

Ensayos

sobre POLÍTICA ECONÓMICA



AJUSTES ESTRATÉGICOS DE PRECIOS ANTE
VARIACIONES DE LA TASA DE CAMBIO: EVIDENCIA
EN LAS EXPORTACIONES NO TRADICIONALES
COLOMBIANAS

ANDRÉS LANGEBAEK R.
WALTER OSORIO R.

ENSAYOS SOBRE POLÍTICA ECONÓMICA,
VOL. 26, NÚM. 56,
EDICIÓN JUNIO 2008
PP. 46-76

Los derechos de reproducción de este documento son propiedad de la revista Ensayos Sobre Política Económica (ESPE). El documento puede ser reproducido libremente para uso académico, siempre y cuando no se obtenga lucro por este concepto y además, cada copia incluya la referencia bibliográfica de ESPE. El(los) autor(es) del documento puede(n) además poner en su propio website una versión electrónica del mismo, pero incluyendo la referencia bibliográfica de ESPE. La reproducción de esta revista para cualquier otro fin, o su colocación en cualquier otro website, requerirá autorización previa de su Editor de ESPE.

AJUSTES ESTRATÉGICOS DE PREÇOS ANTE VARIAÇÕES DA TAXA DE CÂMBIO: EVIDÊNCIA NAS EXPORTAÇÕES NÃO TRADICIONAIS COLOMBIANAS

ANDRÉS LANGEBAEK R.
WALTER OSORIO R.

* Diretor Executivo de
Estudos Econômicos
do Grupo Bolívar
e economista da
Escola Colombiana
de Engenharia
“Julio Garavito”,
respectivamente.
Agradece de maneira
muito especial a
assistência econométrica
e os comentários de
Munir Jalil, assim como
os comentários de um
avaliador anônimo.
Entretanto qualquer erro
ou omissão é exclusiva
responsabilidade dos
autores.

Correios electrónicos:
alangeba@aya.yale.edu;
alteregos84@yahoo.com

Documento recebido o 11
de março de 2008; versão
final aceita o 24 de
junho de 2008.

Este trabalho apresenta dois modelos de equilíbrio parcial que permitem analisar os ajustes estratégicos de preço por parte dos exportadores colombianos, frente a variações na taxa de câmbio (Pricing to market). O documento confirma resultados prévios, no sentido que para o agregado das exportações é plausível supor que Colômbia é um país pequeno nos mercados internacionais. Entretanto, verifica-se o poder de mercado dos exportadores colombianos em alguns produtos e mercados específicos.

Palavras chave: exportações não tradicionais, modelos de comércio com competência imperfeita, pricing to market.

Classificação JEL: F10, F11, F14.

EVIDENCE OF PRICING TO MARKET IN COLOMBIAN NON-TRADITIONAL EXPORTS

ANDRÉS LANGEBAEK R.
WALTER OSORIO R.

This paper presents the results of pricing to market models for the Colombian non traditional exports. It concludes that for the aggregate of exports the traditional hypothesis of small economy holds. However, for some products and destinations a robust and consistent pricing to market behaviour is found.

Keywords: non-traditional exports, models of trade with imperfect competition, pricing to market.

JEL Classification: F10, F11, F14.

* Executive Director of Economic Studies Bolívar Group and economist of the Colombian School of Engineering "Julio Garavito," respectively. We appreciate very special econometric assistance and comments of Munir Jalil, also the comments of an anonymous evaluator. But any error or omission is the exclusive responsibility of authors.

E-mails:
alangeba@aya.yale.edu;
alteregos84@yahoo.com

Document received 11
March 2008; final version
accepted 31 June 2008.

AJUSTES ESTRATÉGICOS DE PRECIOS ANTE VARIACIONES DE LA TASA DE CAMBIO: EVIDENCIA EN LAS EXPORTACIONES NO TRADICIONALES COLOMBIANAS

ANDRÉS LANGEBAEK R.
WALTER OSORIO R.

* Director Ejecutivo de Estudios Económicos del Grupo Bolívar y economista de la Escuela Colombiana de Ingeniería "Julio Garavito", respectivamente. Se agradece de manera muy especial la asistencia econométrica y los comentarios de Munir Jalil, así como los de un evaluador anónimo; sin embargo, cualquier error u omisión es exclusiva responsabilidad de los autores.

Correos electrónicos:
alangeba@aya.yale.edu;
alteregos84@yahoo.com

Documento recibido el
11 de marzo de 2008;
version final aceptada el
24 de junio de 2008.

Este trabajo presenta dos modelos de equilibrio parcial que permiten analizar los ajustes estratégicos de precio por parte de los exportadores colombianos, frente a variaciones en la tasa de cambio (*Pricing to market*). El documento confirma resultados previos, en el sentido de que para el agregado de las exportaciones es plausible suponer que Colombia es un país pequeño en los mercados internacionales. Sin embargo, se verifica el poder de mercado de los exportadores colombianos en algunos productos y mercados específicos.

Palabras clave: exportaciones no tradicionales, modelos de comercio con competencia imperfecta, *pricing to market*.

Clasificación JEL: F10, F11, F14.

I. INTRODUCCIÓN

La discriminación de precios por parte de un exportador, según las condiciones de la demanda en los diferentes mercados, fue un fenómeno descubierto por Thomas Mun en 1664, comerciante inglés que escribió al respecto: “En nuestras exportaciones debemos considerar las necesidades de nuestros vecinos... En lo que se refiere a los efectos que no puedan ser provistos de ninguna otra parte debemos venderlos caros, hasta tanto que el precio alto no ocasione una menor salida en cantidad” (1954, p. 60). Más de trescientos años después, la práctica de cobrar a los compradores en los mercados externos de acuerdo con las condiciones particulares de la demanda fue bautizada por Krugman (1987) como *pricing to market* (PTM). Según esta hipótesis, los precios que cobra un exportador para un mismo producto pueden llegar a ser diferentes dependiendo del mercado de destino y de su poder para fijar precios en los distintos mercados.

En condiciones de competencia perfecta, ausencia de costos de transacción y de consumos idiosincrásicos, se cumple la ley del precio único y, por tanto, no hay lugar al PTM: una devaluación de la moneda local significa un encarecimiento de los bienes producidos en el extranjero. Esto genera un diferencial de rentabilidades que hace que el precio en el mercado interno tienda a aumentar hasta igualarse al precio del bien foráneo. El precio relativo de los bienes extranjeros frente a los bienes domésticos permanecerá inalterado.

Cuando se abandonan los supuestos enunciados en el párrafo anterior, la devaluación puede producir efectos sobre la relación de precios de exportación a precios locales, lo cual se debe a dos factores principales:

La devaluación abarata el costo de producción doméstico expresado en moneda extranjera. Si hay poder de mercado, no es necesariamente rentable trasladar esa reducción de costos al consumidor extranjero, todo depende de la elasticidad del precio de la demanda por el bien en cuestión. Si la elasticidad del precio de la demanda es mayor que 1, resultará rentable reducir los precios de exportación. Este efecto se conoce en la literatura como el *pricing to market* puro.

La devaluación tiene un impacto indirecto sobre los costos marginales de producción, bien sea por cambios en los precios de los insumos importados o como resultado de las variaciones en los niveles óptimos de producción —por lo general estos dos efectos actúan en la misma dirección: una devaluación del peso incrementa los costos de las materias primas importadas y al aumentar la competitividad de las exportaciones crecen los niveles de producción, y por ende los costos marginales—¹.

Para motivar la comprensión sobre el tema, considérese, por ejemplo, la evolución de los precios implícitos (dólares por kilo exportado) de dos conjuntos de productos de exportación: los copolímeros y los pantalones para hombre. Mientras que los precios implícitos para el primer producto son prácticamente los mismos, independientemente del destino, para el segundo son bien distintos: los niveles de precios promedio y la evolución general son muy diferentes². En el primer caso, el Gráfico 1 Panel A podría corresponder a un *commodity*, cuyos precios están dados en los mercados internacionales; en el segundo, podría existir algún poder de mercado por parte del exportador colombiano que explique la evolución de los precios (Gráfico 1 Panel B).

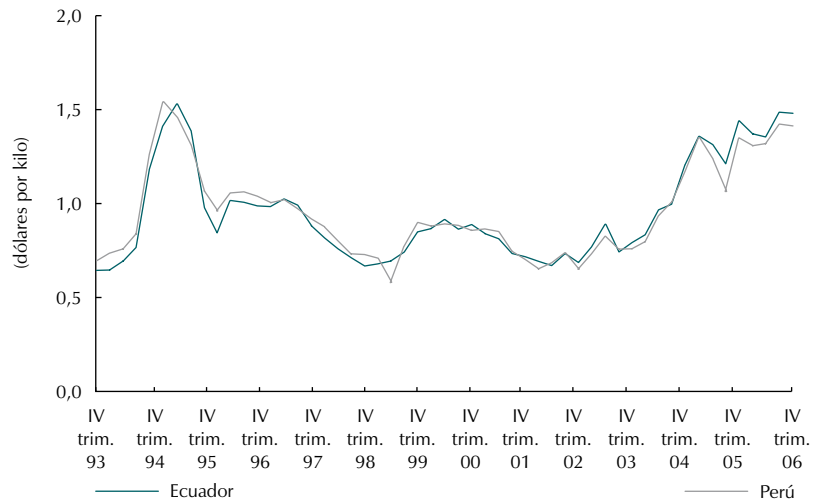
Sin embargo, pueden existir numerosas causas para explicar esta diferencia de comportamiento en los precios de bienes transables, además del *pricing to market*. Algunos de los fenómenos que influyen sobre la evolución de los precios de exportación por destino son: i) las diferencias en la calidad y homogeneidad de los bienes exportados, en varias nomenclaturas o posiciones arancelarias utilizadas; ii) problemas de

1 El efecto de la devaluación sobre el costo de producción es bautizado por Knetter (1989) como el efecto *pass-through* de la devaluación. Es importante aclarar que esta acepción del término es distinta a la que usualmente se le da en la literatura, en la cual se suele identificar el efecto de las variaciones en la tasa de cambio nominal sobre los precios en pesos de las importaciones o de las exportaciones.

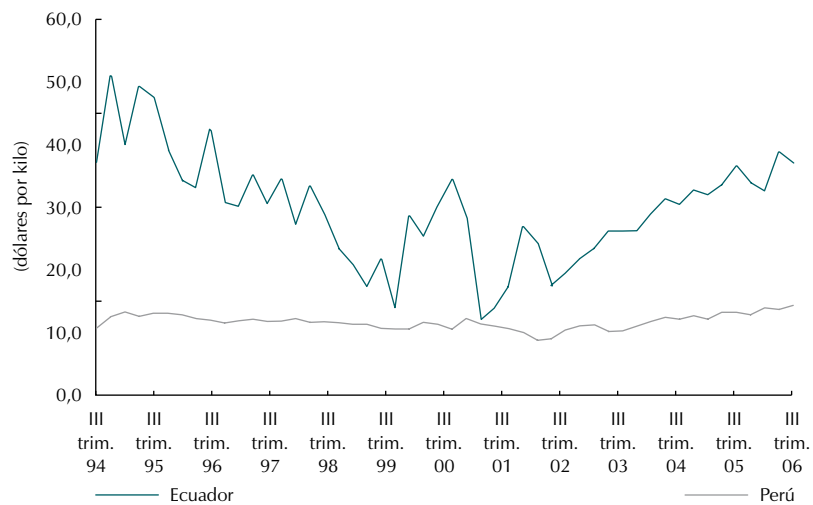
2 Del análisis del Gráfico 1 también se desprende la posibilidad de que el *pricing to market* sea variable en el tiempo.

Gráfico 1

A. Precio implícito de las exportaciones de copolímeros



B. Precio implícito de las exportaciones de pantalones para hombre



Fuente DANE, cálculos de los autores.

sobre o subfacturación de las exportaciones, con el fin de evitar pagos de impuestos en el exterior, exportar capitales o legalizar dineros por exportaciones ilegales; iii) Los distintos escenarios de inflación, iv) restricciones o políticas comerciales en los diferentes países, que afectan el precio de exportación; v) El grado de homogeneidad y sustituibilidad de la parte de mercado de firmas extranjeras, con respecto a competidores internos³.

No obstante, existen técnicas econométricas que pueden ayudarnos a verificar empíricamente la hipótesis de existencia de *pricing to market*. Desde el punto de vista operativo, diremos que se comprueba este fenómeno siempre que las diferencias en la evolución de los precios estén correlacionadas con la evolución de las tasas de cambio real de los diferentes países de destino⁴.

El objetivo de este trabajo es intentar identificar algunos sectores, productos y mercados en los cuales existan prácticas de *pricing to market* para las exportaciones no tradicionales colombianas. Como el fenómeno en estudio suele estar asociado con actividades comerciales específicas y con el poder de mercado de los exportadores, resulta difícil pensar que con datos agregados se pueda comprobar la existencia de *pricing to market*; de allí la importancia de que se trabaje (tanto en esta investigación, como en estudios futuros) con información micro, con la cual es más plausible encontrar situaciones de poder de mercado y verificar la presencia del fenómeno en estudio.

El trabajo está dividido en cinco partes, en donde la primera de ellas es esta introducción; la segunda parte, menciona algunas investigaciones que han intentado medir el *pricing to market*; la tercera describe los dos modelos que nos permitirán corroborar el fenómeno en estudio. El primer modelo analiza el comportamiento a nivel agregado y por grandes sectores, según la clasificación del Código Industrial Internacional Uniforme (CIIU). El segundo modelo tiene en cuenta productos específicos de exportación para diferentes países de destino. En la cuarta parte se menciona la metodología empleada para la estimación y los resultados de calcular el *pricing to market* para las exportaciones no tradicionales de Colombia, tanto a nivel agregado como por producto de exportación. La última parte presenta algunas conclusiones.

3 Para un mayor detalle de muchos de los factores que pueden influir el grado de *pass-through* y el *pricing to market*, consultar: Rincón, Caicedo y Rodríguez (2005) y Rincón H. (2000).

4 El por qué referimos la definición de *pricing to market* a las variaciones en la tasa de cambio real y no a las de la tasa de cambio nominal quedará claro en el modelo 1 de la tercera sección.

II. ANTECEDENTES

Esta sección tiene por objeto hacer un repaso de los trabajos más importantes que a nivel nacional e internacional indagan por nuestro tema de interés.

Como lo señalan Goldenberg y Knetter (1997), la mayor parte de los trabajos empíricos realizados a nivel internacional sobre el tema han estimado una ecuación como la siguiente:

$$p_t^x = \alpha + \sum_{g=1}^n \delta_g X_{gt} + \gamma e_t + \mu_t \quad (1)$$

En donde p_t^x es el precio de las exportaciones; X_{gt} un vector de n variables de control (por lo general un índice de costos y un indicador de utilización de capacidad instalada) e_t la tasa de cambio de la moneda nacional por unidad de moneda extranjera, y δ_g , α , γ parámetros por estimar. Si p_t^x se mide en moneda extranjera, se trata de verificar si el parámetro γ es diferente de cero. Si p_t^x se mide en pesos, el objetivo es verificar si γ es diferente de 1.

En el caso colombiano hay dos trabajos en esta tradición. El primero es el de Steiner y Botero (1994), quienes utilizando información de precios de exportaciones a dos dígitos⁵, estiman la influencia que sobre estos precios tiene: un indicador de costos, los precios internacionales, un índice de capacidad instalada (destinado a medir los cambios en el *mark-up*) y la tasa de cambio nominal. Usando como referencia el mercado de los Estados Unidos encuentran que Colombia se ajusta al caso de un país pequeño.

Posteriormente, Rincón (2000) utiliza datos de series de tiempo para explicar los efectos de transmisión de la tasa de cambio sobre el agregado de precios de exportación. El modelo incluye como variables explicativas del precio de las exportaciones en moneda nacional, el precio de las mismas en moneda extranjera, el indicador de costos laborales unitarios (como *proxy* del *mark-up* sobre costos de producción) y la tasa de cambio nominal. El autor encuentra que la elasticidad de los precios externos en pesos frente a la devaluación es cercana a uno.

⁵ Las ramas industriales incluidas son las de alimenticios, bebidas y tabaco; textiles, prendas de vestir e industrias de cuero, y sustancias y productos químicos.

En el presente trabajo se retoma el cálculo del *pricing to market* con un instrumental econométrico (series de tiempo y datos de panel) que permite estudiar la presencia de este fenómeno a nivel general, según la clasificación CIIU a dos dígitos, y a nivel de producto y de país de destino. Las innovaciones econométricas y estadísticas utilizadas permiten obtener resultados no encontrados en estudios anteriores.

III. MODELOS POR ESTIMAR

En esta sección se plantean dos modelos teóricos para explicar el *pricing to market*. El primer modelo (modelo 1) nos permitirá analizar el fenómeno a nivel general y por sectores industriales. El segundo (modelo 2) ayudará a estudiar el fenómeno por productos de exportación específicos, teniendo en cuenta sus países de destino. Como se verá en el próximo capítulo, los requerimientos de información de uno y otro modelo son diferentes.

A. MODELO 1

El modelo teórico utilizado es el propuesto por Marston (1989), quien aplica la teoría clásica de un monopolista que puede discriminar precios entre el mercado local y el mercado de exportación. La especificación econométrica que resulta de este modelo es similar a la que presentan Goldenberg y Knetter (1997); sin embargo al utilizar como variable dependiente la razón de precios de exportación en pesos a precios domésticos, el modelo permite eliminar algunos de los problemas de endogeneidad que se podría presentarse de trabajar exclusivamente con los precios de exportación.

Si denominamos P_i^x el precio, en moneda doméstica, de exportación del bien i , la tasa de cambio e_i , expresada como la cantidad de moneda extranjera por unidad de moneda colombiana; IPC^x como el nivel general de precios externos, entonces $Q_i^x(e_i P_i^x / IPC^x, Y^x)$ representa las cantidades demandadas del bien i en el extranjero. La ecuación de demanda para el mismo bien en el mercado interno puede expresarse así: $Q_i^d(P_i^d / IPC^d, Y^d)$. Si $C(Q_i^d, Q_i^x, w)$ representa la función de costos de producción, que depende de las cantidades producidas para los dos mercados y del nivel de salario, los beneficios en pesos colombianos para un productor, el cual puede discriminar precios entre el mercado extranjero y el mercado nacional, se pueden expresar entonces como:

$$\Pi_i = P_i^x Q_i^x (e_i P_i^x / IPC^x, Y^x) + P_i^d Q_i^d (P_i^d / IPC^d, Y^d) - C(Q_i^d, Q_i^x, w) \quad (1)$$

Donde P_i^x y P_i^d representan los precios en el mercado externo e interno, respectivamente.

Asumiendo que las cantidades vendidas no son lo suficientemente grandes como para afectar significativamente la tasa de cambio, las condiciones de primer orden de este ejercicio de maximización se pueden expresar con:

$$e_i \cdot \frac{\partial P_i^x}{\partial Q_i} \cdot Q_i (e_i P_i^x / IPC^x, Y^x) + e_i P_i^x = \frac{\partial C(Q_i^d, w)}{\partial Q_i^x} \quad (2)$$

$$\cdot \frac{\partial P_i^d}{\partial Q_i} \cdot Q_i (P_i^d / IPC^d, Y^d) + P_i^d = \frac{\partial C(Q_i^d, w)}{\partial Q_i^d}$$

Estas ecuaciones representan la clásica condición de optimización, donde el ingreso marginal es igual al costo marginal. Si denominamos η_i^x y η_i^d las elasticidades precio de la demanda en el mercado externo y doméstico respectivamente, y despejando P_i^x y P_i^d en la expresión (2) obtenemos:

$$P_i^x = (\partial C(Q_i^d, Q_i^x, w) / \partial Q_i^x) \left((\eta_i^x + 1) / \eta_i^x \right)^{-1} (1/e_i) \quad (3)$$

$$P_i^d = (\partial C(Q_i^d, Q_i^x, w) / \partial Q_i^d) \left((\eta_i^d + 1) / \eta_i^d \right)^{-1}$$

Las expresiones $\left((\eta_i^x + 1) / \eta_i^x \right)^{-1}$ y $\left((\eta_i^d + 1) / \eta_i^d \right)^{-1}$ corresponden al *mark up* en el mercado externo y local respectivamente.

Dividiendo P_i^x entre P_i^d de las ecuaciones (3), y luego hallando su diferencial total y tomando logaritmos a ambos lados (Marston, 1989), se obtiene la siguiente ecuación en forma reducida que sirve para explicar la relación de P_i^x a P_i^d :

$$\ln(P_i^x / P_i^d) = \alpha_1 \ln(IPC^x / e IPC^d) + \alpha_2 \ln(w / IPC^d) + \alpha_3 \ln(Y^d) \quad (4)$$

$$+ \alpha_4 \ln(Y^x)$$

En otras palabras, la relación de precios de exportación en pesos a los precios internos se explica por los logaritmos de la tasa de cambio real, el salario real y los niveles de actividad interna y externa.

Con esto, ¿cuál es el signo esperado del coeficiente de la tasa de cambio real? Cuando el peso se deprecia frente a la moneda de un país comprador, los costos marginales en moneda extranjera disminuyen, por lo cual la respuesta óptima —si las curvas de demanda tienen pendiente positiva— es aumentar la producción y disminuir los precios en moneda extranjera; de esta manera, el signo esperado es negativo. Esta tendencia se refuerza si el aumento en la producción para el mercado externo incrementa los costos marginales de producción para el mercado local. Sin embargo, la relación puede ser positiva si se unen los siguientes factores: i) si la elasticidad precio de la demanda en el mercado de exportación es pequeña, lo cual hace que ante la devaluación el precio en moneda extranjera no se reduzca significativamente; ii) los costos marginales en el mercado interno no se incrementan significativamente por el aumento en las cantidades vendidas en el exterior, y iii) los costos marginales de producción en el mercado local no se incrementan a raíz de la devaluación.

B. MODELO 2

A diferencia del modelo anterior, éste pretende explicar el comportamiento del *pricing to market* según los diferentes países de destino. El modelo sigue de cerca los trabajos de Knetter (1989, 1993, 1995) y Gagnon y Knetter (1995). Recuérdese que en el modelo anterior las exportaciones no tienen un destino específico, por ende, la gran diferencia de este modelo, frente al anterior, es que aquí nos interesará analizar el comportamiento de los precios de exportación para varios países de destino.

Si denominamos P_i el precio de exportación en moneda local hacia el i -ésimo país de destino⁶; Q_i como las cantidades de producto exportado al país i ; la tasa de cambio e , expresada como el número de unidades de moneda extranjera por una unidad de moneda local, divididas por el índice general de precios del país de destino. Entonces, se puede escribir la función de beneficios como:

⁶ Donde m es el número de países de destino de nuestras exportaciones, cuyo número varía de un producto a otro; pero, para simplificar la notación, diremos entonces que $i = 1, 2, 3, \dots, m$.

$$\Pi_i = P_i Q_i (P_i e) - C(Q_i) \quad (5)$$

La condición de maximización de primer orden (Anexo 1) sería:

$$P_i = [\partial C(Q_i) / \partial Q_i] \left((\eta_i + 1) / \eta_i \right)^{-1} \quad (6)$$

Esta expresión indica que el precio de exportación en moneda local debe ser igual al costo marginal, multiplicado por un *mark-up*. Como es natural en esta literatura, este último factor depende de la elasticidad del precio de la demanda en el país de destino.

Tomando logaritmos a ambos lados:

$$\text{Ln} P_i = \text{Ln}[\partial C(Q_i) / \partial Q_i] - \text{Ln}((\eta_i + 1) / \eta_i) \quad (7)$$

Obteniendo el diferencial total de esta expresión y teniendo en cuenta que la elasticidad del precio de la demanda es función de e y P_i , (Anexo 2), obtenemos la siguiente expresión:

$$\text{Ln} P_i = \alpha_i + (1 - \beta_i) \text{Ln}(\partial C(Q_i) / \partial Q_i) - \beta_i \text{Ln}(e_i) \quad (8)$$

Donde β_i es un parámetro cuyo signo esperado es negativo, por estar en función de la elasticidad de precio de la demanda⁷. Cuando β_i es igual a cero, los precios de exportación se fijan exclusivamente con base en los costos marginales y no existirá *pricing to market*. Por otra parte, α_i es una constante que varía según el país de destino del producto exportado.

El problema de la ecuación (8) radica en que los costos marginales no son una variable observable, lo cual dificulta el proceso de estimación. No obstante, si suponemos que los costos marginales de producción son iguales según los diferentes destinos (supuesto que no está muy alejado de la realidad), se puede estimar la ecuación (8) mediante la siguiente expresión (Knetter, 1995):

$$\text{Ln} P_{it} = \alpha_i + \theta_t + \beta_i \text{Ln}(e_{it}) + \mu_{it} \quad (9)$$

⁷ $\beta_i = \frac{\partial \text{Ln} \eta_i}{\partial \text{Ln}(e P_i)} \left(\eta_i + 1 - \frac{\partial \text{Ln} \eta_i}{\partial \text{Ln}(e P_i)} \right)^{-1}$.

Donde θ_i captura los movimientos comunes a los precios de los diferentes destinos, es decir: se aproxima a la evolución de los costos marginales a lo largo del tiempo⁸. De modo que si β_i es igual a cero, los precios de exportación (en moneda local) no responden a las variaciones en la tasa de cambio y, por tanto, no existirá *pricing to market*.

Podría pensarse que una estimación uniecuacional como la planteada adolece de problemas de endogeneidad. Sin embargo, esta posibilidad se reduce en la medida en que: i). los productos analizados no representan un porcentaje importante de las exportaciones totales del país, de esta forma, no resulta probable que un aumento en el precio de algún bien influya significativamente sobre la evolución de la tasa de cambio y, ii) tal como lo señala Knetter (1989), un choque de costos, por el supuesto de igualdad en el costo marginal por destinos, tiene un efecto por igual a todos los destinos y se incorpora plenamente en el coeficiente θ_i . Algo similar ocurriría con los choques de demanda.

¿Cómo interpretar el β_i estimado? Si el coeficiente es igual a -0,5 (Knetter, 1995) una apreciación del 10% en la moneda del país de destino, frente a la moneda del país exportador, se refleja en una reducción en el margen del 5%. Por el contrario, un coeficiente positivo indica que los cambios en los precios se amplifican por el efecto de la apreciación en el *mark-up*. Finalmente, cuando el indicador es cero, no existe ajuste estratégico de precios frente a la devaluación.

Antes de pasar a la sección en donde se describe la información utilizada, es conveniente considerar algunas de las limitaciones del segundo modelo propuesto. En primer lugar, no se hace ninguna diferencia entre variaciones temporales y permanentes de la tasa de cambio, lo cual que puede ser relevante a la hora de tomar decisiones de precios. Como lo señalan Froot y Klemperer (1989), es lógico pensar que diferencias temporales en la tasa de cambio son compensadas por variaciones más grandes en los precios de exportación. Este problema se trata de resolver por medio de la periodicidad escogida para las observaciones. En segundo lugar, los precios internacionales pueden estar golpeados por consideraciones fiscales o lavado de activos (sobrefacturación de exportaciones legales para amparar el ingreso de exportaciones ilegales) en algunos destinos en particular. Las consecuencias de este

8 Estrictamente hablando, puede incluir otras variables que son comunes a todos los destinos y que no resultan del *pricing to market* específico.

problema se pueden mitigar entre mayor sea el número de destinos contemplados⁹. Por último, cabría tener en cuenta algunas de las limitaciones que se pueden presentar para el cálculo del *pricing to market*, las cuales se comentaron en la introducción de este trabajo.

IV. METODOLOGÍAS DE ESTIMACIÓN Y RESULTADOS

A. MODELO 1

Para este modelo se construyó un índice de la relación de precios de exportación, a precios locales, para varias canastas de bienes:

$$P_j^x/P_j^d = \sum_{i=1}^n \alpha_i \frac{P_i^x}{P_i^d} \quad (10)$$

Donde P_j^x/P_j^d es el precio relativo de los bienes exportados a precios internos de la canasta de bienes j ; P_i^x el precio del artículo i en el mercado de exportación expresado en pesos; P_i^d el precio del mismo artículo, pero en el mercado interno; α_i la participación del bien i en la canasta de bienes exportados j .

Este índice se calcula para el total de bienes exportados (sin exportaciones de café, petróleo, níquel, carbón, oro ni combustibles), y para algunas ramas industriales según la clasificación CIIU, revisión a dos dígitos. Si bien se encuentra información mensual para estos precios, las variables de actividad económica local e internacional son de periodicidad trimestral, por lo cual se obtienen promedios del índice con la misma periodicidad. Las series se trabajaron, entonces, en forma trimestral desde el primero de 1991 hasta el cuarto trimestre de 2006.

En relación con el indicador de actividad económica externa, se consideraron dos alternativas: el PIB trimestral de los Estados Unidos y un índice ponderado de la

⁹ Esta afirmación supone que los costos de lavado de activos no son idénticos entre los diferentes destinos.

evolución del PIB trimestral de los Estados Unidos y de Venezuela¹⁰. Los ajustes econométricos fueron superiores con la primera opción.

Finalmente, en lo que a la tasa de cambio real se refiere, de la sección anterior se desprende que el indicador por utilizar corresponde a la relación de precios externos en pesos a precios locales. El índice de tasa de cambio real del Banco de la República es sin duda una buen *proxy* de este indicador, en la medida en que relaciona las variaciones de precios y de las tasas de cambio de los principales compradores de productos no tradicionales, frente a las variaciones de nuestros precios¹¹.

Siguiendo a Klitgaard (1999), el proceso de estimación se realiza mediante mínimos cuadrados dinámicos (DOLS por su sigla en inglés, Stock y Watson, 1993). El procedimiento consiste en verificar las características de integración de las series consideradas en forma individual, para pasar a estimar la relación de P^* con: el índice de la tasa de cambio real ($ITCR_t$), el nivel de actividad económica en Colombia ($PIBCOL_t$), el nivel de actividad externa ($PIBEXT_t$) y el salario real ($SALREAL_t$), mediante la siguiente ecuación:

$$P_t^* = \alpha + \beta ITCR_t + \delta PIBCOL_t + \phi PIBEXT_t + \lambda SALREAL_t + \sum_{t=-S}^{t=s} \theta_t \Delta ITCR_{t+s} + \sum_{t=-S}^{t=s} \sigma_t \Delta PIBCOL_{t+s} + \sum_{t=-S}^{t=s} \eta_t \Delta PIBEXT_{t+s} + \sum_{t=-S}^{t=s} \rho_t \Delta SALREAL_{t+s} + v_t \quad (11)$$

La estimación propuesta por Stock y Watson permite controlar los posibles problemas de endogeneidad que se pueden presentar en el modelo simple. La aplicación de esta técnica está condicionada a que los residuos de estas regresiones sean estacionarios. Además, para poder aplicar las pruebas de *significancia* de los parámetros se verifica la normalidad en la distribución de los errores con el test de normalidad de Jarque-Bera.

10 Es importante señalar que la participación de los Estados Unidos en el total de exportaciones no tradicionales cayó de un 58% en 1999 a un 47% en 2006.

11 Sin duda un mejor indicador correspondería a la tasa de cambio real calculada con base en los deflatores implícitos del PIB de los países que importan productos no tradicionales colombianos. Este índice es, sin embargo, difícil de construir por cuanto las series de estos deflatores en varios de los países compradores de productos colombianos son muy cortas.

Los resultados de estas estimaciones se pueden observar en el Cuadro 1: aquí se presentan los resultados de correr los mínimos cuadrados dinámicos, para el total de las exportaciones no tradicionales y para once categorías de productos (agrícolas y diez ramas industriales). También se puede verificar que las medidas de ajuste son las esperadas, que los residuos de las regresiones son estacionarios y que, salvo en un caso (cueros), los residuos siguen una distribución normal.

Si bien para el total de las exportaciones no tradicionales del país no es posible detectar *pricing to market* en los precios de exportación y para la mayoría de los sectores analizados (siete de doce) tampoco se cumple; para dos ramas industriales: textiles y confecciones, el coeficiente resulta significativo al 95% de confianza y para la de alimentos procesados y la de minerales no metálicos esta variable resulta significativa al 90% de confianza. Los signos de la tasa de cambio real son negativos para el caso de textiles, confecciones y cuero, y positivos para el de alimentos y minerales no metálicos. En cuanto a las exportaciones agrícolas no tradicionales, no se encuentra evidencia alguna de PTM. ¿La poco generalizada práctica de PTM que se ha encontrado contradice el conocimiento que se tiene sobre la realidad de los sectores exportadores colombianos? Definitivamente no. Tal como se comentó, la existencia de las prácticas en estudio está asociada con la presencia de poder de mercado por parte de nuestros exportadores. Es difícil pensar que este factor exista para la mayor parte de las exportaciones colombianas, o incluso para un buen número de los sectores que las conforman.

Se destaca el signo negativo del nivel de actividad económica interna (en las variables en las regresiones para las cuales este coeficiente es significativamente distinto de cero). Este signo tiene una interpretación económica adecuada: cuando el nivel de actividad económica local se reduce, la demanda por bienes en el mercado interno disminuye, con lo cual el precio interno cae y la relación de precios exportados a locales aumenta.

B. MODELO 2

Se trabajó con información trimestral de los precios implícitos de exportación para 43 productos industriales (véase el Anexo 3), para el período 1991-2006. El trabajar con esta periodicidad es conveniente en la medida en que existen costos de ajuste que hacen que los empresarios probablemente no cambien los precios de exportación ante fluctuaciones de muy corto plazo en la tasa de cambio.

Cuadro 1
Sensibilidad de los precios externos relativos a la tasa de cambio real

	Constante	Tasa de cambio real	PIB Estados Unidos	
Total	2.307.509	0,699	-0,590	
Error estándar	5.321.986	1.302.781	0,480	
P. value	0,667	0,595	0,227	
Agrícola	1.707.408	0,631	-1.383.436	
Error estándar	1.072.852	262.626	0,967	
P. value	0,121	0,811	0,162	
Alimentos	6.170.255	2.376.352	0,987	
Error estándar	514.015	1.258.269	0,463	
P. value	0,238	0,068	0,041	
Textil	2.045.425	-3.689.576	-167.459	
Error estándar	7.208.412	1.764.564	0,650	
P. value	0,008	0,044	0,015	
Confecciones	2.423.534	-3.326.224	218.199	
Error estándar	3.907.153	0,956	0,352	
P. value	0	0,001	0	
Papel	129.514	0,630	-2.796.511	
Error estándar	4.434.175	1.085.452	0,400	
P. value	0,006	0,566	0	
Cueros	1.962.144	-152.463	0,476	
Error estándar	3.432.904	0,840	0,309	
P. value	0	0,079	0,134	
Plásticos	2.653.468	0,401	-1.465.692	
Error estándar	3.844.501	0,941	0,347	
P. value	0,495	0,673	0,002	
Caucho	2.031.497	-1.393.808	0,191	
Error estándar	4.011.345	0,982	0,362	
P. value	0	0,165	0,601	
Minerales no metálicos	-8.572.321	2.732.913	1.213.286	
Error estándar	6.312.045	154.514	0,569	
P. value	0,183	0,086	0,040	
Maquinaria eléctrica	2.223.685	-0,775	-0,073	
Error estándar	38.062	0,932	0,343	
P. value	0	0,411	0,832	
Maquinaria no eléctrica	2.325.266	-0,171	147.983	
Error estándar	5.468.364	1.338.613	0,493	
P. value	0,000	0,899	0,005	

Fuente: FMI, Banco de la república, cálculos de los autores.

	PIB Colombia	Salario real	R^2	Jarque-Bera	ADF Estadístico t
	-0,536	181.674	0,922	10.123	-6.053
	0,240	0,523			
	0,032	0,001			
	-1.218.679	2.773.073	0,692	0,490	-5.231
	0,484	1.055.306			
	0,017	0,013			
	-1.128.158	-1.237.467	0,878	2,76	-4.746
	0,232	0,506			
	0	0,020			
	-0,275	2.636.955	0,709	0,236	-2.996
	0,325	0,709			
	0,040	0,001			
	-1.761.348	-0,581	0,963	0,931	-4.051
	0,176	0,384			
	0,140	0,513			
	-0,328	3.131.542	0,837	15,64	-4.797
	0,200	0,436			
	1105	0			
	-1.604.794	1.697.131	0,962	21,92	-3.494
	0,155	0,338			
	0	0			
	0,202	1.056.592	0,716	0,393	-4.926
	0,173	0,378			
	0,253	0,009			
	-1.018.757	-0,043	0,872	2.056	-3.837
	0,181	0,395			
	0	0,914			
	0,319	-3.762.668	0,927	5,12	-4.035
	0,285	0,621			
	0,270	0			
	-1.418.408	0,981	0,878	0,615	-3.226
	0,172	0,374			
	0	0,013			
	-2.006.869	-0,611	0,758	5,67	-3.425
	0,247	0,538			
	0	0,264			

Las 43 partidas arancelarias consideradas fueron escogidas con base en dos criterios: i) continuidad y relevancia: los artículos presentan ventas significativas y relativamente continuas a lo largo del período analizado¹², y ii) eficiencia: las partidas escogidas abarcan un mínimo número de países (por lo general siete u ocho destinos de exportación), lo que permite resultados econométricos robustos. De acuerdo con esta metodología, los países finalmente considerados son contingentes a la diversificación que tiene cada uno de los productos, por ende, la muestra de países no es la misma para todos los productos.

En relación con la tasa de cambio, se utiliza la cantidad de moneda del país importador por peso colombiano, dividido por el IPC del país de destino¹³. Para los índices de precios externos se utiliza el IPC de cada país, tal como se publica en las *Estadísticas Financieras Internacionales* del Fondo Monetario Internacional (FMI).

Suponiendo que para cada producto a estudiar se tienen m países de destino y t períodos de tiempo, la ecuación (8) se puede representar:

$$\ln Pr_{mt} = \alpha_m l_{mt} + I_t \alpha_t \otimes l_m + \text{diag}(\ln Pr_{mt-1}) \cdot \varphi_m + \text{diag}(Lne_{mt}) \cdot \beta_m + \varepsilon_{mt} \quad (12)$$

Donde $\ln(Pr_{mt})$ es un vector columna de los logaritmos de los precios de exportación, de tamaño $m \times 1$. Asimismo, α_m es una constante que varía según el país de destino del producto exportado. l_{mt} y l_m son vectores unitarios de dimensiones $m \cdot t \times 1$ y $m \times 1$, respectivamente, e I_t es una matriz de identidad, de dimensión $t \times 1$. Por su parte, α_t corresponde a un vector de parámetros que tiene en cuenta efectos fijos en el tiempo y que, como se ha dicho, podemos interpretar como una *proxy* de la evolución de los costos marginales. La matriz diagonal $\text{diag}(\ln Pr_{mt-1})$ contiene los elementos, $\ln Pr_{mt-1}$, que corresponden a los logaritmos de los precios rezagados un período. Por su parte, φ_m es un vector de m parámetros que miden el proceso inercial de los precios en el tiempo¹⁴. La matriz diagonal $\text{diag}(Lne_{mt})$ contiene los elementos,

12 Esto es, US\$100.000 o más por semestre/destino.

13 Estas tasas de cambio son calculadas por los autores, tomando como referencia la tasa de cambio bilateral (promedio geométrico del período, en este caso trimestral; referencia RF.ZF...) del dólar con respecto al peso y a las demás monedas de países receptores de exportaciones colombianas. Como fuente se utilizó Estadísticas Financieras Internacionales del FMI.

14 Tenemos en cuenta un rezago dentro de la variable endógena, para cuantificar el impacto de la tasa de cambio sobre los precios de exportación en pesos, depurando el elemento inercial de los precios.

Lne_{mt} , que corresponden a los logaritmos de las tasas de cambio, deflactadas por el índice de precios de cada país; mientras que β_m es un vector de m parámetros que miden la respuesta de los precios de exportación según las variaciones en la tasa de cambio. Finalmente, ε_{mt} es un error aleatorio con distribución *Niid* $(0, \sigma^2)$.

El sistema de ecuaciones representado por (12) equivale a correr m regresiones, donde los parámetros α_t son comunes a cada una de ellas. El método de estimación más eficiente para los parámetros del modelo es el de regresiones aparentemente no relacionadas (SUR, por su sigla en inglés) el cual tiene la ventaja de considerar la posibilidad de que los errores aleatorios de las diferentes ecuaciones presenten algún grado de correlación contemporánea entre ellos, como resultado de involucrar factores comunes no medibles o inobservados¹⁵.

Con el fin de evitar correlaciones espurias entre las series, se aplicó la prueba conjunta de raíz unitaria propuesta por Im, Pesaram y Shin (1997). En los casos en los que se detectó la presencia de raíces unitarias se trabajó con las diferencias de los logaritmos.

En relación con la estimación planteada en la ecuación (8) y el supuesto de igualdad en los costos marginales, debemos reconocer que las series de precios por utilizar deben referirse a productos realmente homogéneos. En el caso que nos ocupa esta hipótesis es plausible por las siguientes razones: i) los precios implícitos se trabajan al nivel más desagregado posible (posición arancelaria), y ii) las exportaciones se dirigen —con la excepción de los Estados Unidos— a países con similar nivel de desarrollo (países latinoamericanos), en donde es difícil pensar en diferencias significativas en la calidad de los bienes.

En el Cuadro 2 se aprecian los resultados de las estimaciones para quince productos, en los que el coeficiente de la tasa de cambio es significativamente distinto de cero. Estos bienes fueron seleccionados de la muestra de 43 productos de origen industrial, que como se comentó en la sección pasada tiene destinos relativamente

15 El proceso de estimación de los parámetros y los errores se aplica de forma iterativa, es decir, el proceso de estimación se inicia con los errores de una regresión por MCO, y con base en los errores de esta estimación se obtiene una primera estimación de la matriz de varianzas y covarianzas que se usa para calcular valores nuevos de los coeficientes. Este proceso se repite hasta que los valores de los coeficientes converjan.

Cuadro 2
Coefficientes del Mark-up

CIIU	Venezuela	Ecuador	Estados Unidos	Panamá	Costa Rica	
4901990090	0,027	0,110	0,250	0,112	0,012	
R ²	(0,75)	(0,71)	(0,55)	(0,53)	(0,77)	
4902900090	-0,162	-0,348**	0,965***	0,068	0,101	
R ²	(0,88)	(0,90)	(0,77)	(0,66)	(0,53)	
6108210000	-0,260	-0,532***	-0,553***	-0,389*	0,060	
R ²	(0,78)	(0,73)	(0,77)	(0,45)	(0,73)	
3923309090	0,010	-0,307		0,136	0,229	
R ²	(0,59)	(0,49)		(0,42)	(0,39)	
3304990000	-0,170	-0,454*	-0,080	-0,331	0,551*	
R ²	(0,56)	(0,71)	(0,31)	(0,53)	(0,43)	
4901910000	-0,061	0,010	-0,240*	-0,152	-0,173	
R ²	(0,56)	(0,74)	(0,57)	(0,67)	(0,55)	
4909000000	-0,215**	-0,321**		-0,432***	-0,365**	
R ²	(0,70)	(0,79)		(0,72)	(0,76)	
4202111000	0,442***		0,504***			
R ²	(0,41)		(0,72)			
4202310000	-0,648*		-0,841***	-0,733**		
R ²	(0,49)		(0,40)	(0,46)		
3808101900	-0,290	-0,321		-0,505	-0,865**	
R ²	(0,78)	(0,85)		(0,80)	(0,65)	
3808201000	-0,249	-0,147	-0,119	-0,453*	0,222	
R ²	(0,75)	(0,89)	(0,90)	(0,79)	(0,39)	
3808301000	0,211	0,700**		0,150	0,349	
R ²	(0,57)	(0,54)		(0,35)	(0,60)	
5804210000	-1,101**	-0,952*	-2,185**	-1,288	-0,808	
R ²	(0,20)	(0,07)	(0,11)	(0,05)	(0,07)	
3903190000	-0,138	-0,090		-0,285*	0,017	
R ²	(0,49)	(0,82)		(0,77)	(0,78)	
6910100000		-0,316	-0,560	-0,511	-0,203	
R ²		(0,20)	(0,08)	(0,08)	(0,16)	

Nota: los valores entre paréntesis son el "R-cuadrado", los demás son los valores calculados del coeficiente. Los asteriscos indican el nivel de significancia del coeficiente, donde: * significativo al 10%, ** significativo al 5% y *** significativo al 1%. Los productos de la franja gris fueron trabajados en diferencias.

Fuente: estadísticas del FMI, cálculos de los autores.

	México	Puerto Rico	Perú	Guatemala	Bolivia	Chile
	-0,080 (0,89)	0,003 (0,78)	0,077 (0,77)	-0,196 (0,65)	-0,361* (0,85)	-0,109 (0,73)
	-0,052 (0,79)	0,067 (0,64)	-0,327 (0,92)	0,021 (0,45)		0,260 (0,46)
	-0,140 (0,41)	-0,290** (0,70)	-0,517*** (0,67)	-0,325*** (0,42)	-0,750*** (0,76)	-0,700*** (0,79)
	-0,281 (0,74)		-0,650* (0,73)	-0,250 (0,73)		0,080 (0,42)
	-0,410* (0,56)		-0,045 (0,33)	0,371 (0,48)	-0,393 (0,66)	
	-0,108 (0,79)		-0,326** (0,73)			-0,193 (0,75)
	-0,163 (0,47)	-0,163 (0,61)	-0,218 (0,52)	-0,435** (0,80)		
	0,350** (0,74)	0,069 (0,63)				
	-1,159*** (0,71)	-0,689*** (0,59)				
	()		-0,329 (0,77)	0,057 (0,34)	-1,074*** (0,76)	-0,201 (0,66)
	-0,436** (0,80)		-0,366 (0,88)	-0,119 (0,55)		
			0,805** (0,51)			
			-1,628* (0,13)	-1,254 (0,06)		-0,920 (0,05)
		-0,194 (0,80)	-0,086 (0,83)			0,140 (0,39)
		-0,645 (0,13)				-1,038* (0,39)

diversificados y permiten resultados robustos en la estimación —a descripción de las posiciones arancelarias se encuentra en el Anexo 3—.

La información permite detectar productos en donde existe un *pricing to market*; de forma muy generalizada se destaca la ropa interior femenina, en donde los coeficientes de la tasa de cambio son significativos para ocho de once países. Aquellos para los cuales es moderadamente generalizado (tarjetas postales impresas o ilustradas y artículos de cuero de bolsillo o mano, con cinco países, y los encajes fabricados a máquina, con cuatro países). Finalmente, para el resto de productos podemos considerar que existe un ajuste estratégico particularizado hacia el país de destino. En términos generales, los productos identificados pertenecen a los sectores de confecciones, cueros, industria editorial y petroquímica.

La información del Cuadro 2 también permite distinguir en cuáles países se identifica más el fenómeno en estudio. Ecuador y los Estados Unidos encabezan la lista con seis productos, seguidos por Panamá con cinco y Perú y Venezuela con cuatro. De estos resultados llama la atención el que aparezca una economía tan grande como la de los Estados Unidos, en donde se podría pensar que los productores colombianos no tienen por qué tener poder de mercado. Nuestra hipótesis sobre este comportamiento se fundamenta en la existencia de consumos idiosincrásicos. Por ejemplo, el consumo de periódicos y revistas colombianos en los Estados Unidos está asociado con un segmento de la población muy específico. Algo similar ocurre con la ropa interior femenina, en donde los principales productores colombianos han desarrollado estrategias para llegar especialmente al mercado latino.

En relación con el *pricing to market* de productos como los fungicidas e insecticidas, nuestra explicación radica en que su producción y exportación está asociada con empresas multinacionales que tienen mayor facilidad de discriminación de precios.

Aunque no es del interés específico de este trabajo indagar sobre la competitividad de los productos colombianos, creemos que los resultados encontrados se constituyen en un elemento de juicio para aportar a este debate. El paradigma de la creación de ventajas competitivas, asociado con Porter (1991), argumenta que la ventaja competitiva de una empresa se encuentra relacionada con su habilidad, recursos, conocimientos y atributos específicos y de los cuales carecen sus competidores, lo cual hace posible que la empresa obtenga rendimientos superiores frente a los otros. En términos económicos, esto puede traducirse en la existencia de alguna forma de capacidad de fijar precios (poder de mercado), o en la capacidad de los productores de vender a costos

muy bajos. Los productos colombianos identificados en esta sección cumplen con la primera característica; por tanto, no debería descartarse el uso de metodologías como la utilizada en este trabajo para identificar productos con ventajas competitivas.

Antes de terminar esta sección es importante anotar que es probable que los ajustes estratégicos de precios se extiendan a otros productos que no han sido tenidos en cuenta en nuestras estimaciones por no contar con una diversificación de países de destino que permita aplicar la metodología propuesta de estimación.

V. CONCLUSIONES

Este trabajo analiza a profundidad la hipótesis de que Colombia es un país pequeño y, por ende, tomador de precios en los mercados internacionales. Para tal efecto se plantean y estiman dos modelos que permiten verificar ajustes estratégicos de precios tanto por sectores como por país de destino.

Se concluye que para el agregado de nuestras exportaciones el supuesto teórico de país pequeño es adecuado. Algo similar ocurre para el agregado de las exportaciones agrícolas no tradicionales. Sin embargo, se presenta evidencia relativamente robusta en el sentido de que para algunas exportaciones y destinos de exportación no se cumple la hipótesis mencionada. Así las cosas, los exportadores colombianos fijan sus precios teniendo en cuenta los movimientos del peso frente a las monedas de los mercados de destino. Esto es particularmente evidente para algunas confecciones y productos editoriales, así como para algunos productos de cuero.

No es previsible encontrar un fenómeno masivo de ajustes estratégicos de precios ante una devaluación en las exportaciones colombianas, debido a que esta capacidad significa simple y llanamente haber alcanzado un cierto poder de mercado en los países compradores de productos colombianos, lo cual está asociado con el desarrollo de nichos de mercado, fenómeno que es característico de algunas exportaciones de países desarrollados. Sin embargo, se considera valioso el haber detectado algunos productos colombianos para los que se observa este comportamiento.

REFERENCIAS

1. Froot, K.; Klemperer, P. "Exchange Rate Pass-through when Share Matters", *The American Economic Review*, The American Economic Association, Nashville, vol. 79, núm. 4, septiembre, pp. 637-654, 1989.
2. Gagnon J. E.; Knetter, M. "Markup Adjustment and Exchange Rate Fluctuations: Evidence from Panel Data and Automivile Exports," *Journal of International Money and Finance*, vol 14, núm. 2, pp. 289-310, 1995.
3. Goldberg, P. K.; Knetter, M. M. "Goods Prices and Exchange Rates: what have we learned?", *Journal of Economic Literature*, American Economic Association Nashville, vol. 35, núm. 3 septiembre, pp. 1243-1272, 1997.
4. Im, K. S.; Pesaran, M. H.; Shin, Y. Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels," (mimeo) Universidad de Cambridge, 1997.
5. Jiménez, Z.; Herrera, J.; Santamaría, J. "El ajuste de los precios de exportación ante las variaciones de los tipos de cambio en un contexto de competencia imperfecta", *Sector Exterior Español*, núm. 788, pp. 87-102, noviembre, 2000.
6. Klitgaard, T. "Exchange Rates and Profit Margins: The case of Japanese exporters", *FRBNY* (Federal Reserve Bank of New York), *Economic Review*, vol. 5, núm. 1, pp. 41-54, abril 1999.
7. Kenneth, A. F.; Klemperer, P. "Exchange Rate Pass-Through when Market Share Matters," *NBER*, documento de trabajo, núm. 2542, pp. 637-654, 1989.
8. Knetter, M. "Pricing Discrimination by US and German Exporters", *The American Economic Review*, vol. 79, núm. 1, pp. 198-210, 1989.
9. Knetter, M. "International Comparisons of Pricing-to Market Behaviour", *The American Economic Review*, vol. 83, núm. 3, pp. 1-33, 1993.
10. Knetter, M. "Pricing to Market in Response to Unobservable and Observable Shocks", *The International Economic Journal*, vol. 9, núm. 2, pp. 1-25, 1995.
11. Krugman, P. "Pricing to Market When the Exchange Rate Changes", S. W. Arndt y J. D. Richardson. *Real-Financial Linkages among Open Economies*, Cambridge MIT Press, pp. 1-46, 1987.
12. Marston, R. C. "Pricing to Market in Japanese Manufacturing", *NBER*, documento de trabajo, núm. 2905, pp. 1-36, marzo 1989.
13. Mun, T. *England's Treasure by Foreign Trade. Londres*, reeditado en Fondo de Cultura Económica, México, 1954 [1664].
14. Porter M. E. *La ventaja competitiva de las naciones*, Plaza y Janés, Madrid España, 1991.
15. Rincón, H. "Devaluación y precios agregados en Colombia", *Desarrollo y Sociedad*, Universidad de los Andes, vol. 46, pp. 109-144, septiembre, 2000.
16. Rincón H.; Caicedo, E.; Rodríguez, N. "Exchange Rate Pass-through Effects: A disaggregate analysis of Colombian imports of manfatured goods, Borradores de Economía, Banco de la República, núm. 330, abril 2005.
17. Stahn, K. "Has the Export Pricing Behaviour of German Enterprises Changed? Empirical evidence from German Sectoral export prices", Deutsche Bundesbank, discussion paper, núm. 37, 2006.
18. Steiner R.; Botero, J. C. "Transmisión de la tasa de cambio al precio de algunas exportaciones colombianas", *Coyuntura Económica*, vol. XXIV, num. 1, pp. 111-125, marzo 1994.
19. Stock, J. H.; Watson, M. W. *Business Cycles, Indicators, and Forecasting*, The University of Chicago Press, pp. 348, 1993.

ANEXO 1 CONDICIÓN DE PRIMER ORDEN

Partiendo de la siguiente función de beneficios:

$$\Pi_i = P_i Q_i (P_i e_i) - C(Q_i) \quad (\text{A1.1})$$

Derivamos con respecto a Q_i a ambos lados:

$$\frac{\partial \Pi_i}{\partial Q_i} = \frac{\partial P_i}{\partial Q_i} * Q_i + P_i - \frac{\partial C(Q_i)}{\partial Q_i} \quad (\text{A1.2})$$

Sacando factor común P_i , encontramos el inverso de la elasticidad del precio de la demanda externa η_i .

$$\begin{aligned} 0 &= P_i * \left[\frac{\partial P_i}{\partial Q_i} * \frac{Q_i}{P_i} + 1 \right] - \frac{\partial C(Q_i)}{\partial Q_i} \\ 0 &= P_i * \left[\frac{1}{\eta_i} + 1 \right] - \frac{\partial C(Q_i)}{\partial Q_i} \end{aligned} \quad (\text{A1.3})$$

Luego, despejamos P_i , expresando dicho precio como el producto entre el costo marginal y un margen de ganancia adicional o *Mark-up*.

$$\begin{aligned} P_i * \left[\frac{1}{\eta_i} + 1 \right] &= \frac{\partial C(Q_i)}{\partial Q_i} \\ P_i &= \frac{\partial C(Q_i)}{\partial Q_i} * \left[\frac{1}{\eta_i} + 1 \right]^{-1} \\ P_i &= \frac{\partial C(Q_i)}{\partial Q_i} * \left[\frac{1 + \eta_i}{\eta_i} \right]^{-1} \end{aligned} \quad (\text{A1.4})$$

ANEXO 2

DERIVACIÓN DE LA ECUACIÓN ESTIMABLE¹

$$\begin{aligned} \ln P_i &= \ln[\partial C(Q_i)/\partial Q_i] + \ln((\eta_i + 1)/\eta_i)^{-1} \\ \ln P_i &= \ln[\partial C(Q_i)/\partial Q_i] + \ln(\eta_i / (\eta_i + 1)) \end{aligned} \quad (\text{A2.1})$$

Como la elasticidad precio de la demanda externa η_i del destino de exportación i , depende del precio y la tasa de cambio real, sacando el diferencial total de la expresión anterior, obtenemos:

$$\begin{aligned} \partial P_i / P_i &= \frac{\partial^2 C(Q_i)/\partial Q_i}{\partial C(Q_i)/\partial Q_i} + \frac{(\eta_i + 1)}{\eta_i} \\ &+ \frac{[\partial \eta_i / \partial (eP_i)(\eta_i + 1) - (\partial \eta_i / \partial (eP_i))\eta_i] d(eP_i)}{(\eta_i + 1)^2} \end{aligned} \quad (\text{A2.2})$$

Teniendo en cuenta que $d(eP_i)$ es igual a $\partial eP_i + \partial P_i e$. Esta expresión es a su vez igual a $eP_i [\partial e/e + \partial P_i / P_i]$, remplazamos:

$$\begin{aligned} \partial P_i / P_i &= \frac{\partial^2 C(Q_i)/\partial Q_i}{\partial C(Q_i)/\partial Q_i} \\ &+ \frac{[\partial \eta_i / \partial (eP_i)][(\eta_i + 1) - \eta_i] eP_i (\partial e/e + \partial P_i / P_i)}{(\eta_i + 1)\eta_i} \\ \partial P_i / P_i &= \frac{\partial^2 C(Q_i)/\partial Q_i}{\partial C(Q_i)/\partial Q_i} + \frac{[\partial \eta_i / \partial (eP_i)] eP_i (\partial e/e + \partial P_i / P_i)}{(\eta_i + 1)\eta_i} \end{aligned} \quad (\text{A2.3})$$

Asumiendo $[\partial \eta_i / \partial (eP_i)][eP_i / \eta_i] = \partial \ln \eta_i / \partial \ln(eP_i)$, la expresión anterior queda:

$$\partial P_i / P_i = \frac{\partial^2 C(Q_i)/\partial Q_i}{\partial C(Q_i)/\partial Q_i} + \frac{\partial \ln \eta_i}{\partial \ln(eP_i)} * \frac{(\partial e/e + \partial P_i / P_i)}{(\eta_i + 1)} \quad (\text{A2.4})$$

¹ Se agradece la colaboración de Jean Pietro Bonaldi por el desarrollo algebraico de esta expresión.

Despejando $\partial P_i / P_i$:

$$\begin{aligned} \partial P_i / P_i - \left[\frac{\partial Lm\eta_i}{\partial Ln(eP_i)} * \frac{(\partial P_i / P_i)}{(\eta_i + 1)} \right] &= \frac{\partial^2 C(Q_i) / \partial Q_i}{\partial C(Q_i) / \partial Q_i} + \frac{\partial Lm\eta_i}{\partial Ln(eP_i)} * \frac{(\partial e / e)}{(\eta_i + 1)} \\ \left[\left(\eta_i + 1 - \frac{\partial Lm\eta_i}{\partial Ln(eP_i)} \right) * \frac{1}{(\eta_i + 1)} \right] * \frac{\partial P_i}{P_i} & \\ = \frac{\partial^2 C(Q_i) / \partial Q_i}{\partial C(Q_i) / \partial Q_i} + \frac{\partial Lm\eta_i}{\partial Ln(eP_i)} * \frac{(\partial e / e)}{(\eta_i + 1)} & \quad (A2.5) \\ \frac{\partial P_i}{P_i} = (\eta_i + 1) \left(\eta_i + 1 - \frac{\partial Lm\eta_i}{\partial Ln(eP_i)} \right)^{-1} * \frac{\partial^2 C(Q_i) / \partial Q_i}{\partial C(Q_i) / \partial Q_i} + \frac{\partial Lm\eta_i}{\partial Ln(eP_i)} & \\ \left(\eta_i + 1 - \frac{\partial Lm\eta_i}{\partial Ln(eP_i)} \right)^{-1} * (\partial e / e) & \end{aligned}$$

Sumando y restando $\frac{\partial Lm\eta_i}{\partial Ln(eP_i)}$ en el coeficiente del costo marginal, podemos derivar la ecuación final:

$$\begin{aligned} \frac{\partial P_i}{P_i} &= \left[\frac{(\eta_i + 1) - \frac{\partial Lm\eta_i}{\partial Ln(eP_i)} + \frac{\partial Lm\eta_i}{\partial Ln(eP_i)}}{\eta_i + 1 - \frac{\partial Lm\eta_i}{\partial Ln(eP_i)}} \right] * \frac{\partial^2 C(Q_i) / \partial Q_i}{\partial C(Q_i) / \partial Q_i} + \frac{\partial Lm\eta_i}{\partial Ln(eP_i)} \\ & \left(\eta_i + 1 - \frac{\partial Lm\eta_i}{\partial Ln(eP_i)} \right)^{-1} * (\partial e / e) \end{aligned} \quad (A2.6)$$

$$\frac{\partial P_i}{P_i} = \left[\frac{(\eta_i + 1) - \frac{\partial L\eta_i}{\partial \ln(eP_i)}}{\eta_i + 1 - \frac{\partial L\eta_i}{\partial \ln(eP_i)}} + \frac{\frac{\partial L\eta_i}{\partial \ln(eP_i)}}{\eta_i + 1 - \frac{\partial L\eta_i}{\partial \ln(eP_i)}} \right] * \frac{\partial^2 C(Q_i)/\partial Q_i}{\partial C(Q_i)/\partial Q_i} + \frac{\partial L\eta_i}{\partial \ln(eP_i)}$$

$$\left(\eta_i + 1 - \frac{\partial L\eta_i}{\partial \ln(eP_i)} \right)^{-1} * (\partial e/e) \quad (A2.6)$$

continuación

$$\frac{\partial P_i}{P_i} = \left[1 + \frac{\partial L\eta_i}{\partial \ln(eP_i)} \left(\eta_i + 1 - \frac{\partial L\eta_i}{\partial \ln(eP_i)} \right)^{-1} \right] * \frac{\partial^2 C(Q_i)/\partial Q_i}{\partial C(Q_i)/\partial Q_i} + \frac{\partial L\eta_i}{\partial \ln(eP_i)}$$

$$\left(\eta_i + 1 - \frac{\partial L\eta_i}{\partial \ln(eP_i)} \right)^{-1} * (\partial e/e)$$

$$\partial P_i / P_i = (1 + \beta_i) * \frac{\partial^2 C(Q_i)/\partial Q_i}{\partial C(Q_i)/\partial Q_i} + \beta_i * (\partial e/e)$$

Integrando la expresión anterior, reorganizando términos, y dejando una sola constante de integración, llegamos a:

$$\ln P_i = \alpha_i + (1 + \beta_i) \ln(\partial C(Q_i)/\partial Q_i) + \beta_i \ln(e_i) \quad (A2.7)$$

Donde

$$\beta_i = \frac{\partial L\eta_i}{\partial \ln(eP_i)} \left(\eta_i + 1 - \frac{\partial L\eta_i}{\partial \ln(eP_i)} \right)^{-1} \quad (A2.8)$$

ANEXO 3

PARTIDAS ARANCELARIAS

Partida arancelaria	Descripción
4901990090	Los demás libros, folletos e impresos similares.
4902900090	Los demás diarios y publicaciones periódicas, impresos, incluso ilustrados o con publicidad.
6108210000	Ropa interior de punto, de algodón, para mujeres o niñas
6212100000	Sostenes (corpiños), incluso de punto.
6108220000	Ropa interior de punto, de fibras sintéticas o artificiales, para mujeres o niñas
6109100000	<i>T-shirts</i> y camisetas interiores de punto, de algodón.
1704901000	Bombones, caramelos, confites y pastillas.
3923309090	Los demás recipientes (botellas, frascos y artículos similares), de diferente capacidad.
4202119000	Los demás maletines, incluidos los porta documentos, con la superficie exterior de cuero
4202210000	Bolsos de mano, incluso con bandolera o sin asas, con la superficie exterior de cuero
4901100090	Los demás libros, folletos e impresos similares, en hojas sueltas, incluso plegadas.
3304990000	Las demás preparaciones de belleza, de maquillaje y para el cuidado de la piel
4901910000	Diccionarios y enciclopedias, incluso en fascículos.
4909000000	Tarjetas postales impresas o ilustradas; con ilustraciones, adornos o aplicaciones.
6203420000	Pantalones y <i>shorts</i> de algodón, para hombres o niños, excepto los de punto.
6302600000	Ropa de tocador o de cocina, de tejido con bucles, de tipo para toalla, de algodón.
9602001000	Cápsulas de gelatina para envasar medicamentos.
3206410000	Ultramar y sus preparaciones.
3902300000	Copolímeros de propileno.
4202111000	Baúles, maletas (valijas) y maletines con la superficie exterior de cuero.
5804210000	Encajes fabricados a máquina, de fibras sintéticas o artificiales.
6204420000	Vestidos de algodón, para mujeres o niñas, excepto los de punto.
6204620000	Pantalones de algodón, para mujeres o niñas, excepto los de punto.
6403990000	Los demás calzados con suela de caucho, plástico o cuero y parte superior de cuero natural.
6910100000	Fregaderos, bañeras, inodoros y aparatos fijos similares, de porcelana, para usos sanitarios.
8201401000	Machetes, de metales comunes.
3903190000	Los demás poliestirenos.
4202310000	Artículos de bolsillo o de bolsos de mano con la superficie exterior de cuero.
6111200000	Prendas y complementos de vestir (accesorios) para bebés de punto, de algodón.
6205200000	Camisas de algodón, para hombres o niños, excepto las de punto.

Partida arancelaria	Descripción
6209200000	Prendas y complementos (accesorios) de vestir de algodón, para bebés, excepto los de punto.
8210001000	Molinillos mecánicos de metales comunes, accionados a mano, de peso inferior a 10 kg.
9021210000	Dientes artificiales.
7013290000	Los demás recipientes para beber (por ejemplo: vasos, jarros), excepto los de vitrocerámica.
8308900000	Cierres, monturas-cierre, hebillas, cuentas y lentejuelas, incluidas las partes, de metal común.
8301409000	Las demás cerraduras y cerrojos (de llave, de combinación o eléctricos), de metal común.
3902100000	Polipropileno.
3808201000	Fungicidas presentados en formas o en envases para la venta al por menor o en artículos
3808101900	Los demás insecticidas presentados en formas o en envases para la venta al por menor.
3924109000	Las demás vajillas y demás artículos para el servicio de mesa o de cocina, de plástico.
3920200090	Las demás películas, las demás hojas películas, bandas y láminas, de polímeros de propileno.
3808301000	Herbicidas y reguladores del crecimiento de las plantas, para la venta al por menor.
4818400000	Compresas y tampones higiénicos, pañales para bebés y artículos higiénicos similares.