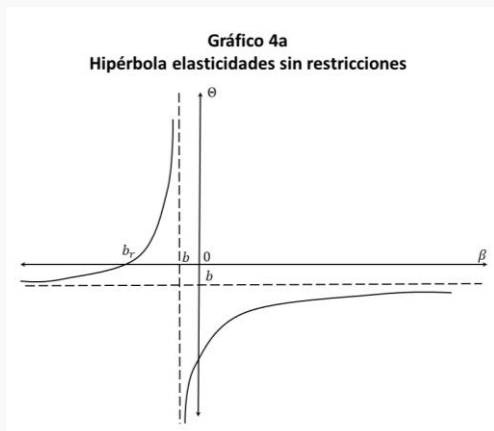
con cuatro incógnitas ($\hat{\sigma}_\varepsilon^2, \hat{\sigma}_\delta^2, \hat{\Theta}, \hat{\beta}$). A partir de las ecuaciones (8) y (10) se puede deducir $\hat{\sigma}_\varepsilon^2$ y $\hat{\sigma}_\delta^2$ en función de las otras variables que aparecen en dichas ecuaciones y reemplazarlas en la ecuación (9) para encontrar la siguiente expresión.

$$(\hat{\beta} - b)(\hat{\Theta} - b) = \left(\left(\frac{\text{cov}(\Delta^k \ln(p_{gvt}), \Delta^k \ln m_{gvt})}{\text{var}(\Delta^k \ln m_{gvt})} \right)^2 - 1 \right) \frac{\text{var}(\Delta^k \ln p_{gvt})}{\text{var}(\Delta^k \ln m_{gvt})}$$

La cual es equivalente a

$$(\hat{\beta} - b)(\hat{\Theta} - b) = \left(\frac{b}{b_r} - 1 \right) b * b_r. \quad (11)$$

En conformidad con el análisis realizado a partir de los gráficos (1a) y (1b), la ecuación (11) implica que si $\Theta = \infty$ entonces $\hat{\beta} = b$. Igualmente, la ecuación (11) corrobora las deducciones realizadas con los gráficos (2a) y (2b), ya que para el caso $\Theta = 0$ dicha ecuación implica $\hat{\beta} = b_r$.



La representación gráfica de la ecuación (11) se presenta en los gráficos (4a) y (4b). La teoría económica puede ser utilizada para restringir los valores de los parámetros. En particular, sólo las estimaciones en las que $\hat{\beta}$ es negativo y $\hat{\Theta}$ es positivo tienen sentido económico. En el gráfico (3b) se presenta los valores de las elasticidades oferta y demanda de importaciones que son compatibles con la ecuación (12) y cumplen con las restricciones teóricas.

C. Las soluciones al problema de identificación de las elasticidades de oferta y demanda.

Aparte de los problemas generados por la simultaneidad en la estimación de las funciones de oferta y demandas de exportaciones, existe un problema de sesgo en las estimaciones ligado a errores la

medición de las cantidades importadas que están correlacionados en los errores en la medición de los precios (Feenstra 1994). Para evitar este tipo sesgo se debe evitar trabajar con las cantidades físicas importadas, utilizando en su lugar la proporción del mercado demandada para cada una de las variedades. En Feenstra (1994), Broda y Weinstein (2006) y Soderbery (2015) se adapta la metodología desarrollada por Leamer (1981), reescribiendo las funciones de oferta y demanda de importaciones en término de las proporciones importadas de cada una de las variedades. A partir de las ecuaciones (2) y (3), se puede deducir la proporción de mercado demandada por cada una de las variedades (s_{gvt}) :

$$s_{gvt} = \frac{p_{gvt} m_{gvt}}{\sum_{v \in I_{gt}} p_{gvt} m_{gvt}} = \left(\frac{p_{gvt}}{P_{gmt}} \right)^{1-\sigma_g} b_{gvt} \Leftrightarrow$$

$$\ln(s_{gvt}) = -(\sigma_g - 1) \ln \left(\frac{p_{gvt}}{P_{gmt}} \right) + \ln(b_{gvt}). \quad (12)$$

Análogamente a lo realizado con la demanda, a partir de la ecuación (5) se puede expresar la oferta de importación cada una de las variedades de bienes en términos de su participación en el mercado:

$$p_{gvt} = \left(\sum_{v \in I_{gt}} (\eta_{gvt})^{\frac{1}{\omega_g}} p_{gvt}^{\frac{1+\omega_g}{\omega_g}} \right)^{\frac{\omega_g}{1+\omega_g}} (\eta_{gvt})^{\frac{1}{1+\omega_g}} s_{gvt}^{\frac{\omega_g}{1+\omega_g}} \Leftrightarrow$$

$$\ln(p_{gvt}) = \frac{\omega_g}{1 + \omega_g} \ln \left(\sum_{v \in I_{gt}} (\eta_{gvt})^{\frac{1}{\omega_g}} p_{gvt}^{\frac{1+\omega_g}{\omega_g}} \right) + \frac{\omega_g}{1 + \omega_g} \ln(s_{gvt}) + \frac{\ln(\eta_{gvt})}{1 + \omega_g}, \quad (13)$$

Diferenciando con respecto al tiempo y a un país k de referencia, se obtiene el sistema de ecuaciones que representa la oferta y demanda y de importaciones en términos de precios y participaciones en el mercado:

$$\Delta^k \ln s_{gvt} \equiv \Delta \ln s_{gvt} - \Delta \ln s_{gkt} = -(\sigma_g - 1) \Delta^k \ln(p_{gvt}) + \varepsilon_{gvt}^k, \quad (14)$$

$$\Delta^k \ln p_{gvt} \equiv \Delta \ln p_{gvt} - \Delta \ln p_{gkt} = \left(\frac{\omega_g}{1 + \omega_g} \right) \Delta^k \ln(s_{gvt}) + \delta_{gvt}^k, \quad (15)$$

en donde $\delta_{gvt}^k = (\ln(\eta_{gvt}) - \ln(\eta_{gkt})) / (1 + \omega_g)$.

Despejando los choques no observables $(\varepsilon_{gvt}^k, \delta_{gvt}^k)$ de las ecuaciones (14) y (15), multiplicándolos y reorganizando términos, se puede convertir el sistema de dos ecuaciones en una sola ecuación estimable:

$$Y_{gvt} = \theta_{1g} X_{1gvt} + \theta_{2g} X_{2gvt} + u_{gvt}, \quad (16)$$

En donde $Y_{gvt} = (\Delta^k \ln p_{gvt})^2$, $X_{1gvt} = (\Delta^k \ln s_{gvt})^2$, $X_{2gvt} = (\Delta^k \ln s_{gvt})(\Delta^k \ln p_{gvt})$, $u_{gvt} = \frac{\varepsilon_{gvt}^k \delta_{gvt}^k}{\sigma_g - 1}$. Los coeficientes θ_{1g} y θ_{2g} de la ecuación a estimar (16) son funciones no lineales de σ_g y ω_g tal que:

$$\theta_{1g} = \frac{\rho_g}{(\sigma_g - 1)^2(1 - \rho_g)} = \frac{\omega_g}{(\sigma_g - 1)(1 + \omega_g)}, \quad (17a)$$

$$\theta_{2g} = \frac{2\rho_g - 1}{(\sigma_g - 1)(1 - \rho_g)} = \frac{\omega_g}{1 + \omega_g} - \frac{1}{\sigma_g - 1}. \quad (17b)$$

en donde $\rho_g = \frac{\omega_g(\sigma_g - 1)}{1 + \omega_g\sigma_g}$.

Si se toma el promedio de la ecuación (16) se obtiene

$$\bar{Y}_{gv} = \theta_{1g}\bar{X}_{1gv} + \theta_{2g}\bar{X}_{2gv} + \bar{u}_{gv}, \quad (16a)$$

en donde $\bar{Y}_{gv} = var(\Delta^k \ln p_{gvt})$, $\bar{X}_{1gv} = var(\Delta^k \ln s_{gvt})$, $\bar{X}_{2gv} = cov(\Delta^k \ln p_{gvt}, \Delta^k \ln s_{gvt})$.

Si se divide la ecuación (17) por la covarianza entre los precios y las participaciones en el mercado (\bar{X}_{2gv}) se obtiene

$$b_r^s = \frac{\omega_g}{(\sigma_g - 1)(1 + \omega_g)} \frac{1}{b^s} + \frac{\omega_g}{1 + \omega_g} - \frac{1}{\sigma_g - 1} + \bar{u}_{gv}.$$

En donde $b^s = cov(\Delta^k \ln p_{gvt}, \Delta^k \ln s_{gvt}) / var(\Delta^k \ln s_{gvt})$, $b_r^s = \frac{var(\Delta^k \ln p_{gvt})}{cov(\Delta^k \ln p_{gvt}, \Delta^k \ln s_{gvt})}$. Esta ecuación permite encontrar una nueva relación entre las elasticidades de oferta y demanda de importaciones, equivalente a la hipérbola de Leamer (1981).

Dado el supuesto de que los errores son independientes, entonces el error promedio tiende a cero cuando la muestra es lo suficientemente grande, $plim(\bar{u}_{gv}) = 0$. En la ecuación (16a), esta condición implica que, si el número de observaciones tiende a infinito, todas las hipérbolas se cruzarán en el mismo punto, el cual corresponde a las elasticidades estimadas (gráfico 5a). Formalmente, la estimación de este punto se puede realizar utilizando el método generalizado de los momentos, el cual consiste en escoger $\hat{\theta}_{1g}$ y $\hat{\theta}_{2g}$ que minimicen el promedio ponderado de los errores al cuadrado en dicha ecuación, en donde el tamaño de la muestra se utiliza como ponderador (Weighted Least Square, WLS). En Feenstra (1991, 1994) se demuestra que dicho estimador es consistente y que es equivalente a realizar una estimación de la ecuación (16) mediante el método de variables instrumentales, en donde los instrumentos son variables *dummies* de los países $i \neq k$. Aunque dicho estimador es consistente, el autor aplica una versión modificada, con fin de hacerlo eficiente, al corregir por heteroscedasticidad en los errores. Para esto se utiliza como ponderador la inversa de los errores al cuadrado.

Gráfico 5a
Hipérbolas grandes muestras

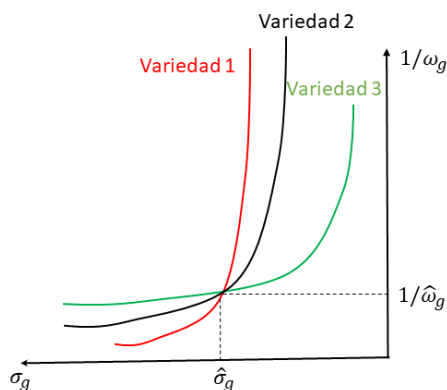
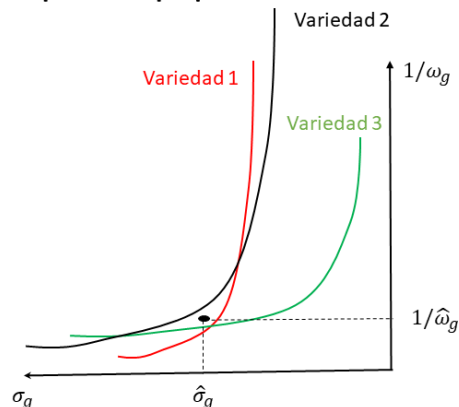


Gráfico 5b
Hipérbolas pequeñas muestras



Una vez que se tienen los coeficientes estimados $\hat{\theta}_{1g}$ y $\hat{\theta}_{2g}$, se pueden obtener los $\hat{\sigma}_g$ y $\hat{\omega}_g$, con los cuales se pueden identificar las elasticidades de oferta y demanda de importaciones, superando la crítica de Leamer (1981) quien planteaba que las estimaciones tradicionales sólo permitían identificar a una de las dos elasticidades.

Como se mencionó anteriormente, si el tamaño de la muestra es pequeño, las hipérbolas no se van a cruzar en el mismo punto (gráfico 5b). Para dichos casos, Soderbery (2010) demuestra que el estimador desarrollado por Feenstra (1994) es sesgado, dado el tamaño de la muestra y el hecho de darle la misma ponderación a todas las variedades.

Un elemento adicional sobre la metodología de Feenstra (1994), identificado por Soderbery (2015), es que la estimación de 2SLS puede generar valores negativos sobre el parámetro $\hat{\theta}_{1g}$, lo que llevaría a resultados contrafactuales en las elasticidades oferta y demanda de importaciones. Broda y Weinstein (2006) tratan de solucionar el problema de valores irreales en las elasticidades, utilizando la misma metodología presentada en Feenstra (1994), pero restringiendo los valores que puede tomar el parámetro $\hat{\theta}_{1g}$. Sin embargo, Soderbery (2015) muestra como esta metodología de estimación también genera resultados sesgados, al ponderar de la misma manera cada una de las variedades de un bien.

La estrategia de estimación presentada por Soderbery (2015) propone resolver los problemas metodológicos antes presentados mediante un estimador híbrido, el cual usa un estimador de máxima verosimilitud con información limitada (LIML), ponderando de manera diferenciada las hipérbolas atípicas. En caso de obtener valores irreales de los parámetros, esta estimación es reemplazada con una de máxima verosimilitud con información limitada/no lineal (LIML/NL). Soderbery (2015) muestra como esta metodología genera mejores estimaciones de los parámetros $\hat{\theta}_{1g}$ y $\hat{\theta}_{2g}$, y además permite obtener estimaciones consistentes tanto para la oferta como para la demanda de importaciones.

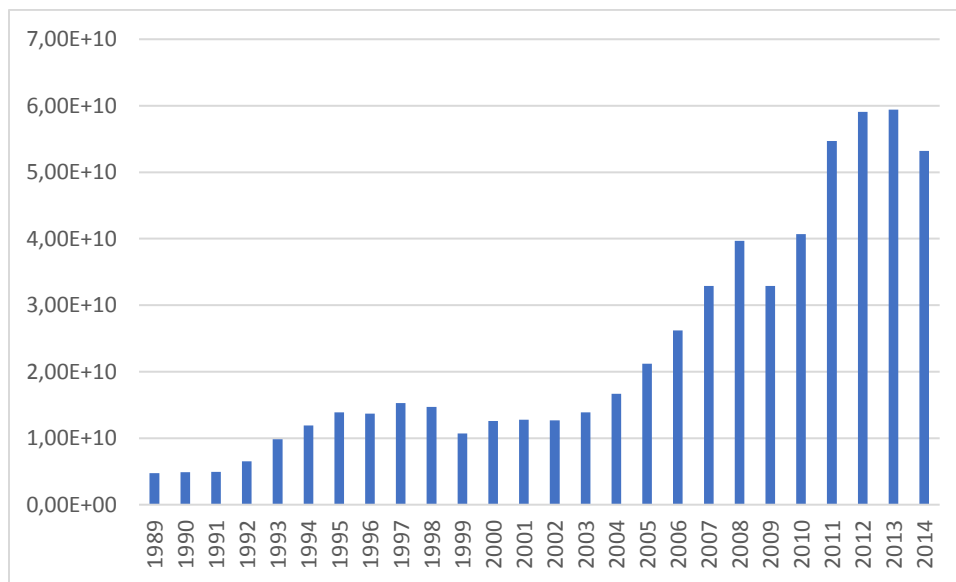
La estimación de las elasticidades de oferta y demanda de importaciones para Colombia que se realiza

en el presente trabajo utiliza la metodología de Soderbery (2015), la cual permite obtener valores informativos sobre ambas elasticidades, y además genera estimadores insesgados de las mismas.

III. Datos

Para la estimación de las elasticidades de oferta y demanda de importaciones colombianas, utilizamos la base de datos de comercio exterior de la DIAN-DANE, la cual presenta los valores de las importaciones colombianas a un nivel de desagregación de Nandina 10 dígitos para el período 1990-2014. La base de datos presenta un total de 1.449.074 observaciones, incluyendo las diferentes zonas francas existentes en el país. Tras eliminar las importaciones provenientes de zonas francas, debido a que no constituyen una variedad diferente de producto, se tiene un total de 1.413.586 observaciones.

Gráfico 6: Valor importaciones colombianas 1990-2014



Colombia ha venido incrementando su participación en el mercado global posterior al proceso de apertura realizado en 1990, tal como se evidencia en el gráfico 6 donde se presenta la evolución del valor nominal de las importaciones colombianas en los últimos 24 años, medida en dólares corrientes. En efecto, tal como se observa en dicho gráfico, las importaciones han crecido en valor en la mayoría de los años, aunque en el año 2014 se nota una caída debido al proceso de desaceleración de la economía colombiana, generado en gran parte por la caída de los precios internacionales del petróleo, y en general, de los productos del sector minero-energético.

Cuadro 1: Importaciones colombianas 1990-2014

| Año | Número de bienes | Total productos (bienes por variedades) | Promedio variedades por producto | Número de países exportadores |
|------------|-------------------------|--|---|--------------------------------------|
| 1990 | 3.519 | 20.761 | 5,9 | 133 |
| 1991 | 5.932 | 31.645 | 5,3 | 134 |
| 1992 | 6.053 | 34.753 | 5,7 | 159 |
| 1993 | 6.398 | 47.073 | 7,4 | 187 |
| 1994 | 7.381 | 55.689 | 7,5 | 191 |
| 1995 | 6.769 | 54.006 | 8,0 | 178 |
| 1996 | 6.810 | 53.352 | 7,8 | 178 |
| 1997 | 6.118 | 54.486 | 8,9 | 191 |
| 1998 | 6.146 | 54.550 | 8,9 | 189 |
| 1999 | 6.034 | 51.628 | 8,6 | 187 |
| 2000 | 6.050 | 53.559 | 8,9 | 202 |
| 2001 | 6.044 | 54.489 | 9,0 | 197 |
| 2002 | 6.285 | 57.971 | 9,2 | 199 |
| 2003 | 6.022 | 57.524 | 9,6 | 183 |
| 2004 | 6.163 | 60.165 | 9,8 | 188 |
| 2005 | 6.217 | 64.340 | 10,3 | 192 |
| 2006 | 6.209 | 64.952 | 10,5 | 193 |
| 2007 | 6.387 | 70.142 | 11,0 | 197 |
| 2008 | 6.390 | 69.932 | 10,9 | 205 |
| 2009 | 6.343 | 67.531 | 10,6 | 200 |
| 2010 | 6.336 | 70.332 | 11,1 | 200 |
| 2011 | 6.383 | 74.071 | 11,6 | 196 |
| 2012 | 6.471 | 76.306 | 11,8 | 204 |
| 2013 | 6.473 | 76.922 | 11,9 | 209 |
| 2014 | 6.427 | 72.895 | 11,3 | 201 |

Pero no sólo el valor de las importaciones se ha incrementado. También el número de variedades promedio por producto también ha venido incrementándose en el tiempo, lo cual hace más pertinente la necesidad de aplicar las metodologías explicadas en la sección 2 para estimar de manera adecuada la elasticidad de sustitución precio de las importaciones. En el Cuadro 1 se evidencia que el número de productos y variedades que se importan en el país se ha incrementado. A principios de los noventa se importaban alrededor de 3.500 productos, algo que cambió rápidamente, llegando a algo más de 6.000 por año. En 1990 se tenía un promedio cercano a 6 variedades por producto, mientras que en 2014 esta cifra estaba cerca del doble. En el cuadro también se observa un incremento en el número de países que exportan hacia Colombia. Estos eran inicialmente 133, y al final de la muestra son 201.

Cuadro 2: Origen importaciones colombianas 1990-2014

| País | Número de bienes importados | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|------------------|-----------------------------|------------|----------------------|
| Estados Unidos | 129866 | 9% | 9% |
| Alemania | 81509 | 6% | 15% |
| Italia | 70831 | 5% | 20% |
| China | 69625 | 5% | 25% |
| España | 67210 | 5% | 30% |
| Brasil | 57927 | 4% | 34% |
| México | 54688 | 4% | 38% |
| Francia | 53479 | 4% | 41% |
| Japón | 48717 | 3% | 45% |
| Reino Unido | 46890 | 3% | 48% |
| Taiwán (Formosa) | 43972 | 3% | 51% |
| Suiza | 36284 | 3% | 54% |
| Corea del Sur | 34923 | 2% | 56% |
| Canadá | 34532 | 2% | 59% |
| Venezuela | 32628 | 2% | 61% |
| Panamá | 30043 | 2% | 63% |
| Países Bajos | 29945 | 2% | 65% |
| India | 28964 | 2% | 67% |
| Argentina | 27958 | 2% | 69% |
| Hong Kong | 24370 | 2% | 71% |
| Bélgica | 23348 | 2% | 73% |
| Suecia | 23251 | 2% | 74% |
| Perú | 20821 | 1% | 76% |
| Ecuador | 20694 | 1% | 77% |
| Chile | 20507 | 1% | 79% |
| Tailandia | 17254 | 1% | 80% |

Aunque cada vez se importan más bienes (g) y hay más variedades de cada uno de ellos, la oferta total de variedades importadas proviene principalmente de un número reducido de países. El Cuadro 2 presenta los 30 principales países de origen de las importaciones colombianas, los cuales representan el 80% del total de importaciones para el período de estudio. Entre estos países se destaca Estados Unidos como el origen de cerca del 10% del total de variedades importadas, seguido de Alemania, Italia y China, los cuales en conjunto ya componen una cuarta parte de las importaciones. Por regiones, las variedades importadas provienen fundamentalmente de Europa 31%, Asia 19%, Latinoamérica 19% y Norteamérica 11%.

IV. Elasticidades de Oferta y Demanda de Importaciones

La identificación de las elasticidades de oferta y demanda de importaciones para Colombia, parten de la estimación de las ecuaciones (16) y (16a), la cual nos permite realizar estimaciones sobre los parámetros θ_{1g} y θ_{2g} . Con estas estimaciones se utilizan las ecuaciones (17a) y (17b) para deducir los parámetros de interés de σ_g , ρ_g y ω_g . Como se mencionó en la sección 2, se adopta la metodología

implementada por Soderbery (2015) (LIML/NL), consistente en utilizar el método de máxima verosimilitud con información limitada (LIML), siempre que se obtengan valores factibles de los parámetros, particularmente $\theta_{1g} > 0$. En caso contrario, se aplica esta restricción, y se realiza la estimación a través de máxima verosimilitud con información limitada no lineal (LIML/NL).

Como se mencionó anteriormente, σ_g corresponde a la elasticidad de sustitución característica de cada producto, la cual es mayor a 1, y a su vez corresponde a la elasticidad de demanda de importaciones. Por otro lado, ω_g es la inversa de la elasticidad oferta de importaciones, correspondiente a cada uno de los productos considerados.

El requerimiento mínimo de datos para la aplicación de esta metodología exige la existencia de al menos tres variedades de producto, y dos períodos de tiempo consecutivos Soderbery (2015). Como lo muestra el Cuadro 3, un promedio de 98% del número de bienes que presenta la muestra cumplen con los requerimientos mínimos de tamaño muestral exigidos por la metodología. Esto corresponde a 7.055 bienes.

Cuadro 3: Número de bienes que cumplen requerimiento metodológico

| Año | Número de bienes que cumplen | Porcentaje del total de bienes que cumplen |
|------|------------------------------|--|
| 1990 | 3.404 | 97% |
| 1991 | 5.688 | 96% |
| 1992 | 5.882 | 97% |
| 1993 | 6.091 | 95% |
| 1994 | 6.956 | 94% |
| 1995 | 6.437 | 95% |
| 1996 | 6.689 | 98% |
| 1997 | 6.027 | 99% |
| 1998 | 6.049 | 98% |
| 1999 | 5.944 | 99% |
| 2000 | 5.977 | 99% |
| 2001 | 5.955 | 99% |
| 2002 | 6.192 | 99% |
| 2003 | 5.952 | 99% |
| 2004 | 6.073 | 99% |
| 2005 | 6.115 | 98% |
| 2006 | 6.103 | 98% |
| 2007 | 6.262 | 98% |
| 2008 | 6.269 | 98% |
| 2009 | 6.242 | 98% |
| 2010 | 6.240 | 98% |
| 2011 | 6.288 | 99% |
| 2012 | 6.311 | 98% |
| 2013 | 6.294 | 97% |
| 2014 | 6.246 | 97% |

Dado el amplio número de posiciones arancelarias para las que se calcularon las elasticidades de sustitución, se presenta la media y la distribución de los parámetros σ_g , ρ_g y ω_g por tipos de productos, bajo posición arancelaria y clasificación CIIU. El Cuadro 4 presenta el valor promedio y la distribución de los parámetros estimados. El parámetro σ , que determina la elasticidad de demanda de importaciones para cada una de las variedades tiene un valor promedio de 7,6, y hasta el noveno decil presenta valores por debajo de 10, lo cual es consistente con la literatura internacional que define el valor de esta elasticidad entre 0 y 10. El 30% de las elasticidades de sustitución son superiores a 4, lo cual corresponde a bienes altamente sustitutos.

Cuadro 4: Distribución de los valores de los parámetros estimados.

| | Decil | | | | | | | | | Media |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| σ | 1,318 | 1,535 | 1,756 | 2,037 | 2,394 | 2,908 | 3,776 | 5,339 | 9,620 | 7,694 |
| ρ | 0,054 | 0,133 | 0,233 | 0,339 | 0,445 | 0,586 | 0,728 | 0,846 | 0,948 | 0,481 |
| ω | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,087 | 0,220 | 0,418 | 0,726 | 1,320 | 3,009 | 3,527 |

El parámetro ω presenta los valores para la inversa de la elasticidad oferta de las importaciones, cuyo valor promedio es de 3.5. Hay una alta dispersión en dicha elasticidad, ya el 50% de los bienes presenta elasticidades altas; incluso el 30% de los bienes son infinitamente elásticos, lo que representaría un escenario de mercado competitivo para este porcentaje particular de productos.

En los gráficos (7a) y (7b) se presenta el cuadro de frecuencia de las elasticidades, las cuáles permiten visualizar de una manera que las distribuciones de las elasticidades de oferta y demanda de importaciones son altamente asimétricas, lo cual explica las altas diferencias entre la media y la mediana observadas en el cuadro 4. Estas asimetrías son más importantes en la distribución del parámetro ω_g .

Gráfico 7a: Frecuencia de elasticidades

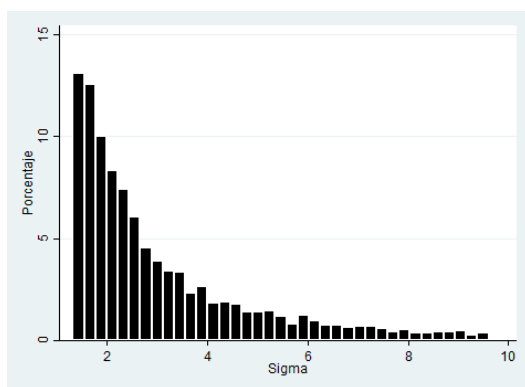
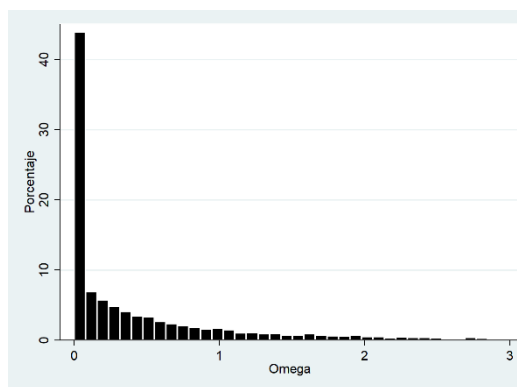


Gráfico 7b: Frecuencia de elasticidades



En el cuadro 5 se muestran los promedios ponderados y simples de la elasticidad de sustitución de las importaciones para cada una de las diferentes posiciones arancelarias a dos dígitos. En este cuadro es importante tener claridad sobre el significado económico de estos promedios. Por ejemplo, en la posición 08, correspondiente a las frutas, hay una elasticidad de sustitución de importaciones promedio de 3.9. Esta elasticidad no expresa el grado de sustitución entre los diferentes tipos de frutas

(por ejemplo, peras y manzanas), sino la sustituibilidad de las diferentes variedades de una fruta representativa (la manzana). El aguacate, por ejemplo, tiene una elasticidad de 2.5, la cual es inferior a dicho promedio; mientras que la elasticidad de sustitución del kiwi es de 6.4. Por su parte, la elasticidad de sustitución de las manzanas es de 4, la cual es igual al promedio de todas frutas. Esto quiere decir que, la fruta representativa en Colombia tiene un grado de sustituibilidad similar a la manzana, el cual es relativamente alto, se comporta en promedio como la manzana.

Los bienes pertenecientes a las posiciones 02 (carne), 14 (vegetales), 19 (preparaciones a bases de cereales), 23 (alimentos para animales), 31 (Abonos), 41 (pieles), 51 (tejidos de lana), 52 (algodones e hilados), 65 (sombreros) y 83 (tubos de metales comunes) son muy elásticos. En contraste, los sectores con menos grado de sustituibilidad son el 05 (productos de origen animal), el 24 (tabaco), el 25 (cementos), 45 (materiales de corcho), 66 (paraguas), 86 (los vehículos de vías férreas), 89 (barcos), 93 (armas). Estos últimos son productos menos homogéneos en los que la diferenciación es importante.

Cuadro 5: elasticidad de sustitución de importaciones (σ_g)

| Nandina 2 | Promedio Simple | Promedio Ponderado |
|--------------------------|-----------------|--------------------|
| 01 Animales | 9.2 | 4.8 |
| 02 Carne | 8.3 | 12.5 |
| 03 Pescados | 13.0 | 3.9 |
| 04 Leche y huevos | 5.1 | 2.4 |
| 05 Prod origen animal | 2.7 | 2.2 |
| 06 Plantas | 6.4 | 3.0 |
| 07 Hortalizas | 18.8 | 3.1 |
| 08 Frutas | 6.0 | 3.9 |
| 09 Café y té | 13.3 | 4.5 |
| 10 Cereales | 3.0 | 2.4 |
| 11 P. molinería | 5.7 | 4.6 |
| 12 Oleaginosas | 7.2 | 2.9 |
| 13 Gomas y resinas | 5.4 | 4.5 |
| 14 P. vegetales | 4.1 | 7.7 |
| 15 Grasas y aceites | 4.6 | 5.6 |
| 16 Prep. carne y pescado | 6.3 | 3.5 |
| 17 Azúcares y confitería | 3.4 | 4.4 |
| 18 Cacao y prep. | 24.4 | 5.8 |
| 19 Prep. a base cereales | 6.6 | 8.1 |

| Nandina 2 | Promedio Simple | Promedio Ponderado |
|-------------------------------------|-----------------|--------------------|
| 20 Prep. frutas y hortalizas | 11.4 | 3.5 |
| 21 Prep. alimenticias | 3.5 | 4.3 |
| 22 Bebidas y alcohóles | 5.0 | 4.0 |
| 23 Alimentos para animales | 12.4 | 65.9 |
| 24 Tabaco | 2.5 | 2.2 |
| 25 Sal & cementos | 2.9 | 1.9 |
| 26 Min. metalíferos | 3.3 | 2.6 |
| 27 Combustibles | 4.4 | 2.6 |
| 28 Químicos inorgánicos | 7.2 | 3.3 |
| 29 Hidrocarburos | 9.6 | 4.7 |
| 30 Farmacéuticos | 8.4 | 5.2 |
| 31 Abonos | 10.3 | 9.0 |
| 32 Colorantes | 4.5 | 3.0 |
| 33 Aceites | 4.8 | 3.9 |
| 34 Jabón, ceras y productos de lim. | 3.5 | 4.0 |
| 35 Gelatinas | 3.1 | 3.6 |
| 36 Pólvora | 3.6 | 2.8 |
| 37 P. Fotográficos | 6.1 | 6.8 |
| 38 P. químicos | 4.2 | 3.4 |
| 39 Plásticos | 4.8 | 4.9 |

| Nandina 2 | Promedio Simple | Promedio Ponderado |
|--------------------------|-----------------|--------------------|
| 40 M. de Caucho | 8.3 | 4.3 |
| 41 Pieles | 18.7 | 11.5 |
| 42 M. de cuero | 4.3 | 2.6 |
| 43 Peletería y conf. | 3.2 | 3.9 |
| 44 M. de Madera | 4.3 | 3.3 |
| 45 M. de Corcho | 3.9 | 2.2 |
| 46 Cestería | 3.4 | 3.6 |
| 47 Pasta de madera | 4.2 | 2.7 |
| 48 Papel y cartón | 6.2 | 5.7 |
| 49 Editoriales | 7.8 | 4.3 |
| 50 Tej. de Seda | 2.5 | 1.7 |
| 51 Tej. de Lana | 10.2 | 15.6 |
| 52 Algodón e hilados | 7.0 | 11.2 |
| 53 Fibras textiles | 6.6 | 4.0 |
| 54 Filamentos sintéticos | 17.5 | 3.6 |
| 55 Fibras sintéticas | 17.3 | 5.5 |
| 56 Cuerdas | 6.0 | 5.9 |
| 57 Alfombras | 2.6 | 3.4 |
| 58 Tejidos especiales | 3.2 | 3.5 |
| 59 Telas impregnadas | 11.3 | 3.3 |

| Nandina 2 | Promedio Simple | Promedio Ponderado |
|-----------------------------|-----------------|--------------------|
| 60 Tejidos de punto | 6.3 | 5.5 |
| 61 Confecciones de punto | 4.5 | 8.7 |
| 62 Confecciones otras | 11.7 | 8.4 |
| 63 Ropa de cama | 8.3 | 3.4 |
| 64 Calzado | 9.7 | 4.3 |
| 65 Sombreros | 34.8 | 10.0 |
| 66 Paraguas | 2.9 | 1.6 |
| 67 A. de plumas | 10.6 | 5.4 |
| 68 M. de Cemento | 5.2 | 3.4 |
| 69 Cerámica | 3.8 | 3.2 |
| 70 Manuf. de Vidrio | 7.1 | 2.2 |
| 71 Joyería | 5.6 | 4.4 |
| 72 F. hierro y acero | 8.7 | 4.5 |
| 73 M. de hierro y acero | 8.7 | 6.0 |
| 74 Cobre y sus manufacturas | 11.6 | 2.8 |
| 75 M. de Níquel | 7.1 | 5.5 |
| 76 M. de Aluminio | 7.6 | 2.6 |
| 78 Plomo y sus manufacturas | 3.8 | 5.9 |
| 79 M. de Zinc | 3.5 | 4.5 |

| Nandina 2 | Promedio Simple | Promedio Ponderado |
|------------------------------|-----------------|--------------------|
| 80 M. de Estaño | 6.4 | 9.3 |
| 81 M. de Otros metales | 7.1 | 7.9 |
| 82 Herramientas | 4.2 | 4.1 |
| 83 Tubos de metales comunes | 13.9 | 18.6 |
| 84 Aparatos mecánicos | 8.8 | 7.7 |
| 85 Maquinas y ap. eléctricos | 7.3 | 5.8 |
| 86 Vehículos vías férreas | 2.9 | 2.1 |
| 87 Vehículos y tractores | 7.2 | 5.4 |
| 88 Aeronaves | 9.5 | 3.8 |
| 89 Barcos | 3.8 | 2.2 |
| 90 I. de medida | 4.9 | 7.1 |
| 93 Armas | 3.5 | 2.1 |
| 94 M. médico | 4.5 | 2.9 |
| 95 Juguetes | 5.3 | 3.0 |
| 96 Manufacturas diversas | 4.1 | 2.9 |
| 97 Arte | 2.9 | 2.3 |
| 98 Tr. especiales | 4.5 | 5.5 |

En el cuadro 6 se presenta la inversa de la elasticidad oferta de las importaciones. En la mayoría de las posiciones arancelarias el valor del parámetro (ω_g) es pequeño, lo cual implica que la oferta de importaciones es muy elástica. En estas condiciones, choques exógenos en la demanda tiene efectos pequeños sobre el valor de las importaciones. Sin embargo, hay algunos sectores que, de manera excepcional, tienen ofertas de importaciones inelásticas tales

como el 01 (animales), el 46 (cemento), el 54 (filamentos sintéticos), el 58 (tejidos especiales), el 60 (tejidos de punto), 64 (calzado), el 68 (materiales de cemento), el 81 (materiales de otros metales), 84 (aparatos metálicos) y 88 (aeronaves).

Cuadro 6: Inversa de la elasticidad oferta de importaciones (ω_g)

| Nandina 2 | Promedio Simple | Promedio Ponderado |
|--------------------------|-----------------|--------------------|
| 01 Animales | 2.3 | 5.3 |
| 02 Carne | 2.9 | 1.4 |
| 03 Pescados | 0.9 | 2.7 |
| 04 Leche y huevos | 0.3 | 0.0 |
| 05 Prod origen animal | 1.7 | 0.7 |
| 06 Plantas | 0.4 | 0.3 |
| 07 Hortalizas | 0.5 | 0.3 |
| 08 Frutas | 5.8 | 1.2 |
| 09 Café y té | 7.2 | 0.9 |
| 10 Cereales | 0.5 | 0.2 |
| 11 P. molinería | 0.3 | 0.2 |
| 12 Oleaginosas | 1.5 | 0.1 |
| 13 Gomas y resinas | 0.7 | 0.7 |
| 14 P. vegetales | 0.5 | 0.0 |
| 15 Grasas y aceites | 0.9 | 0.3 |
| 16 Prep. carne y pescado | 0.7 | 1.6 |
| 17 Azúcares y confitería | 1.2 | 2.3 |
| 18 Cacao y prep. | 0.4 | 0.5 |
| 19 Prep. a base cereales | 0.6 | 0.8 |

| Nandina 2 | Promedio Simple | Promedio Ponderado |
|------------------------------------|-----------------|--------------------|
| 20 Prep. frutas y hortalizas | 8.4 | 0.4 |
| 21 Prep. alimenticias | 0.5 | 0.7 |
| 22 Bebidas y alcoholes | 1.5 | 1.4 |
| 23 Alimentos para animales | 2.5 | 1.0 |
| 24 Tabaco | 6.3 | 0.1 |
| 25 Sal & cementos | 3.5 | 46.1 |
| 26 Min. metalíferos | 0.3 | 0.5 |
| 27 Combustibles | 1.3 | 0.1 |
| 28 Químicos inorgánicos | 1.9 | 1.8 |
| 29 Hidrocarburos | 1.7 | 1.0 |
| 30 Farmacéuticos | 1.4 | 1.5 |
| 31 Abonos | 14.8 | 3.9 |
| 32 Colorantes | 1.0 | 0.8 |
| 33 Aceites | 1.2 | 0.5 |
| 34 Jabón, ceras y productos de lim | 1.2 | 1.8 |
| 35 Gelatinas | 1.3 | 0.4 |
| 36 Pólvora | 0.6 | 0.4 |
| 37 P. Fotográficos | 5.3 | 1.6 |
| 38 P. químicos | 2.2 | 2.0 |
| 39 Plásticos | 1.3 | 1.6 |

| Nandina 2 | Promedio Simple | Promedio Ponderado |
|--------------------------|-----------------|--------------------|
| 40 M.de Caucho | 2.5 | 1.1 |
| 41 Pielés | 1.8 | 1.3 |
| 42 M.de cuero | 0.7 | 0.7 |
| 43 Peletería y conf. | 2.4 | 3.0 |
| 44 M.de Madera | 1.6 | 1.3 |
| 45 M.de Corcho | 10.2 | 0.6 |
| 46 Cestería | 0.7 | 1.2 |
| 47 Pasta de madera | 0.2 | 0.1 |
| 48 Papel y cartón | 5.3 | 1.3 |
| 49 Editoriales | 0.7 | 0.4 |
| 50 Tej. de Seda | 0.3 | 0.7 |
| 51 Tej. de Lana | 1.1 | 0.2 |
| 52 Algodón e hilados | 3.1 | 2.5 |
| 53 Fibras textiles | 0.2 | 0.4 |
| 54 Filamentos sintéticos | 104.2 | 149.3 |
| 55 Fibras sintéticas | 1.2 | 1.0 |
| 56 Cuerdas | 0.8 | 0.7 |
| 57 Alfombras | 2.2 | 0.6 |
| 58 Tejidos especiales | 5.9 | 9.9 |
| 59 Telas impregnadas | 0.8 | 1.0 |

| Nandina 2 | Promedio Simple | Promedio Ponderado |
|-----------------------------|-----------------|--------------------|
| 60 Tejidos de punto | 10.0 | 13.2 |
| 61 Confecciones de punto | 3.4 | 1.0 |
| 62 Confecciones otras | 2.3 | 2.0 |
| 63 Ropa de cama | 11.2 | 5.7 |
| 64 Calzado | 3.9 | 12.0 |
| 65 Sombreros | 1.7 | 2.8 |
| 66 Paraguas | 0.7 | 0.1 |
| 67 A. de plumas | 1.1 | 0.9 |
| 68 M. de Cemento | 6.5 | 6.9 |
| 69 Cerámica | 8.9 | 0.3 |
| 70 Manuf. de Vidrio | 1.9 | 1.4 |
| 71 Joyería | 2.3 | 2.5 |
| 72 F. hierro y acero | 2.1 | 0.9 |
| 73 M. de hierro y acero | 2.3 | 1.3 |
| 74 Cobre y sus manufacturas | 0.9 | 0.2 |
| 75 M. de Niquel | 0.6 | 1.0 |
| 76 M. de Aluminio | 0.8 | 0.3 |
| 78 Plomo y sus manufacturas | 0.5 | 0.4 |
| 79 M. de Zinc | 0.5 | 0.2 |

| Nandina 2 | Promedio Simple | Promedio Ponderado |
|------------------------------|-----------------|--------------------|
| 80 M. de Estaño | 0.7 | 0.6 |
| 81 M. de Otros metales | 1.3 | 7.7 |
| 82 Herramientas | 1.7 | 2.0 |
| 83 Tubos de metales comunes | 3.3 | 3.8 |
| 84 Aparatos mecánicos | 2.5 | 9.8 |
| 85 Maquinas y ap. eléctricos | 2.3 | 0.8 |
| 86 Vehículos vías férreas | 0.6 | 1.3 |
| 87 Vehículos y tractores | 1.6 | 0.8 |
| 88 Aeronaves | 3.3 | 13.9 |
| 89 Barcos | 1.0 | 0.1 |
| 90 I. de medida | 1.4 | 1.2 |
| 93 Armas | 1.8 | 2.0 |
| 94 M. médico | 1.1 | 1.1 |
| 95 Juguetes | 1.0 | 0.7 |
| 96 Manufacturas diversas | 1.3 | 1.3 |
| 97 Arte | 1.4 | 2.6 |
| 98 Tr. especiales | 1.0 | 1.2 |

En el cuadro 7 se presentan las elasticidades de demanda de importaciones y la inversa de las elasticidades de oferta por sector CIIU a 3 dígitos⁵. Algunos sectores con muy altas elasticidades de demanda de importaciones, tales como: pesca (130), fabricación de alimentos (311), prendas de vestir (322). Sin embargo, también se observan sectores con bajas elasticidades de demanda relativamente bajas, tales como la caza ordinaria (113), extracción de madera (122), barro y loza (361).

Por su parte, la mayoría de los sectores CIIU a 3 dígitos tienen elasticidades de oferta de importaciones muy elevadas. En particular, los sectores fabricación de otros productos alimenticios (312), Tabaco (314), Barro loza (361) presentan elasticidades cercanas o iguales al infinito, lo cual implica que son muy competitivos. Sin embargo, también existen algunos sectores como textiles

⁵ Las correspondencias entre los códigos CIIU y los nombres de los sectores económicos aparecen en el Anexo 2.

(321), calzado (324), papel (341) otros minerales no metálicos (369) que presentan elasticidades de oferta muy bajas, esto muestra la importancia y riqueza del ejercicio de estimación realizado, ya que permite tener en cuenta la heterogeneidad en el comportamiento de los sectores económicos al momento de analizar los efectos del comercio exterior sobre el bienestar.

En el anexo del presente capítulo se presentan las elasticidades oferta y demanda de importaciones a niveles de desagregación diferente al que se presenta en el cuadro 7.

Cuadro 7: Elasticidad de sustitución (σ) promedio por sector CIU

| CIU2 | Elasticidad de sustitución de Importaciones | | Inversa elasticidad de exportaciones | |
|------|---|--------------------|--------------------------------------|--------------------|
| | Promedio Simple | Promedio Ponderado | Promedio Simple | Promedio Ponderado |
| 0 | 2.8 | 2.0 | 0.7 | 0.9 |
| 111 | 8.2 | 2.9 | 2.9 | 0.3 |
| 113 | 2.0 | 1.6 | 1.3 | 2.1 |
| 121 | 4.9 | 11.5 | 0.8 | 0.2 |
| 122 | 2.4 | 2.3 | 1.0 | 1.5 |
| 130 | 10.0 | 3.8 | 2.3 | 9.1 |
| 210 | 1.3 | 1.3 | - | - |
| 220 | 2.2 | 2.2 | 0.2 | 0.3 |
| 230 | 8.7 | 5.6 | 0.4 | 0.5 |
| 290 | 2.9 | 2.7 | 1.5 | 1.3 |
| 311 | 9.9 | 26.7 | 2.9 | 0.9 |
| 312 | 4.5 | 4.5 | 1.1 | 0.7 |
| 313 | 5.1 | 4.1 | 1.5 | 1.4 |
| 314 | 2.9 | 2.2 | 0.1 | 0.0 |
| 321 | 9.4 | 7.2 | 16.2 | 26.7 |
| 322 | 11.0 | 8.1 | 2.4 | 1.8 |
| 323 | 11.7 | 3.2 | 1.4 | 0.7 |
| 324 | 6.4 | 5.0 | 5.3 | 20.1 |
| 331 | 4.1 | 3.1 | 2.5 | 1.4 |
| 332 | 4.2 | 3.0 | 1.1 | 1.0 |
| 341 | 6.3 | 5.2 | 5.3 | 1.0 |
| 342 | 6.5 | 4.2 | 2.0 | 1.5 |
| 351 | 7.8 | 5.2 | 2.1 | 1.8 |
| 352 | 6.3 | 4.5 | 1.7 | 1.3 |
| 353 | 5.7 | 2.8 | 0.4 | 0.0 |
| 354 | 3.0 | 3.0 | 1.9 | 3.2 |
| 355 | 8.7 | 4.2 | 2.5 | 1.1 |
| 356 | 5.3 | 3.9 | 1.3 | 1.8 |
| 361 | 2.7 | 3.2 | 0.4 | 0.2 |
| 362 | 7.2 | 2.2 | 1.9 | 1.3 |
| 369 | 4.8 | 2.8 | 9.3 | 21.7 |
| 371 | 7.9 | 5.3 | 2.8 | 1.0 |
| 372 | 7.3 | 3.0 | 1.0 | 0.4 |
| 381 | 7.1 | 4.9 | 1.6 | 2.1 |
| 382 | 9.3 | 8.0 | 2.3 | 10.1 |
| 383 | 6.9 | 5.6 | 2.2 | 0.8 |
| 384 | 6.4 | 4.7 | 1.8 | 4.6 |
| 385 | 5.0 | 7.4 | 1.4 | 1.0 |
| 390 | 10.3 | 7.2 | 1.2 | 1.2 |
| 610 | 2.7 | 2.7 | 1.8 | 0.5 |
| 832 | 2.4 | 2.4 | - | - |
| 941 | 1.8 | 2.2 | 1.4 | 2.5 |
| 942 | 5.4 | 7.2 | - | - |
| 959 | 4.3 | 5.4 | 1.3 | 0.5 |

V. Conclusiones

El presente trabajo estima las elasticidades de demanda de importaciones de una gran variedad de productos para Colombia, a un nivel de desagregación de Nandina 10 dígitos para el período 1990-2014. A diferencia de las estimaciones realizadas anteriormente en el país, la metodología utilizada, basada en Soderbery (2015), permite calcular las elasticidades a un nivel de desagregación muy grande, llegando a tener estimaciones a nivel de producto. Además, dicha estimación de las elasticidades de oferta y demanda de importaciones es insesgada.

El presente trabajo es el primero en utilizar este tipo de metodología para estimar las elasticidades de importaciones en el país, las cuáles son de gran utilidad para la modelización de los determinantes del comercio exterior en el país, y para calcular los efectos sobre el bienestar de las políticas arancelarias y para-arancelarias bajo una gran diversidad de metodologías.

De acuerdo a Feenstra (1994), es posible estimar los índices de precios de los bienes importados en el país, a partir de los cuales se puede deducir las consecuencias de los aranceles sobre el bienestar. Además, las elasticidades de sustitución de importaciones son los insumos fundamentales para cuantificar las barreras no arancelarias en el país, así como los costos de dichas barreras en términos de bienestar, a partir de los índices de restricción de importaciones (Trade Restrictiveness Index, TRI), los cuales están presentados en Kee, Nicita y Olarreaga (2009). Si se pudiesen identificar las posiciones Nandinas que corresponden a bienes intermedios y de capital, se podrían construir los índices de precios de los bienes intermedios y de capital importados, los cuales tienen un efecto directo e indirecto sobre las productividades de las empresas nacionales.

Finalmente, las elasticidades de oferta y demanda de importaciones se pueden utilizar en los modelos de equilibrio general computables (CGE) y modelos dinámicos estocásticos de equilibrio general (DSGE) para simular las consecuencias de políticas comerciales arancelarias y no arancelarias.

VI. Bibliografía

- [1] Armington, P. S., (1969) "Theory of Demand for Products distinguished by Place of Production", IMF Staff Papers, v.16, pp.159-176.
- [2] Broda, C., N. Limao, D. Weinstein, (2006) "Optimal Tariffs: The Evidence", NBER, v.12033
- [3] Broda, C., D. E. Weinstein, (2004) "Globalization and the Gains from Variety", NBER Working Paper, v.10314
- [4] Cipollina, M., & Salvatici, L. (2008). Measuring Protectionism Mission Impossible. Journal of Economic Surveys, 577-616
- [5] Cipollina, M., L. Salvatici, (2015) "Measuring Protection: Mission Impossible?", Working Paper University of Molise, v.06/07, TradeAG Agricultural Trade Agreements
- [6] Feenstra, R. C., (1994) "New Product Varieties and The Measurement of International Prices", American Economic Review, v.84-1, pp.157-177.
- [7] —, (1995) "Estimating the Effects of Trade Policy", NBER, v.5051
- [8] Feenstra, R., & Weinstein, D. (2013). Globalization, Markups and U.S. Welfare.
- [9] García, J.et.al, (2014) "Una Visión General de la Política Comercial Colombiana entre 1950 y 2012", Borradores de Economía, v.817
- [10] Hoekman, B., Kee, H., & Olarreaga, M. (2001). Markups, Entry Regulation, and Trade.
- [11] Kee, H. (2002). Markups, Returns to Scale, and Productivity.
- [12] Kee, H. L., A. Nicita, M. Olarreaga, (2009) "Estimating Trade Restrictiveness Indices", Economic Journal, v.119, pp.172-199.
- [13] Leamer, E. E., (1981) "Is it a Demand Curve, or is it a Supply Curve? Partial Identification Through Inequality Constraints", The Review of Economics and Statistics, v.1-63, pp.319-327.
- [14] Soderbery, A., (2015) "Estimating Import Supply and Demand Elasticities: Analysis and Implications", Journal of International Economics, v.(forthcomming)

Anexo 1: Elasticidades a nivel de CIUU

| CIU2 | Elasticidad de sustitución de Importaciones | | Inversa elasticidad de exportaciones | |
|------|---|--------------------|--------------------------------------|--------------------|
| | Promedio Simple | Promedio Ponderado | Promedio Simple | Promedio Ponderado |
| 0 | 2.8 | 2.0 | 0.7 | 0.9 |
| 1 | 7.9 | 2.9 | 2.6 | 0.3 |
| 2 | 3.5 | 3.1 | 1.3 | 1.1 |
| 3 | 7.8 | 6.1 | 3.6 | 4.0 |
| 6 | 2.7 | 2.7 | 1.8 | 0.5 |
| 8 | 2.4 | 2.4 | - | - |
| 9 | 3.5 | 3.3 | 1.1 | 1.9 |

| CIIU2 | Elasticidad de sustición de Importaciones | | Inversa elasticidad de exportaciones | |
|-------|---|--------------------|--------------------------------------|--------------------|
| | Promedio Simple | Promedio Ponderado | Promedio Simple | Promedio Ponderado |
| 0 | 2.8 | 2.0 | 0.7 | 0.9 |
| 11 | 8.1 | 2.9 | 2.9 | 0.3 |
| 12 | 4.6 | 11.0 | 0.8 | 0.3 |
| 13 | 10.0 | 3.8 | 2.3 | 9.1 |
| 21 | 1.3 | 1.3 | - | - |
| 22 | 2.2 | 2.2 | 0.2 | 0.3 |
| 23 | 8.7 | 5.6 | 0.4 | 0.5 |
| 29 | 2.9 | 2.7 | 1.5 | 1.3 |
| 31 | 8.4 | 20.5 | 2.4 | 0.9 |
| 32 | 9.7 | 6.9 | 12.6 | 20.8 |
| 33 | 4.1 | 3.1 | 2.2 | 1.3 |
| 34 | 6.3 | 5.0 | 4.6 | 1.1 |
| 35 | 7.2 | 3.9 | 1.9 | 0.9 |
| 36 | 5.7 | 2.7 | 5.4 | 14.2 |
| 37 | 7.7 | 4.9 | 2.3 | 0.9 |
| 38 | 7.6 | 6.0 | 2.0 | 4.8 |
| 39 | 10.3 | 7.2 | 1.2 | 1.2 |
| 61 | 2.7 | 2.7 | 1.8 | 0.5 |
| 83 | 2.4 | 2.4 | - | - |
| 94 | 2.9 | 3.0 | 1.0 | 2.1 |
| 95 | 4.3 | 5.4 | 1.3 | 0.5 |

Anexo 2: Correspondencias sectores CIIU2

| División | |
|----------|--|
| CIIU2 | Descripción |
| 11 | Agricultura y caza |
| 12 | Silvicultura y extracción de madera |
| 13 | Pesca |
| 21 | Explotación de minas de carbón |
| 22 | Producción de petróleo crudo y gas natural |
| 23 | Extracción de minerales metálicos |
| 29 | Extracción de otros minerales |
| 31 | Productos Alimenticios, bebidas y tabaco. |
| 32 | Textiles, prendas de vestir e industrias del cuero |
| 33 | Industria de la madera y productos de la |
| 34 | Fabricación de papel y productos de papel, imprentas y editoriales |
| 35 | Fabricación de sustancias químicas y productos |
| 36 | Fabricación de productos minerales no metálicos, |
| 37 | Industrias metálicas básicas |
| 38 | Fabricación de productos metálicos, maquinaria y equipo |
| 39 | Otras industrias manufactureras |
| 41 | Electricidad , gas y vapor |
| 42 | Obras hidráulicas y suministro de agua |
| 50 | Construcción |
| 61 | Comercio al por mayor |
| 62 | Comercio al por menor |
| 63 | Restaurantes y hoteles |
| 71 | Transportes y almacenamiento |
| 72 | Comunicaciones |
| 81 | Establecimientos financieros |
| 82 | Seguros |
| 83 | Bienes inmuebles y servicios prestados |
| 91 | Administración pública y defensa |
| 92 | Servicios de saneamiento y similares |
| 93 | Servicios sociales y otros servicios comunales conexos |
| 94 | Servicios de diversión y esparcimiento y servicios |
| 95 | Servicios personales y de los hogares |
| 96 | Organizaciones internacionales y otros |

| Agrupación | |
|-------------------|---|
| CIIU2 | Descripción |
| 111 | Producción agropecuaria |
| 112 | Servicios agrícolas |
| 113 | Caza ordinaria y mediante trampas, y repoblación |
| 121 | Silvicultura |
| 122 | Extracción de madera |
| 130 | Pesca |
| 210 | Explotación de minas de carbón |
| 220 | Producción de petróleo crudo y gas natural |
| 230 | Extracción de minerales metálicos |
| 290 | Extracción de otros minerales |
| 311-312 | Fabricación de productos alimenticios, excepto bebidas. |
| 313 | Industrias de bebidas |
| 314 | Industrias del tabaco |
| 321 | Fabricación de textiles |
| 322 | Fabricación de prendas de vestir, excepto calzado |
| 323 | Industrias del cuero y productos del cuero y sucedáneos |
| 324 | Fabricación de calzado y sus partes. |
| 331 | Industria de la madera y productos |
| 332 | Fabricación de muebles y accesorios |
| 341 | Fabricación de papel y productos de papel |
| 342 | Imprentas, editoriales e industrias conexas. |
| 351 | Fabricación de sustancias químicas industriales básicas |
| 352 | Fabricación de otros productos químicos |
| 353 | Refinerías de petróleo |
| 354 | Fabricación de productos diversos derivados del petróleo y del carbón |
| 355 | Fabricación de productos de caucho |
| 356 | Fabricación de productos plásticos |
| 361 | Fabricación de objetos de barro, loza y porcelana |
| 362 | Fabricación de vidrio y productos de vidrio |
| 369 | Fabricación de otros productos minerales no metálicos |
| 371 | Industrias básicas de hierro y acero |
| 372 | Industrias básicas de metales no ferrosos |
| 381 | Fabricación de productos metálicos |
| 382 | Construcción de maquinaria |
| 383 | Fabricación de maquinaria, aparatos, accesorios |
| 384 | Construcción de equipo y material de transporte |
| 385 | Fabricación de material profesional y científico |
| 390 | Otras industrias manufactureras |
| 410 | Electricidad gas y vapor |
| 420 | Obras hidráulicas y suministro de agua |
| 500 | Construcción |

| | |
|-----|--|
| 610 | Comercio al por mayor |
| 620 | Comercio al por menor |
| 631 | Restaurantes, cafés y otros establecimientos |
| 632 | Hoteles, casas de huéspedes, campamentos y otros |
| 711 | Transporte terrestre |
| 712 | Transporte por agua |
| 713 | Transporte aéreo |
| 719 | Servicios conexos |
| 720 | Comunicaciones |
| 810 | Establecimientos financieros |
| 820 | Seguros |
| 831 | Bienes inmuebles |
| 832 | Servicios prestados a las empresas |
| 833 | Alquiler y arrendamiento de maquinaria y equipo |
| 910 | Administración pública y defensa |
| 920 | Servicios de saneamiento y similares |
| 931 | Instrucción pública |
| 932 | Institutos de investigaciones y científicos |
| 933 | Servicios médicos y odontológicos; otros servicios |
| 934 | Instituciones de asistencia social |
| 935 | Asociaciones comerciales, profesionales |
| 939 | Otros servicios sociales y servicios |
| 941 | Películas cinematográficas y otros servicios |
| 942 | Bibliotecas, museos, jardines botánicos y zoológicos |
| 949 | Servicios de diversión y esparcimiento, nep |
| 951 | Servicio de reparación n.e.p. |
| 952 | Lavanderías y servicios de lavandería |
| 953 | Servicios domésticos |
| 959 | Servicios personales directos |
| 960 | Organizaciones internacionales y otros |

