

CÁLCULO DEL IMPACTO DE UNA CUOTA COMPENSATORIA EN EL BIENESTAR DE LOS CONSUMIDORES: UN CASO ILUSTRATIVO

Gaspar Núñez
Ma. del Refugio Rodríguez
Salvador de la Cruz*

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial

Resumen: Hasta ahora, el enfoque comúnmente utilizado en la medición de los cambios en el bienestar ha sido el *superávit del productor y del consumidor*. Este trabajo presenta un enfoque metodológico alternativo para una evaluación más correcta; en este sentido, se incluyen algunas de las recientes aportaciones teóricas a la medición del bienestar de los consumidores. Con base en el concepto de *variación equivalente (VE)*, y el uso de técnicas de análisis econométrico y de series de tiempo, se cuantifica el impacto de una cuota compensatoria en las importaciones de cerraduras de pomo y perilla provenientes de China en el bienestar de los consumidores mexicanos de tales productos.

Abstract: The most common approach used to evaluate changes in welfare has been the *Consumer and Producer Surplus Analysis*. This article presents a methodological alternative in order to evaluate in a more exact way this kind of modifications; in this sense, it includes some recent theoretical developments relating consumers welfare. By means of using the concept of *Equivalent Variation* and econometric and time series techniques, this work measures the impact of the implementation of antidumping duties on the imports of Chinese pommel locks in the mexican consumers welfare.

* Agradecemos al Comité Editorial de la revista *Estudios Económicos* la opor-tunidad de publicar este trabajo. De manera especial, deseamos reconocer las valiosas servaciones del Dr. Carlos M. Urzúa y un revisor anónimo. Naturalmente, los errores u isiones son de nuestra exclusiva responsabilidad.

1. Introducción

El presente trabajo busca aplicar medidas monetarias del bienestar, tales como la variación equivalente (*VE*) y la variación compensatoria (*VC*), para calcular el impacto de las cuotas compensatorias (*CC*), establecidas por la Unidad de Prácticas Comerciales Internacionales (UPCI), en el bienestar de los consumidores.

1.1. *El sistema mexicano contra prácticas desleales de comercio exterior*

El Sistema Mexicano Contra Prácticas Desleales de Comercio Internacional (SMCPDCI) es relativamente nuevo. En efecto, a principios de 1987 se inició la primera investigación sobre prácticas desleales, con el caso de discriminación de precios en la exportación de sosa cáustica de EU a México.

El SMCPDCI se rige actualmente por la Ley de Comercio Exterior (LCE) y su reglamento (RLCE), ambos publicados en el Diario Oficial de la Federación (DOF) en 1993 el 27 de julio y el 30 de diciembre respectivamente.

Asimismo, se rige por los diversos acuerdos internacionales en materia de comercio de los que México es signatario. Los más notables son el Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT), ahora Organización Mundial de Comercio (OMC), y el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN).

Las partes relevantes del primero son el *Código Antidumping* y el *Código Antisubvenciones*, mismos que se publicaron el 30 de diciembre de 1994 en el DOF; y del TLCAN, el capítulo XIX, publicado el 30 de diciembre de 1993.

Básicamente son dos las prácticas desleales de comercio internacional: *i*) la discriminación de precios por parte de las empresas exportadoras que, teóricamente, tiene como principales objetivos: diferenciar mercados en función de la estructura de la demanda (elástica o inelástica), deshacerse de inventarios, incrementar su participación de mercado y, en el caso extremo, apoderarse por completo del mercado del país importador; y *ii*) las subvenciones otorgadas por el gobierno del país exportador a sus productores y/o exportadores, con el fin de mejorar su

posición competitiva en los mercados internacionales y, ocasionalmente, en el mercado específico de los países importadores.

Aquí sólo se hará referencia a las prácticas desleales en su modalidad de discriminación de precios. Sin embargo, para los fines de este estudio es irrelevante si se trata de *dumping* o subvenciones, puesto que generalmente ambas se enfrentan mediante la fijación de una cuota compensatoria por parte del SMCPDCI.¹

1.2. *El impacto sobre los productores*

Generalmente, el sistema contra prácticas desleales se define en función de la industria nacional productora del bien en cuestión,² misma que resulta afectada por la importación de mercancías en condiciones de discriminación de precios. En la mayoría de los casos, las investigaciones realizadas por la UPCI analizan únicamente el impacto de tales importaciones sobre la producción nacional, con el propósito de emitir las resoluciones correspondientes que se publican en el DOF.

El objetivo de fijar CC es eliminar el daño que la práctica desleal causa a la producción nacional, restableciendo las condiciones que permiten a los empresarios obtener los beneficios lícitos a que tienen derecho bajo la operación, sin distorsiones, de los mecanismos de una economía de mercado.

1.3. *El impacto sobre los ingresos del gobierno*

Las consecuencias que tiene la imposición de una CC para el erario público son sencillas de medir. Una vez que se establece el sistema de recaudación arancelaria, la fijación de la CC no ocasiona gastos de administración significativos. El gobierno obtiene ingresos por este concepto de acuerdo con la magnitud de la cuota y el volumen de las importaciones; si éstas se hacen cero el ingreso será nulo.

¹ Aunque la LCE y el RLCE establecen otras posibilidades para la solución de conflictos por prácticas desleales de comercio, la mayor parte de las ocasiones en que se detecta una práctica de este tipo se resuelve mediante derechos compensatorios.

² En este trabajo los términos *industria nacional* y *producción nacional* se utilizan precisamente para aquellas que se refieren al bien específico de que se trate.

1.4. *El impacto sobre los consumidores*³

Además de los productores y del gobierno, existe un tercer conjunto de agentes económicos que resiente las consecuencias de la imposición de cuotas compensatorias: los consumidores.

Aun cuando la UPCI ha desarrollado metodologías que permiten cuantificar, con bastante precisión, el impacto de las prácticas desleales sobre los productores, en México, a diferencia de otros países, no se han llevado a cabo estudios para evaluar cuantitativamente el costo que tiene para los consumidores la imposición de cuotas compensatorias.

La legislación vigente posibilita la comparecencia de los consumidores, al ser importadores reales o potenciales, como parte interesada en un proceso de investigación de prácticas desleales. Sin embargo, hasta ahora en un solo caso ha ocurrido esto y, por lo menos en el mediano plazo, no parece que esta práctica tienda a crecer.

La Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO), supuesta encargada de velar por el interés de los consumidores, no se ha dado por enterada de la existencia de la UPCI, y menos aún del grado en el que pueden afectar a los consumidores los resultados de las investigaciones antidumping.

En cualquiera de los casos, es necesario cuantificar el costo que para los consumidores conlleva pasar de una situación de *producto-sin-CC*, a otra de *producto-con-CC*. El desarrollo de una metodología que eventualmente permita sistematizar dicha cuantificación constituye el propósito central de este trabajo.

2. Obtención teórica de las medidas del bienestar

El efecto del establecimiento de la CC se percibe por el consumidor como un cambio positivo en el vector de precios que enfrenta cuando concurre a los distintos mercados para adquirir los satisfactores que demanda.

En la teoría estándar del consumidor, la utilidad depende de manera negativa de los precios y, suponiendo un ingreso constante, cuanto

³ A lo largo de este trabajo, el término *consumidores* se refiere exclusivamente a los consumidores de bienes finales y no a los consumidores industriales de bienes intermedios, a menos que se indique lo contrario.

mayor sea la CC menor será el nivel de bienestar al que los consumidores tengan acceso por el incremento resultante en los precios.

Desde este punto de vista, la cuantificación del efecto de una CC sobre el bienestar de los consumidores se basa en una idea muy simple: ¿cuánto dinero sería necesario dar a los consumidores, una vez impuesta la CC, para que alcancen el nivel de bienestar previo a la fijación de la misma? O bien, ¿cuánto estarían dispuestos a pagar los consumidores con tal de que no se impusiera la CC y dejaran de descender al nivel de bienestar en el que quedarían con ésta? Dichas cantidades corresponden a la VC y la VE, respectivamente.

Estas dos medidas monetarias para un cambio en el bienestar, derivado de una modificación en los precios que enfrenta el consumidor, se desarrollaron a partir de los trabajos de Hicks (1946 y 1981)⁴ y constituyen medidas correctas desde el punto de vista teórico, en oposición al enfoque tradicional del superávit del consumidor (SC), que sólo representa una aproximación a dicho cambio y es una medida acertada únicamente bajo supuestos muy restrictivos,⁵ que de cumplirse igualarían el SC a la VE y la VC.

1.1. Las medidas del bienestar teóricamente exactas

La metodología que aquí se utiliza se basa en el trabajo de Hausman (1981), donde las medidas empleadas: VE y VC, se obtienen de representaciones cardinales de funciones de utilidad ordinales.⁶

Las cantidades correctas por medir son: *el monto que el consumidor pagaría (cobraría) para estar en el mismo nivel de bienestar después del cambio de precio, que tenía antes de la modificación (VC)* y, alternativamente, *el monto que el consumidor pagaría (cobraría) para que el cambio tenga lugar, alcanzar el nivel de bienestar que tendría el cambio se llevara a cabo (VE)*.

Mientras que el SC mide el área a la izquierda de la curva de demanda observada (walrasiana), tanto la VC como la VE miden el área a la izquierda de la curva de demanda compensada (hicksiana). Así, la

⁴ Hicks (1981), distingue cuatro superávits del consumidor.

⁵ Fundamentalmente, que las preferencias sean homotéticas, como lo detalla Hammond (1990).

⁶ A este respecto se puede consultar Hammond (1990), Núñez (1994) y Varian (1992).

utilidad marginal constante del ingreso es una condición suficiente para que el SC walrasiano sea igual a las variaciones compensatoria y equivalente de Hicks.

2.1.1. Obtención de la VC y la VE

Aquí se definen la VC y la VE en términos de la función de gasto. Para simplificar, se considera un cambio positivo en el precio relevante, $p^1 > p^0$, y un ingreso no laboral constante, $m^1 = m^0$.

Al utilizar la dualidad en la teoría del consumidor,⁷ de la función de demanda de mercado se deriva la utilidad indirecta correspondiente. Estas dos funciones permiten el cómputo exacto de la VC y la VE.

2.1.2. La VC y la VE en el caso de dos bienes

Las herramientas básicas de este análisis surgen del enfoque dual del comportamiento del consumidor. El tratamiento convencional considera la maximización de una función de utilidad cuasicóncava, definida sobre n bienes: $x = (x_1, \dots, x_n)$, y sujeta a una restricción presupuestal, es decir:

$$\text{Máx } U(x) \text{ sujeto a } \sum_{i=1}^n p_i x_i = px \leq m \quad (1)$$

donde:

- p_i es el precio de i -ésimo bien
- x_i es el consumo (demanda) del i -ésimo bien
- p es el vector fila de precios
- x es el vector columna de consumos (demandas)
- m es el ingreso no salarial

El problema de minimización que define la función de gasto es:

$$e(p, \bar{u}) \equiv \text{Mín } px \text{ sujeto a } u(x) \geq \bar{u} \quad (2)$$

donde \bar{u} es el nivel de utilidad mínimo objetivo.

⁷ Una exposición detallada sobre dualidad puede verse en Varian (1992).

Una propiedad de la función de gasto que resulta muy útil, es que la derivada parcial con respecto al j -ésimo precio proporciona la función de demanda compensada (hicksiana) para el j -ésimo bien, es decir:

$$\frac{\partial e(p, \bar{u})}{\partial p_j} = h_j(p, \bar{u}) \quad (3)$$

También se usa la función de utilidad indirecta, que conecta la función de utilidad (1) con la función de gasto (2). Esta función está dada por la solución al siguiente problema:

$$v(p, m) \equiv \text{Máx } [u(x): px \leq m] \quad (4)$$

La identidad de Roy representa una propiedad importante de la función de utilidad indirecta, pues permite obtener las funciones de demanda de mercado (walrasianas) como derivadas parciales de $v(p, m)$, es decir:

$$x_j(p, m) = - \frac{\frac{\partial v(p, m)}{\partial p_j}}{\frac{\partial v(p, m)}{\partial m}} \quad (5)$$

La diferencia entre las ecuaciones (3) y (5) es lo que distingue al enfoque walrasiano de la perspectiva hicksiana cuando se trata de medir el impacto que tiene un cambio en el precio de un bien sobre la utilidad del consumidor.

Formalmente, la definición de las medidas exactas del sc, VC y VE , se construye a partir de la función de gasto, al considerar un cambio en el vector de precios, de p^0 a p^1 , y manteniendo constante el nivel del ingreso no laboral en m^0 .

La variación compensatoria, $VC(p^0, p^1, m^0)$, es la cantidad mínima que se requiere para que, en el nuevo estado caracterizado por $p^1, m^0 + VC$, el consumidor quede exactamente en el mismo nivel de bienestar del estado inicial, caracterizado por (p^0, m^0) . En términos de la función de gasto, la VC se expresa como:

$$VC(p^0, p^1, m^0) = e(p^1, u^0) - e(p^0, u^0) = e(p^1, u^0) - m^0 \quad (6)$$

onde $u^0 = v(p^0, m^0)$, como se desprende de la expresión (4).

Por otra parte, la variación equivalente se define como un cambio en el ingreso, m , que tendría el mismo efecto sobre el bienestar de un individuo que el generado por el cambio de precio al mantener el ingreso constante. Es decir, en cuánto se tendría que cambiar el ingreso del individuo, sin modificar los precios, para situarlo en el mismo nivel de bienestar si ocurriera el cambio de precios y su ingreso permaneciera constante. La *VE*, caracterizada por $VE(p^0, p^1, m^0)$, utiliza el nivel de bienestar *ex-post* como base de comparación:⁸

$$VE(p^0, p^1, m^0) = e(p^1, u^1) - e(p^0, u^1) \quad (7)$$

Considérese el caso en el que sólo el primer precio cambia, de p_1^0 a p_1^1 , mientras los demás se mantienen constantes. Entonces se puede integrar la ecuación (3), correspondiente a la demanda compensada entre los dos niveles de precios, esto es:

$$\begin{aligned} VC(p^0, p^1, m^0) &= e(p^1, u^0) - e(p^0, u^0) \\ &= \int_{p_1^0}^{p_1^1} h_1(p, u^0) dp_1 \\ &= \int_{p_1^0}^{p_1^1} \frac{\partial e(p, u^0)}{\partial p_1} dp_1 \end{aligned} \quad (8)$$

La *VE* se deriva de la misma manera, sólo que remplazando u^0 por u^1 , esto es:

$$\begin{aligned} VE(p^0, p^1, m^0) &= e(p^1, u^1) - e(p^0, u^1) \\ &= \int_{p_1^0}^{p_1^1} h_1(p, u^1) dp_1 \\ &= \int_{p_1^0}^{p_1^1} \frac{\partial e(p, u^1)}{\partial p_1} dp_1 \end{aligned} \quad (9)$$

⁸ Hammond (1990) demuestra por qué es más adecuado el uso de la *VE* para medir los cambios en el bienestar, en lugar del *sc* o la *VC*.

En el caso más simple de dos bienes con precios $p^0 = (p_1^0, 1)$, donde el segundo bien es el numerario y $p_1^0 = p_1 / p_2$, se considera un cambio de p_1^0 a p_1^1 si suponemos que el ingreso también está normalizado con respecto al precio del segundo bien.

A partir de (3) se deriva la función de demanda compensada, mientras que, por otra parte, la ecuación (8) muestra que el área bajo la curva de demanda hicksiana corresponde al valor exacto del SC.

Con fines ilustrativos, considérese ahora la función de demanda ineal no estocástica, con p_1, m y z deflactados por p_2 :

$$x_1 = \alpha p_1 + \delta m + \gamma z = - \frac{\frac{\partial v(p_1, m)}{\partial p_1}}{\frac{\partial v(p_1, m)}{\partial m}}, \quad (10)$$

es algún otro factor que influye en la demanda del bien 1, (x_1).

Ahora bien, para comparar niveles de bienestar tomando como referencia un determinado nivel de utilidad, en la medida que el precio varía es posible calcular la VC a lo largo de una senda de cambios temporales en el precio, al utilizar para ello la identidad $v(p(t), m(t)) \equiv u^0$ para algún u^0 dado.

Para permanecer sobre la misma curva de indiferencia, es necesario que:

$$\frac{dv}{dt} = \frac{\partial v(p_1(t), m(t))}{\partial p_1(t)} \frac{dp_1(t)}{dt} + \frac{\partial v(p_1(t), m(t))}{\partial m(t)} \frac{dm(t)}{dt} = 0 \quad (11)$$

Para el caso general, dada $F(x_1, \dots, x_n, y)$, por composición de funciones se establece que:

$$\frac{dy}{dx_i} = - \frac{\frac{\partial F(x_1, x_2, \dots, x_n, y)}{\partial x_i}}{\frac{\partial F(x_1, x_2, \dots, x_n, y)}{\partial y}}, \text{ con } i = 1, \dots, n$$

Por otra parte, de la identidad de Roy en la teoría del consumidor se sabe que:

$$\frac{dm(p_1)}{dp_1} = - \frac{\frac{\partial v(p_1, m)}{\partial p_1}}{\frac{\partial v(p_1, m)}{\partial m}}$$

Por lo que de (10) y estas identidades se puede expresar lo siguiente:

$$\frac{dm(p_1)}{dp_1} = \alpha p_1 + \delta m + \gamma z \quad (12)$$

Ahora m está expresada como función de p_1 . Si resolvemos la ecuación diferencial se encuentra:

$$m(p_1) = C e^{\delta p_1} - \frac{1}{\delta} (\alpha p_1 + \frac{\alpha}{\delta} + \gamma z) \quad (13)$$

donde C es la constante de integración.

Aquí se elige $C = u^0$ como el índice de utilidad cardinal, condición de frontera que permite obtener la solución particular. Por ello, al resolver la ecuación anterior se obtiene la función de utilidad indirecta, a saber:

$$v(p_1, m) = C = e^{-\delta p_1} [m + \frac{1}{\delta} (\alpha p_1 + \frac{\alpha}{\delta} + \gamma z)] \quad (14)$$

Entonces, la función de gasto resulta de despejar m de la ecuación anterior teniendo como referencia un nivel de utilidad dado, esto es:

$$e(p^1, \bar{u}) = e^{\delta p_1} \bar{u} - \frac{1}{\delta} (\alpha p_1 + \frac{\alpha}{\delta} + \gamma z) \quad (15)$$

2.1.3. Obtención de la VC⁹

Para computar la VC se utilizan las ecuaciones (15) y (6):

$$VC(p_1^0, p_1^1, m^0) = e^{\delta(p_1^1 - p_1^0)} [m^0 + \frac{1}{\delta} (\alpha p_1^0 + \frac{\alpha}{\delta} + \gamma z)] - [\frac{1}{\delta} (\alpha p_1^1 + \frac{\alpha}{\delta} + \gamma z) - m^0]$$

⁹ Recuérdese aquí que la función de demanda que se utiliza para fines ilustrativos es de tipo lineal, pero no siempre se tendrá una tan sencilla.

y si reagrupamos términos:

$$VC(p_1^0, p_1^1, m^0) = \frac{1}{\delta} e^{\delta(p_1^1 - p_1^0)} [x_1^0(p_1^0, m^0) + \frac{\alpha}{\delta}] - \frac{1}{\delta} [x_1^1(p_1^1, m^0) + \frac{\alpha}{\delta}] \quad (16)$$

Esta expresión para la *VC*, aunque algo complicada, puede calcularse directamente y obtener una cifra expresada en términos monetarios.

2.1.4. Obtención de la *VE*

Por definición:

$$VE(p_1^0, p_1^1, m^0) = e(p_1^1, u^1) - e(p_1^0, u^1) = m^1 - e(p_1^0, u^1) = m^0 - e(p_1^0, u^1)$$

de la ecuación (14) se llega a:

$$u^1 = e^{-\delta p_1^1} [m^0 + \frac{1}{\delta} (\alpha p_1^1 + \frac{\alpha}{\delta} + \gamma z)]$$

Si utilizamos el resultado anterior y la ecuación (15), la función de costo se puede reexpresar como sigue:

$$e(p_1^0, u^1) = e^{\delta p_1^0} \{ e^{-\delta p_1^1} [m^0 + \frac{1}{\delta} (\alpha p_1^1 + \frac{\alpha}{\delta} + \gamma z)] - \frac{1}{\delta} (\alpha p_1^0 + \frac{\alpha}{\delta} + \gamma z) \}$$

bien, de manera más compacta:

$$e(p_1^0, u^1) = e^{\delta(p_1^0 - p_1^1)} [m^0 + \frac{1}{\delta} (\alpha p_1^1 + \frac{\alpha}{\delta} + \gamma z)] - \frac{1}{\delta} (\alpha p_1^0 + \frac{\alpha}{\delta} + \gamma z)$$

Por lo que la *VE* se computa a través de:

$$\begin{aligned} VE(p_1^0, p_1^1, m^0) &= m^0 - e(p_1^0, u^1) \\ &= m^0 - e^{\delta(p_1^0 - p_1^1)} [m^0 + \frac{1}{\delta} (\alpha p_1^1 + \frac{\alpha}{\delta} + \gamma z)] + \frac{1}{\delta} (\alpha p_1^0 + \frac{\alpha}{\delta} + \gamma z) \quad (17) \end{aligned}$$

3. Una aplicación empírica: el caso de las cerraduras de pomo y perilla

3.1. *Sustituibilidad perfecta e imperfecta*

Para los propósitos de este trabajo, se supone que el mercado de ambos bienes es parcialmente el mismo, o bien se trata de mercados interdependientes. Esto es, los bienes importados son sustitutivos imperfectos de los que se producen domésticamente.

El supuesto anterior permite tratar la demanda de importaciones en su **relación con la demanda** del producto doméstico; de esta manera es posible calcular directamente el impacto de la CC sobre la demanda de la mercancía investigada (producto de importación) y, a partir de ello, cuantificar la pérdida de bienestar mediante la comparación entre el precio de las importaciones previo a la fijación de la CC y el precio posterior.

3.2. *Formulación de la función de demanda*

En este trabajo, la metodología propuesta se aplica a las importaciones de cerraduras de pomo y perilla.

Para obtener una función de demanda por importaciones de cerraduras se probaron distintas formas funcionales, eligiéndose finalmente una del tipo Cobb–Douglas.

En las diversas pruebas econométricas que se llevaron a cabo se detectó la presencia de autocorrelación serial, por lo que se incluyó el primer rezago de la variable dependiente en la parte explicativa, quedando así:

$$Q_{M_t} = \alpha PM_t^{\beta_1} PD_t^{\beta_2} Q_{M_{t-1}}^{\beta_3}$$

donde:

- Q_{M_t} = Cantidad demandada por importaciones de cerraduras de pomo y perilla expresada en toneladas métricas
- PM_t = Precio por tonelada de cerraduras importadas
- PD_t = Precio por tonelada de cerraduras producidas domésticamente
- $Q_{M_{t-1}}$ = Cantidad demandada por importaciones de cerraduras de pomo y perilla del mes anterior

$$\beta_1 = \frac{\partial QM_t}{\partial PM_t} \frac{PM_t}{QM_t} = \text{Elasticidad precio propia de la demanda por cerraduras importadas}$$

$$\beta_2 = \frac{\partial QM_t}{\partial PD_t} \frac{PD_t}{QM_t} = \text{Elasticidad cruzada de la demanda por cerraduras importadas respecto al precio de las cerraduras dom\u00e9sticas}$$

$$\beta_3 = \frac{\partial QM_t}{\partial QM_{t-1}} \frac{QM_{t-1}}{QM_t} = \text{Elasticidad de la demanda por cerraduras importadas respecto a su propio volumen importado en el mes anterior}$$

4. Resultados

Para la estimaci\u00f3n de la funci\u00f3n Cobb–Douglas especificada anteriormente, se utiliz\u00f3 una linealizaci\u00f3n logar\u00edtmica de la siguiente forma:¹⁰

$$\ln QM_t = \ln \alpha + \beta_1 \ln PM_t + \beta_2 \ln PD_t + \beta_3 \ln QM_{t-1}$$

El resultado de la estimaci\u00f3n es bastante aceptable por la bondad de sus estad\u00edsticos, tal y como se muestra en el cuadro 4.1.

Cuadro 4.1

Resultados de la estimaci\u00f3n de la funci\u00f3n de demanda linealizada

$\ln QM_t = -1.14479 \ln PM_t + 1.33549 \ln PD_t + 0.44989 \ln QM_{t-1}$ Signif. (0.0000) (0.0000) (0.0000) $R^2 = 0.77$ $D - W = 2.33$

Fuente: Tabla 1.

El resultado de la estimaci\u00f3n se muestra a continuaci\u00f3n de manera extensa:

¹⁰ Esto responde a la necesidad computacional para la estimaci\u00f3n econom\u00e9trica, aunque no es la mejor manera posible, en muchos casos no se cuenta con los aditivos estad\u00edsticos necesarios para una estimaci\u00f3n no lineal de estos modelos.

Tabla I
Estimación de la función de demanda por importaciones de cerraduras de pomo y perilla

Variable dependiente LVOLIMP-Estimación mediante mínimos cuadrados			
Información mensual desde 1990:02 hasta 1994:12			
Observaciones		Grados de	
utilizadas	59	libertad	56
R^2 entrada	0.773508	R^2 ajustada	0.765419
R^2	0.989110	$T \cdot R^2$	58.357
Media de la variable dependiente			3.5973571204
Error estándar de la variable dependiente			0.8154430329
Error estándar de la estimación			0.3949479797
Suma de los errores cuadráticos			8.7350987752
Estadístico Durbin-Watson			2.328610
Estadístico $Q(14)$			19.563198
Nivel de significancia del estadístico Q			0.14452519

Variable	Coficiente	Error estándar	Estadístico t	Significancia
LPREIMP	-1.144791817	0.178499654	-6.413412	0.00000003
LPREDOM	1.335487735	0.195769797	6.821725	0.00000001
LVOLIMP{1}	0.449894899	0.081793087	5.500402	0.00000097

Al reconstruir la función original a partir de la estimación realizada, se obtiene la siguiente función de demanda por importaciones:

$$QM_t = PM_t^{-1.14} PD_t^{1.34} QM_{t-1}^{0.45}$$

4.1. La función de gasto

Al aplicar la identidad de Roy a la función de demanda, se tiene que:

$$QM_t = PM_t^{-1.14} PD_t^{1.34} QM_{t-1}^{0.45} = - \frac{\frac{\partial v(P, m)}{\partial P_M}}{\frac{\partial v(P, m)}{\partial m}}$$

donde:

m = Ingreso

P = Vector de precios

$v(P, m)$ = Función de utilidad indirecta

Como se explicó antes de manera general, el teorema de la función implícita establece para este caso en particular, que:

$$\frac{dm(P)}{dP_M} = - \frac{\frac{\partial v(P, m)}{\partial P_M}}{\frac{\partial v(P, m)}{\partial m}}$$

Por lo que, al considerar que los cambios en el precio de importación y su efecto en la cantidad demandada son los únicos que ocurren, se formula la siguiente ecuación diferencial:

$$\frac{dm(P_M)}{dP_M} = kPM_t^{-1.14}, \text{ con } k = PD_t^{1.34} QM_{t-1}^{0.45}$$

siendo k constante o conocida.

La naturaleza de la derivada en esta ecuación permite realizar una separación de variables y reexpresarla como sigue:¹¹

$$dm = kPM^{-1.14}dPM$$

El paso siguiente consiste en integrar ambos lados de la igualdad, es decir:

$$\int dm = \int kPM^{-1.14}dPM$$

Al realizar la integración se obtiene:

$$m(P) = -6.91PM^{-0.14} PD^{1.34} QM_{t-1}^{0.45} + C$$

Al despejar C , e incorporar el hecho de que $C = v(P, m)$, la utilidad directa aparece como:¹²

$$v(P, m) = C = m(P) + 6.91PM^{-0.14} PD^{1.34} QM_{t-1}^{0.45} \quad (17)$$

¹¹ A partir de ahora se prescinde del subíndice t , excepto en el caso de la cantidad pagada un periodo: QM_{t-1} .

¹² Esta expresión corresponde a lo que Hammond (1990) denomina *función de utilidad indirecta métrica monetaria*.

Pero la constante C también puede tomarse como el nivel de utilidad mínimo de referencia (\bar{u}), esto es:

$$\bar{u} = C = m(P) + 6.91PM^{-0.14} PD^{1.34} QM_{t-1}^{0.45} \quad (18)$$

De donde, si se despeja $m(P)$, se obtiene la función de gasto:

$$e(P, \bar{u}) = \bar{u} - 6.91PM^{-0.14} PD^{1.34} QM_{t-1}^{0.45} \quad (19)$$

El siguiente paso es determinar precios y cantidades de referencia, para así calcular el efecto de la fijación de un derecho antidumping mediante la variación equivalente (VE).

4.2. Cálculo de la variación equivalente

La VE se define como:

$$VE(PM^0, PM^1, m^0) = e(PM^1, \bar{u}^1) - e(PM^0, \bar{u}^1) = m^0 - e(PM^0, \bar{u}^1) \quad (20)$$

Para los cálculos se consideró el mes de diciembre de 1994 como el periodo contemporáneo (t), por lo que los valores correspondientes: 8,961.38 y 10,861.11 dls/ton, se asignaron a PM y PD , y 67.11 ton a QM_{t-1} .¹³ En lo referente al ingreso de los hogares de México, la cantidad respectiva: 13,768,070,117.04 dólares, se obtuvo del promedio mensual de 1992 actualizado a 1994 mediante las tasas de crecimiento del PIB de 1993 y 1994, es decir, 0.7 y 3.5%.¹⁴

El precio de la mercancía modificado por la cuota arancelaria (PM^1) se obtuvo mediante la estimación de una función de demanda como sigue:

1) Se partió del supuesto de que la disminución de las importaciones de cerraduras chinas, que resulta del aumento del precio por la aplicación de un arancel, se compensa totalmente mediante un incremento en el consumo de cerraduras de fabricación nacional. Esto es, se asume que el volumen importado del resto del mundo se mantiene

¹³ Las cifras están tomadas del Sistema de Información Comercial Mexicana (SICM).

¹⁴ Informe del Banco de México para 1994.

constante, y que la producción nacional cubre la porción del mercado que dejan de ocupar las importaciones chinas.¹⁵

2) Dado que el precio de las importaciones (PM) es el promedio ponderado del precio del resto de los exportadores (PM_R) y el precio de las importaciones procedentes de China (PM_{CH}), esto es:

$$PM = PM_R \times (QM_R / QM) + PM_{CH} \times (QM_{CH} / QM)$$

donde QM_{CH} y QM_R son las cantidades importadas de China y del resto del mundo, respectivamente. El nuevo precio de las importaciones (PM^1) se obtuvo de manera similar, es decir, a partir de la ecuación:

$$PM^1 = PM_R^1 \times (QM_R^1 / QM^1) + PM_{CH}^1(1 + \tau) \times (QM_{CH}^1 / QM^1) \quad (*)$$

donde τ representa la cuota *ad valorem* y los superíndices indican que se trata de los nuevos precios y volúmenes.

3) Este cómputo implicó la fijación de algunas cantidades de referencia, para lo cual fue necesario considerar que PM_R y QM_R permanecen constantes, asignando el promedio observado de cada uno de ellos en 1994 a PM_R^1 y QM_R^1 , respectivamente.

4) Por otra parte, como el incremento en PM_{CH} necesariamente reduce QM_{CH} , tal disminución se estimó a través de una función de demanda por importaciones chinas, en la que QM_{CH} sólo depende de PM_{CH} en lo cual se obtuvo QM_{CH}^1 tal y como se muestra en el cuadro 4.2.

Tabla 2
Estimación de la función de demanda por importaciones de cerraduras chinas

Variable dependiente LQTY-Estimación mediante mínimos cuadrados			
Información mensual desde 1992:04 hasta 1994:12			
Observaciones	33	Grados de libertad	31
R^2 centrada	0.201725	R^2 ajustada	0.175975
$T \cdot R^2$	0.782095		25.809

¹⁵ Probablemente éste no es el mejor caso para darle un contexto menos abstracto a la formulación teórica expuesta en la primera parte, pero ilustra la conexión que puede establecerse entre el nivel teórico y el empírico.

Tabla 2 (continuación)

Media de la variable dependiente	2.6156563685
Error estándar de la variable dependiente	1.6275851978
Error estándar de la estimación	1.4774542074
Suma de los errores cuadráticos	67.668998980
$F(1,31)$ calculada	7.8338
Nivel de significancia	0.00874212
Estadístico Durbin-Watson	1.346752
Estadístico $Q(8)$	9.033414
Nivel de significancia del estadístico Q	0.33948494

<i>Variable</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Error estándar</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Significancia</i>
Constante	24.78083322	7.92346471	3.127525	0.00381771
LPRECHI	-2.66318113	0.95151518	-2.798885	0.00874212

Tabla 3

Estimación de un modelo ARIMA para el volumen de importaciones

Variable dependiente LVOLIMP-Estimación mediante Box-Jenkins			
Iteraciones realizadas	17		
Información mensual desde 1990:04 hasta 1994:12			
Observaciones utilizadas	57	Grados de libertad	54
R^2 centrada	0.646837	R^2 ajustada	0.633756
R^2	0.985538	$T \cdot R^2$	56.176
Media de la variable dependiente	3.6570342589		
Error estándar de la variable dependiente	0.7623981265		
Error estándar de la estimación	0.4613885956		
Suma de los errores cuadráticos	11.495489554		
Estadístico Durbin-Watson	2.056062		
Estadístico $Q(14)$	8.264335		
Nivel de significancia Q	0.68944761		

<i>Variable</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Error estándar</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Significancia</i>
AR{1}	-1.116868758	0.188918624	-5.911904	0.00000024
AR{2}	-0.496994610	0.115698016	-4.295619	0.00007304
MA{1}	0.628291635	0.216009885	2.908624	0.00525997

Cuadro 4.2
Estimación de una función simple de demanda por importaciones chinas

$\ln Q_{CH} = 24.7808 - 2.6632 P_{CH}$ Signif. (0.0038) (0.0087)

Fuente: Tabla 2.

5) QM^1 se estimó mediante un modelo ARIMA(2,1,1), a saber:

Cuadro 4.3.
Modelo ARIMA para el volumen de importaciones de cerraduras

$(1 + 1.1169L + 0.4970L^2) \nabla \ln Q_M^1 = (1 + 0.6283L)\varepsilon_t$ Signif. (0.000) (0.000) (0.0053)

Fuente: Tabla 3.

6) El nuevo precio de las importaciones, PM^1 , se estimó sustituyendo los datos correspondientes, estimados directamente de la información y de los cálculos anteriores en (*).

A partir de lo anterior, mediante las expresiones (18), (19), (20), se obtuvieron los resultados que se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 4.4
Cálculo de la variación equivalente

Datos*		Resultados	
i^0	= 13 768 070 117.04	\bar{u}^0	= 13 771 081 002.36
M_0	= 8 961.38	\bar{u}^1	= 13 771 077 170.03
M_1	= 9 040.56	$e(PM^1, \bar{u}^0)$	= 13 768 073 949.37
D	= 10 861.11	$e(PM^0, \bar{u}^1)$	= 13 768 066 284.71
M_{t-1}	= 67.11	VE	= 3 832.33

* Se consideraron las cifras de diciembre de 1994.

La VE estimada, muestra que los consumidores finales de cerraduras de pomo y perilla de importación estarían dispuestos a pagar, en conjunto, 3,832.33 dólares con tal de que no se aplicara la cuota com-

pensatoria *ad valorem* de 236% a las importaciones procedentes de China Popular.

La cifra correspondiente a la *VE*, como consecuencia de la aplicación de la *CC*, también representa la pérdida en bienestar de los consumidores derivada de la sanción comercial.

Habría que mencionar, no obstante, que para una evaluación más completa del impacto de una *CC* también se deberían considerar los beneficios que para los productores domésticos se derivan de la elevación de precios.

Hay que resaltar el hecho de que si se tratase de insumos intermedios y no de bienes de consumo final, se tendría que tomar en cuenta el efecto negativo de una cuota compensatoria sobre la industria consumidora de tales bienes, pues su imposición determinaría una elevación de costos.

Finalmente, debe hacerse hincapié en la necesidad de evaluar de la manera más completa posible los efectos positivos y negativos que provoca la fijación de una *CC*; de no ser así, podría ocurrir que el impacto global, no obstante una mejoría de la industria competitiva doméstica, fuera contraproducente para el bienestar social.

Referencias

- Banco de México (1995). *Informe anual 1994*, México.
- Hammond, Peter (1990). *Money Metric Measures of Individual and Social Welfare Allowing for Environmental Externalities*, European University Institute & Stanford University (Preliminary version).
- Hausman, Jerry (1981). "Exact Consumers Surplus and Deadweight Loss", *American Economic Review*, vol. 71, núm. 4.
- Hicks, John R. (1946). "The Generalized Theory of Consumer Surplus", *Review of Economic Studies*.
- (1981). *Wealth and Welfare: Collected Essays on Economic Theory*, Basil Blackwell Publisher, Oxford.
- Núñez Rodríguez, Gaspar (1994). *La medición del bienestar individual*, tesis de maestría, El Colegio de México, México.
- Varian, Hal R. (1992). *Microeconomic Analysis*, 3ª ed., W. W. Norton & Company, Inc., Nueva York, N.Y.