

ANÁLISIS EMPÍRICO DE LAS EXPORTACIONES NO TRADICIONALES DEL VALLE DEL CAUCA PARA EL PERÍODO 1980-2002*

Soraya Fernández Gil**

Resumen

En el presente documento se analiza empíricamente, con base en un modelo de ecuaciones simultáneas de oferta y demanda, los determinantes de las exportaciones no tradicionales del Valle del Cauca años 1980 y 2002. Además, se incluye en el trabajo el análisis de los determinantes con la estimación de un modelo SUR (ecuaciones aparentemente no relacionadas).

Palabras clave

Comercio internacional, determinantes de las exportaciones, exportaciones no tradicionales, modelo biecualcional de oferta y demanda, modelo SUR.

Abstract

In this document there are identified the non traditional exportations determinants in Valle del Cauca between 1980 and 2002 by estimating a biecualcional model of demand and supply. There is included also the analysis of

the same determinants by the estimation of a SUR (seemingly unrelated regression) model.

Key words

International trade, exports determinants, non traditional exports, supply and demand bi-equational model

Clasificación J.E.L: R00, C30

Introducción

Desde los años ochenta el comportamiento del sector externo del Valle, y particularmente el de las exportaciones no tradicionales, para las cuales se excluye el azúcar por hacer parte de la tradición del Valle, ha ido evidenciando un cambio de estructura porque con el paso del tiempo se ha convertido en una de las actividades que más contribuye a fortalecer el crecimiento económico de la región. Mientras en 1981 las exportaciones no tradicionales representaban menos de la mitad del total de las exportaciones

* Este resumen se recibió el 01-07-10 y fue aceptado el 28-10-10. Hace parte del trabajo de grado para optar al título de Economista. Universidad del Valle. Cali, Colombia. Año 2007. Trabajo dirigido por la profesora Inés María Ulloa. Correo-e: imulloa@univalle.edu.co

** Economista Universidad del Valle. Correo-e: sfernandez@uao.edu.co

del Valle, en años siguientes pasan a superar las exportaciones tradicionales, y en adelante contribuyen con un porcentaje considerablemente alto sobre el total de las exportaciones del Valle. El comportamiento de estas exportaciones se ve principalmente afectado por los bienes de consumo, seguido de los bienes intermedios, y el de los bienes de capital es el renglón que menos aporta.

Los resultados muestran cómo la economía local va penetrando en los mercados internacionales y pasa de exportar productos primarios a exportar bienes con mayor valor agregado. Aún sin el azúcar y sus derivados el crecimiento de las exportaciones no tradicionales, muestra un auge vertiginoso sustentado en la evolución de las industrias que exportan, reforzadas por la variedad y cantidad de bienes y el aumento de los mercados destino.

Esta situación expone la dependencia actual de la economía de la región a factores que influyen directa e indirectamente en su comercio exterior. Son claras las ventajas que se presentan al tener un sector exportador fuerte y diversificado, pues su crecimiento genera empleo y divisas para la región y el país. No obstante, conseguir mayores ingresos por exportaciones no es fácil, debido a que el crecimiento de las exportaciones depende en gran medida de aspectos ajenos a decisiones de las autoridades económicas; por tal motivo la diversificación de las

mismas es importante para evitar la dependencia de factores aleatorios inmanejables, tales como elementos naturales. Por tal razón es crucial promover las exportaciones de bienes manufacturados sobre los que se tiene mayor influencia.

Ante la sensibilidad de las exportaciones a diferentes componentes, el objetivo principal de este trabajo es evaluar los diferentes determinantes comunes que, en la oferta y la demanda, intervienen de manera positiva o negativa sobre el desarrollo de las exportaciones, principalmente las exportaciones no tradicionales. Cabe anotar que con este estudio se hará una revisión de las diferentes teorías económicas que explican el comercio y se intentará ver cuál o cuáles cumplen con el patrón de comportamiento de las exportaciones locales, a partir del estudio de su comportamiento durante los veintitrés años de análisis.

Dado que el objetivo es identificar y cuantificar una relación entre las exportaciones no tradicionales del Valle del Cauca durante el periodo 1980-2002 y las variables que influyen la oferta y la demanda, se emplearán dos análisis econométricos. Un modelo biecualcional de oferta y demanda y un modelo SUR (Seemingly Unrelated Regressions o ecuaciones aparentemente no relacionadas). Específicamente, el modelo SUR, como variación de los datos de panel, sugiere un conjunto M de ecuaciones lineales.

$$\begin{aligned}
 y_{1i} &= \beta_1 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \dots + \beta_K x_{Ki} + u_{1i} \\
 y_{2i} &= \beta_1 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \dots + \beta_K x_{Ki} + u_{2i} \\
 &\vdots \\
 y_{Mi} &= \beta_1 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \dots + \beta_K x_{Ki} + u_{Mi}
 \end{aligned} \quad (1.1)$$

En donde: $i = 1, \dots, N$

Existen M variables endógenas y_{Mi} , cada una asociada con un término de error u_{Mi} , así como con un conjunto de K variables exógenas x_{ki} . La relación entre las variables endógenas y las exógenas¹ está dada por los coeficientes β_k .

El sistema (1.1) representa a una persona, una industria etc., o cualquier elemento de una población. Este sistema (1.1) es comúnmente llamado modelo de regresiones aparentemente no relacionadas de Zellner (para datos cruzados, en este caso). El nombre viene del hecho de que como cada ecuación en el sistema (1.1) tiene su propio vector β_k parece que las ecuaciones no estuvieran relacionadas. Sin embargo, la correlación del error en las diferentes ecuaciones puede proveer aspectos que podrían ser explotados en la estimación.

Para los estimadores SUR hay tres aspectos que destacar sobre su eficiencia (entendida como mínima varianza). Primero, cuanto más elevada

la correlación contemporánea de los términos de error entre ecuaciones, mayor será la ganancia en eficiencia del estimador generalizado. Lo anterior implica el segundo aspecto de que si la correlación contemporánea es muy baja (los triángulos de la matriz Σ de varianzas - covarianzas se aproximan a cero) no hay una ganancia importante por aplicar la regresión SUR. En este caso concreto sucede que como cada una de las ecuaciones del sistema tendría las mismas variables exógenas, entonces los estimadores SUR son equivalentes a los mínimos cuadrados ordinarios. En general, cualquier ganancia en eficiencia (mínima varianza) tiende a ser mayor cuando las variables explicativas en las diferentes ecuaciones no están altamente correlacionadas (Araya *et al.* 1996).

Importancia de las exportaciones no tradicionales para el Valle del Cauca

Los cambios que ha experimentado el comercio exterior tanto en el país como en el Valle del Cauca en los últi-

¹ El número de variables exógenas no tiene que ser el mismo para cada una de las ecuaciones. De hecho, la eficiencia del método SUR aumenta a medida que las variables x muestren una menor asociación.

mos quince años han hecho necesario analizar el comportamiento de las exportaciones y sus determinantes, si bien es cierto que en los años ochenta la contribución de las exportaciones del Valle en el producto interno bruto de la región no fue muy significativa (en promedio 5%), desde finales de los ochenta y en los años siguientes se dio un cambio en la estructura productiva que se reflejó en una participación promedio relativa más alta, con un 8,2% de las actividades industriales frente a las agropecuarias en la composición del comercio. Según estimaciones econométricas efectuadas (Greco, 2001), las elasticidades ingreso y precio encontradas de la demanda de bienes del sector primario son mucho menores que las del sector industrial, es decir, a mayor ingreso mayor demanda de bienes manufacturados. Lo mismo ocurre con la elasticidad precio, dado que en términos absolutos es menor que el de las manufacturas.

Estudiar el comportamiento del sector externo y específicamente el de las exportaciones no tradicionales en el Valle del Cauca es primordial, pues se podría considerar que puede ser una de las actividades que más favorece al crecimiento económico de la región gracias a su contribución en mayores ganancias y a las externalidades que se transfieren a los demás sectores. Se pueden presentar economías de escala que implican rendimientos crecientes o economías externas, que a su vez contienen disminución de costes para las industrias entre otros. Pero

en un estudio reciente Alonso (2005) señala que esta relación de causalidad de exportaciones y producción queda rebatida halló que verdaderamente es la dinámica del PIB regional la que ayuda a promover las exportaciones de la región.

En efecto, los años ochenta traen una recesión económica en el país y en la región, lo cual provoca una disminución en la demanda agregada por bienes, por lo que para la industria regional el comercio exterior se convierte en una gran alternativa. Así, el cambio de modelo económico, la firma de convenios comerciales con otros países y la implantación de reformas estructurales en áreas como la de comercio exterior en la década de los noventa generan cambios destinados a promover el desarrollo y una mayor productividad, lo cual incide en la conducta de las exportaciones. Por otra parte, se evidencia una ampliación de los mercados de destino, así como mayor variedad y mayor comercialización de productos con un mayor valor agregado.

Los diversos estudios que se han hecho en Colombia acerca de los determinantes de las exportaciones no tradicionales no han expuesto un curso en particular a seguir. Por el contrario, han mostrado diferentes enfoques que pueden analizar estos determinantes desde una perspectiva macro, basados en modelos uniecuacionales en la oferta o en la demanda. De igual manera, existe un enfoque que analiza

la situación con un modelo de ecuaciones simultáneas, en el cual se plantea la existencia de determinantes desde los dos lados de la ecuación, oferta y demanda, a la vez.

Dado que el comercio del Valle presenta un grupo de socios comerciales (destinos) tan heterogéneo en su desarrollo y los bienes no tradicionales que se exportan son tan diversos, los determinantes de las exportaciones no tradicionales de la región pueden estar en el lado de la oferta, pero también algunos de ellos pueden estar en el lado de la demanda, pues el comercio con los diferentes países está condicionado por sus diferencias o similitudes. Según esta multiplicidad de factores, que pueden influir en las exportaciones no tradicionales de la región, se decide aplicar en este trabajo la metodología sugerida por Goldstein y Kahn (1978), en que se utiliza el modelo reducido de sus funciones de oferta y demanda. Conocer claramente la sensibilidad de las exportaciones no tradicionales de la región frente a los factores que las determinan es importante para impulsar estrategias encaminadas a alcanzar una mayor competitividad y productividad y más participación en el mercado externo.

Este trabajo tiene como propósito analizar, con base en un modelo de ecuaciones simultáneas de oferta y demanda y otro de ecuaciones aparentemente no relacionadas, los determinantes macroeconómicos que afectan positiva o negativamente el

desempeño de las exportaciones de bienes no tradicionales en el Valle del Cauca según su clasificación Cuode, excepto el azúcar y sus derivados, para el período 1980 – 2002. Se pretende identificar el tipo de bienes no tradicionales que el Valle exporta y los principales socios comerciales de la región; analizar el comportamiento general de las exportaciones del Valle y evaluar la incidencia de los determinantes en estas exportaciones.

El concepto de bienes no tradicionales

Es importante definir qué significan exportaciones no tradicionales. Los productos definidos como tradicionales son usualmente las exportaciones más importantes de un país o una región. En ocasiones hay bienes que se han exportado de manera continua desde mucho tiempo atrás, pero en vista de que las cantidades exportadas no son significativas, estos bienes no se consideran “tradicionales”. Existe un método para ordenar los bienes de acuerdo con su grado de tradicionalidad: el promedio de los índices de la función de distribución acumulativa de cada bien. Por lo general se usa un grupo de cinco productos, máximo diez, que históricamente han mostrado un mayor valor exportado (Lannariello *et al.*, 1999). El conjunto complementario define las exportaciones de bienes no tradicionales.

Cabe resaltar que las exportaciones más tradicionales de Colombia son las de productos primarios, entre ellos el

café, el petróleo, el carbón, y el ferrocromo. La determinación de excluir de este trabajo de investigación el azúcar en el análisis de los bienes no tradicionales de la región se debe a sus características particulares, pues aun cuando a nivel nacional no se considera un bien tradicional en el Valle del Cauca tiene características propias de un bien de exportación tradicional, con cantidades exportadas significativas.

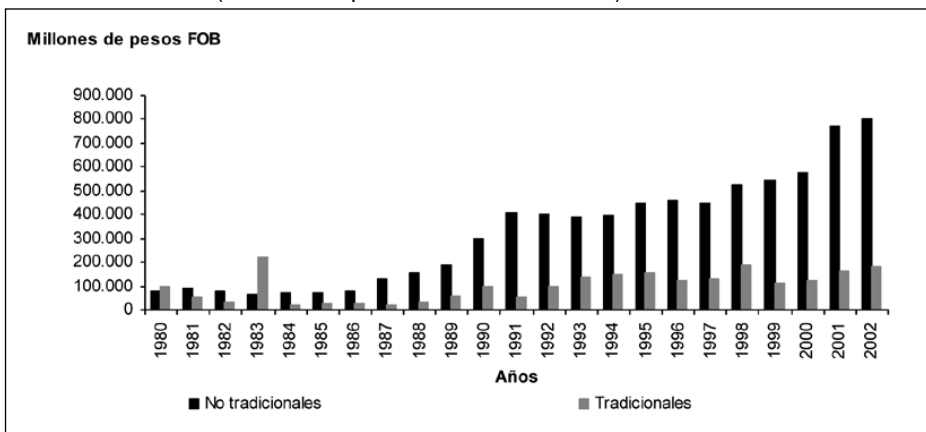
Análisis estadístico

Ante la necesidad de entender los determinantes de las exportaciones no tradicionales del Valle del Cauca es importante considerar su evolución durante el período de análisis. El período 1980–2002 se caracteriza por tener un crecimiento vertiginoso en las ventas externas de bienes no tradicionales, pues se pasa de participar con menos de la mitad del comercio total en el

año ochenta a aumentar, a partir de los años siguientes, su participación con más del 50% de las exportaciones totales (Ver Figura 1).

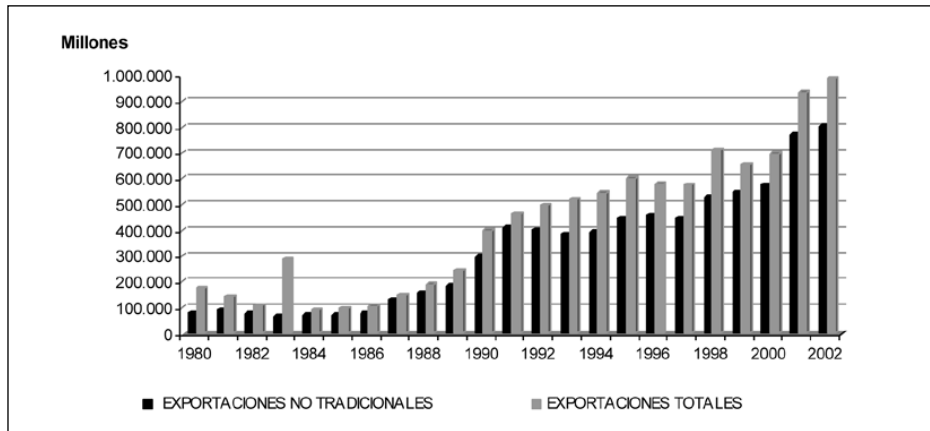
La evolución de las exportaciones no tradicionales presentada en la Figura 2 muestra cómo la región pasa de exportar principalmente bienes primarios a productos con mayor valor agregado. Durante los veintitrés años del período de análisis el aporte de estas exportaciones en el PIB regional evidencia lo anterior. La evolución de las exportaciones durante estos años muestra dos períodos: un ciclo de decrecimiento-crecimiento, que va desde 1980 hasta 1991, y un segundo ciclo de decrecimiento-crecimiento que empieza en 1992 y va hasta el 2002. El comportamiento del primer período puede ser explicado por la revaluación del tipo de cambio real entre 1975 y 1982 y por desequilibrios

Figura 1. Exportaciones tradicionales y no tradicionales del Valle del Cauca Período 1980-2002 (millones de pesos FOB reales del 94)



Fuente: Cálculos del autor con base en datos del Banco de la República y el DANE. Exportaciones tradicionales excluyen el azúcar y el café.

Figura 2. Evolución de las exportaciones no tradicionales frente a las exportaciones totales del Valle del Cauca Período 1980-2002 (Pesos constantes del 94)



* Las exportaciones no tradicionales excluyen el azúcar y el café.

Fuente: Cálculos del autor con base en datos del Banco de la República y el DANE.

externos y fiscales como reflejo de la recesión económica mundial que surge a mediados de los setenta.

La anterior apreciación real de la moneda nacional estaría relacionada con la fuerte entrada de divisas al país debido a la bonanza cafetera de mediados de la década de los setenta y al aumento de las entradas netas de capital provenientes del endeudamiento externo. Con la necesidad que surge de contrarrestar las consecuencias inflacionarias debido a la acumulación de reservas internacionales, se adopta una política cambiaria que finaliza en un proceso de revaluación gradual del tipo de cambio real (Misas *et al.*, 2001).

Para enfrentar dicha situación, en los años siguientes aparecen algunas medidas guiadas a mejorar el desarrollo del comercio exterior. Se inicia

una etapa de devaluación gradual, que implica mejorar la competitividad de los bienes en el exterior; se implementan los Certificados de Reintegro Tributario (CERT) y se incentivan los créditos para los exportadores por parte de Proexpo. Estas políticas y la recuperación de la economía mundial pueden explicar la evolución de las exportaciones no tradicionales en la segunda mitad de este primer período.

La política comercial de la década de los ochenta implicaba mayores incentivos a las exportaciones que los de los años noventa. Sin embargo, se observa un mejor comportamiento en esta última década, lo que apoya la teoría de Krugman (1984), que argumenta que la protección conlleva la promoción de las exportaciones solo cuando se da en estructuras de mercados oligopólicas y segmentadas.

El crecimiento de las exportaciones no tradicionales del Valle en la década de los noventa podría explicarse por reformas estructurales implantadas en Colombia a partir de 1990, en las áreas de comercio exterior e inversión extranjera, así como en los mercados financiero y laboral, con el fin de promover un mayor desarrollo del sector privado y mejorar la productividad. También los acuerdos comerciales establecidos durante la época tales como: el acuerdo con México en 1993 y con Venezuela y el hecho de que en 1997 se inicie la desgravación de aranceles con el Grupo Andino, contribuyen a aumentar dichas exportaciones.

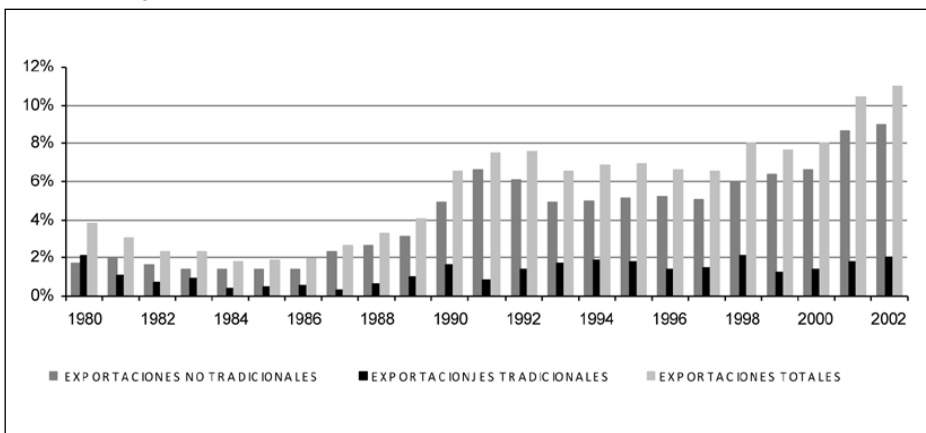
En 1980 las exportaciones tradicionales aportan en mayor proporción al PIB de la región que las exportaciones no tradicionales. A partir de 1982 las exportaciones no tradicionales ganan terreno y comienzan a superar a las

tradicionales, relación que se mantiene hasta el final del periodo analizado (Ver Figura 3).

El Cuadro 2 en el anexo muestra la composición de las exportaciones y la variación anual durante el periodo de análisis.

El comportamiento positivo del segundo período puede ser explicado por la evolución de la tasa de cambio real con devaluaciones a finales de 1990, 1995, 1997 y 1998. Por otro lado, el comportamiento negativo puede ser sustentado por las revaluaciones de 1991 y 1992 y la disminución de subsidios con el programa de los Certs. La crisis de finales de los noventa también podría explicar el comportamiento del final de la serie, pues dada la recesión económica nacional los exportadores pudieron dirigir sus productos al comercio internacional. Un aspecto que

Figura 3. Porcentaje de participación de las exportaciones tradicionales y no tradicionales en el PIB Regional



* Las exportaciones no tradicionales excluyen el azúcar y el café.

Fuente: Cálculos del autor con base en datos del Banco de la República y el DANE.

también puede explicar la evolución de las exportaciones no tradicionales es la influencia que en ellas tiene el aumento de las importaciones de la región a partir de los noventa, las cuales podrían estar dirigidas a comprar bienes intermedios con el fin de promover la producción de bienes finales listos para exportar (Ver Figura 4).

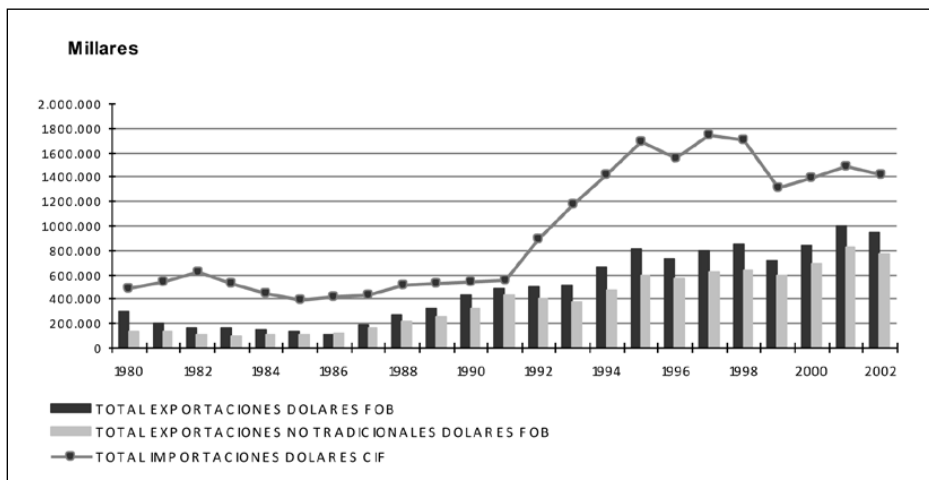
Durante el período de análisis puede verse como las exportaciones no tradicionales están principalmente compuestas por bienes de consumo, seguidas por los bienes intermedios, dejándole a los bienes de capital la menor intervención. Estos bienes de mayor contribución presentan un comportamiento más o menos estable durante el primer lustro de la serie, pero a partir 1991 presentan un crecimiento

importante, aunque poco estable. Puede decirse que la evolución de los otros dos renglones (bienes intermedios y bienes de capital) es muy parecida, pero en sus parámetros de evolución (Ver Figuras 5 y 6).

El Cuadro 4 en el anexo muestra los porcentajes de participación de los bienes según la clasificación Cuode durante los veintitrés años de análisis.

Las participaciones de estos bienes corroboran lo anterior. Vemos cómo los bienes de consumo, aunque son los más importantes para el sector exportador no tradicional, tienen un comportamiento cíclico. En 1980 tuvo una participación aproximada del 49%, y alcanzó su participación más alta en 1991, con un porcentaje de casi 70%.

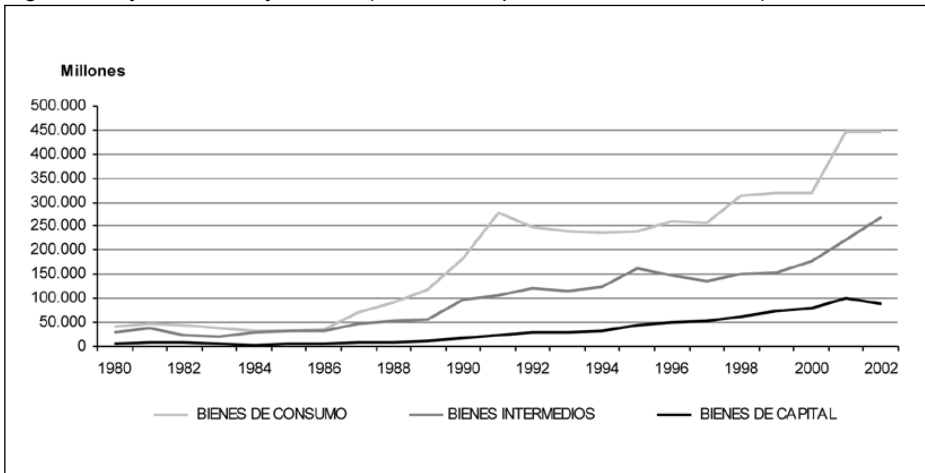
Figura 4. Evolución de las exportaciones totales y las no tradicionales frente a las importaciones totales del Valle del Cauca período 1980-2002 (Millares de pesos constantes del 94)



* Las exportaciones no tradicionales excluyen el azúcar y el café.

Fuente: Cálculos del autor con base en datos del Banco de la República y el DANE.

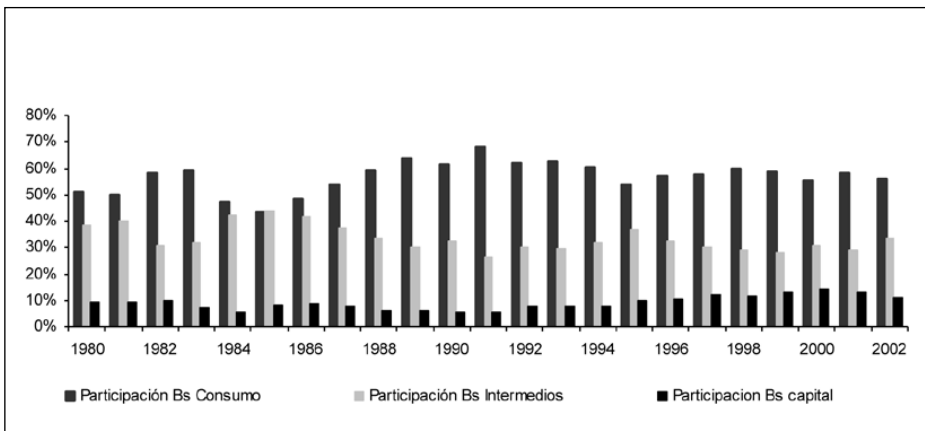
Figura 5. Exportaciones no tradicionales del Valle del Cauca. Clasificación Cuode un dígito, excluye el azúcar y el café. (Millones de pesos constantes del 94)



* Las exportaciones no tradicionales excluyen el azúcar y el café.

Fuente: Cálculos del autor con base en datos del Banco de la República y el DANE.

Figura 6. Participación de bienes según clasificación Cuode, un dígito, en las exportaciones no tradicionales del Valle del Cauca



* Las exportaciones no tradicionales excluyen el azúcar y el café.

Fuente: Cálculos del autor con base en datos del Banco de la República y el DANE.

El año en que este tipo de bienes tuvo una menor participación fue en 1985, con un 42%. Consiguió al final de la serie un comportamiento más estable

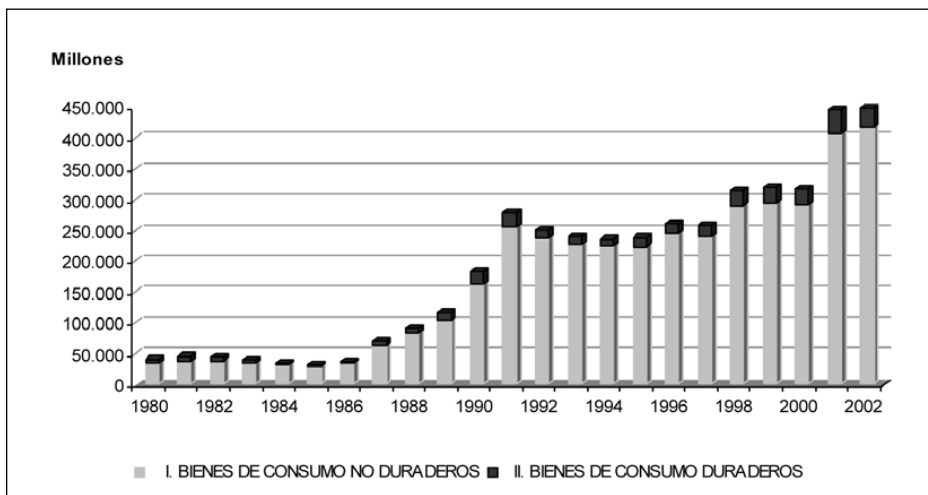
y se ubicó por encima del 50%. Los bienes intermedios a lo largo de toda la serie tienen un comportamiento decreciente, pues se ve cómo en el

primer año de la serie su participación en el total de las exportaciones no tradicionales era de casi el 40% y al final de la serie se acercaba al 30%. Para los bienes de capital se puede decir que a principios del período de veintitrés años participaba con casi el 10% y sólo a partir de 1995 supera este rango, aunque de manera leve, pues alcanzó su punto máximo en el año 2000 con aproximadamente el 13% de participación en las exportaciones no tradicionales.

Dentro de la clasificación de bienes de consumo (código I Cuode) presentan mayor aporte y tasa de crecimiento los bienes de consumo no duraderos (clasificación 1 en el código I Cuode), que adquieren un ritmo de crecimiento acelerado después de 1990. A este renglón pertenecen los productos ali-

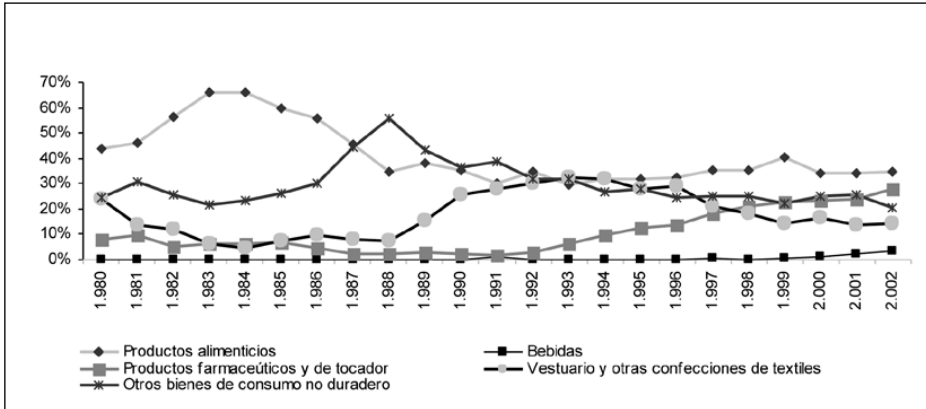
menticios (11), los cuales, con excepción de un período de seis años, entre 1987 y 1992, encabezan la lista de los bienes de consumo. Estos productos alcanzan su punto máximo de participación en 1993 y 1994 (Ver Figura 8). Los otros bienes que hacen parte de esta clasificación son los productos farmacéuticos y el vestuario y otras confecciones de textiles. Específicamente, el vestuario y otras confecciones muestran un decrecimiento prolongado durante los primeros nueve años del período, con aportes inferiores al 10% y a veces menores al 5%. Después encontraron la senda de recuperación, ya que alcanzaron niveles casi iguales a los productos alimenticios y otros bienes de consumo no duraderos entre 1991 y 1996. En años siguientes nuevamente dismi-

Figura 7. Exportaciones de los bienes de consumo durante el período 1980-2002. Cuode un dígito. (millones de pesos constantes del 94)



Fuente: Cálculos del autor con base en datos del Banco de la República y el DANE.

Figura 8. Participación de los productos alimenticios, farmacéuticos, bebidas, vestuario y otros en las exportaciones de bienes de consumo no duradero del Valle del Cauca. Período 1980-2002, Cuode 1 dígito (porcentajes %)



Fuente: Cálculos del autor con base en datos del Banco de la República y el DANE.

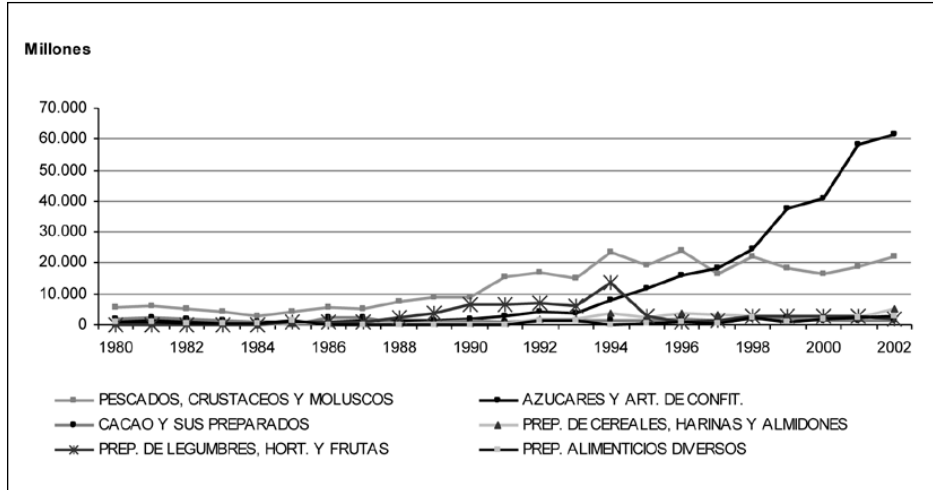
nuyó su participación en comparación con los otros bienes de consumo no duraderos y se estabilizó en los últimos cuatro años.

Los productos farmacéuticos no mostraron durante los trece primeros años un buen desempeño, pero a partir de 1993 empezaron a evolucionar positivamente y se ubicaron al final de la serie en uno de los niveles principales con una participación aproximada del 29%.

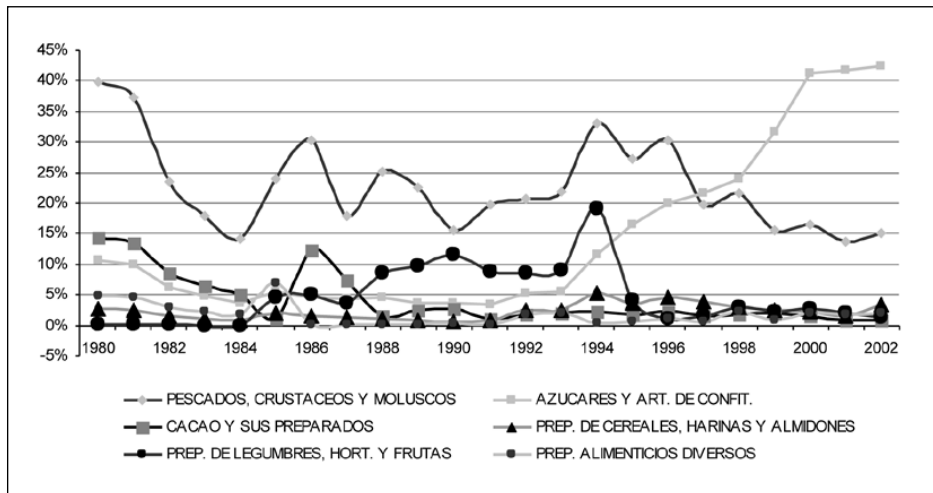
La buena evolución de los productos alimenticios está explicada sobre todo por dos industrias: la de pescado, crustáceos y moluscos y la de azúcares y artículos de confitería, que tienen sustento en las ventajas comparativas naturales de la región (Ver Figura 9). Otras industrias se han hecho presentes en la evolución de los productos alimenticios, tales como la del cacao y

sus preparados y la de preparaciones de legumbres, hortalizas y frutas. Es claro que la industria de azúcares y artículos de confitería está directamente relacionada con la producción de caña de azúcar y su desarrollo va directamente ligado. Aunque en este trabajo la caña y sus derivados están excluidos, se toma en cuenta en este aparte dicha industria por su importante desarrollo y las economías de escala que puede generar para otras industrias (Ver Figura 10).

No cabe duda de que en el Valle del Cauca el sector industrial lidera las exportaciones no tradicionales y que ni el sector agropecuario ni el minero juegan un papel importante para el buen desempeño de ellas en la región. Nuevamente, podría decirse que las actividades productivas con resultados exportadores exitosos se basan en

Figura 9. Exportaciones de bienes alimenticios (millones de pesos FOB, constantes del 94)

Fuente: Cálculos del autor con base en datos del Banco de la República y el DANE.

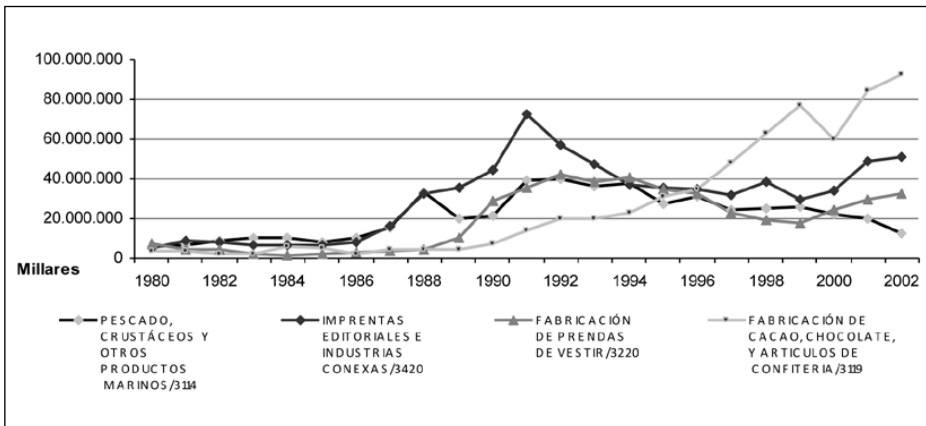
Figura 10. Porcentaje de participación de los productos alimenticios. Cuode 1 Dígito

Fuente: Cálculos del autor con base en datos del Banco de la República y el DANE.

ventajas naturales y de localización, pero también porque han construido sus ventajas competitivas a partir de una fuerte inversión en innovación tecnológica (Ver Figura 11).

Las exportaciones no tradicionales del Valle han ido diversificándose, aumentado su quantum y ampliado sus mercados debido a acuerdos comerciales que han ayudado a impulsarlas

Figura 11. Exportaciones de las principales industrias del Valle del Cauca (Millares de pesos FOB constantes del 94)



Fuente: Cálculos del autor con base en datos del Banco de la República y el DANE.

y puede, según el destino, corroborarse la teoría de comercio interindustrial e intraindustrial. Muchos sectores han ganado importancia en el terreno del comercio no tradicional, tales como la industria de artes gráficas, la de papel y sus derivados e industrias conexas, la de caucho y plásticos, la industria química, la de maquinaria y equipo, entre otras.

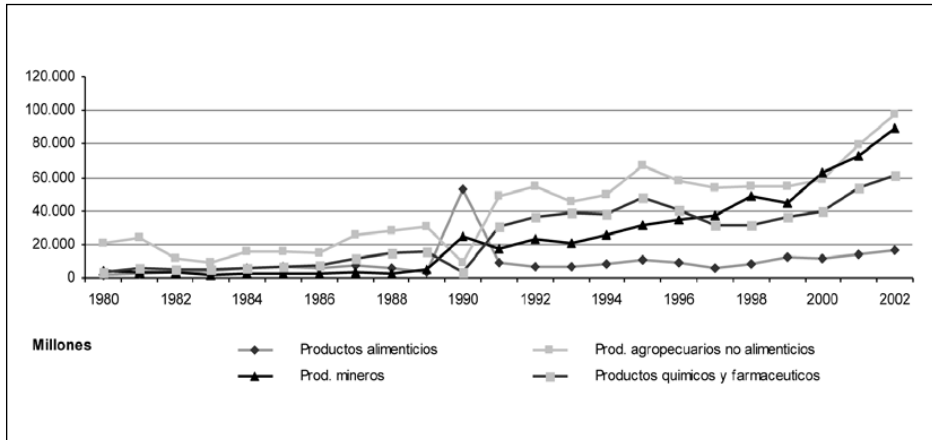
La Figura 12 muestra cómo los productos agropecuarios no alimenticios han liderado en la mayor parte del período de estudio las exportaciones de bienes intermedios, mientras que los productos alimenticios de bienes intermedios han tenido el peor desarrollo. Esto puede haberse presentado por la disminución en la producción de productos primarios como la soya, el trigo, el sorgo y el maíz, y por ende en las ventas de estos bienes que hacen parte de materias primas y productos

intermedios para el sector agrícola. Por otro lado, la industria de productos químicos y farmacéuticos muestra una evolución casi constante, lo cual evidencia el buen desarrollo de este sector en el Valle.

En el anexo se encuentra el Cuadro 5 que muestra la composición de participación de las tres subcategorías Cuode en los bienes intermedios. En él se ve claramente que la mayor participación de los bienes intermedios la tienen las materias primas y los productos intermedios para la industria. Los combustibles, lubricantes y productos conexos tienen una participación casi nula en esta categoría.

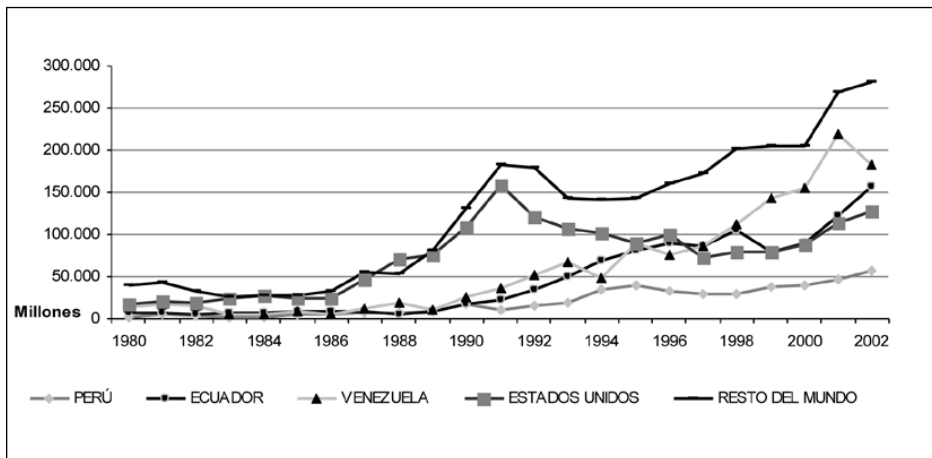
La Figura 13 muestra una evolución importante en el comportamiento exportador del Valle del Cauca hacia Venezuela. Para complementar la Figura, se puede acudir al Cuadro 8 en el anexo, en donde se puede ver más

Figura 12. Exportaciones de materias primas y productos intermedios para la industria. Bienes intermedios ii. (Millones de pesos FOB constantes del 94)



Fuente: Cálculos del autor con base en datos del Banco de la República y el DANE.

Figura 13. Exportaciones no tradicionales dirigidas a los principales socios comerciales del Valle del Cauca. (Millones de pesos FOB constantes del 94)



Fuente: Cálculos del autor con base en datos del Banco de la República y el DANE.

claramente los cambios en el destino de las exportaciones. En un principio Estados Unidos era el principal socio comercial del Valle, y al final del período Venezuela pasó a ser el principal socio.

Teoría económica del comercio internacional

La economía internacional se ha convertido en una herramienta decisiva para el desarrollo de los países,

con base en sus tamaños, recursos, mercados, factores de productividad entre muchos otros elementos que la afectan. Las teorías generales que permiten explicar el comercio internacional como interacción económica entre países, son diversas y abarcan diferentes temas tales como las ganancias del comercio, los patrones de comercio, el proteccionismo, la balanza de pagos, la determinación del tipo de cambio, la coordinación de la política económica, y el mercado internacional de capitales.

Algunas de estas teorías son las siguientes:

- La teoría de dotación de factores postula cómo las diferencias de recursos son la única fuente del comercio. En este caso la ventaja comparativa de los países está determinada por la abundancia relativa de factores de producción.
- La teoría de economías de escala se basa en los rendimientos crecientes, debido a la que los costos se reducen con una mayor producción. Las economías de escala pueden ser internas (dependientes del tamaño de la empresa) o externas (dependientes del tamaño de la industria).
- El comercio interindustrial, el cual refleja la ventaja comparativa. El patrón de este comercio es que el país abundante en capital es exportador neto de manufacturas capital-intensivas, e importador neto de alimentos trabajo-intensi-

vos. El comercio intraindustrial se dará entre países con niveles de desarrollo económico similares y los beneficios de este comercio serán grandes cuando las economías de escala sean importantes y los productos estén altamente diferenciados. El *dumping* o discriminación de precios funciona en mercados de competencia imperfecta, los cuales deben estar segmentados. De esta manera los consumidores internos no tienen fácil acceso a los bienes exportados (Véase Krugman, *Economía Internacional. Teoría y Política*).

Dado que en el presente trabajo se explorarán los determinantes de las exportaciones no tradicionales, a continuación se reseñan los enfoques de este tipo de análisis. Los diversos estudios del comercio internacional se han concentrado generalmente en un enfoque macroeconómico para analizar los determinantes de las exportaciones no tradicionales. Mesa *et al.* (1999) consideran que tanto el enfoque macro como el micro son complementarios para la explicación de la conducta de las exportaciones no tradicionales.

El análisis del comportamiento de las exportaciones no tradicionales se concentra, entonces, en dos enfoques. En el enfoque macro, el más tradicional, existen estudios uniecuacionales que separan los determinantes de la demanda de los de la oferta y analiza las cantidades exportadas y los precios de

exportación, respectivamente. Según Buisan *et al.* (2004), lo anterior surge como consecuencia del supuesto de horizontalidad de la oferta de exportaciones que ha generado una dicotomía en el análisis empírico.

La teoría indica que, respecto a la demanda, el ingreso del país con el que se está comerciando, es un determinante de las exportaciones, así como también los cambios en los precios relativos y los cambios en la demanda extranjera (preferencias de consumo). Lo anterior implica que economías pequeñas dependan enormemente de la demanda de sus productos, vía ingresos de los compradores (Prasad, 2000). Los modelos en la demanda suponen una oferta horizontal. Un modelo general acude a las siguientes variables exógenas, entre otras.

$$\ln X_t = \mu + \beta_1 Tc + \beta_2 Y^* + \beta_3 \sigma + \varepsilon_t \quad (1)$$

Donde:

Tc : Tipo de cambio real como proxy de los precios relativos externos e internos

Y^* : Ingreso mundial

σ : Volatilidad del tipo de cambio

Por otra parte, aunque no existe consenso sobre las variables explicatorias que se deben considerar en un modelo basado en la oferta, entre los determinantes que pueden aparecer están la capacidad de producción del país o la región, el índice de precios del consumidor, el precio relativo de bienes exportados, el crédito doméstico y el nivel de competitividad del

sector productivo exportador frente al externo. Este nivel de competitividad se mide frecuentemente a través de la relación entre intensidad de mano de obra calificada e intensidad de mano de obra no calificada. Otra variable que puede ser relevante es el índice de rentabilidad, en que el proxy es el tipo de cambio real efectivo sobre el total de costos variables de la industria.

El supuesto que aparece implícito en los modelos de oferta se refiere a una demanda externa completamente elástica. Un modelo general puede tomar la siguiente forma:

$$\ln X_t = \beta_0 + \beta_1 \ln Pr + \beta_2 \ln Y + \beta_3 Cs + \varepsilon_t \quad (2)$$

Donde:

Pr : Precios relativos

Y : Capacidad productiva del país exportador

Cs : Costo de creación de mercado

Entre los determinantes basados en la oferta también se ha encontrado que las políticas dirigidas hacia el sector exportador tienen efectos importantes en el comportamiento, sobre todo de las exportaciones de las de países en desarrollo (Panchamukhi, 1978 en Roy, 2002). También existe una variedad de factores cualitativos que pueden afectar el desempeño de las exportaciones. Por ejemplo, las "calidades del producto". De acuerdo con los desarrollos de la productividad, esta puede reflejarse en bajos precios o aumentar la calidad de los produc-

tos. Cualquiera de estos dos factores puede aumentar las exportaciones (Balassa, 1972 en Balassa, 1979).

Otros estudios, con una orientación macroeconómica, adoptan un análisis biecuacional oferta–demanda. En este grupo se destacan el de Goldstein y Khan (1978) y el de Muscatelli *et al.* (1992), quienes no comulgan con el supuesto de una oferta infinitamente elástica. Estos estudios biecuacionales han encontrado que la conducta de las exportaciones puede atribuirse de manera paralela a factores tanto de la demanda como de la oferta. Se demuestra cómo en Asia y en países en desarrollo factores de la oferta y la demanda simultáneamente, son igualmente importantes en la determinación de las exportaciones y su patrón (Arize, 1990 en Roy, 2002).

En un estudio realizado por Cerra *et al.* (2002) se analiza el comportamiento de las exportaciones no tradicionales en China después de implementar la política de Puertas Abiertas con amplias reformas en su sistema de comercio. Estas reformas sugerían que el comercio debía estar orientado hacia los términos de intercambio determinados por el mercado, y los flujos del comercio deberían responder cada vez más a los precios. Igual que Goldstein y Kahn (1978) utilizan un modelo biecuacional. En sus conclusiones encuentran que las exportaciones tienen un mejor comportamiento de acuerdo con la teoría económica basada en una economía de mercado.

En el segundo enfoque, con un rasgo microeconómico más novedoso, las decisiones de los empresarios y los costos asociados con estas decisiones respecto de entrar o salir del mercado externo, y la mayor volatilidad del tipo de cambio real son los factores determinantes de las exportaciones. El supuesto de este enfoque es que al darse una devaluación las empresas que no exportan responden en menor proporción que las exportadoras debido a la existencia de costos sumergidos a la entrada del mercado. Otra razón que influye en las exportaciones es que existe cierta persistencia en las decisiones tomadas por las empresas exportadoras en el pasado (histéresis) (Dixit, 1989).

En la literatura muchos modelos se han construido con el supuesto de que los exportadores son adversos al riesgo, y por tanto un aumento en la volatilidad en el tipo de cambio induce a un menor comercio. Esto con el argumento de que altos riesgos en el intercambio disminuyen las expectativas ajustadas frente a las ganancias, y por ende los incentivos a exportar disminuyen. Pero Sercu y Uppal (1998) discrepan de lo anterior con el argumento de que estos resultados son derivados de modelos de equilibrio parcial. Los anteriores autores, que siguen un enfoque neoclásico, encuentran que en equilibrio general un incremento en la volatilidad del tipo de cambio puede o disminuir o aumentar el volumen de exportaciones, según la fuente de la variación en la volatilidad.

Ethier (1973) en Sercu y Uppal (1998), ha mostrado que la volatilidad del tipo de cambio no tiene impactos en el volumen de exportaciones si las firmas han negociado el precio de los bienes con anterioridad por medio del uso de contratos adelantados. También De Grauwe (1988) en Sercu y Uppal (1998), muestra que la aversión al riesgo no es suficiente para obtener relaciones negativas entre el riesgo del intercambio y las exportaciones esperadas, pues esta asociación depende principalmente del grado de aversión.

La intuición económica indica que si los productores no son suficientemente adversos al riesgo, una mayor volatilidad de la tasa de cambio real aumenta las expectativas de mayores ganancias marginales por los ingresos de las exportaciones y, por consiguiente, los induce a aumentar sus exportaciones (Mesa et al., 1999, pp.35).

Pero mientras estos modelos llevan a las firmas a evitar, o al menos a diversificar los riesgos, no están teniendo en cuenta las opciones de ajustar la producción a las variaciones en el tipo de cambio.

Modelo biecucional de oferta y demanda

El modelo de referencia para este trabajo es el de Goldstein y Kahn (1978), en el que se utiliza un modelo biecucional simple de demanda y de oferta de exportaciones, las cuales son estimadas de manera simultánea para evitar cualquier prejuicio que pueda

haber de la doble relación entre las cantidades exportadas y sus precios.

Los autores discrepan del supuesto de oferta infinitamente elástica, el cual implica que los precios de las exportaciones son exógenos. Indican que este supuesto tiene limitaciones, pues a menos que haya capacidad ociosa o que la producción de las exportaciones tenga rendimientos crecientes o constantes a escala es improbable que un aumento en la demanda externa por las exportaciones de un país pueda ser satisfecho sin alterar el nivel de precios (al menos en el corto plazo).

Supuestos del modelo:

- Existen dos lugares: un país exportador y el resto del mundo que demanda las exportaciones del país exportador.
- Los bienes transados son sustitutos imperfectos.
- Los precios son exógenos.
- Los exportadores tienen aversión al riesgo.
- La capacidad productiva del país está dada.
- Es un modelo de equilibrio, el cual implica que no hay retrasos, así que el ajuste de las cantidades y de los precios de las exportaciones a sus valores respectivos en equilibrio son instantáneos.

La demanda del mundo por las exportaciones de un país está especificada en una forma log-lineal:

$$\text{Log}X_t^d = a_0 + a_1 \log(PX / PXW)_t + a_2 \log YW_t \quad (3)$$

Donde:

X^d : Cantidad demandada de exportaciones

PX : Precio de las exportaciones

PXW : Peso promedio de precios de exportaciones de socios comerciales del país

YW_t : Peso promedio de los ingresos reales de los socios comerciales del país

Como la ecuación está especificada en logaritmos, a_1 y a_2 son las elasticidades precio relativo e ingreso real de la demanda de exportaciones, respectivamente, tal que $a_1 < 0$ y $a_2 > 0$.

La oferta de las exportaciones, está especificada como una función log-lineal de los precios relativos de las exportaciones (i.e., la proporción de los precios externos frente a los internos) y es un índice de la capacidad productiva del país:

$$\text{Log}X_t^s = \beta_0 + \beta_1 \log(PX / P)_t + \beta_2 Y_t \quad (4)$$

Donde:

W^s : Cantidad ofrecida de las exportaciones

PX : Precio de las exportaciones

P : Índice de precios doméstico

Y_t^* : Logaritmo de un índice de capacidad doméstica

La ecuación 2 implica que como los precios de las exportaciones aumentan relativamente frente a los precios domésticos, la producción para ex-

portar se vuelve más beneficiosa y así los exportadores ofrecerán más. Adicionalmente las exportaciones aumentan *ceteris paribus*, cuando hay un aumento en la capacidad productiva del país. Por consiguiente se espera que β_1 y β_2 sean positivos en los resultados. La ecuación es normalizada para los precios de las exportaciones.²

$$\text{Log}PX_t = b_0 + b_1 \log X_t^s + b_2 Y_t^* + b_3 \log P_t \quad (5)$$

Donde:

$$b_0 = -\frac{\beta_0}{\beta_1}; \quad b_1 = \frac{1}{\beta_1}; \quad b_2 = -\frac{\beta_2}{\beta_1}; \quad b_3 = \frac{\beta_1}{\beta_1}$$

Como $\beta_1, \beta_2 > 0$, entonces se espera que $b_1 > 0$, $b_2 < 0$ y $b_3 > 0$.

El parámetro β_1 , es decir, la elasticidad de la oferta de exportaciones, puede ser obtenido de (3), calculando $(b_1)^{-1}$. Como b_1 tiende a cero, β_1 tenderá a infinito.

Las ecuaciones (3) y (5) constituyen el equilibrio, y las estimaciones de los

2 Como se va a estimar el modelo simultáneamente, cada una de las ecuaciones debe tener las variables endógenas apropiadas al lado izquierdo.

parámetros estructurales pueden ser obtenidas estimando estas dos ecuaciones simultáneamente. Para obtener el efecto solamente de las variables

exógenas sobre las cantidades y los precios de las exportaciones se pueden resolver las dos ecuaciones para obtener las formas reducidas:

$$\log X_t = \frac{a_0 + a_1 b_0}{D} - \frac{a_1}{D} \log PXW_t + \frac{a_2}{D} \log YW_t + \frac{a_1 b_2}{D} Y_t^* + \frac{a_1 b_3}{D} \log P_t \quad (6)$$

$$\log PX_t = \frac{b_0 + a_0 b_1}{D} - \frac{a_1 b_1}{D} \log PXW_t + \frac{a_2 b_1}{D} \log YW_t + \frac{b_2}{D} Y_t^* + \frac{b_3}{D} \log P_t \quad (7)$$

Ya que $D=1-a_1 b_1$, y es positivo, entonces se espera que la forma reducida de los coeficientes tenga el patrón de signos señalados en el Cuadro 1.

Balassa (1979) no está conforme con la estimación hecha por Goldstein y Kahn (1978), pues al no tenerse en cuenta factores cualitativos nombrados anteriormente puede explicarse por qué las elasticidades-precio de la demanda y la oferta de las exportaciones en la estimación de Japón tienen un signo incorrecto, dado que fue el lugar en donde se dieron los mayores aumentos en la productividad frente al resto de países analizados.

Estado de la estimación en Colombia de los determinantes de las exportaciones no tradicionales

Dentro de los modelos de exportaciones no tradicionales analizados para Colombia, en orden cronológico y recogiendo algunos de los más sobresalientes, el primer estudio es el realizado por Tegeiro y Elson en 1973. Ellos pretendían determinar hasta qué punto el aumento de las exportaciones no tradicionales era consecuencia de distintos instrumentos estatales utilizados en los años sesenta para promoverlas, tales como variaciones en el tipo de cambio real, Plan Vallejo,³

Cuadro 1. Forma reducida de coeficientes: modelo de equilibrio

	$\log PXW_t$	$\log W_t$	Y_t^*	$\log P_t$
$\log X_t$	+	+	+	-
$\log PX_t$	+	+	-	+

3 Instrumento de apoyo para las exportaciones colombianas para introducir al país bajo un régimen especial con exención total o parcial de derechos e impuestos los insumos, las materias primas, los bienes intermedios, los bienes de capital y los repuestos para ser utilizados en la producción de bienes o servicios prioritariamente destinados a su venta en el exterior. Se encuentra reglamentado en el Decreto Ley 444 de 1967 y en la Resolución 1860 de 1999.

facilidades de crédito y los incentivos suministrados del CAT.⁴ El período analizado fue 1948 – 1971. Los resultados alcanzados muestran que las variables más significativas fueron la tasa de cambio real y la participación regional de las exportaciones.

Más adelante, Echavarría (1980) con su trabajo intentó demostrar que la implementación del Decreto - Ley 444,⁵ no indujo a una mejor evolución de las exportaciones, lo cual contrasta con el estudio de Díaz (1976), que sí concede una gran importancia al manejo cambiario, apoyado en los resultados de su estimación. Pero la explicación de Echavarría sugiere que la devaluación paulatina sí fue determinante para las exportaciones de los años siguientes a 1976, pues se inducía al exportador a tener unas expectativas constantes frente a la variación del tipo de cambio. No obstante, cuando los exportadores ya habían interiorizado esto, la relación entre exportaciones y estabilidad dejaba de ser directa.

Echavarría, además, cuestiona el supuesto de país pequeño para Colombia, argumentando que las exportaciones del país llegan a lugares en donde existe una alta segmentación del mercado, y por tanto hay una suficiente diferenciación de bienes debido, a su vez, a diferencias en la calidad, costos de transporte y aranceles. Plantea dos ecuaciones separadas: una de

oferta, en que las exportaciones están en función de un precio de equilibrio y el ingreso nacional, y una de demanda, que explica la cantidad exportada con base en la competitividad del producto en el exterior. Concluye que para la estimación correspondiente a las manufacturas totales y sectoriales el índice de tipo de cambio real arroja resultados más significativos, mientras que la volatilidad del tipo de cambio y la proxy de los incentivos a sobrefacturar no fueron significativos en la mayoría de los casos.

Después aparece Villar (en 1984), quien pretende superar las limitaciones de anteriores investigaciones en las cuales se utilizaban funciones de oferta y demanda sin identificar claramente las relaciones de causalidad. Indica que la utilización de ecuaciones lineales y logarítmicas puede llevar a encontrar relaciones espurias entre variables. Estima tres modelos: uno basado en la oferta; un segundo modelo que de manera simultánea estima una función de oferta y demanda, en el supuesto de competencia monopolística; y un tercer modelo en el que se estima una función de oferta con costos de creación de mercado, y se mantiene el supuesto de demanda externa horizontal.

Los resultados contradicen en su mayoría lo esperado. Entre los más relevantes, se ve que el desempeño

4 Certificado de Abono Tributario, título expedido al exportador y aceptado para pagar impuestos por su valor nominal, después de tres o seis meses de haber sido emitido.

5 Decreto con el cual se adopta una política de devaluación más gradual a partir de 1967.

de las manufacturas parece no ajustarse al primer modelo. En el segundo modelo los resultados de la estimación son pobres en la significancia de sus coeficientes, y además en algunos casos los signos esperados son contrarios. El tercer modelo indica sobre todo que el quantum de las importaciones mundiales no es tan significativo como en el primer modelo, y que el precio relativo es significativo solo para las exportaciones diferentes al café y combustibles, pero no para las manufacturas.

Con Botero y Meisel (1988) aparece una innovación en la línea de investigación, pues desagregan las exportaciones no solo por producto sino también por destino, lo cual permite, con los resultados de las estimaciones, concluir que mientras para Estados Unidos y el resto del mundo se cumple el supuesto de país pequeño, para América Latina no se cumple, debido a que las exportaciones no tradicionales de Colombia dirigidas a las distintas regiones no son bienes homogéneos. Otro aspecto diferente de este trabajo es que los autores no toman la información del DANE de las exportaciones no tradicionales realizadas, sino que se remiten a la información de la ONU respecto de los países que importan bienes de Colombia con lo cual evita, según ellos, inconvenientes de sobrefacturación.

El supuesto básico que los autores plantean es que las exportaciones menores no son excedentes, sino que se

trata de producción específicamente destinada al mercado exterior. Diferente a otros trabajos, el de Botero y Meisel toma en cuenta el rezago del tipo de cambio. Su conclusión principal es que para Estados Unidos y el resto del mundo es posible utilizar un modelo uniecuacional, pero para América Latina lo mejor sería usar un modelo biecuacional que tenga en cuenta factores tanto de la oferta como de la demanda y permita resultados más significativos en la estimación.

Alonso (1993) retoma la idea de Díaz (1976), según la cual la volatilidad del tipo de cambio afecta negativamente las exportaciones, y utiliza una variable dummy con la que se pretende analizar la sobre (sub) facturación en la que a veces incurren los exportadores. En sus resultados encuentra que estas dos variables anteriores son significativas y afectan negativamente el comportamiento de las exportaciones no tradicionales. Se incluye en el modelo de oferta una variable que no se había utilizado en trabajos anteriores y es la innovación tecnológica. El periodo analizado va desde 1970 hasta 1992. Dentro de la significancia de las variables se encuentra que, en la industria manufacturera los resultados no son muy confiables y que la mayor sensibilidad frente a la volatilidad la presenta la industria textil.

Otros autores como Mesa, Cock y Jiménez, en su investigación de 1999, no solo siguen el camino tradicional y se centran en los determinantes de las

exportaciones no tradicionales desde un enfoque macroeconómico, sino que presentan además un enfoque micro. En el primer enfoque emplean el modelo oferta-demanda presentado por Goldstein y Kahn (1978), y en el segundo tratan de explicar por medio de un modelo microeconómico la conducta de la firma exportadora, basados en el modelo de Tybout y Roberts (1997). Este modelo explica que la decisión de permanecer o salir del mercado no es inmediata ante situaciones adversas, dado que existen costos hundidos.

Aunque reconocen el supuesto de país pequeño, en el sentido de que la demanda es infinitamente elástica y los exportadores son precio aceptantes, plantean que puede suceder que haya competencia monopolística, caso en el cual los bienes tendrán una sustitución imperfecta y por tanto los exportadores tendrán cierto poder de mercado. También incluyen, como Botero y Meisel, rezagos, lo que implica un análisis de corto y de largo plazo. Como novedad utilizan una variable de sesgo antiexportador como proxy de la política comercial, y en el factor laboral distinguen entre trabajo calificado y no calificado.

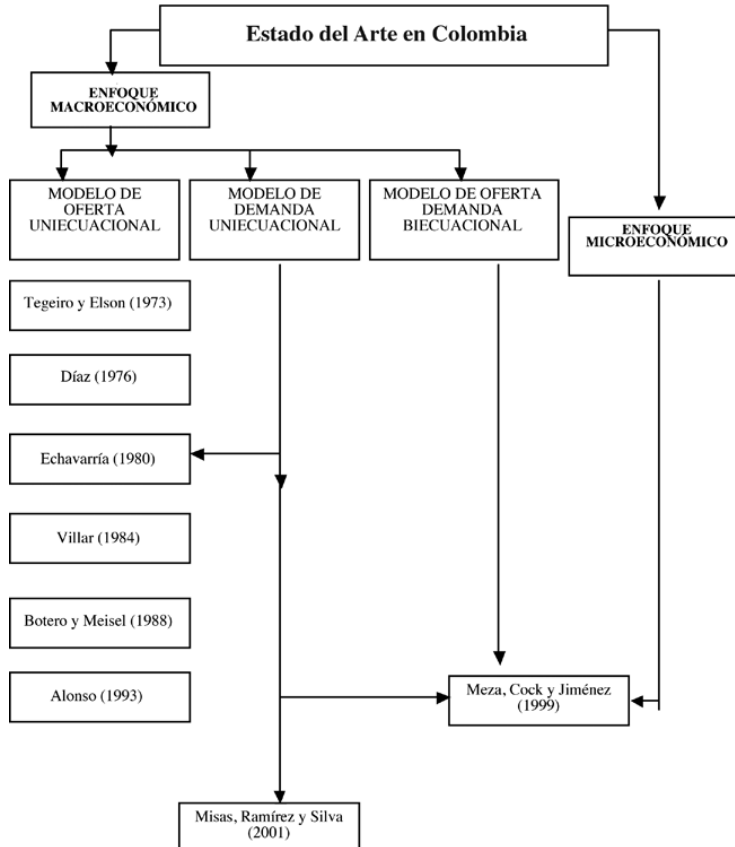
En los resultados de su enfoque macro encuentran que las variables tasa de cambio real y rezago de las exportaciones fueron las más significativas. Con esta última específicamente se dio un efecto de histéresis que relacionan con el segundo enfoque.

Concretamente con el tipo de cambio real el valor más alto se obtuvo cuando la variable dependiente fueron las exportaciones no tradicionales con destino al Pacto Andino. Igualmente la demanda externa solo fue significativa para el comercio con el Pacto Andino, razón que valida el supuesto de país pequeño para todo el comercio. En el segundo enfoque concluyen que las empresas disminuyen sus márgenes de ganancias en las ventas al exterior, en comparación con las internas, con el fin de penetrar el mercado externo y mantenerse en él.

Por último Misas *et al.* (2001) plantean un enfoque siguiendo a Reinhart (1995) en la estimación de una función de demanda. Exploran la relación de largo plazo entre las exportaciones no tradicionales y la demanda externa, los precios relativos y su volatilidad. Sugieren que la solución relevante está en el estado estacionario. Los resultados empíricos confirman la existencia de una relación de largo plazo entre las exportaciones no tradicionales, los precios relativos y la demanda externa. Señalan que las exportaciones no tradicionales son considerablemente afectadas por cambios en el ingreso externo y no encuentran una relación directa con la volatilidad del tipo de cambio.

En el Diagrama 1 se pueden ver los diferentes enfoques al respecto y la evolución del estado de la estimación en Colombia.

Diagrama 1. Cuadro sinóptico sobre los estudios realizados en Colombia acerca de los determinantes de las exportaciones no tradicionales



Supuestos y estructura general del modelo

Siguiendo a Goldstein y Khan se supone un modelo en el que existen dos lugares: un país exportador y el resto del mundo, que demanda las exportaciones del país exportador. Los bienes transados son sustitutos imperfectos, y los precios son exógenos. Además, se supone que los exportadores tienen aversión al riesgo y por último que la

capacidad productiva del país está dada. Es un modelo de equilibrio, el cual implica que no hay retrasos, así que el ajuste de las cantidades y de los precios de las exportaciones a sus valores respectivos en equilibrio son instantáneos.

La oferta

La función de oferta real de las exportaciones X^s estará representada de la siguiente manera (en logaritmos):

$$\text{Ln}X^s NT_t = \gamma_0 + \gamma_1 \text{Ln}PIB + \gamma_2 \text{Ln}REME + \gamma_3 \text{Ln}\left(\frac{Px}{P}\right) \quad (8)$$

Donde:

PIB: capacidad de producción regional

REME: costos de producción

Px: precio de las exportaciones en pesos

P: precios nacionales, índice de precios al consumidor.

La oferta de exportaciones no tradicionales dependerá positivamente de la capacidad de producción; cuando esta aumenta, *ceteris paribus*, se aumentan las exportaciones ($\gamma_1 > 0$). Se utiliza como proxy el PIB regional que indica la capacidad productora

del Valle. Los costos de producción tienen una relación negativa con las exportaciones no tradicionales, pues cuando estos aumentan, disminuyen las exportaciones, ($\gamma_2 > 0$). Se utiliza como proxy la remuneración media de la industria. El índice de precios relativos indica cómo un aumento de los precios externos frente a los internos aumenta las exportaciones ($\gamma_3 > 0$).

La demanda

La función de demanda real de exportaciones X^d está representada de la siguiente manera (en logaritmos):

$$\text{Ln}X^d NT_t = \beta_0 + \beta_1 \text{Ln}\left(\frac{Px}{P^*}\right) + \beta_2 \text{Ln}PIB^* + \beta_3 \text{Ln}VTCTCR \quad (9)$$

Donde:

Px/P^* : índice de tipo de cambio real

PIB^* : demanda externa proxy PIB extranjero

VTCTCR: volatilidad de la tasa de cambio real

La demanda de exportaciones en una economía tiene una relación negativa con el índice de tipo de cambio, pues un aumento en los precios de las exportaciones trae consigo una revaluación, la cual se reflejará en una menor competitividad y, por tanto, en la disminución de la demanda de las

exportaciones ($\beta_1 < 0$). La demanda de exportaciones debe aumentar con el aumento en la capacidad de compra de sus socios comerciales aproximado con el PIB externo; esto implica una relación positiva ($\beta_2 < 0$). Se usan como proxy los PIB de Venezuela y de Estados Unidos. Por el contrario, la demanda de exportaciones no tradicionales depende inversamente de la volatilidad de la tasa de cambio real, cuya proxy es su varianza. Con una mayor inestabilidad de ésta las preferencias a exportar disminuirán, dado el supuesto de que los exportadores

tienen aversión al riesgo ($\beta_3 < 0$). Así, el principal interés es verificar cómo los coeficientes en la ecuación de demanda, y especialmente las elasticidades

precio, son consistentes con la teoría económica.

Al normalizar la ecuación se encuentra que:

$$\text{Ln}Px = \delta_0 + \delta_1 \text{Ln}X^s NT_t + \delta_2 \text{Ln}PIB + \delta_3 \text{Ln}REME + \text{Ln}P \quad (10)$$

Donde:

$$\delta_0 = -\frac{\gamma_0}{\gamma_3}; \quad \delta_1 = \frac{1}{\gamma_3}; \quad \delta_2 = -\frac{\gamma_1}{\gamma_3}; \quad \delta_3 = -\frac{\gamma_3}{\gamma_3}$$

Como $\gamma_1, \gamma_3 > 0$, entonces se espera que $\delta_1 > 0, \delta_2 < 0, \delta_3 > 0$

Equilibrio

A partir de las ecuaciones (9) y (10) se encuentra el equilibrio, y las estimaciones de los parámetros

estructurales pueden ser obtenidas estimando estas dos ecuaciones simultáneamente.

$$\text{Ln}XNT_t = \frac{\beta_0 + \beta_1 \delta_0}{A} - \frac{\beta_1}{A} \ln(P^*) + \frac{\beta_1 \delta_2}{A} \text{Ln}(PIB) + \frac{\beta_1 \delta_3}{A} \text{Ln}(REME) + \frac{\beta_1}{A} \text{Ln}(P) + \frac{\beta_2}{A} \text{Ln}(PIB^*) + \frac{\beta_3}{A} \text{Ln}(VTCR) \quad (11)$$

$$\text{Ln}Px_t = \frac{\delta_0 \delta_1 \beta_0}{A} + \frac{\delta_2}{A} \text{Ln}(PIB) + \frac{\delta_3}{A} \text{Ln}(REME) + \text{Ln}(P) - \frac{\delta_1 \beta_1}{A} \text{Ln}(P^*) + \frac{\delta_1 \beta_2}{A} \text{Ln}(PIB^*) + \frac{\delta_1 \beta_3}{A} \text{Ln}(VTCR) \quad (12)$$

Donde $A = 1 - \beta_1 \delta_1$ es positivo.

Datos y algunas consideraciones econométricas

Se han utilizado diferentes fuentes de información para construir la base de datos necesaria para la estimación del modelo. Los datos de las exportaciones del Valle del Cauca, el IPC, la serie del PIB regional, la tasa de cambio

real mensual promedio ponderado, real 1994 se obtuvieron del DANE y el Banco de la República. Esta tasa de cambio real se utiliza, además, para hallar la volatilidad a partir de su varianza.

Los datos de las exportaciones no tradicionales se encuentran en pesos

corrientes por lo cual es necesario pasarlos a constantes deflactando. Para tal fin se utiliza el índice nacional de precios del productor procedencia bienes exportados, año base 1999, que a su vez se cambia a año base 1994. Este índice tiene igualmente como fuente al Banco de la República. El PIB de Venezuela y el de Estados Unidos tienen como fuente el Fondo Monetario Internacional.

Los datos que se utilizan para construir la variable de costos de producción fueron obtenidos de la EAM desde 1980 hasta el 2003, real 2003. La remuneración media industrial se construye con base en la información de sueldos y salarios y personal ocupado de la EAM. Los indicadores de precios relativos extranjeros y el nacional se construyen a partir de los precios de las exportaciones de los bienes no tradicionales sobre el IPC.

Se construyó un panel con datos anuales desde 1980 hasta 2002. Lo anterior debido a la imposibilidad de encontrar datos mensuales para las exportaciones no tradicionales, o al menos trimestrales, que permitieran trabajar con series de tiempo. La información se encuentra en pesos FOB constantes con año base 1994; se utiliza la clasificación Cuode para las exportaciones no tradicionales y los bienes diversos, los de consumo, los de capital y los intermedios para los veintitrés años de análisis, lo cual permite obtener un panel de noventa y dos observaciones.

Las exportaciones no tradicionales del Valle se clasifican de acuerdo con la definición empleada en Colombia. Sin embargo, en este caso se excluyen el azúcar y sus derivados debido a que particularmente en la región del Valle del Cauca, este bien se comporta como un bien tradicional.

Durante la investigación se encontró que hay un modelo en particular para analizar los determinantes de las exportaciones no tradicionales con ecuaciones simultáneas, pero a diferencia del primer modelo en este no se halla un equilibrio entre oferta y demanda, sino que se trabaja con ecuaciones simultáneas para los bienes con la demanda y la oferta de manera separada: el modelo SUR (Seemingly Unrelated Regressions o ecuaciones aparentemente no relacionadas).

En el modelo SUR las variables dependientes son los valores de las exportaciones no tradicionales para cada categoría Cuode de bienes (diversos, de consumo, de intermedios y de capital). Las variables precios relativos se construyen a partir de los valores de las exportaciones para cada tipo de bien, divididos entre el peso bruto correspondiente al total de dichos bienes para cada año. Esto después se divide entre el IPC de Venezuela, el de los Estados Unidos y el nacional. Es claro que esta es una manera muy rústica de hallar el proxy para los precios relativos y podría generar problemas en la estimación. El resto de variables independientes son las mismas que las

utilizadas para el modelo biecuacional de oferta y demanda.

Estimación econométrica del modelo de ecuaciones simultáneas

Para la estimación del modelo biecuacional se organizan las ecuaciones de oferta y demanda con sus variables dependientes e independientes, respectivamente, y se estima el modelo con el método de mínimos cuadrados en tres etapas. La variable depen-

diente seleccionada es la misma para ambas ecuaciones y corresponde al valor total de las exportaciones no tradicionales del Valle del Cauca para cada año desde 1980 hasta 2002. Todas las variables se consideran bajo transformación logarítmica, lo cual nos indica que los β_s de la regresión significan elasticidades.

Resultados de la estimación del modelo de ecuaciones simultáneas

Cuadro 2. Regresión del modelo de ecuaciones simultáneas

Regresión de mínimos cuadrados en tres etapas / Exportaciones no tradicionales del Valle del Cauca, período 1980 - 2002

Ecuación	Obs	Parms	RMSE	"R-sq"	chi2	P
Demanda	92	4	0.5219918	0.6352	201.49	0.0000
Oferta	92	3	0.19441	0.9494	1850.17	0.0000

Variables en LN	Coef.	Std. Err	z	P> z	[95% Conf. Interval
Demanda					
Índice de tipo de cambio real, año base 94	-0,0048309	0,0484957	-0,10	0,921	-0,0998808 0,090219
PIB de Venezuela***	1,379123	0,4543504	3,04	0,002	0,4886122 2,269633
PIB de E.U.**	1,91967	1,114595	1,72	0,085	-0,2648962 4,104235
Volatilidad del Tipo de Cambio Real***	0,3780163	0,0685361	5,52	0,000	0,2436879 0,5123447
Constante	-0,835846	11,37234	-0,07	0,941	-23,12522 21,45353
Oferta					
PIB regional	-0,3598986	0,26047	-1,38	0,167	-0,8704104 0,1506132
Costos de producción***	-0,8294521	0,0639811	-12,96	0,000	-0,9548527 -0,7040515
Indicador de precios relativos regional	-0,0161578	0,0243572	-0,66	0,507	-0,0638969 0,0315814
Constante	39,91934	4,687278	8,52	0,000	30,73245 49,10624
<i>Variables endógenas:</i>	demanda oferta				
<i>Variables exógenas:</i>	ind. de precios rel. Con Ven, ind de precios rel con E.U, PIB Ven, PIB E.U, volatilidad del Tipo de Cambio Real				

*** Estadísticamente significativo a un nivel de confianza = 99%

** Estadísticamente significativo a un nivel de confianza = 95%

* Estadísticamente significativo a un nivel de confianza = 90%

Interpretación de los resultados

Se estimó un modelo de ecuaciones simultáneas de oferta y demanda para encontrar la relación directa o inversa que tienen las exportaciones no tradicionales del Valle con los determinantes seleccionados para el modelo. Se trabaja con un panel de veintitrés años, de exportaciones menores, desagregadas en categorías Cuode (bienes diversos, de consumo, intermedios y de capital). En este modelo una de las variables endógenas es variable explicatoria en la otra ecuación del sistema. Como consecuencia, la variable explicatoria endógena se convierte en estocástica y por lo general está relacionada con el error de la ecuación en la que aparece como explicatoria. En esta situación el MCO no se debe utilizar, pues los estimadores obtenidos no son eficientes, independientemente del tamaño de la muestra. En este caso el método apropiado es el de mínimos cuadrados en tres etapas.

En el Cuadro 2 se pueden observar los valores de los coeficientes estimados con sus respectivos errores estándar. El error de determinación, R^2 , es calculado para cada ecuación individualmente, aunque su significado para las ecuaciones simultáneas es ambiguo.⁶ No se realizan test de correlación, tal como el de Durbin Watson, debido a que sus propiedades no son muy

claras para un modelo de ecuaciones simultáneas.⁷

Como se puede ver en el Cuadro 2, la elasticidad precio en la ecuación de demanda de exportaciones menores (coeficiente de índice de tipo de cambio real) tiene el signo anticipado, pero no indica ninguna significancia. Las elasticidades ingreso con respecto a la actividad económica de Venezuela y Estados Unidos muestran, de igual manera, el signo esperado con un nivel de confianza del 99% y 95%, respectivamente. Estas elasticidades estimadas son mayores a la unidad, lo que implica una sensibilidad muy alta de las exportaciones no tradicionales frente a cambios de la demanda de los países extranjeros. Por tanto, una variación de 1% en el PIB de Venezuela y Estados Unidos produce en las exportaciones de cada país una respuesta de 1,37% y 1,91%, respectivamente.

La volatilidad del tipo de cambio no tiene el signo esperado; muestra una sensibilidad menor a la unidad, pero es la variable más significativa de la demanda. Con respecto a esta variable, el signo contrario del regresor apoya una de las argumentaciones que presenta Arize (1999), en la cual indica que si los exportadores son altamente adversos al riesgo, un incremento en la volatilidad del tipo de cambio aumenta la utilidad marginal esperada

6 Esto porque no está limitado entre (0,1) sino que puede estar entre (-∞, 1), entonces valores muy pequeños no indican un pobre ajuste. Por otra parte, valores cercanos a la unidad sí son buenos indicadores de un buen ajuste para cada ecuación (Goldstein y Kahn, 1978)

7 Debido a que los test realizados de las ecuaciones individualmente no indican ningún problema con la autocorrelación, se supone que los errores son independientes.

de las ganancias de exportación, y por tanto, induce a un incremento en las exportaciones. Según lo anterior, en la ecuación (2) $\beta_3 > 0$.

Con base en los resultados de la estimación y el argumento anterior podría afirmarse, con una confianza del 99%, que la volatilidad del tipo de cambio real es la variable que explica sin espacio a equivocarse la demanda de las exportaciones no tradicionales, pero su sensibilidad es poca. Es decir, ante un incremento de 1% de la volatilidad del tipo de cambio real produce una respuesta de 0,37% en las exportaciones no tradicionales. En contraste, un tipo de cambio muy volátil afecta a los exportadores que son adversos al riesgo; ellos sí serán muy sensibles a variaciones de la tasa de cambio, pues se verán propensos a aumentar el nivel de sus exportaciones por el incremento de sus utilidades marginales.

De igual forma, vale la pena destacar la premisa de Sercu y Uppal (1998), que con un enfoque neoclásico de equilibrio general plantean que es importante identificar la fuente de la variación para determinar el efecto de la volatilidad en las exportaciones. Cabe anotar que la ecuación de demanda de exportaciones menores parece estar debidamente especificada, dados los resultados del $R^2 = 0,6352$; $P = 0,000$ como nivel de confianza.

Los estimadores de la ecuación de oferta de las exportaciones menores del Valle también entregan información valiosa. El rendimiento de la variable

capacidad productiva de la región no es significativo y no tiene el signo esperado. La elasticidad de los costos de producción muestra el signo esperado, y aunque su elasticidad no es igual a la unidad, es cercana 0,83. Es la variable más significativa de la oferta, con un nivel de confianza igual a $P = 0,000$. Los resultados de esta variable indican que un aumento en los costos de los factores productivos deteriora en pequeña proporción el comercio externo de la región. Por otra parte, la variable de precios relativos no tiene el signo esperado, y al igual que la capacidad productiva no explica la oferta de exportaciones. El ajuste de la ecuación de oferta de exportaciones no tradicionales muestra ser mejor que el de la ecuación de demanda, pues obtiene un $R^2 = 0,9494$; $P = 0,000$ como nivel de confianza.

El signo negativo del regresor del PIB regional podría estar reflejando el hecho de que durante este período se vivieron algunas crisis económicas internas que obligaron a las empresas a orientar su oferta hacia el mercado externo; por tanto, los productores podrían haber optado por enviar dichos bienes, que tenían destinados para el consumo interno, hacia el exterior. Un aumento en la capacidad productiva de la región es necesario pero no suficiente para elevar las exportaciones menores. Debe existir una vocación real exportadora, es decir, las empresas deben decidir dirigir su producción directamente hacia el mercado externo.

El hecho de que esta variable no haya sido significativa puede deberse a la falta de competitividad de los productos de la región, o a los costos hundidos que implica la entrada a mercados externos, o a la falta de conocimientos y experiencia en el manejo del comercio internacional por parte de los empresarios. También puede deberse al hecho de que no todas las industrias tienen la capacidad productiva suficiente para enfrentar el mercado extranjero, o por atraso tecnológico, etc. Así, un aumento en la capacidad productiva de la región no necesariamente se ve reflejado en el aumento de las exportaciones no tradicionales por cualquiera de las razones aquí expuestas, o por todas a la vez.

También se estimaron dos modelos SUR para un conjunto de veintitrés observaciones para las ecuaciones de oferta y de demanda para las exportaciones no tradicionales del Valle, según la clasificación Cuode (bienes diversos, de consumo, intermedios y de capital). Cómo con el modelo biecuacional de oferta y demanda, este modelo pretende analizar las relaciones de las exportaciones de las cuatro categorías de bienes, con sus determinantes en la demanda y la oferta individualmente.

Las estimaciones del SUR para las ecuaciones de demanda y de oferta arrojan resultados poco significativos. En condiciones generales se intenta una estimación que permita encontrar coeficientes al menos asintóticamente más eficientes que los estimadores de mínimos cuadrados de las ecuaciones

individuales. La ganancia de esta eficiencia se verá si y sólo si las variables exógenas no están altamente correlacionadas entre las distintas ecuaciones, y si los errores de las diferentes ecuaciones tienen una correlación contemporánea alta.

En este procedimiento de regresión los coeficientes de todas las ecuaciones son estimados simultáneamente. Para el SUR, la relación entre y_{1i} y y_{2i} es indirecta. Esta proviene de la correlación de los errores entre las diferentes ecuaciones. El tamaño de las observaciones debe ser el mismo para las variables dependientes y para las independientes. No se debe olvidar que el número de individuos, industrias o en este caso bienes, según clasificación Cuode, debe ser fijo y razonablemente pequeño, mientras que las observaciones, en este trabajo los años, debe tender a infinito $N \rightarrow \omega$

En busca de una respuesta para los resultados obtenidos se realiza el test de independencia Breusch-Pagan, que presenta la correlación de los errores en las ecuaciones de demanda y oferta. Se encuentra que existe una correlación muy baja entre los residuos de los bienes diversos y el resto de bienes, por lo que claramente no hay una ganancia al utilizar estimadores SUR.

Conclusiones

En este trabajo se hace un recuento de las diferentes teorías del comercio internacional, se realiza un análisis estadístico de la evolución de las exportaciones menores y algunos

indicadores macro relacionados con estas durante los veintitrés años de estudio y se estiman dos modelos econométricos con el fin de entender el comportamiento de las exportaciones no tradicionales del Valle del Cauca y encontrar las variables determinantes para su evolución.

Se decide para este trabajo no mantener el azúcar y sus derivados en la categoría de bienes no tradicionales, pues dada su importancia en la región y la definición utilizada en Colombia para los bienes tradicionales este bien se podría ajustar a dicha clasificación de bienes tradicionales. Se excluyó, por tanto, con la intención de evitar un sesgo en la estimación debido a la preponderancia que tiene dicha industria en el Valle.

Del análisis estadístico se puede concluir que las exportaciones en el Valle del Cauca tienen un rol muy importante para el crecimiento del PIB y para el aporte a las economías de escala de la región. Entre estas exportaciones menores los bienes de consumo e intermedios son los que en mayor medida contribuyen a su buen comportamiento. Los bienes de consumo están encabezados por los productos alimenticios, la fabricación de prendas de vestir y otras confecciones, los productos farmacéuticos y de tocador y las imprentas y editoriales e industrias conexas. El buen desarrollo de las exportaciones del pescado y los crustáceos evidencia las ventajas comparativas de la

región. La contribución de los bienes de capital en el desenvolvimiento de las exportaciones menores es aún muy poca. En cuanto a los bienes intermedios, su buena evolución se debe a los productos agropecuarios no alimenticios y a los productos químicos y farmacéuticos. Los socios comerciales más importantes de la región son Venezuela, Estados Unidos, Ecuador y Perú.

La estimación econométrica de los determinantes de oferta y demanda de ecuaciones simultáneas para el Valle del Cauca arrojó que la volatilidad del tipo de cambio real y la elasticidad ingreso de los socios comerciales en la demanda y los costos de producción en la oferta son las variables más importantes para explicar el comportamiento de las exportaciones menores de la región. Los resultados, al igual que en Misas *et al.* (2001), indican que las exportaciones tradicionales son altamente afectadas por cambios en el ingreso externo, pero a diferencia de este trabajo la volatilidad del tipo de cambio es una variable que sí tiene una relación directa con las exportaciones no tradicionales.

Con este estudio se hizo evidente que no es posible permanecer expectante frente a la demanda externa para ver la evolución de las exportaciones menores de la región; por el contrario, es necesario que las industrias y empresas tomen una actitud emprendedora que convierta la región

en una cada vez más activa, eficiente y diversificada. Claramente, para el buen desarrollo del sector exportador de la región debemos entender que hemos de emplear todas las herramientas que estén a nuestro alcance para enfrentar el mercado externo.

Para lograr esto es muy importante hacer los avances necesarios que generen una mayor eficiencia de todos los factores productivos y el desarrollo y la implementación de algunos factores cualitativos, tales como fuerza laboral bilingüe, preparación para el manejo de buenas relaciones públicas, conocimiento del marco jurídico y legal del comercio externo, del país y el resto del mundo, apoyo financiero, entre otros, de tal modo que se logre conseguir una mayor productividad que permita que los productos de la región sean cada vez más competitivos en el mercado mundial.

Bibliografía

- ALONSO, G. (1993). La oferta de exportaciones menores en Colombia 1970–1992. *Coyuntura Económica* 23(2), 75-99.
- ALONSO, J. y Patiño, C. (2005). *¿Crecer para exportar o exportar para crecer? El caso del Valle del Cauca. Ensayos Sobre Economía Regional*. Cali: Banco de la República, 22p.
- ARIZE, A., Osang, T. y Sotlje, D. (1999). Exchange – rate volatility in Latin America and its impact on foreign trade. *International Review of Economics and Finance* 17(1), 33-44.
- ARAYA, R. (1996). Regresiones que aparentemente no están relacionadas (SUR). San José: Banco Central de Costa Rica. División Económica, 12p.
- BALASSA, B. (1979). Export composition and export performance in the industrial countries, 1953-1971. *The Review of Economics and Statistics* 61(4), 604–607.
- BEENSTOCK, M., Yakov, L. y Ribom, S. (1994). The supply and demand for exports in Israel. *Journal of Development Economics* 44(2), 333-350.
- BOTERO, C. y Meisel, A. (1988). *Funciones de oferta de las exportaciones menores colombianas. Ensayos sobre Política Económica*. Cartagena: Banco de la República, 23p.
- BREDIN, D. (2002). *An empirical analysis of short – run and long – run Irish export functions: Does exchange rate volatility matter?* Dublin: Central Bank of Ireland, 32p.
- BUISAN, A., Caballero, J. y Jiménez, N. (2004). *Determinación de las exportaciones de manufacturas en los Países UEM a partir de un modelo de oferta–demanda*. Documento de trabajo N° 0406. Madrid: Banco de España, 53p.
- CERRA, V. y Saxena, S. (2002). *An empirical analysis of China's export behavior*. IMF Working Paper. Washington: International Monetary Fund, 34p.

- DE GRAUWE, P. (1988). Exchange Rate Variability and the Slowdown in Growth of International Trade. *Staff Papers International Monetary Fund* 35(1), 63–84.
- DIXIT, A. (1989). Trade and insurance with adverse selection. *The Review of Economic Studies* 56(2), 235-247.
- ECHAVARRÍA, J. (1980). La evolución de las exportaciones colombianas y sus determinantes: Un análisis empírico. *Revista del Banco de la Republica* 53(634), 1118 – 1133.
- ESCOBAR, J. (2003). *Comercio externo del Valle del Cauca 1980 – 2001*. Cali: Centro Regional de Estudios Económicos, Banco de la República, 13p.
- ETHIER, W. (1973). International trade and the forward exchange market. *American Economic Review* 63(3), 494–503.
- GOLDSTEIN, M. y Kahn, M. (1978). The supply and demand for exports: A simultaneous approach. *Review of Economics and Statistics* 60(2), 275–286.
- GRECO (2001). *El crecimiento económico Colombiano en el siglo XX*”. Borradores de Economía N°. 170. Bogotá: Banco de la República, 50p.
- GUJARATI, D. N. *Econometría* (3ra ed., pp.430-435). Bogotá: Mc. Graw Hill.
- MESA, F., Cock, M. y A. Jiménez (1999). Evaluación teórica y empírica de las exportaciones no tradicionales en Colombia. *Archivos de Macroeconomía* 2(1), 63-105.
- MISAS, M., Ramírez M. y Silva L. (2001). *Exportaciones no tradicionales en Colombia y sus determinantes*. Borradores de Economía. Bogotá: Banco de la República, 42p.
- PREMACHANDRA A. y Riedel, J. (1994). Demand and Supply Factors in the Determination of NIE Exports: A Simultaneous Error-Correction Model for Hong Kong. *The Economic Journal* 104(427), 1411-1414.
- PANCHAMUKHI, V. (1997), Quantitative methods and their applications in international economics., en K.L. Krishna (ed.), *Econometric Applications in India*, Delhi: Oxford University Press.
- PRASAD, S. (2000). *Determinants of exports in Fiji. Working Paper 2000/04*. Suva: Economics Department. Reserve Bank of Fiji, 28p.
- REINHART, C. (1995). Devaluation, relative prices, and international trade: Evidence from developing countries. *IMF Staff Papers* 2(42), 290-312.
- SERCU, P. y Uppal R. (1998). Exchange rate volatility and international trade: A General Equilibrium Analysis. *European Economic Review* 47(3), 429-441.
- VILLAR, L. (1984). Determinantes de la evolución de las exportaciones menores en Colombia, 1960 – 1981. *Coyuntura Económica* 14(3).

WOOLDRIDGE, J. (2002). *Econometric analysis of cross section and panel data*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.

ZELLNER, A. (1962). An efficient method of estimating seemingly unrelated

regressions and tests of aggregation bias. *Journal of the American Statistical Association* 57(298), 500–509.

_____ (1962). Three stage least squares: Simultaneous estimation of simultaneous equations. *Econometrica* 30(1), 54-78.