

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

**FACULTAD DE ECONOMIA
MAGÍSTER EN ECONOMÍA - PEG**

**IMPACTO DE LAS EXPORTACIONES EN LA PRODUCTIVIDAD DEL SECTOR
MANUFACTURERO COLOMBIANO**

**ASESOR:
FERNANDO MESA PARRA**

**PRESENTADO POR:
RAMIRO LÓPEZ SOLER
200117576**

BOGOTÁ D. C. DICIEMBRE DE 2005

Impacto de las Exportaciones en la productividad del Sector Manufacturero Colombiano

Ramiro López Soler¹
Maestría en Economía
Universidad de los Andes

Resumen

En los últimos años se han escrito diversos trabajos que estudian el impacto de las exportaciones sobre la productividad de las empresas colombianas. Sin embargo, los diferentes estudios no han podido utilizar información reciente (posterior a 1994), por cambios metodológicos de las fuentes de información. Este trabajo tiene un doble propósito, en primer lugar, busca ofrecer una solución al problema antes mencionado; en segundo lugar, realiza una exploración de la relación entre exportaciones y productividad, a través de estimaciones econométricas para el período 1992-2002. Los resultados indican la existencia de una especie de “circulo virtuoso” en el comportamiento de las empresas exportadoras: Las empresas que exportan, adquieren experiencia en los mercados externos y mejoran sus niveles de productividad, lo cual a su vez, beneficia su competitividad en los mercados externos.

Palabras Claves: Exportaciones, Productividad, Comercio Exterior, Manufacturas.

Clasificación JEL: F14, D21, D24, L60.

¹ Este artículo está dedicado a mis padres Luis Ramiro López y Rosalba Soler. Agradezco la colaboración de mi asesor Fernando Mesa y los comentarios de los profesores Juan Mauricio Ramírez y Hernán Vallejo; a Gabriel Piraquive, Enrique Pinzón, Oscar Valencia y a mis compañeros de la Dirección de Estudios Económicos de Planeación Nacional, por sus valiosos aportes para el desarrollo de este proyecto; y al Departamento Nacional de Estadística (DANE), por suministrar la información utilizada en este estudio. Finalmente, deseo aclarar que los errores y omisiones que hayan en este documento son responsabilidad mía.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el entorno en que compiten los productos colombianos en el exterior ha tenido cambios importantes como resultado de los diferentes procesos de integración económica y comercial a nivel mundial (CEE, NAFTA, MERCOSUR, Ingreso de China a la OMC, entre otros). La ocurrencia de estos cambios hace prever que sucederán variaciones importantes en los flujos de comercio que saldrán del país en los próximos años.

Esta coyuntura hace necesario conocer la forma en que estos flujos afectan la economía nacional, con el fin de establecer el impacto que tendrán en el país los cambios en las exportaciones, dadas las características históricas de la estructura productiva existente.

Recientemente se han realizado diversos estudios sobre el impacto de las exportaciones colombianas en las empresas que las realizan. Sin embargo, los diferentes estudios no han podido utilizar información reciente (posterior a 1994), por cambios metodológicos de la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) del Departamento Nacional de Estadísticas (DANE), los cuales han generado vacíos en la información, que dificultan el seguimiento de la historia exportadora de las empresas.

Este trabajo tiene un doble propósito. En primer lugar, busca ofrecer una solución al problema antes mencionado, mediante la combinación de las bases de comercio exterior del DANE, con la información de la EAM para el período 1992 – 2002, utilizando algoritmos para estandarizar la forma en que se registraron los NITs de las empresas en ambas bases.

En segundo lugar, realiza una exploración de la relación entre exportaciones y productividad, a través de estimaciones econométricas basadas en un modelo teórico del problema de decisión de las empresas exportadoras. Con base en este marco de trabajo, se busca responder si existe un impacto directo en la productividad de empresas colombianas derivado de su incursión en los mercados internacionales.

La metodología a utilizar se basa en el trabajo de Clerides *et al.* (1998), quienes plantean un modelo de decisiones de exportación de las empresas, en el cual los costos variables medios (los cuales son utilizados como *proxy* de la productividad factorial) son afectados por la experiencia exportadora previa de la empresa, la cual decide cuándo exportar teniendo en cuenta su estructura de costos.

Con base en este marco teórico se abordan dos preguntas principales: la primera de ellas es si la experiencia exportadora favorece la productividad de las empresas; la segunda es si las empresas deciden exportar después de experimentar incrementos en su productividad.

Los resultados de las estimaciones parecen indicar que existe causalidad en ambos sentidos. En otras palabras, las empresas más productivas deciden ingresar a los mercados externos, y esta experiencia les representa ganancias en productividad en el mediano plazo.

El documento se divide en seis secciones. En la segunda sección se hace una breve reseña de la relación entre exportaciones y productividad y de algunos trabajos realizados a nivel de empresa realizados previamente. En la tercera sección se hace una exposición del modelo de decisión de la empresa de Clerides *et al.* (1998). En la cuarta sección se presenta una descripción de los datos utilizados y algunas precisiones sobre los mismos. La quinta sección muestra el modelo econométrico a estimar y sus estimaciones. La sexta sección concluye.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Relación exportaciones y productividad

Con respecto a la relación entre exportaciones y productividad, numerosos trabajos mencionan la forma en que se hallan vinculadas: al exportar se produce un aumento en la demanda y por ende en el valor total de la producción de las empresas (Rivera - Batiz y

Romer (1990)). El aumento en la producción genera una presión sobre el mercado de insumos, generando incentivos a la reacomodación de los insumos en aquellas empresas con mayores niveles de productividad (generalmente empresas exportadoras), induciendo un aumento en la productividad agregada del sector (Bernard y Jensen (2004)).

Las exportaciones también pueden potenciar la productividad cuando las empresas, para vender en los mercados externos, adaptan sus productos a las necesidades de los nuevos mercados. Esto frecuentemente implica la adopción de nuevas tecnologías o formas de comercialización (a menudo provistas por los clientes foráneos) que pueden mejorar la productividad de la empresa (Evanson y Westphal (1995)²).

Debido a que en la mayor parte de los casos las empresas atienden también el mercado nacional, estas mejoras afectan la oferta del mercado interno y por lo tanto, la producción destinada a este. La existencia de mayores niveles de eficiencia en las empresas exportadoras lleva a que, en el mediano y largo plazo, las demás empresas de cada industria incorporen las mejoras en productividad de las exportadoras, con lo cual se incrementa la productividad del sector (Feder (1982)). Adicionalmente, en la medida en que las empresas empiezan a exportar, estas pueden ayudar a reducir los costos de entrada para los nuevos exportadores (Clerides *et al.* 1998).

En resumen, la productividad de las empresas se beneficia de la experiencia exportadora a través de incrementos en los niveles de producción, reasignación de los insumos productivos en las empresas más eficientes, cambios tecnológicos, entre otros. Es importante anotar que estos efectos positivos pueden generar un círculo virtuoso que inicia cuando las empresas (generalmente las más productivas) deciden exportar, lo cual les trae los beneficios mencionados anteriormente, esto incrementa su productividad, y por lo tanto mejora su capacidad de competir en los mercados interno y externo. En otras palabras, su productividad afectará su experiencia exportadora y viceversa.

² Citado en Clerides, *et al.* (1998)

Estudios empíricos a nivel de la empresa

Clerides *et al.* (1998) estudian la evolución de los costos de las empresas antes y después de convertirse en exportadores, con el fin de verificar la existencia de ganancias en productividad derivadas de la experiencia exportadora, a través de un análisis con información anual a nivel de empresas manufactureras para Colombia, México y Marruecos para distintos intervalos de tiempo. La hipótesis de los autores es que, de existir algún tipo de aprendizaje, la productividad de la empresa representada por sus costos variables medios, debería verse afectada positivamente cuando la empresa ingresa a los mercados externos.

Sus resultados muestran que, en general, las plantas que experimentan incrementos en su productividad (reducciones en sus costos variables medios) tienden a exportar, pero que no se observan cambios significativos en sus niveles de productividad una vez que han empezado a hacerlo. Por otro lado, encuentran evidencia de que la existencia de empresas exportadoras puede ayudar a reducir los costos de entrada de las empresas que empiecen a exportar en esa industria.

Aw *et al.* (1998) analizan la relación entre exportaciones y crecimiento en las empresas manufactureras de Corea y Taiwán. Su estudio modela el comportamiento de la empresa suponiendo que esta observa su productividad de períodos anteriores y, con base en esta información, establece si debe entrar, salir o mantenerse en el mercado externo con el fin de maximizar sus ganancias esperadas. Tras observar una mayor productividad en las empresas exportadoras, los autores buscan establecer si el diferencial entre exportadores y no exportadores obedece al hecho de que las empresas más productivas deciden empezar a exportar (autoselección), o si la experiencia exportadora hace que las empresas se hagan más productivas que las que solo compiten en el mercado interno.

Como resultado de sus estimaciones, los autores concluyen que las empresas de los dos países inician sus operaciones de exportación porque cuentan con un nivel de

productividad que les permite competir en los mercados externos. Sin embargo, no encuentran evidencia concluyente acerca los efectos positivos de las exportaciones en la productividad. En el caso de Taiwán, los resultados avalan la existencia ganancias en productividad derivadas de la experiencia exportadora. Esto no ocurre en el caso de Corea, donde no se observan diferencias de productividad notables entre las empresas exportadoras y aquellas que no ingresaron a los mercados externos.

Parra (2003) realiza una evaluación de la existencia de efectos del tipo “*learning by exporting*” para Colombia con información a nivel de empresa para el período 1981 – 1994. El método de estimación utilizado es el de “*matching estimators*”, el cual busca comparar la evolución de la productividad de una empresa exportadora comparándola con un grupo de empresas no exportadoras de características similares.

Tras controlar por características de las empresas y variables geográficas y de industria, Parra encuentra evidencias de un diferencial en la productividad de empresas exportadoras y no exportadoras persistente en el tiempo, cuya magnitud es variable en el tiempo, pues se reduce en los últimos años, lo cual coincidiría con el inicio del proceso de apertura económica. A nivel sectorial, encuentra que los mayores diferenciales de productividad se encuentran en los sectores de textiles y confecciones. Debido a que el diferencial entre la empresas es persistente en el tiempo, Parra considera que esto obedece a ganancias en productividad derivadas de la competencia en mercados externos, y que por lo tanto, es evidencia suficiente de la existencia de ganancias en productividad del tipo *learning by exporting*.

Bernard y Jensen (2004) realizan una aproximación al problema de la relación entre comercio y productividad para el sector manufacturero estadounidense, mediante ejercicios econométricos a nivel de empresa y con información para el período 1983 y 1992. A diferencia de los demás autores, Bernard y Jensen no parten de un modelo teórico que explique la decisión de la empresa de exportar o no hacerlo. Su análisis es realizado a partir de una estimación de productividad y el tamaño de la empresa (medido como la producción total y el número de empleados), los cuales son incluidos como variables dependientes en

una regresión que controla por el estatus de la empresa y el número de años que lleva exportando. Para estudiar los efectos en la productividad agregada, descomponen el crecimiento de esta última en el generado por los incrementos de la productividad al interior de las empresas y el generado por aquellas empresas que, siendo muy productivas, aumentan su participación en el mercado.

Dentro de sus resultados, estos autores no encuentran evidencia en torno a las externalidades positivas de las exportaciones en lo relacionado con la difusión de conocimientos o tecnología ni al interior de las empresas (*learning by exporting*), ni en el resto de la industria. A nivel de la empresa, establecen que la causalidad ocurre en sentido opuesto, es decir que, cuando las firmas alcanzan mayores niveles de productividad, empiezan a dedicarse a la exportación. Sin embargo, concluyen que la presencia de empresas exportadoras en diferentes sectores de la economía favorece la reubicación de recursos entre empresas hacia aquellas que son más productivas (generalmente exportadoras), con lo cual se mejora la productividad agregada del sector.

Fernandes e Isgut (2005), postulan que los resultados de otros trabajos sobre la relación de exportaciones y productividad no son concluyentes debido a la forma en que se realizan las mediciones. Con base en la teoría de “*learning by doing*” de Arrow, proponen que las mediciones se circunscriban a las plantas más jóvenes, así como la utilización de medidas de experiencia acumulada en lugar de la participación por si sola. Para corroborar su hipótesis, los autores realizan una estimación de productividad factorial (PTF), incluyendo insumos productivos e indicadores de la calidad de los factores, posteriormente definen la PTF como una función de la experiencia productiva y de la experiencia exportadora de la empresa.

Basados en este enfoque, los autores llegan a la conclusión de que, la productividad factorial total puede llegar a incrementarse entre 4.0 y 5.0% por cada año de experiencia adicional, y que este incremento es más notorio en las plantas más jóvenes, y en aquellas que realizan exportaciones a países con altos niveles de ingreso.

III. METODOLOGÍA

Con el fin de identificar el impacto de las exportaciones en la productividad de las empresas es necesario establecer la forma en que estas variables se afectan entre sí. Con este propósito se presenta un modelo de toma de decisiones de exportación de las empresas, con base en su historia exportadora y los costos variables que enfrenta cada período.

El propósito es construir una especificación que permita establecer a partir de la información disponible dos elementos: en primer lugar, la importancia de la productividad histórica de la empresa en las decisiones de exportación de la misma. En segundo lugar, el impacto de la experiencia exportadora previa sobre el desempeño productivo de la empresa.

Un modelo de decisiones de exportación con costos hundidos

Clerides *et al.* (1998), desarrollan un modelo dinámico de exportaciones con costos de entrada al mercado externo basado en el esquema de competencia monopolística bajo incertidumbre propuesto por Baldwin (1989) y Dixit (1989). El modelo propone la existencia de una empresa representativa que maximiza sus beneficios (π) en función de los precios (p), las cantidades (q) y su estructura de costos; teniendo en cuenta la posibilidad de vender en el mercado interno (h) y externo (f)

$$(1) \quad \pi = p^f q^f + p^h q^h - C(q^f + q^h)$$

Esta empresa enfrenta competencia imperfecta en ambos mercados, por lo tanto, las funciones de demanda tienen pendiente negativa:

$$(2) \quad q^f = z^f (p^f)^{-\partial^f} \Leftrightarrow p^f = \left(\frac{q^f}{z^f} \right)^{\frac{1}{-\partial^f}} \text{ donde } 0 < \partial^f < 1$$

$$(3) \quad q^h = z^h (p^h)^{-\partial^h} \Leftrightarrow p^h = \left(\frac{q^h}{z^h} \right)^{\frac{1}{-\partial^h}} \text{ donde } 0 < \partial^h < 1$$

Los parámetros z^f y z^h son funciones de las variables que afectan el comportamiento de la demanda externa e interna respectivamente, es decir, de variables que afectan la demanda de la empresa (X_t) tales como, cambios en los patrones de consumo, precios de bienes sustitutos, variaciones de la tasa de cambio, ubicación, etc., y de sus realizaciones pasadas ($z_t^{(-)}$).

$$(4) \quad z_t = f(X_t, z_t^{(-)})$$

donde $z_t^{(-)} = \{z_{t-1}, z_{t-2}, \dots\}$

Los costos de la empresa estarán determinados por un componente fijo (K)³ y un componente variable (cq):

$$(5) \quad C(q) = cq + K \Rightarrow \begin{cases} C' = c \\ \frac{C}{q} = c + \frac{K}{q} \end{cases}$$

Donde c es una constante, lo cual implica costos marginales constantes e iguales a los costos variables medios en cada período. Sin embargo, los costos variables medios (c_t) pueden variar entre períodos, por lo cual definimos a c_t como función de sus realizaciones pasadas ($c_t^{(-)} = \{c_{t-1}, c_{t-2}, \dots\}$), de factores exógenos a la planta w (tales como precios y disponibilidad de factores, regulaciones, entre otros), y de la experiencia exportadora de la empresa ($Y_t^{(-)} = \{Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots\}$). $Y_t = I$ si la empresa exporta y $Y_t = 0$ si no lo hace). Este último supuesto es crucial, por cuanto permite establecer si la realización de exportaciones genera ganancias en productividad a la empresa.

$$(6) \quad c_t = g(w_t, c_{t-1}^{(-)}, Y_{t-1}^{(-)})$$

Reemplazando (2), (3) y (5) en (1) podemos reescribir los beneficios de la empresa.

$$(7) \quad \pi = \left(\frac{q^f}{z^f} \right)^{\frac{1}{-\delta^f}} q^f + \left(\frac{q^h}{z^h} \right)^{\frac{1}{-\delta^h}} q^h - cq^f - cq^h - K$$

³ Si bien en un horizonte intertemporal K también es variable, su existencia como costo fijo para cada período, junto con la existencia de costos marginales constantes, garantiza la existencia de economías crecientes de escala. Adicionalmente, su existencia en cada período no afecta las decisiones de producción, que son determinadas por los costos marginales exclusivamente.

Al maximizar beneficios el empresario encuentra que, en cada periodo los beneficios dependerán de sus costos (c y K) y de los parámetros de la demanda (z^f y z^h)⁴:

$$(8a) \quad \pi(c, z^f, z^h) = c^{1-\hat{\partial}^f} z^f (\hat{\partial}^f - 1)^{\hat{\partial}^f - 1} (\hat{\partial}^f)^{-\hat{\partial}^f} + c^{1-\hat{\partial}^h} z^h (\hat{\partial}^h - 1)^{\hat{\partial}^h - 1} (\hat{\partial}^h)^{-\hat{\partial}^h} - K$$

$$(8b) \quad \pi(c, z^f, z^h) = \pi^f(c, z^f) + \pi^h(c, z^h) - K$$

Nótese que, si en la ecuación (8b) $K=0$, entonces sería posible separar los beneficios completamente separar los beneficios de las ventas locales y del exterior. Esta separación también es posible para $K>0$, introduciendo el supuesto de que las empresas exportadoras siempre participan en el mercado interno, por lo que siempre deben asumir los costos fijos (ecuación 9), por lo tanto podemos reescribir la función de beneficios totales de tal forma que los dos mercados estén completamente separados (ecuación 10)⁵:

$$(9) \quad \pi^h(c, z^h) = \pi^h(c, z^h) - K$$

$$(10) \quad \pi(c, z^f, z^h) = \pi^f(c, z^f) + \pi^h(c, z^h)$$

Adicionalmente, al exportar, la empresa debe cubrir costos adicionales (M), relacionados con el proceso de exportación (Aduanas, distribuidores, etc.).⁶ A estos gastos corrientes se suman los costos de ingreso al mercado externo por primera vez (F), los cuales son irrecuperables, porque no dependen de la decisión de exportar (investigación de mercados, viajes de negocios, establecimiento de canales de distribución, etc.).

Al introducir el carácter intertemporal de la empresa, el problema de la misma consiste en maximizar el valor presente de sus beneficios, para lo cual, además de decidir cuánto producir para el mercado interno, debe decidir si realiza o no exportaciones en cada periodo ($Y_t = 1$ y $Y_t = 0$ respectivamente).

⁴ Se supone que $\hat{\partial}^f$ y $\hat{\partial}^h$ son constantes en el tiempo.

⁵ Se trata de supuesto simplificador utilizado para separar la decisión de participar en el mercado externo del mercado interno. Este solo es factible dada la estructura de costos previamente definida, la cual permite separar los costos variables de cada mercado. Cabe anotar que no es un supuesto completamente realista, en la medida en que existen empresas que solo producen para mercado externo y cuya participación en el mercado local es opcional. La idea de la separabilidad de los costos también es utilizada en el modelo de “reciprocal dumping” en el comercio internacional de Brander y Krugman (1983)

⁶ En este caso los costos de exportar se suponen fijos porque, aunque estos pueden variar dependiendo del volumen exportado, el interés de este trabajo es verificar el impacto de las exportaciones en la estructura productiva al interior de la empresa, por lo cual una especificación más detallada de estos costos no es relevante para el análisis.

$$(11) \quad \bar{V}_t = \max_{Y_t^{(+)}} E_t \left[\sum_{\tau=0}^{\infty} \delta^\tau Y_{t+\tau} \left(\pi_{t+\tau}^f(c_{t+\tau}, z_{t+\tau}^f) - M - (1 - Y_{t+\tau})F \right) + \sum_{\tau=0}^{\infty} \delta^\tau \pi_{t+\tau}^h(c_{t+\tau}, z_{t+\tau}^h) \right]$$

donde $Y_t^{(+)} = \{Y_{t+1}, Y_{t+2}, \dots\}$

Debido a que los costos de producir para el mercado interno no dependen de si la empresa exporta en el periodo corriente (ecuaciones (7) y (8)), se asume que la decisión de producir para el mercado interno en el periodo t es independiente de si decide exportar o no. Por lo tanto, la decisión de exportar será tomada teniendo en cuenta los ingresos que representaría en el período corriente y los beneficios totales esperados en los siguientes períodos (ecuación 12).

$$(12) \quad V_t = \bar{V}_t - \pi^h(c_t, z_t^h)$$

$$(12a) \quad V_t = \max_{Y_t^{(+)}} E_t \left[\sum_{\tau=0}^{\infty} \delta^\tau Y_{t+\tau} \left(\pi_{t+\tau}^f(c_{t+\tau}, z_{t+\tau}^f) - M - (1 - Y_{t+\tau})F \right) + \sum_{\tau=1}^{\infty} \delta^\tau \pi_{t+\tau}^h(c_{t+\tau}, z_{t+\tau}^h) \right]$$

También se puede separar (algebraicamente) la decisión de exportar en el período actual de los beneficios futuros ($E_t(\bar{V}_{t+1} | Y_t)$), lo que permite reexpresar a V_t como una función de la decisión de exportar en el período corriente (ecuación 13)

$$(13) \quad V_t = \max_{Y_t} \left[Y_t \left(\pi^f(c_t, z_t^f) - M - (1 - Y_{t-1})F \right) + \delta E_t(\bar{V}_{t+1} | Y_t) \right]$$

Debido a que Y_t no es una variable continua, V_t no se optimiza mediante condiciones de primer orden regulares. Sin embargo, el problema se resuelve valorando a V_t según el valor que tome Y_t . La empresa exportará ($Y_t = 1$) solamente si sus beneficios esperados son mayores o iguales que si no lo hiciera (ecuación 14):

$$(14) \quad V_t(Y_t = 1) \geq V_t(Y_t = 0)$$

Reemplazando (13) en (14):

$$(15) \quad Y_t \left(\pi^f(c_t, z_t^f) - M - (1 - Y_{t-1})F \right) + \delta E_t(\bar{V}_{t+1} | Y_t = 1) \geq \delta E_t(\bar{V}_{t+1} | Y_t = 0)$$

A partir de esta expresión, puede deducirse que el comportamiento de Y_t será:

$$(16) \quad Y_t = \begin{cases} 1 & \text{Si } \pi^f(c_t, z_t^f) - M + \delta(E_t(\bar{V}_{t+1} | Y_t = 1) - E_t(\bar{V}_{t+1} | Y_t = 0)) \geq (1 - Y_{t-1})F \\ 0 & \text{En cualquier otro caso} \end{cases}$$

Por lo tanto, los exportadores que estaban el periodo anterior se mantendrán en el mercado externo si los beneficios presentes y esperados de exportar en el período t son positivos (nótese que, con experiencia previa $((1 - Y_{t-1})F = 0)$). Mientras que las empresas que no exportaron en el período anterior lo harán si el valor presente de los beneficios es superior a los costos de exportar por primera vez o de volver a exportar, dependiendo de la experiencia previa.

IV. BASES DE DATOS

La información de producción, costos y factores fue obtenida de la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) del DANE, a nivel de establecimiento para el período 1992-2002, La información de exportaciones fue obtenida de las bases de datos de exportaciones del DANE a nivel de empresa (identificadas por NIT). Otras fuentes de información incluyen el Índice de Precios al Consumidor (IPC) y las Matrices de Insumo Producto del DANE; y el Índice de Tasa de Cambio Real (ITCR) y el índice de precios al productor (IPP) del Banco de la República.

La EAM cuenta con información anterior a 1992. No obstante, se optó por no incluir más años por diferentes razones. En primer lugar, se privilegió el número de establecimientos sobre los años. En segundo lugar, en 1992 se dio un cambio significativo en la forma en que se realizaba la encuesta. Esto introdujo un cambio estructural a las series que coincide con el inicio del proceso de apertura económica, el cual afecta las inferencias realizables en caso de incluir años anteriores. A esto se suma el hecho de que no existe una forma de establecer las decisiones de exportación de las empresas que sea uniforme en un período más largo, ya que la encuesta sólo incluye información de este tipo hasta 1994 (esta pregunta no se formuló en las encuestas de 1995 a 1999); y por otro lado, las bases de comercio exterior sólo tienen información a nivel de NIT desde 1991, lo que impide utilizar la metodología de mezcla para años anteriores.

La información de la EAM fue ajustada dejando sólo aquellas plantas con tuvieron registros de producción e insumos para todo el período de estudio, dando origen a un panel con 3427 individuos y once años, para un total de 37697 observaciones. Con el fin de mantener el mayor número posible de individuos con información completa. La escogencia de variables privilegió a aquellas que pese a no ser la medida más apropiada de acuerdo con las definiciones del modelo teórico, contaban con todos los datos para el período. Finalmente, las variables utilizadas fueron: producción total, maquinaria y equipo, consumo de bienes intermedios, número total de trabajadores, salarios totales y departamento de ubicación del establecimiento⁷.

Las bases de comercio exterior del DANE contienen aproximadamente 3,3 millones de registros con información de exportaciones a nivel de transacción para todo el período de estudio. A pesar de este nivel de detalle, uno de los principales problemas son las diferencias y errores en la forma en que se registraron los NITs de las empresas en los diferentes años. Esto hizo necesario un exhaustivo trabajo de estandarización de los registros (véase anexo1), que permitió obtener una base de datos refinada con unas 115 mil observaciones de exportaciones anuales por empresas (NIT).

Al revisar la información de los NITs de la EAM se encontró que estos también presentaban fallas de registro similares a las detectadas en las bases de exportaciones. Lo cual generó problemas que impidieron agregar las plantas según la empresa propietaria e impidió realizar un cálculo confiable del volumen exportado por cada empresa⁸.

Como resultado de lo anterior, la unidad de análisis del panel es la planta; y en lo referente a la experiencia exportadora, cada exportación realizada por empresa implica ($Y_t = I$) para cada planta que esta empresa posea en el panel.

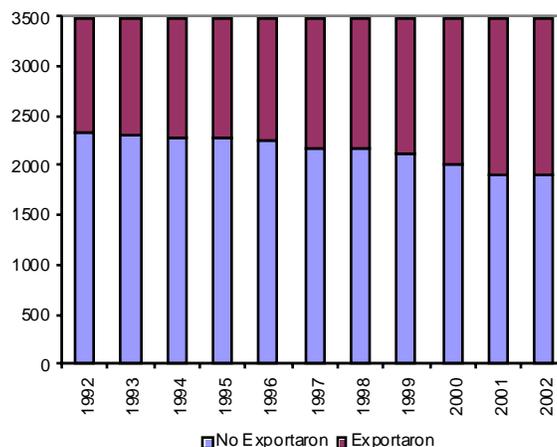
⁷ Para detalles de la forma como se creó el panel y la generación de las series, referirse al anexo 1 y 2.

⁸ El problema de la subestimación surge principalmente de la desagregación de la base de exportaciones, debido a que, el carácter diario de sus datos y la heterogeneidad en el registro de los NITs de las empresas (incluso en un mismo año), genera posibilidades de subestimación o de asignación errónea del valor exportado.

Como se mencionó previamente, el panel solo incluye empresas que produjeron durante todo el período de estudio, esto tiene la desventaja de impedir ver como afecta a las empresas la dinámica del mercado interno la productividad de las empresas del panel⁹. No obstante, su permanencia durante todo el período garantiza que son lo suficientemente productivas como para permanecer en el mercado interno independientemente de los choques que hayan recibido. En cuanto a la validez de las inferencias que se realicen, es factible que puedan tener algún tipo de sesgo generado por la omisión de la dinámica interna. Sin embargo, el hecho de tener un número significativo de plantas (equivalentes al 17.1% de un total 20010¹⁰ establecimientos encuestados) de diferentes tamaños, sectores productivos, y niveles de experiencia exportadora, garantiza que las estimaciones que se realicen sean consistentes, independientemente del nivel de sesgo.

Características de las plantas de la muestra

Gráfico 1
Evolución histórica de la decisión de exportar



Fuente: DANE – cálculos del autor

Una revisión a las base de datos permitió establecer que a lo largo del período de estudio, el número de plantas que decidieron exportar ha venido incrementándose de forma

⁹ Meléndez *et al.* (2003) y Eslava *et al.* (2005) han realizado estudios sobre el impacto de los cambios en la estructura de mercado (apertura económica, reformas fiscales, etc.), en la productividad y la sobrevivencia de las empresas colombianas.

¹⁰ El último consecutivo registrado es el 20010. No obstante, el panel utilizado incluye solo 12840 empresas.

sistemática, pasando de 1148 plantas en 1992 a 1566 plantas en 2002, lo que representa un incremento del 36.4% (3.2% promedio anual)

Con base en las características de los distintos tipos de exportadores se generaron 5 distintas categorías (cuadro1): los exportadores permanentes (Perm), que, como su nombre lo indica, realizaron ventas al exterior de forma ininterrumpida durante todo el período de estudio; el segundo grupo lo integran aquellas plantas que no realizaron exportaciones (No); el tercer grupo lo forman las plantas que empezaron a exportar de forma permanente en alguno de los años de la muestra (Nuevos)¹¹; el cuarto grupo lo integran las plantas que exportaron por un periodo de tiempo pero que dejaron de hacerlo (Stop); y el quinto grupo esta formado por las empresas que entraron y salieron de los mercados externos en más de una ocasión (Switch).

Cuadro 1
División por tipo exportador
(Promedios 1992 - 2002)

	Perm	Switch	Stop	Nuevos	No	Total
Exper. Exportadora (años)	11.0	6.1	2.2	5.6	-	4.2
Número de Plantas	701	671	422	301	1,332	3,427
Participación Plantas (%)	20.5	19.6	12.3	8.8	38.9	100.0
Producción Total*	11,226,533.5	4,231,390.3	1,128,222.8	1,037,598.6	1,880,288.3	19,504,033.6
Part. Producción (%)	57.6	21.7	5.8	5.3	9.6	100.0
Tamaño Promedio*	16,015.0	6,306.1	2,673.5	3,447.2	1,411.6	5,691.3
Número de Empleados	280.7	133.9	76.7	98.0	45.1	119.3
Salario Promedio**	3,280.8	2,458.2	2,205.0	2,229.2	1,913.0	2,363.3
Producción Per Pápita**	57,045.3	47,080.6	34,866.8	35,169.4	31,268.2	47,725.5
Stock de Capital**	10,800.0	3,365.6	1,432.6	1,253.8	336.1	3,285.3
Capital Per Cápite*	31.4	16.4	11.5	10.7	6.2	14.4
Capital/Producción	0.67	0.53	0.54	0.36	0.24	0.6

*Millones de Pesos de 1994.

** Miles de Pesos de 1994.

Fuente: DANE – cálculos del autor

Esta clasificación permite identificar algunas singularidades sobre las plantas de la muestra: El grupo de Exportadores permanentes agrupa a plantas que en promedio tienen

¹¹ Como no se posee información previa al período del panel, se asume que las empresas de este grupo no tenían experiencia exportadora antes de 1992

gran tamaño (\$16,015.0 millones), altos niveles de producción por trabajador (\$57.0 millones), intensidad en el uso de capital (\$31.4 millones por trabajador) y salarios muy por encima de resto de grupos (\$3.3 millones). Todo lo contrario ocurre con el grupo de No Exportadores, el cual concentra a plantas pequeñas (\$1,411.6 millones), con bajos niveles de uso de capital (\$6.2 millones por trabajador) y los salarios más bajos de la muestra (\$ 1.9 millones).

El grupo Switch reúne a las empresas gran tamaño (relativo a los grupos Nuevos, Stop y No), con niveles altos de utilización de capital (\$16.4 millones) y salarios ligeramente por encima del promedio de la muestra (\$ 2.4 millones). En general, sus indicadores son los más altos después de los del grupo de Exportadores Permanentes y superiores al promedio de la muestra en todos los casos.

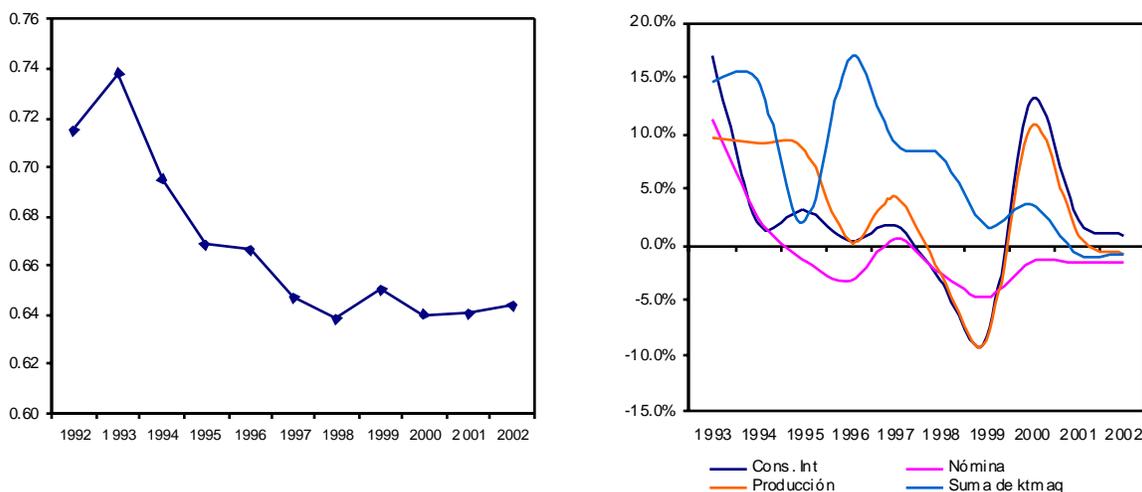
Los grupos Stop y Nuevos presentan indicadores con niveles similares (mayores que los del grupo No, e inferiores al promedio), pero con algunas diferencias importantes: las empresas del grupo Nuevos tienen un tamaño promedio mayor a las del grupo Stop (\$3,447.2 millones y \$2673.5 millones respectivamente). La diferencia de tamaño estaría explicada al menos en parte por una mayor productividad del trabajo y el capital, como lo indica el mayor nivel de producto por trabajador del grupo Nuevos (\$35.1 millones); y a la diferencia significativa en los niveles de capital como porcentaje de la producción (36% Nuevos y 54% Stop), que ocurre a pesar de tener niveles similares de capital por trabajador (\$10.7 millones Nuevos y 11.5 millones Stop).

La evolución de los costos variables medios (CVM) muestra una reducción significativa en los primeros cuatro años de la muestra. Un análisis por separado de cada uno de sus componentes reveló que esta obedeció a un incremento significativo de la producción real entre 1992 y 1994. Este incremento en la producción coincidió con un crecimiento notable del stock de capital entre 1992 y 1994. Este comportamiento podría

implicar que la reducción de los CVM obedece a un incremento de los activos fijos¹², lo cual indicaría la existencia de economías de escala en las empresas de la muestra.

Gráfico 2

Costos variables medios y la evolución de sus componentes



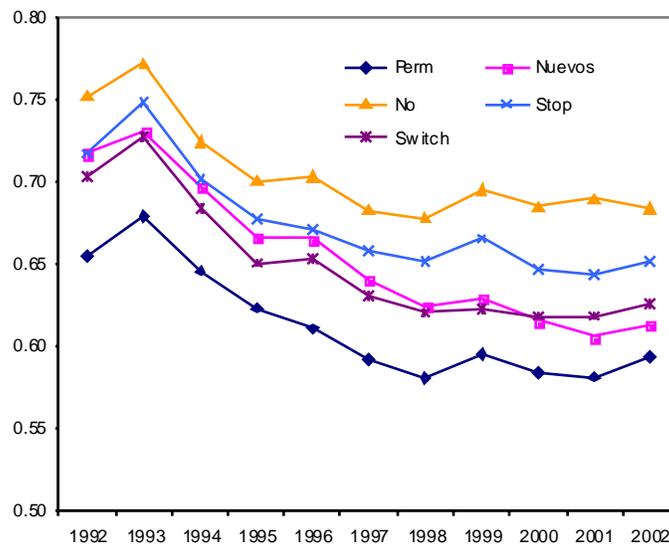
Fuente: DANE – cálculos del autor

El análisis de los CVM por grupo (gráfico 3) es consistente con las características mencionadas hasta ahora. Al discriminar por categorías de exportación, se observa una aparente relación entre el nivel de actividad exportadora y el valor de los CVM: en primer lugar, a lo largo del período es apreciable que los CVM del grupo Perm son significativamente más bajos que los del resto, lo cual es consistente con sus altos niveles de producto por trabajador¹³.

¹² El crecimiento del stock de capital puede tener asociado un cambio tecnológico. Sin embargo, un análisis más detallado del comportamiento del capital va más allá de los alcances de este documento.

¹³ como el trabajo es un insumo variable, un mayor nivel de producto por trabajador implica contratar menos trabajadores, y por lo tanto menores costos variables totales y medios.

Gráfico 3
Costos variables medios



Fuente: DANE – cálculos del autor

Los grupos Nuevos y Switch tienen sendas de costos muy similares: en la mayor parte del período los costos de los Switch son más bajos que los de los Nuevos, aunque en los dos últimos años de la muestra los CVM de los Nuevos se reducen hasta quedar por debajo de los Switch. Estos niveles de costos similares podrían estar relacionados con los niveles salariales, por cuanto el Salario promedio de los Switch es más alto que el de las plantas del grupo Nuevo (\$2.5 millones y \$2.3 millones respectivamente) o con una mayor productividad del capital en el grupo Nuevo, cuyas plantas utilizan un acervo de capital por trabajador un 60% más bajo que en el grupo Switch.

En el caso de los Stop, se observa que al inicio del período tienen costos muy similares a los de los dos grupos anteriores; pero a medida que pasó el tiempo, los CVM del grupo Stop empezaron a ser relativamente más altos, lo es consecuente con su retiro de los mercados externos. Finalmente, los costos de los No Exportadores son más altos que los del resto de grupos y a pesar de que se reducen considerablemente a lo largo de la muestra, la brecha entre el Grupo No y el resto tiende a aumentar a lo largo del tiempo.

En cuanto al tipo de industria (cuadro2), la mayor parte de las empresas pertenecen al sector de productos alimenticios, bebidas y tabaco; seguidos por maquinaria y equipo; textiles y confecciones; y productos químicos, los cuales se caracterizan por tener grandes volúmenes de producción y ventas al exterior mayores o iguales al 20.0% del total producido. Al observar por separado el tipo exportador puede verse que salvo por el grupo de alimentos, las plantas de todos los tipos exportadores tienden a distribuirse en la misma proporción en cada industria.

La existencia de 520 plantas del grupo de No Exportadores en sector de alimentos, bebidas y tabaco podría explicar parcialmente los reducidos valores de tamaño de la producción y uso de capital registrados anteriormente, por cuanto los productos alimenticios son bienes con poco valor agregado, y requieren inversiones más bajas de bienes de capital comparativamente a otras industrias¹⁴.

Cuadro 2
Distribución de las plantas por industria¹⁵
1992-2002

Producto	Perm	Nuevos	No	Stop	Switch	Total	Producción	Expo.	Part. Expo.
Prod Alimenticios,Bebidas Y Tabaco	40	36	520	70	123	789	159.5	33.4	20.9%
Maquinaria y Equipo	148	71	202	84	163	668	53.0	10.4	19.7%
Textiles y Confecciones	173	59	147	93	145	617	46.8	14.2	30.3%
Fabr. Sustancias Quimicas	186	63	162	68	111	590	124.0	27.2	21.9%
Fabricacion de Papel y sus Prod.	56	31	123	44	48	302	34.9	4.6	13.1%
Minerales No Metalicos	45	10	74	23	27	179	25.6	3.2	12.3%
Industria Maderera	14	11	67	23	23	138	4.5	0.8	17.1%
Otras Industrias	20	11	16	15	20	82	2.9	3.3	111.6%
Metalicas Basicas	19	9	21	2	11	62	14.8	5.4	36.2%
Total	701	301	1332	422	671	3427	466	102	22.0%

Fuente: DANE – cálculos del autor

¹⁴ La existencia de una gran cantidad de No Exportadores (que se caracterizan por ser empresas de menor tamaño) en un grupo con un nivel de exportaciones significativo y con el mayor nivel de producción total, indica que la producción de este sector estaría altamente concentrada en empresas de gran tamaño, las cuales ejercen la actividad exportadora. Un análisis más detallado de este fenómeno sería muy interesante, no obstante, se encuentra por fuera de los alcances de este trabajo.

¹⁵ Los datos de producción y de exportaciones (Expo.) corresponden a los promedios en millones de millones de pesos para el período 1992-2002, calculados con base en la totalidad de la EAM y de la base de comercio exterior respectivamente. La participación de las exportaciones en la producción total (Part. Expo.) es el cociente entre estas dos variables. El resultado atípico del rubro de otras industrias esta explicado porque, al hacer una mezcla de los agregados de ambas bases, las exportaciones de este rubro estarían incluyendo las ventas de empresas por fuera de la EAM, reexportaciones, entre otros.

Al observar la distribución regional de las plantas (cuadro 3), se distinguen tres grandes grupos de departamentos: los grandes centros industriales como Bogotá y Cundinamarca, Antioquia, Valle, Atlántico y Santander con más de 150 plantas; los departamentos con más de 50 pero menos de 90 plantas: Risaralda, Caldas, Norte de Santander, Bolívar y Tolima; y un tercer grupo de departamentos con menos de 30 plantas en su territorio.

Cuadro 3
Distribución regional de las plantas

Departamento	Perm	Nuevos	No	Stop	Switch	Total
Bogota D.C. y Cund.	271	118	458	177	295	1319
Antioquia	168	60	257	94	155	734
Valle Del Cauca	105	56	142	56	86	445
Atlantico	50	15	78	26	32	201
Santander	36	12	103	18	23	192
Risaralda	15	7	36	10	19	87
Caldas	23	8	34	5	8	78
Norte de Santander	6	6	38	2	9	61
Bolivar	13	3	26	10	8	60
Tolima	4	4	39	3	7	57
Resto	10	12	121	21	29	193

Fuente: DANE – cálculos del autor

La separación por tipos de empresas muestra que la proporción de plantas No Exportadoras es más baja en los grandes centros industriales en comparación a los departamentos con pocos establecimientos. En otras palabras, es más probable que una planta decida exportar, cuando se encuentra en una gran ciudad o en el área de influencia de la misma¹⁶, por cuanto la existencia de grandes grupos de exportadores o de una infraestructura física para la exportación (Bolívar) reduce los costos de entrada al mercado externo.

¹⁶ Caldas y Risaralda cuentan con un gran desarrollo textil de exportación que se encuentra estrechamente relacionado con la industria textil antioqueña.

V. MODELO ECONOMETRICO Y ESTIMACIONES

Si bien la forma en que cada empresario forma sus expectativas sobre los beneficios futuros de forma diferente, es razonable pensar que lo hace siguiendo un proceso de expectativas racionales. En otras palabras, el empresario estima sus ganancias por exportar en el período corriente ($\pi^f(c_t, z_t^f) - M$) así como los beneficios futuros derivados de esta decisión ($E_t(\bar{V}_{t+1} | Y_t)$), con base en el conjunto de información disponible, el cual incluye su historia productiva (k_{t-j} y c_{t-j}), y las características de la demanda externa (X_t); e incorpora información adicional que afecta su entorno macroeconómico (como la recesión de 1999). Teniendo en cuenta estos supuestos, la parte de la función de beneficios esperados (ecuación 16) que depende de la decisión de exportar puede ser aproximada así¹⁷:

$$(17) \quad \pi^f(c_t, z_t^f) - M + \delta(E_t(\bar{V}_{t+1} | Y_t = 1) - E_t(\bar{V}_{t+1} | Y_t = 0)) \approx \alpha X_t + \sum_{j=1}^J \beta k_{t-j} + \sum_{j=1}^J \beta c_{t-j} + \sum_{k=1}^K \chi D_k + \varepsilon_t$$

La inclusión del término de error ε_t , se justificaría por la no existencia de previsión perfecta por parte de los empresarios. Esta aproximación de los beneficios esperados, a su vez permite reescribir la definición de Y_t en función de los costos variables, las variables exógenas que afectan la demanda y la experiencia exportadora previa. En otras palabras, se redefine la decisión de exportar como una función de la información que la empresa tiene en el período t . Reemplazando la ecuación 14 en la ecuación 13 se obtiene (ecuación 15):

$$(15) \quad Y_t = \begin{cases} 1 & \text{Si } \alpha X_t + \sum_{j=1}^J \beta_j c_{t-j} + \sum_{j=1}^J \beta k_{t-j} + \sum_{k=1}^K \chi_k D_k + \varepsilon_t - (1 - Y_{t-1})F \geq 0 \\ 0 & \text{En cualquier otro caso} \end{cases}$$

Teniendo en cuenta esta especificación econométrica, teóricamente se espera que la decisión de exportar sea afectada negativamente por los costos variables medios históricos; es decir, en la medida en que una empresa ha mostrado previamente una productividad alta

¹⁷ Los costos de entrada al mercado externo ($(1 - Y_{t-1})F$) afectan la decisión de exportar en el período corriente pero no dependen de ella, por esta razón no se incluyen en la ecuación 17.

(costos variables bajos), será más competitiva en el período corriente, y por lo tanto, es más probable que exporte. Adicionalmente, se espera que la experiencia exportadora afecte de forma positiva la decisión de exportar, por cuanto implica un mayor conocimiento de los mercados de destino, lo cual reduce la incertidumbre de las ganancias esperadas por seguir exportando en el período presente.

Sin embargo, esta ecuación no es suficiente para examinar el problema de la empresa, por cuanto solo se ocupa del impacto de los CVM en la decisión de exportar (auto selección de la empresas), pero no permite observar la forma en que las decisiones de exportación afectan los costos de la empresa. Con este fin se introduce una aproximación log lineal de la función de costos variables (ecuación 16):

$$(16) \quad \ln(c_t) = \phi + \varphi \ln(k_t) + \varphi \ln(s_t) + \sum_{j=1}^J \eta_j \ln(c_{t-j}) + \sum_{j=1}^J \theta_j Y_{t-j} + v_t$$

En esta ecuación, los costos variables presentes dependen del stock de capital, del salario promedio de la planta, de los costos pasados y la experiencia exportadora previa. Se espera que el stock de capital afecte negativamente los costos variables, por cuanto un mayor stock de capital aumenta la productividad laboral y por lo tanto reduciría los costos variables. Por el contrario se espera que los salarios tengan un impacto negativo, porque implican un encarecimiento del trabajo, que es un insumo variable. También se espera que los costos anteriores tengan un impacto positivo, es decir, en la medida en que una empresa haya tenido costos variables bajos (altos) en el pasado, es probable que los costos presentes también lo sean.

Como se mencionó anteriormente, se espera que la decisión de exportar y los CVM se afecten entre sí, pero según los supuestos del modelo, no se espera que esto suceda de forma inmediata, sino con algún rezago. Si la decisión de exportar fuese una variable continua, lo más viable sería una estimación de ecuaciones simultáneas, pero dado su carácter de *Dummy* esto no es posible. La metodología original de Clerides *et al* (1998)

solucionaba este problema mediante una estimación de máxima verosimilitud, la cual presentaba la deficiencia de que no corregía problemas de heterocedasticidad de los errores.

Para solucionar el problema de heterocedasticidad, se utilizó una variante en la estimación, mediante un proceso en dos etapas. En la primera se estimó un modelo de panel estándar de efectos fijos con errores robustos¹⁸. Seguidamente, se estimó un modelo de panel logit de efectos fijos para la ecuación de la decisión de exportar, utilizando como regresores los costos ajustados por los errores de la primera estimación¹⁹.

En primer lugar, se realizaron 5 estimaciones: la primera de ellas con el total del panel, y la segunda con aquellas empresas con una experiencia exportadora moderada, entendida como menor que la de aquellas empresas que exportaron, pero no lo hicieron durante todo el período de análisis, es decir por los grupos Nuevos, Stop y Switch). Las tres últimas regresiones corresponden a estos tres grupos por separado.

La escogencia de estos grupos busca abordar de forma parcial la hipótesis de Fernandes e Isgut (2005), sobre el mayor impacto de la experiencia exportadora sobre los nuevos exportadores. No se realizaron estimaciones para los grupos Perm y Stop porque los rezagos de su decisión de exportar siempre son uno o cero, esto hace que los rezagos no brinden información cuando se examina a cada grupo por separado.

¹⁸ Inicialmente se busco realizar esta primera etapa mediante la metodología de Arellano y Bond (1991). Sin embargo, no se encontraron especificaciones que satisficieran las pruebas de autocorrelación de los errores, lo cual indicó problemas en la calidad de los instrumentos del modelo. Esta variante metodológica había sido probada exitosamente con datos a un nivel de agregación de la CIU a 5 dígitos (disponibles a solicitud). Para los cálculos le utilizó el estimador xtabond2 del Paquete STATA, el cual incluye revisiones a la metodología original de los autores.

¹⁹ Esta metodología no presenta problemas de endogeneidad debido a que las variables de decisión de exportar (Y_t) y los costos variables medios (c_t), no dependen entre sí en el período corriente. No obstante, futuras estimaciones podrían brindar resultados más precisos si se realizaran mediante ecuaciones simultáneas, sin dejar de corregir los problemas de heterocedasticidad.

Cuadro 4
Estimación de la función de costos²⁰

Variables	Global	Exp. Mod	Nuevos	Stop	Switch
Log. costos variables en t-1	0.336 [30.89]***	0.325 [22.95]***	0.275 [10.36]**	0.341 [14.34]***	0.330 [15.18]***
Log. Capital en t	-0.024 [5.86]***	-0.025 [3.53]***	-0.055 [3.51]***	-0.025 [1.88]*	-0.010 [1.01]
Log. Salario	0.063 [9.81]***	0.054 [5.45]***	0.039 [2.33]**	0.078 [3.79]***	0.044 [3.26]***
Decisión de exportar en t-1	0.006 [1.44]	0.008 [1.87]*	0.007 [0.60]	0.021 [2.04]**	0.008 [1.53]
Decisión de exportar en t-2	-0.014 [3.34]***	-0.012 [2.96]***	-0.029 [2.54]**	-0.013 [1.25]	-0.007 [1.30]
Dummy 1999	-0.010 [4.52]***	-0.020 [5.48]***	-0.022 [2.67]***	-0.014 [2.25]**	-0.020 [3.79]***
Constant	-0.490 [7.22]***	-0.417 [3.73]***	0.052 [0.24]	-0.593 [2.77]***	-0.539 [3.47]***
Observaciones	31233	12689	2745	3838	6106
R - Cuadrado	0.67	0.66	0.64	0.64	0.67

Esta d. "t" robusto entre parentesis

* significancia 10%; ** significancia 5%; *** significancia 1%

En la ecuación de costos, los resultados de las estimaciones para la muestra global y el grupo de experiencia moderada muestran valores muy similares en todos los parámetros, y los signos esperados en la mayoría de las variables, indicando que, los costos variables de las empresas exportadoras dependen positivamente de los costos de períodos anteriores, y que tienden a disminuir cuanto mayor es el stock de capital; mientras que aumentan ante el crecimiento de los salarios.

No obstante, en el caso de la experiencia exportadora, se observa que, contrario a la intuición del modelo, la decisión de haber exportado en el período inmediatamente anterior no parece tener un impacto negativo (signo positivo) en los costos variables medios. En cambio, la de haberlo hecho dos períodos atrás muestra un impacto significativo y con el signo esperado, por lo que podría pensarse que el impacto de la experiencia exportadora no estaría generando incrementos inmediatos en productividad.

La interpretación de estos resultados se mantiene cuando se examinan los costos del grupo Nuevos, aunque aumenta la importancia del stock de capital y de la decisión de haber exportado dos períodos atrás, y se reduce la importancia de los salarios.

²⁰ Cálculos realizados con STATA 8, Salidas completas de las regresiones disponibles a solicitud.

Por otro lado, los grupos Switch y Stop muestran resultados similares aunque muy distintos a los de las regresiones anteriores, en primer lugar se observa que para estos grupos, el stock de capital tiene el signo esperado, pero las variaciones el mismo no parecen tener un efecto significativo sobre los costos variables. No sucede lo mismo con los salarios, cuyos parámetros son significativos en ambos grupos y, en el caso del grupo Stop, aumenta su importancia (valor del parámetro).

En lo referente a la experiencia exportadora, en el caso del grupo Switch esta no es significativa en ningún rezago, mientras que para el grupo Stop, la experiencia exportadora del período anterior es significativa y mayor a la de dos períodos atrás, pero en lugar de reducir los costos, puede llegar a aumentarlos.

Para la ecuación de la decisión de exportar también se realizaron pruebas de Hausman las cuales indicaron que se debían realizar estimaciones de modelos logit efectos fijos para todos los casos. Sin embargo, el realizarlas de esta forma, implica la inclusión de un intercepto para cada planta lo cual desechó la información de los grupos No y Perm, por lo cual para este segundo grupo de estimaciones no se incluye la muestra total, ya que en términos prácticos, es la Misma que la de experiencia moderada.

Cuadro 5
Estimación de la función de decisión de exportación

Variables	Exp. Mod (Global)	Nuevos	Stop	Switch
Decisión de exportar en t-1	0.913 [15.84]***	22.968 [0.00]	1.160 [8.73]***	0.311 [4.22]***
Decisión de exportar en t-2	-0.159 [2.38]**	-2.088 [0.00]	-0.746 [4.13]***	-0.340 [4.28]***
Log. costos variables en t-1	-1.655 [3.49]***	-12.815 [4.76]***	1.279 [1.41]	-1.903 [3.20]***
Log. costos variables en t-2	-2.450 [5.41]***	-14.665 [5.29]***	-0.796 [0.91]	-2.453 [4.34]***
Log. Capital en t-1	0.684 [5.25]***	4.070 [4.30]***	0.110 [0.52]	0.772 [4.49]***
Tasa de Cambio Real	1.006 [4.10]***	9.029 [5.67]***	-1.085 [2.17]**	0.673 [2.09]**
Observaciones	7,693	1,330	2,205	4,158
Plantas	1,099	190	315	594

Estad. "z" robusto entre parentesis

* significancia 10%; ** significancia 5%; *** significancia 1%

Un análisis de las ecuaciones revela que, aunque en la ecuación agregada todos los parámetros son significativos. La importancia de estos difiere entre los tipos de exportador.

En primer lugar, se observa que la experiencia exportadora en t-1 y t-2 es significativa para la muestra agregada aunque el signo del segundo período es negativo, aunque su magnitud es menor que la del primero, lo cual podría ser un indicador de que los efectos de la experiencia exportadora son menores conforme pasa el tiempo, o en otras palabras que es la experiencia exportadora. Mientras para la experiencia previa es irrelevante, lo cual tiene sentido por cuanto carecen de ella al ingresar al mercado; para los grupos Stop y Switch la experiencia reciente parece tener un nivel de importancia similar a la más antigua.

Llama la atención el hecho de que salvo para el grupo Stop, para el que los costos variables son irrelevantes en la decisión de exportar, en las demás estimaciones estos exhiban un comportamiento similar al que mostró la decisión de exportar en la ecuación de costos. Pues, aunque se observa una influencia significativa de los costos variables del período inmediatamente anterior en la decisión de exportar, los costos de dos períodos atrás presentan un parámetro de un mayor valor que el de un rezago. Lo cual podría ser un indicador de que la relación entre estas dos variables tiene sus mayores efectos en el largo plazo.

Los coeficientes del stock de capital con que las plantas cuentan al inicio del período afectan de forma positiva las posibilidades de que una empresa decida exportar, particularmente en el caso de los nuevos exportadores²¹. Estos resultados podrían ser un indicador de que la capacidad instalada, y por ende las economías de escala que pueda obtener al incrementar sus ventas, son elementos importantes para la decisión de exportar.

²¹ Al igual que en el caso del historial de costos, el nivel del stock de capital resulta irrelevante para el grupo Stop.

Finalmente, se observa que la devaluación del tipo de cambio real (incremento en los niveles) es un elemento que en promedio aumenta las posibilidades de decidir exportar, y que afecta en mayor medida las decisiones de los Nuevos Exportadores, que las de plantas del grupo Switch.

VI. CONCLUSIONES

Una revisión de las características de las plantas del panel indica una correlación positiva entre la experiencia exportadora de las mismas, su tamaño y la productividad promedio de sus factores productivos. Adicionalmente, se observa la mayor parte de estas pertenece a sectores como la fabricación de maquinaria y equipo; textiles y confecciones; y productos químicos. Además, es de notar que las plantas exportadoras tienden a estar ubicadas en los grandes centros industriales y cerca de los puertos de salida de mercancías.

Los resultados obtenidos brindan evidencia acerca de la existencia de una especie de “circulo virtuoso” en el comportamiento de las empresas exportadoras: en primer lugar, las empresas más productivas empiezan a exportar y, a medida que adquieren experiencia, mejoran sus niveles de productividad lo cual a su vez mejora su competitividad en los mercados interno y externo.

Las estimaciones muestran que la historia productiva de la empresa es determinante en su decisión de exportar, particularmente en el caso de los nuevos exportadores. Aunque se observa que la experiencia exportadora favorece un aumento en la productividad (reducción en los costos variables) de las empresas, aparentemente este sería un resultado de mediano y largo plazo. Una posible explicación a este fenómeno sería que los cambios en el sistema productivo no se manifiestan de forma inmediata, o bien, que el proceso de aprendizaje derivado del ejercicio exportador se desarrolla de forma lenta.

Vale la pena mencionar que los resultados difieren de los del trabajo original de Clerides *et al.* (1998). quienes no encuentran evidencia de ganancias en productividad relacionadas con la decisión de exportar. La diferencia de resultados puede obedecer a

cambios en la estructura productiva de la economía colombiana entre el período de estudio del trabajo original (1981-1991) y el de este trabajo (1992-2002), o sencillamente, a diferencias notables en el proceso de generación de datos y la metodología de estimación. Futuros desarrollos de este tema de investigación podrían consistir en reestimar los resultados de este artículo para el período 1981-2002, con el fin de obtener resultados que permitan una comparación de los dos trabajos.

Con respecto a la calidad de la información, futuras investigaciones se verán beneficiadas con el aporte de este trabajo, en particular, con las mejoras a los algoritmos de limpieza de las bases, Este trabajo permitirá hacer estimaciones más precisas del volumen exportado por las empresas, así como de la participación de este en la producción total. Adicionalmente, esta clase de algoritmos podrían aplicarse a las bases de importaciones u otras de las encuestas del DANE y otras entidades como el Banco de la República, lo cual permitiría construir sistemas de información que logren una caracterización mucho más rica y detallada del aparato productivo colombiano.

BIBLIOGRAFÍA

Arellano, M., y S. Bond, (1991). "Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations," *Review of Economic Studies*, Blackwell Publishing, vol. 58(2), pages 277-97

Aw, B., S. Chung, y M. J. Roberts (1998). "Productivity and the decision to export: Micro Evidence from Taiwan and South Korea". NBER Working Papers w6558. National Bureau of Economic Research.

Baldwin, R (1989), "Sunk Costs Hysteresis". NBER Working Papers w2911. National Bureau of Economic Research.

Baltagi B. (1995). "Econometric Analysis of Panel Data", John Wiley & Sons.

Bernard. A., y J. Jensen (2004). "Exporting and productivity in the USA", *Oxford review of Economic Policy*. Vol. 20, No. 3

Brooks E. (2003). "Why Don't Firms Export More? Product Quality and Colombian Plants". Department of Economics, UCSC. Paper 548.

Clerides S, S. Lach y R. Tybout (1998) "Is "Learning by Exporting" Important", *Quarterly journal of Economics*, 113 (3), 903-947

Dixit A. (1989) "Entry and Exit Decisions Under Uncertainty". *Journal of Political Economy*, 97, 217-89

Esfahani, H.S. (1991): "Exports, imports, and economic growth in semi-industrialized countries," *Journal of Development Economics*, 35:1, 93-116.

Eslava, M., J. Haltiwanger, A. Kugler, y M. Kugler (2005). "Plant Survival, Market Fundamentals and Trade Liberalization," Mimeo.

Giles, J., y C. Williams, (2000a). "Export-Led Growth: A Survey of Empirical Literature and some non-causality results. Part 1", Journal of International Trade and Economic Development, Vol. 9 (3), pp 261-337.

Giles, J., y C. Williams, (2000b). "Export-Led Growth: A Survey of Empirical Literature and some non-causality results. Part 2", Journal of International Trade and Economic Development, Vol. 9 (4), pp 445-470.

Krugman, P. y M. Obstfeld (1997). "Economía Internacional: Teoría y Política". Tercera Edición. McGraw-Hill

Levinson J. y A. Petrin (2000) "Estimating Production Functions Using Inputs to Control for Unobservables". NBER Working Paper w7819, National Bureau of Economic Research.

Melendez, M., K. Seim, y P. Medina. (2003): "Productivity Dynamics of the Colombian Manufacturing Sector". Documento CEDE

Mesa, F. (1993): "Exportaciones y Crecimiento Económico en Colombia," Archivos de Macroeconomía, 24, Departamento Nacional de Planeación.

Olley, S., y A. Pakes, (1996). "The Dynamics of Productivity in the Telecommunications Equipment Industry". Econometrica, 64 (6), 1263-1298.

Parra, C. (2003) "¿Somos Productivos porque Exportamos o Exportamos porque Somos Productivos? Un análisis microeconómico del sector Manufacturero Colombia". Tesis (Magíster en Economía) - Universidad de los Andes

Rivera-Batiz L. y Romer P. (1990). "Economic Integration and Endogenous Growth," NBER Working Papers w3528, National Bureau of Economic Research.

Tuan, C. y Ng, L.F.-Y. (1998) "Export Trade, Trade Derivatives, and Economic Growth of Hong Kong: a New Scenario". *Journal of International Trade and Economic Development* 7, 111-37.

Anexo 1

Proceso de estandarización de los NITs

Como se mencionó anteriormente, uno de los principales problemas para la utilización de la base de datos de exportaciones es la falta de uniformidad en los registros del NIT de las personas o empresas que realizan la exportación. Esto sucedía incluso dentro de un mismo año. Lo anterior dio origen a una multiplicidad de registros de una misma empresa como la mostrada en la columna Nit del gráfico A1.1, la cual contaba con 9 registros diferentes en 1993. Al final del ejercicio, se obtuvo un nivel de homogeneidad como el mostrado en la columna nit2 del gráfico.

Gráfico A1.1

Ejemplo de los problemas de la base inicial*

	Nit		Nit2	Year
80	14181	€	3941	1993
80	943-1	€	3943	1992
80	943-1	€	3943	1992
80	143	€	3943	1992
80	143-1	€	3943	1992
80	143-12	€	3943	1992
80	143.1	€	3943	1992
78	943.1	€	3943	1993
80	943	€	3943	1993
80	143-1	€	3943	1993
80	143-1	€	3943	1993
80	143.0	€	3943	1993
80	143.1	€	3943	1993
80	143.10	€	3943	1993
80	143.12	€	3943	1993
80	1431	€	3943	1993

*Números borrados para respetar la reserva estadística

Dentro de los problemas más frecuentes de la base se encontraron:

1. Inclusión de letras y caracteres ajenos a los NITs, en una o más partes del registro.
2. Inclusión de dígitos adicionales a los del NIT de la empresa al inicio del registro.

3. Inclusión de dígitos adicionales a los del NIT de la empresa al final del registro.
4. Omisión de dígitos del final del NIT.

El ejercicio de limpieza se concentró en solucionar estos cuatro problemas mediante un algoritmo que trató los problemas en el orden en que fueron presentados aprovechando Los siguientes elementos:

1. Si bien la aparición de letras y caracteres es numerosa, en general, su eliminación no altera enormemente los NITs de las empresas.
2. En la mayor parte de los casos, los dígitos adicionales se encuentran al final del registro.
3. Salvo por en el caso de las empresas comercializadoras y personas naturales, las empresas que exportan su producción rara vez cambian de partidas arancelarias por las cuales declaran la exportación.

Adicionalmente se aprovecharon algunas características del NIT como tal, por ejemplo: El NIT es un número de 8 dígitos que identifican a la empresa y uno adicional que identificaba la actividad económica. Si se descarta esta última, se tiene un número de 8 dígitos que es único tanto para personas como empresas.

Por ser un número único, la probabilidad de que dos empresas compartan los primeros 7 dígitos es de $10/9'000,000$, los 6 primeros dígitos $100/900,000$. Si a esto sumamos que la probabilidad máxima de que una empresa sea exportadora (si cada NIT de la base original fuera empresa distinta y que todos los NITs estuvieran asignados), es de aproximadamente $3'300,000/90'000,000$. resulta razonable suponer que si dos registros de NIT coinciden en sus 6 o 7 primeros dígitos se trata de la misma empresa.

Con base en este criterio y aprovechando la persistencia en el uso de las partidas arancelarias por parte de las empresas se realizó la agregación anual de los registros.

Como se menciona en el artículo, la EAM también tiene algunos problemas en su registro de los NITs de las empresas propietarias de las plantas, a los cuales se suman problemas con los consecutivos de empresa dentro de la encuesta. El primer problema fue tratado parcialmente, ya que solo se depuraron los problemas de caracteres y letras, pero por restricciones de acceso a los datos, no pudo ser aplicado el criterio de coincidencia numérica de los NITs mencionado anteriormente. Para el segundo problema, Las restricciones mencionadas impidieron realizar algún tipo de correctivo sobre el panel original.

Estas falencias fueron las que motivaron el uso de las exportaciones como una variable categórica, así como el manejo de las plantas y no las empresas como los sujetos de las estimaciones del panel.

Finalmente, cabe anotar que, este ejercicio puede ser mejorado para ocasiones futuras en la medida en que se realicen los correctivos a los datos de la EAM, y se controle por otros errores de registro como fallas de digitación (Ej.: 1 por 7) o intercambio de números (97 por 79).

Anexo 2

Construcción de las series

Decisión de exportar (Y_t):

Se trata de una variable *dummy* que es igual a 1 si la empresa exportó en el año x , y 0 si no lo hizo, tiene la ventaja de que es de fácil cálculo y que no tiene problemas de raíz unitaria: No obstante, tiene el problema de que no permite evaluar la experiencia exportadora con respecto al volumen de producción. Adicionalmente, por estar asociada a la empresa y no a la planta, se encuentra sesgada a incrementar el número de individuos que exportan.

Costos variables medios (c_t)

Los costos variables son el la suma del valor de la nómina deflactado por el IPC²², más el consumo intermedio deflactado por el IPP del consumo intermedio. La producción total real es igual a la producción bruta, deflactada por el IPP de la CIIU revisión 3 a (2 dígitos) a la cual pertenece la empresa. Los CVM serán el cociente de estas dos variables

$$c_t = \frac{\frac{Nomina_t}{ipc_t} + \frac{Cons.Int_t}{ippconsciiu_t}}{\frac{Producción_t}{ippciiu_t}}$$

Los IPP de consumo intermedio fueron construidos como la suma todos los IPP de cada período, ponderados de acuerdo con las cifras de consumo intermedio de las matrices de insumo producto de cada año.

Stock de capital (k_t)

El stock de capital (K_t) fue calculado con base en la metodología de inventario perpetuo utilizada por Eslava *et al.* (2005):

$$K_t = K_{t-1}(1 - 0.08) + \frac{I_t}{D_t}$$

Donde 0.08 es la depreciación, I_t es la inversión y D_t es el deflactor del PIB. La inversión fue definida como la diferencia entre el stock de capital de un año a otro a precios corrientes ($I_t = K_t - K_{t-1}$).

El stock de capital inicial fue calculado con la siguiente ecuación:

²² En las todas ecuaciones tanto el IPP como el IPC se encuentran en base 1994=1.

$$K_0 = \frac{K_{92}}{0.5(D_{91} + D_{92})}$$

Donde K_{92} es el valor en libros de 1992. el stock de capital solamente incluye la información de maquinaria y equipo (por esto la depreciación es de 0.08 anual). La escogencia de esta variable obedeció a varias razones: En primer lugar, anteriormente se explicó que la escogencia de esta variable estuvo influenciada por tener la mayor cantidad de información para el período del panel. En segundo lugar las variables de edificaciones y equipo de transporte presentaban muchos faltantes de información que no puede ser cubiertos de forma sencilla, por cuanto la no inclusión de estos datos puede deberse a errores de registro o sencillamente, a que la planta utiliza un local en arriendo o utiliza el servicio de transporte de un tercero. Pese a las limitaciones de la definición utilizada, cálculos realizados sobre el total del panel indican que esta representa alrededor del 75% del valor de la suma de edificaciones, maquinaria y equipo de transporte.

Índice de tasa de cambio real (ITCRCIU)

Con el fin de establecer una mejor medida de la forma en que los términos de intercambio afectan a las empresas, se modificó el ITCR agregado de la economía ajustándolo con el IPP de cada sector CIU 3 dígitos:

$$itrciiu_t = \frac{itcr_t * ipp_t}{ippciiu_t}$$

Si bien esta nueva especificación no permite hacer una medición precisa de los precios externos que enfrenta cada exportador, es una mejor aproximación de la forma en la cual los precios domésticos pueden afectar la decisión de exportación.

Anexo 3

Pruebas estadísticas

Pruebas de raíz unitaria de las series

Las series fueron evaluadas con la Prueba de Fisher (xtfisher en STATA), que se basa en un estadístico promedio de pruebas de Dickey y Fuller sobre cada uno de los individuos del panel. La hipótesis nula de la prueba es la existencia de raíz unitaria.

Variable	Estadístico	P - valor
Log. cost t	chi2(6950) = 1.01e+04	Prob > chi2 = 0.0000
Log. Cap. t	chi2(6950) = 2.27e+04	Prob > chi2 = 0.0000
Log. Trab. t	chi2(6950) = 1.05e+04	Prob > chi2 = 0.0000
Log ΠCRCIIU	chi2(6950) = 1.54e+04	Prob > chi2 = 0.0000

Correlación de las Series

A continuación se muestra la matriz de correlación simple entre las distintas variables del modelo.

	Log. cost t	Log. cost t-1	Log. cost t-2	Log. Cap. t	Log. Trab. t	Yt	Yt-1	Yt-2
Log. cost t	1.0000							
Log. cost t-1	0.7305	1.0000						
Log. cost t-2	0.5844	0.7170	1.0000					
Log. Cap. t	-0.2183	-0.2288	-0.2329	1.0000				
Log. Trab. t	-0.1712	-0.1666	-0.1633	0.7835	1.0000			
Yt	-0.1167	-0.1381	-0.1564	0.4338	0.4609	1.0000		
Yt-1	-0.1157	-0.1371	-0.1531	0.4355	0.4601	0.8016	1.0000	
Yt-2	-0.1291	-0.1411	-0.1564	0.4400	0.4603	0.7386	0.7985	1.0000