



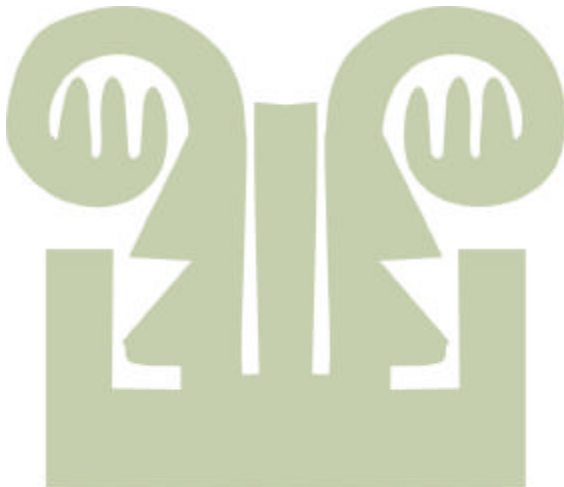
ENSAYOS

sobre política económica

Competitividad de las exportaciones de la industria manufacturera de Antioquia: evidencia empírica y determinantes utilizando un modelo SUR

Hernán Botero
Jorge Lotero

Revista ESPE, No. 49 Diciembre 2005
Páginas 48-87



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

Antioquean Manufacture Exports Competitiveness: Empirical Evidence and Determinants using a SUR Model

Hernán Botero*
Jorge Lotero**

This article is a result of the research work "Antioquean Industry Development and Competitiveness in an Integration Context", financially supported by the Comité de Investigaciones de la Universidad de Antioquia CODI, which, besides the authors, had the participation of the economists Ana Isabel Moreno, teacher of the Economic Sciences Faculty and Yudy Giraldo, student of the Master in Economics. The authors are grateful to Sergio Restrepo and Mauricio Alviar, of the Economic Sciences Faculty and to the anonymous referees of this paper for their valuable comments and observations.

* Universidad de Antioquia. E-mail: hernanbd@merlin.fae.ua.es

** Universidad de Antioquia. E-mail: jlotero@agustinianos.udea.edu.co

Document received 14 October 2005; final version accepted 15 December 2005.

Abstract


This article aims to check the state, evolution and causes of the competitiveness of Antioquia industrial exports in the period 1977-2000. This region has been the Colombia industrial leader and has been prone to defend the protectionist regime. Using a Seemingly Unrelated Regressions (SUR) regression model, the authors conclude that less taxes and industrial efficiency improvements are two factors influencing the exporting competitiveness of Antioquia and its output re-orientation to the international markets.

JEL Classification: D24, E66, F14, O47.

Keywords: *Regional and Industrial Competitiveness, Exports, Productive Efficiency, Tax, Protection, Commercial Liberalization.*

*Competitividad de las exportaciones
de la industria manufacturera de Antioquia:
evidencia empírica y determinantes utilizando
un modelo SUR*

Hernán Botero *
Jorge Lotero **



Este artículo tiene como propósito principal examinar el estado, la evolución y las causas de la competitividad exportadora de la industria de Antioquia durante el período 1977-2000, región que además del liderazgo industrial, se distinguió por la defensa del régimen proteccionista. Mediante un modelo de regresión –regresiones aparentemente no relacionadas (SUR, por su sigla en inglés)– y, pese a las diferencias intersectoriales, se concluye que una menor protección efectiva y mejoras de la eficiencia productiva son dos de los factores que más han

Este artículo es resultado del trabajo de investigación “Desarrollo y competitividad de la industria de Antioquia en un contexto de integración económica” que contó con el apoyo financiero del Comité de Investigaciones de la Universidad de Antioquia -CODI-, en el cual, además de los autores, participaron las economistas Ana Isabel Moreno M, docente de la Facultad de Ciencias Económicas y Yudy Giraldo, estudiante del Magister en Economía. Los autores agradecen a los profesores Sergio Restrepo y Mauricio Alviar de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Antioquia y a los evaluadores anónimos por sus valiosos comentarios y observaciones.

* Universidad de Antioquia. Correo electrónico: hernanbd@merlin.fae.ua.es

** Universidad de Antioquia. Correo electrónico: jlotero@agustinianos.udea.edu.co

Documento recibido el 14 de octubre de 2005; versión final aceptada el 15 de diciembre de 2005.

influido en la competitividad exportadora y la reorientación de la producción hacia los mercados externos.

Clasificación JEL: D24, E66, F14, O47.

Palabras claves: Competitividad regional e industrial, exportaciones, eficiencia productiva, protección, liberalización comercial.

I. INTRODUCCIÓN

La competitividad es una noción problemática para el análisis económico. Además de que su pertinencia para la disciplina ha sido cuestionada, no existe un acuerdo entre quienes se han ocupado del tema sobre su definición, medición y determinantes. No obstante, no ha podido desconocerse en la medida en que ha venido ganando importancia para el análisis y las políticas de comercio y desarrollo económico: existe al respecto una extensa literatura económica: Bougrine, 2001; Reiljan et al, 2000; Krugman, 1996; Haque, 1995; Porter, 1991.

En relación con el comercio internacional, tradicionalmente se ha asociado el concepto con la participación de un país en los mercados mundiales de bienes. En este sentido, la competitividad es entendida como la capacidad de una economía para competir eficazmente con la oferta extranjera de bienes y servicios en los mercados doméstico y externo. Desde el punto de vista micro también se la define como la capacidad de las empresas de un país para diseñar, desarrollar, producir y poner sus productos en el mercado internacional en medio de la competencia con empresas de otros países. No obstante, así definida su determinación es ambigua, ya que podría ser un resultado de corto plazo debido a un aumento transitorio de la demanda externa o de variables de política económica tales como un arancel, un subsidio o la devaluación de la tasa de cambio, en este caso el tipo de competitividad se denomina como “espuria” o artificial.

Algunos autores consideran que es más acertado considerar la competitividad –de un país, una región o una actividad específica–, desde un punto de vista estructural relacionándola también con variables tales como la productividad y la eficiencia productiva, la composición sectorial y el uso de los factores (BID, 2001; Garay, 1998; Haque, 1995; Rosales, 1994; Ocampo, 1991). En este sentido, aunque más amplio que el asociado con el comercio, el concepto de competitividad se

vincula con el de desarrollo industrial y se define como la capacidad que poseen la economía, sectores y empresas de un país (o una región) para crecer sostenidamente en el largo plazo, elevando sus niveles de productividad y eficiencia, diferenciando sus productos y mercados, incorporando innovaciones tecnológicas y mejorando la organización empresarial y los encadenamientos productivos; en otras palabras, es una expresión del proceso de transformación estructural.

Para el caso de las economías en desarrollo –países y regiones– el problema de la competitividad se ha vinculado con la apertura y la integración comercial por su incidencia sobre el crecimiento, en general, y la industrialización, en particular. Al respecto, se ha establecido que la eliminación de las restricciones al comercio más la integración económica favorecen el aumento de la productividad y la eficiencia por dos vías: de un lado, desde el punto de vista estructural, por un efecto de reasignación de los recursos hacia las actividades con ventaja comparativa; de otro, a nivel micro, cuando las empresas adoptan las mejores prácticas tecnológicas debido a la competencia externa, la cual se supone utiliza en su aparato productivo tecnología de punta.

Basados en evidencia empírica, algunos estudios han argumentado en favor de la existencia de tal relación, y la bondad de resultados para el comercio, el crecimiento económico y el desarrollo industrial (Berg y Krueger, 2003; Fragoso 2003; Meléndez *et al.*, 2003). No obstante, no existe consenso alrededor de la variable explicativa del éxito comercial, aunque tienda a predominar la idea de que ésta explica el aumento de la productividad y la eficiencia, y no en sentido contrario.

A la luz de los avances en teorías del comercio, del crecimiento y del desarrollo económico, la idea según la cual la eliminación de restricciones al comercio conduce automáticamente a un aumento de éste y, por esta vía, al crecimiento de la productividad y la eficiencia, puede cuestionarse al juzgarse como insuficiente la evidencia empírica o los precarios logros en materia de productividad y cambio estructural (Rodrik, 1995; Bardhan, 1995). En estas perspectivas analíticas, el éxito exportador, y por ende la competitividad de los bienes manufacturados, serían el resultado de condiciones endógenas en cuanto a externalidades y complementariedades que inciden favorablemente en el crecimiento de la productividad, lo cual se refleja en el comercio y los tipos de competitividad¹ que distingue a las economías, sean estos países o regiones.

¹ Se distinguen tres tipos de competitividad: supervivencia, de desarrollo medio y de superioridad. Al respecto véase Reiljan *et al.* (2000).

Como tema de análisis y debate económico, la competitividad surgió en Colombia a comienzos de la década de los años noventa con los trabajos pioneros de la firma Monitor. De otra parte, ha sido también objeto de las políticas de desarrollo del país –y sus regiones– desde mediados de la misma década hasta el presente, convirtiéndose en un elemento central en el momento de firmar nuevos tratados de comercio. No obstante, desde el punto de vista de su medición y determinantes, y particularmente al considerar la industria manufacturera de las regiones, la competitividad continúa siendo una “caja negra” generando, por ende, múltiples interrogantes.

Existe una literatura relativamente abundante sobre el comportamiento de las exportaciones y sus determinantes para la industria colombiana, no así para las regiones colombianas, sean estas áreas metropolitanas, departamentos y ciudades. Salvo el trabajo de Botero y Moreno (2004), no se encuentran estudios recientes que proporcionen resultados o arrojen conclusiones basados en un análisis económico riguroso; esta carencia puede conducir a interpretaciones incorrectas sobre la competitividad industrial y a un debate estéril, o donde prime las posiciones ideológicas sobre los impactos que han tenido las reformas comerciales en la economía de las regiones.

Este artículo tiene como propósito principal contribuir a la comprensión de esta problemática y responder algunos interrogantes sobre el estado, la evolución y las causas de la competitividad de las exportaciones industriales de las regiones, al examinar el caso de Antioquia en el período 1977-2000. Este examen aporta elementos para explicar el relativo éxito exportador alcanzado con la apertura económica, por la industria de una región cuyo empresariado, además de distinguirse por el liderazgo que tuvo durante el “despegue” industrial, defendió el régimen proteccionista por los beneficios obtenidos y, en consecuencia, cuestionó las reformas comerciales de los años noventa.

Con este propósito, el artículo se divide en tres secciones: en la primera se presenta evidencia empírica del cambio que se ha producido en la orientación de la producción industrial desde que se liberalizó el régimen de comercio a comienzos de los años noventa; en la segunda se analizan las causas del dinamismo de las exportaciones industriales, como indicador de su competitividad, utilizando un modelo de regresiones aparentemente no relacionadas (SUR por su sigla en inglés) con el fin de relacionar implícitamente el efecto que tienen sobre los determinantes de la competitividad exportadora algunas variables difíciles de cuantificar o que cuen-

tan con información precaria. Por último, en la tercera sección se presentan las conclusiones.

II. LA EVOLUCIÓN DEL COMERCIO Y CAMBIOS EN LA ORIENTACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DURANTE LA DÉCADA DE LOS NOVENTA

La liberalización del comercio de comienzos de la década de los noventa y la crisis de finales de la misma indujeron a ajustes en la industria antioqueña que se manifestaron en un cambio importante en la orientación de la producción y, con ello, en las fuentes de crecimiento desde la demanda. Esto se reflejó en su dinamismo así como en modificaciones en su composición, su especialización y su destino hacia los distintos mercados.

El mayor dinamismo que tuvieron las exportaciones industriales totales durante los años noventa se manifestó en su comportamiento, primero, respecto al período de vigencia del proteccionismo, y segundo, comparativamente al de la actividad en su conjunto.

En efecto, como lo muestra el Cuadro 1, durante el período 1990-2000 las tasas anuales de crecimiento de las exportaciones totales y por ramas² y agrupaciones industriales fueron superiores a las del período 1977-1990; así mismo, dichas tasas fueron también más elevadas que las del valor agregado y la producción bruta.

Al considerar el comportamiento por ramas, la de recursos naturales (RN) fue la de mayor dinamismo exportador, seguida de las intensivas en capital humano y tecnología (CHT); las industrias que mayor uso hacen del trabajo (TNC) mostraron un lento dinamismo, resultado que es evidente por su escaso desempeño en materia de competitividad y eficiencia (Loteró *et al.*, 2005). Por agrupaciones, las más destacadas fueron las de alimentos (311-312), textiles (321), muebles de madera (332), papel (341), otros productos químicos (352), vidrio (362), productos minerales no metálicos (369), metales no ferrosos (372), maquinaria (382) y material de transporte (384) (Cuadro 1).

² A este respecto, se sigue la clasificación por ramas según intensidad en factores adoptada por Garay (1998) y Pombo (1999).

Cuadro 1

Tasa de crecimiento de la producción bruta del valor agregado
y de las exportaciones de la industria antioqueña

CIU	Descripción	1977-1990					1990-2000				
		Y	VA	X	CAE	IEE	Y	VA	X	CAE	IEE
311-312	Alimentos	4,1	8,1	12,7	18,5	1,9	6,5	8,1	25,7	31,3	0,7
313	Bebidas	6,3	8,4	19,3	6,6	0,0	(1,0)	1,4	65,4	3,6	0,0
331	Madera	5,2	7,2	67,0	6,7	0,0	3,4	5,6	77,1	7,2	0,0
332	Muebles	2,7	4,0	45,6	2,9	0,1	8,8	10,2	97,2	5,8	0,0
341	Papel	3,8	7,0	6,4	14,6	5,1	8,4	9,4	30,1	6,9	0,4
362	Vidrio	2,4	6,0	15,1	7,8	0,5	16,1	20,7	174,9	4,7	0,1
369	Minerales no metálicos	4,0	5,4	9,6	17,7	0,4	1,2	4,4	18,9	31,5	0,2
372	Metales no ferrosos	1,7	3,1	574,9	2,5	0,1	26,4	11,9	1.837,7	9,5	1,4
Subtotal recursos naturales		4,8	5,7	4,5	12,3	1,2	3,3	3,9	41,8	19,3	0,4
321	Textiles	3,8	2,0	0,5	6,3	10,5	(1,7)	(2,8)	15,3	19,1	7,1
322	Confecciones	7,3	7,5	19,1	16,6	6,9	14,1	16,9	18,3	36,4	4,0
323	Productos de cuero	4,2	(0,2)	14,4	10,9	0,8	6,8	7,8	26,3	30,2	0,7
324	Calzado	4,7	3,7	35,4	12,9	0,1	(1,4)	(0,0)	23,4	23,2	0,2
342	Imprentas	(3,3)	(3,1)	144,4	5,0	1,4	4,3	5,5	4,8	6,6	0,2
361	Objetos de barro	3,2	2,9	14,4	9,2	1,1	4,2	5,8	9,6	17,3	0,5
390A	Otras industrias	5,3	3,0	5,4	1,2	0,3	(4,4)	(4,7)	19,7	6,3	0,4
Subtotal trabajo no calificado		4,0	2,0	6,4	6,6	7,6	1,5	1,0	15,8	21,3	4,7
351	Sustancias químicas	7,6	20,5	17,9	7,9	3,5	0,8	1,6	14,1	21,2	2,4
352	Otros productos químicos	5,6	5,6	18,8	0,4	0,2	2,6	6,3	77,3	21,3	1,1
355	Productos de caucho	1,5	(0,6)	27,2	7,6	0,1	3,9	2,9	13,1	6,7	0,0
356	Plásticos	(1,6)	0,2	44,3	1,6	0,5	7,1	9,4	58,1	7,1	0,4
371	Hierro y acero	5,3	5,0	111,4	2,1	0,2	1,4	3,4	33,2	3,1	0,2
381	Productos metálicos	4,4	3,5	0,4	6,1	1,7	5,8	7,8	59,0	10,7	0,7
382	Maquinaria no eléctrica	7,2	6,5	5,5	7,7	1,0	1,4	4,6	20,8	8,8	0,5
383	Maquinaria eléctrica	4,0	4,0	78,0	4,5	0,5	3,6	6,0	25,3	12,4	0,3
384	Material de transporte	0,2	(3,1)	31,3	0,5	0,2	14,6	15,9	82,9	12,0	1,1
385	Equipo científico	18,3	18,5	7,4	19,1	1,3	13,4	17,1	6,2	8,9	0,2
Subtotal capital humano y tecnología		4,3	3,8	10,1	4,0	1,2	1,3	4,8	26,8	14,2	1,1
Total industria		4,3	3,1	5,5	7,4	4,2	2,0	2,6	20,8	18,3	2,2
Índice de especialización (*)				0,459			0,381				

Y: Tasa de crecimiento de la producción bruta. VA: Tasa de crecimiento del valor agregado. X: Tasa de crecimiento de las exportaciones. CAE: Coeficiente de apertura exportadora. IEE: Índice de especialización exportadora.
(*) Se calculó el índice cuatro de especialización (I4E).
Fuente: Encuesta Anual Manufacturera. DANE.

De otra parte, como una proporción de la producción, las exportaciones se elevaron del 7%, a fines de la década de los años ochenta a una cifra superior al 18%, para comienzos de este siglo, alcanzando a representar una tercera parte de las ventas totales para las ramas de alimentos, productos de barro y loza, confecciones y cuero. Otras industrias donde las exportaciones representan ya una proporción sustancial de la producción son las productoras de insumos para la construcción, textiles, cuero, vidrio, sustancias químicas, otros productos químicos, productos metálicos, maquinaria eléctrica y equipo de transporte (Loteró *et al.*, 2005).

Otro cambio importante que merece señalarse tuvo que ver con la diversificación de la oferta exportable. Además de que la mayoría de agrupaciones incrementaron sus exportaciones, se elevó el número para las cuales las ventas al exterior se convirtieron en una importante fuente de demanda. Esto se manifestó en la caída que experimentaron los distintos indicadores que miden la especialización

El índice cuatro de especialización exportadora (I4EE) que mide el peso de las cuatro ramas más importantes, jerarquizadas en su orden de acuerdo con una escala determinada, pasó de 0,458 en el período 1977-1990 a 0,381 en el período 1990-2000³. Así mismo, el índice de especialización exportadora (IEE) de las distintas agrupaciones –el cual es una medida del grado en que cada una se especializa en exportar o no una proporción de su producción– también experimentó variaciones significativas⁴; en el Cuadro 1 se observan las caídas sustanciales del IEE para las industrias de alimentos (311-12), papel (341), imprentas (342) y productos de barro, loza y porcelana (369), al punto de perder la alta especialización con la que contaban. Simultáneamente, el índice se elevó alcanzando valores superiores a la unidad para las agrupaciones de otros productos químicos (352) y de equipo y material de transporte (384), señalando el aprovechamiento de ventajas existentes en la región, o la mayor integración comercial.

³ Este índice se calcula mediante la fórmula $I4EE=(L-D)/(100-D)$ donde:

i) $L = a_1 + 1/2 a_2 + 1/3 a_3 + 1/4 a_4$; porcentaje de valor agregado o empleo en las agrupaciones en la ciudad o región j , i : 1 a 4

ii) $D = 1/n (1 + 1/2 + 1/3 + 1/4)$, n : número de agrupaciones

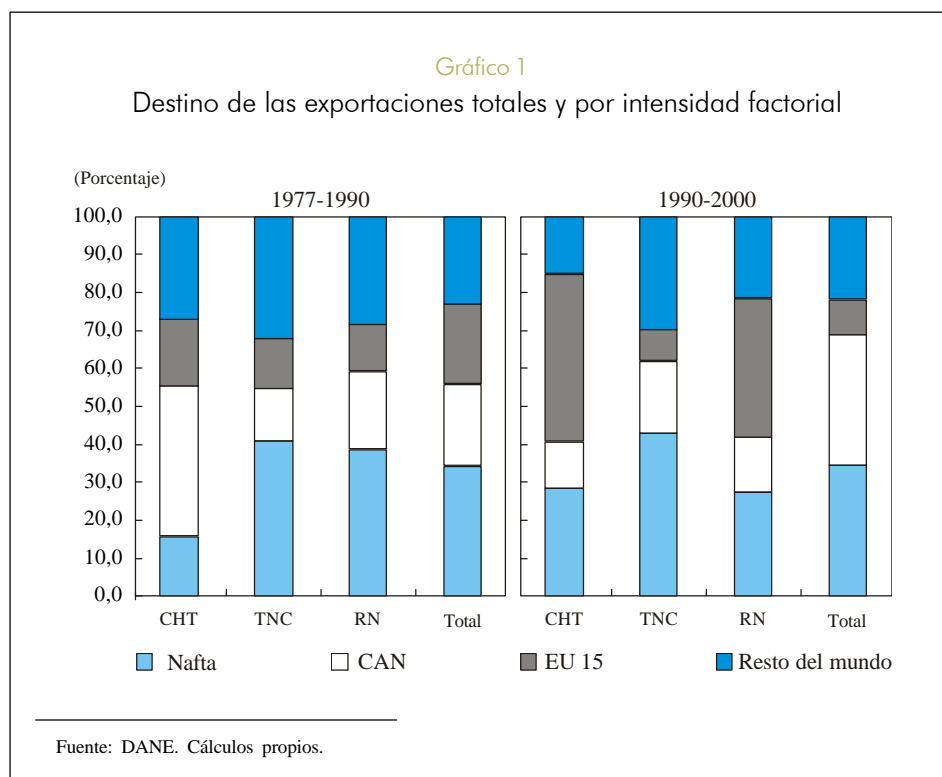
iii) $0 \leq I4EE \leq 1$ a mayor valor del índice, mayor es la especialización de la industria.

⁴ Este índice es el resultado de comparar para cada agrupación sus participaciones en las exportaciones totales y en el valor agregado; se calcula mediante la fórmula $IEE_i = (X_{ij}/X_j) / (V_{ij}/V_j)$ donde X_{ij} , V_{ij} : Exportaciones o valor agregado de agrupación i en región j ; X_j , V_j : exportaciones y valor agregado de región j . Si $IEE_i > 1$, entonces puede decirse que la actividad tiende a especializarse en exportaciones en la región.

No obstante, al final de la década de 1990 se mantenía el patrón de especialización de las exportaciones, y la concentración en unos cuantos mercados se había acentuado.

En primer lugar, solo seis del total de agrupaciones industriales poseían IEE elevados y superiores a la unidad; adicionalmente, estas ramas continuaban teniendo una participación elevada en el total de las exportaciones pese al buen desempeño que habían tenido las actividades intensivas en capital humano y tecnología (Loterio *et al.*, 2005).

De otra parte, la oferta exportable se concentró aún más en unos cuantos mercados, principalmente a causa de la firma del tratado de comercio con la Comunidad Andina de Naciones (CAN) perdiéndose oportunidades en el mercado de la Unión Europea y en otros países latinoamericanos. Así, la participación de los mercados de los países que conforman el Nafta (Estados Unidos, Canadá y México) y la CAN pasó del 56 % en el período proteccionista al 70% con la apertura (Gráfico 1).



Respecto a este último aspecto cabe destacar que en el nuevo contexto de integración comercial de los años noventa hubo grandes cambios en términos del manejo del portafolio exportador de las distintas ramas como un reflejo del aprovechamiento que las firmas hicieron de las ventajas que contaban respecto a mercados específicos. Esto se deduce de la mayor participación que tuvieron los mercados de los países de la CAN en las exportaciones de las empresas pertenecientes a la rama de capital humano y tecnología (CHT), a causa tanto de ventajas competitivas alcanzadas, el mayor desarrollo industrial relativo del país y del departamento, como por la existencia de comercio intraindustrial. El comportamiento de las ramas intensivas en recursos y trabajo refleja también estrategias de mercado de las empresas: la participación en mercados donde enfrentarían mayor competencia tiende a reducirse mientras aumenta donde estos son complementarios. Obviamente este es un aprendizaje que con la integración comercial han obtenido las empresas, a partir del conocimiento de los mercados para enfrentar la competencia y/o para aprovechar algunas ventajas obtenidas durante la etapa proteccionista.

En suma, con la apertura y la mayor integración comercial de la década de 1990 se observan cambios importantes en la orientación de la producción industrial en Antioquia hacia los mercados externos y, pese a que se diversificaron y ganaron participación las exportaciones en sectores intensivos en capital humano y tecnología, se ha consolidado un patrón de especialización, en términos de ventaja comparativa, de los mercados de destino de Estados Unidos y de la CAN.

III. LOS DETERMINANTES DE LA COMPETITIVIDAD EXPORTADORA

En esta sección se analizará la competitividad industrial examinando el comportamiento de las exportaciones industriales y sus determinantes mediante la utilización de un modelo SUR.

Antes de presentar los resultados del análisis econométrico conviene hacer una breve reseña de los principales estudios que han abordado esta problemática en Colombia. Aunque lo deseable es hacerlo desde una perspectiva de análisis regional, se carece de estudios sobre el tema, razón por la cual se opta por revisar la literatura existente a nivel de la industria nacional.

A nuestro juicio, los resultados que arrojan estos estudios son válidos también para el nivel regional debido a que para el análisis no se consideraron variables geográficas tales como costos de transporte, economías de aglomeración y acceso a los mercados. En este sentido, los factores que intervienen en la explicación del comportamiento de las exportaciones industriales de Antioquia serían los mismos que ha señalado la literatura para la del país.

A. BREVE RESEÑA DE LA LITERATURA

En la literatura del comercio exterior existen principalmente dos enfoques teóricos para el análisis del comportamiento de los determinantes de las exportaciones. El primer enfoque, aplicado por Goldstein y Khan (1976), identifica como variables determinantes de la demanda a los precios relativos y el comportamiento de la demanda del país extranjero, y de la oferta a la tasa de cambio real y la producción externa y doméstica de bienes exportables. Estos autores desagregan los precios relativos en dos componentes: uno es predecible y el otro incierto al estar relacionado con la volatilidad de la tasa de cambio real, y cuando ésta es muy alta las exportaciones aumentan si los productores no son aversos al riesgo, o se reducen, en el caso contrario.

El segundo enfoque incorpora los factores que inciden en la toma de decisiones de los empresarios para ingresar o salir del mercado internacional (Dixit, 1992). Si existen altos costos “sumergidos” asociados con la entrada y salida de las empresas en el mercado internacional, las empresas no deciden salir de éste por una alta volatilidad de la tasa de cambio y asumen las pérdidas. Este comportamiento se mantiene hasta que el precio iguala los costos variables de los productos comercializados internacionalmente; situación que se conoce como “histéresis en la literatura sobre comercio” (Roberts y Tybout, 1998)⁵.

En la abundante literatura sobre comercio en Colombia, existe un consenso acerca del efecto positivo y significativo de la tasa de cambio real (Botero y Meisel, 1988; Ocampo y Villar 1993, Mesa *et al.*, 1999; Grupo de Estudios del Crecimiento

⁵ Si bien la presencia de costos sumergidos no se captura en el primer enfoque, los dos enfoques no son excluyentes sino complementarios. Al utilizarse los dos enfoques en una ecuación de determinantes de las exportaciones la capacidad explicativa del modelo mejora.

Económico (Greco), 2000). Además de esta variable, Alonso (1993) incluye el PIB potencial como *proxy* de la capacidad instalada, los salarios reales como medida del costo de producción y los incentivos a las exportaciones y concluye que deben tenerse en cuenta para el análisis, dada su relevancia estadística.

Por su impacto negativo sobre las exportaciones no tradicionales, Díaz-Alejandro (1976), Echavarría (1980) y Alonso (1993) encuentran que la volatilidad de la tasa de cambio debería ser tomada en cuenta en la explicación, pero no lo concluye así Misas *et al.* (2000).

Además de las anteriores variables, en Villar (1992), Ocampo y Villar (1993) y Mesa *et al.* (1999) se incluyó la protección efectiva, quienes encontraron que el encarecimiento de las importaciones genera un sesgo antiexportador.

Los estudios realizados en Colombia asumen la hipótesis de país pequeño según la cual los agentes son tomadores de precios, la demanda mundial es elástica y el ingreso mundial no tiene efectos sobre las exportaciones. A este respecto, en los estudios de Botero y Meisel (1988), Ocampo y Villar (1993) y Alonso (1993) se establece que las cantidades exportadas de bienes industriales dependen de la tasa de cambio real (*ITCR*) y de las condiciones internas de oferta y demanda.

En el marco de la apertura comercial de los años noventa Urrutia (2000) afirma que los estudios que han incorporado la demanda externa como determinante de las exportaciones no han encontrado una relación significativa entre estas dos variables

El estudio de Mesa *et al.* (1999) encuentra que el “rezago” de las exportaciones en el año $t-1$ incide positivamente sobre las exportaciones del año t , sugiriendo la existencia de experiencia acumulada en los sectores exportadores. Con información a nivel de firma, el estudio de Echavarría (2003) también encuentra evidencia sobre histéresis en la actividad exportadora, especialmente en las firmas que exportan de manera permanente, y donde la inversión es extranjera.

Para el caso particular de las exportaciones industriales de Antioquia existen dos estudios que ofrecen evidencia sobre las variables determinantes. Utilizando un modelo de corrección de error Correa y González (1996) obtienen alguna evidencia sobre la incidencia de los precios relativos, el índice de salarios real, el control arancelario de las importaciones y el PIB de Antioquia sobre las exportaciones

industriales antioqueñas. Por último, el estudio de Botero y Moreno (2004) encuentra que las exportaciones son sensibles positivamente a cambios en la productividad total factorial (*PTF*) y a la histéresis, y negativamente, al nivel de protección efectiva.

B. LAS VARIABLES Y LOS DATOS

Las variables seleccionadas que intervienen en la determinación del comportamiento de las exportaciones son la productividad total factorial (*PTF*), la protección efectiva (*PE*), la tasa de cambio real (*ITCR*), la tasa de salario (*W*) y el “rezago” de las exportaciones (X_{t-1}) y el ingreso per cápita del exterior (*YL*).

Se examinaron las doce agrupaciones industriales más exportadoras que en conjunto representan el 90% del total de la oferta exportable industrial de Antioquia; se excluyeron las restantes porque, además de representar una proporción muy baja, no poseen información para todos los años debido, entre otras razones, a que no mantienen su continuidad exportadora. Las agrupaciones seleccionadas fueron: productos alimenticios (excepto bebidas) (311-12), textiles (321) prendas vestir (excepto calzado) (322), papel y productos de papel (341), sustancias químicas industriales (351), otros productos químicos (352), objetos barro, loza y porcelana (361), vidrio y productos del vidrio (362), productos metálicos (excepto maquinaria y equipo) (381), maquinaria (excepto eléctrica) (382), maquinaria, aparatos y suministros eléctricos (383) y material de transporte (384).

Las exportaciones se obtuvieron de la información sobre comercio que elabora el Departamento Nacional de Estadística (DANE), a tres dígitos según calificación CIU, segunda revisión.

La productividad total factorial (*PTF*) como medida de la eficiencia se obtuvo para todas las agrupaciones de la industria y se estimó como un “residuo” en una función Cobb-Douglas con dos factores (capital y trabajo), mediante un modelo de panel de datos; en los anexos 1 y 2 se detalla la metodología para la estimación de la *PTF* y del capital. La información sobre el valor agregado, el trabajo y la inversión bruta requerida para estimar ambas variables se obtuvieron de la Encuesta anual manufacturera (EAM) del DANE. En el Anexo 1 se detalla la metodología utilizada y se presentan las estimaciones para las doce agrupaciones seleccionadas; así mismo, en el Anexo 2, se presenta la metodología y estimaciones

del capital utilizadas para los cálculos de la *PTF*; en el Anexo 3 para dos períodos se presentan las tasas de crecimiento de la *PTF* del capital (K) y del trabajo (L), y sus respectivas elasticidades.

La protección efectiva (*PE*) como medida del sesgo antiexportador se obtuvo del estudio de Meléndez *et al.* (2003) y fue calculada teniendo en cuenta la tarifa nominal y las exenciones utilizando datos del Ministerio de Hacienda.

El índice de la tasa de cambio real (*ITCR*) se obtuvo de los cálculos realizados por Castaño *et al.* (2004) siguiendo la metodología del Banco de la República y teniendo en cuenta el índice de precios al productor (*IPP*).

La tasa de salario se obtuvo de la información de la EAM del DANE para el total de salarios y el personal ocupado total por agrupación industrial, a tres dígitos.

Por último, la información se obtuvo a precios constantes de 1990. Las exportaciones, el valor agregado y los salarios se deflactaron con el *IPP* del Banco de la República, por la agrupación industrial que proporciona la EAM del DANE; para la inversión bruta se utilizó el índice de precios para maquinaria y equipo de la cuenta de formación bruta de capital fijo de las cuentas nacionales que elabora el DANE.

C. EL MODELO

Con el fin de establecer las variables que determinan el comportamiento de las exportaciones industriales de Antioquia, se realizó un ejercicio econométrico utilizando un modelo regresiones aparentemente no relacionadas (*Seemingly Unrelated Regressions*, SUR) para el total de la industria y las doce agrupaciones más exportadoras que participan con el 90% del total exportado. De otra parte, por ser los más representativos, se consideran solo tres mercados hacia los cuales se dirigen las exportaciones –Estados Unidos, CAN y Resto del Mundo– con el fin de detectar diferencias de competitividad.

Debido a que se supone que existen factores comunes que afectan por igual a todas las agrupaciones tales como costos de transporte, información, redes de comercialización, etc., y a que además no son cuantificables o la información disponible es precaria, generando correlación entre los términos de perturbación de las agrupaciones, se utiliza un modelo SUR, que relaciona los términos de

perturbación de las agrupaciones incluidas en la estimación, capturando el efecto de las variables excluidas.

Tendiendo en cuenta lo anterior, se establece que el sistema de ecuaciones de regresión múltiple para las exportaciones es el siguiente:

$$(1) \quad Y_m = X'_m \mathbf{b}_m + \mathbf{e}_m \text{ con } m = 1, 2, \dots, 12.$$

La anterior ecuación esta compuesta por el vector de las exportaciones, (Y_m) la matriz de regresoras o de determinantes (X'_m) y los vectores de las elasticidades (\mathbf{b}_m) y de los términos de perturbación (\mathbf{e}_m).

Cada ecuación del sistema es de la forma:

$$(2) \quad \log(x_{mt}) = \mathbf{b}_{m1} + \mathbf{b}_{m2} \log(ptf_{mt}) + \mathbf{b}_{m3} \log(pe_{mt}) + \mathbf{b}_{m4} \log(w_{mt}) + \mathbf{b}_{m5} \log(yIE_t) \\ + \mathbf{b}_{m6} \log(itcr_t) + \mathbf{b}_{m7} \log(x_{m(t-1)}) + \mathbf{b}_{m8} T_m + \mathbf{e}_{mt}$$

con $t = 1, 2, \dots, 24$

Donde:

$\log(x_{mt})$ = logaritmo natural de las exportaciones del sector m en el momento t

$\log(ptf_{mt})$ = logaritmo natural de la *PTF* del sector m en el momento t

$\log(pe_{mt})$ = logaritmo natural de la protección efectiva del sector m en el momento t

$\log(w_{mt})$ = logaritmo natural de la tasa salarial del sector m en el momento t

$\log(yIE_t)$ = logaritmo natural del ingreso per cápita del exterior en el período t

$\log(itcr_t)$ = logaritmo natural del índice de tasa de cambio real para los bienes industriales en el momento t

$\log(x_{m(t-1)})$ = logaritmo natural del rezago del logaritmo de las exportaciones del sector m en el momento $t-1$

T = tiempo

\mathbf{b}_m = elasticidad de la variable i en el sector m .

D. LOS RESULTADOS

Los resultados del ejercicio de regresión econométrica se presentan en los cuadros 2 y 3, 4 para los grupos industriales seleccionados teniendo en cuenta tres

tipos de destino de las exportaciones: el resto del mundo (RM), los Estados Unidos (EEUU) y CAN⁶.

Al considerar el mercado del RM, se extrae como primer resultado que la *PTF* es un determinante importante del crecimiento de las exportaciones industriales de Antioquia y, por ende, su mejoramiento tiene un efecto positivo sobre la competitividad. A este respecto, un aumento del 1% en la *PTF* eleva la tasa de crecimiento de las exportaciones en 2,9%.

Los resultados varían al considerar las agrupaciones para las cuales la variable posee el signo correcto y es significativa estadísticamente, situándose en un rango entre 3,27% para otros productos químicos, y 0,32% para productos metálicos. Entre las de mayor elasticidad se destacan además de la primera de las mencionadas, la de alimentos (311-12), maquinaria, aparatos y suministros eléctricos (383) y objetos de barro, loza y porcelana (361).

En relación con otros dos mercados (cuadros 3, 4), se resalta que la *PTF* es significativa para la mayoría de las agrupaciones. Es notoria la mayor tendencia de las exportaciones a cambios en la *PTF*, para el mercado de la CAN. Esta diferencia puede explicarse por la mayor especialización y complementariedad que tiene la producción industrial de Antioquia en este último mercado, lo cual implica un menor esfuerzo relativo en términos de eficiencia productiva al que se tendría que hacer en el mercado de la CAN, donde las industrias intensivas en recursos naturales y trabajo enfrentan una mayor competencia. Así, las elasticidades de las exportaciones con destino a este último mercado se encuentran entre 8,2% para alimentos (311-312) y 0,35% para sustancias químicas (351), los cuales son actividades con mayor complejidad tecnológica.

A pesar de que el efecto no sea positivo para todas las agrupaciones, se puede concluir que las mejoras en eficiencia logradas con la liberalización, y la mayor integración comercial de los años noventa, elevaron la competitividad exportadora

⁶ Debido a la inclusión de rezagos de la variable dependiente en algunas de las estimaciones se utilizó el estadístico *h* de Durbin para contrastar la presencia de autocorrelación de primer orden de cada sector, dado que el estadístico *DW* no es apropiado en este caso. Igualmente, se realizaron pruebas para autocorrelación de orden superior obteniéndose resultados satisfactorios a un nivel de significancia del 10%.

de la industria antioqueña contribuyendo especialmente al mejoramiento de la competitividad de las actividades menos intensivas en trabajo.

Los resultados de las estimaciones de la elasticidad de protección efectiva (*PE*) son, en general, también los esperados al considerar el mercado del RM; sin embargo, se presentan variaciones cuando se tienen en cuenta los dos mercados.

En general puede afirmarse que el sesgo antiexportador afecta negativamente el mejoramiento de la competitividad exportadora de la industria. No obstante, para las agrupaciones de alimentos (311-312) y de objetos de barro, loza y porcelana (361), la protección efectiva ha tenido un efecto positivo para la competitividad exportadora (Cuadro B1). Estas agrupaciones aumentaron, pues, sus exportaciones y aprovecharon los beneficios y ventajas que les brindó el otorgamiento de subsidios mediante altas tarifas arancelarias relativas, combinadas con cuotas y exenciones, a lo que se agregaría el abaratamiento de insumos, y bienes, y equipo y maquinaria debido a la desgravación y a la revaluación durante la primera mitad de la década de los noventa. Lo que habría que resaltar respecto a la competitividad de estas agrupaciones es que no parece ser del tipo “espuria” o artificial, si hemos de considerar que la incidencia positiva de la protección se combina con aumentos de productividad y eficiencia. Sin embargo, como hipótesis puede afirmarse que en el mediano plazo su competitividad puede tornarse vulnerable al intensificarse la integración por la firma de nuevos tratados de comercio que obligarían a eliminar la protección.

Al considerar los mercados de la CAN y de los EEUU se alteran los resultados anteriores (cuadros 3 y 4). En primer lugar, la *PE* parece tener un efecto positivo para el total de exportaciones en cada uno de los mercados. Esto parece estar relacionado con la importancia que la protección puede tener para la competitividad de algunas industrias tales como las de prendas de vestir y confecciones (322) y de alimentos en el mercado de la CAN (311-12), pero especialmente en las industrias de papel (341) y vidrio (362) en el de los EEUU. No obstante, cabe señalar que las manufacturas que menos requerirían de la *PE* para mejorar su competitividad serían las intensivas en capital humano y tecnologías, y que en general, como se muestra en el estudio de Lotero *et al.* (2005) fueron las ganadoras con la apertura.

Por su parte, en relación con la tasa salarial, se obtiene un resultado acorde con lo establecido en la literatura para las actividades intensivas en trabajo, así no lo sea para el total de las exportaciones industriales. Recuérdese que, teóricamente, en

Cuadro 2

Resultados para el mercado del resto del mundo (*)

CIU	Sector	PTF	PE	W	ITCR	X_{t-1}	T	R ²	DW	Var (X_{t-1})	h Durbin
311-312	Alimentos	2,05 (4,31)	0,45 (3,48)	0,00	0,00	0,83 (9,96)	0,00	0,91	2,28	0,01	-0,75
321	Textiles	0,00	-0,20 (2,50)	0,74 (4,09)	1,63 (4,60)	0,74 (-13,97)	0,00	0,95	2,49	0,00	-1,24
322	Confecciones	0,51 (4,33)	0,10 (2,24)	-1,46 (3,08)	0,79 (2,36)	0,54 (-6,36)	0,14 (-4,85)	0,99	2,15	0,01	-0,40
341	Papel	(-2,8) (5,50)	0,00	3,75 (5,52)	3,82 (3,65)	0,55 (-6,36)	-0,10 (-4,29)	0,60	2,33	0,01	-0,89
351	Sustancias químicas	0,50 (2,21)	-0,30 (2,25)	0,62 (2,26)	2,12 (3,35)	0,61 (-8,37)	0,00	0,95	1,81	0,01	0,50
352	Otros productos químicos	3,27 (2,02)	0,23 (1,72)	-1,54 (1,71)	0,00	0,98 (-12,66)	0,08 (-2,56)	0,94	2,3	0,01	-0,79
361	Objetos de barro	1,14 (7,74)	0,71 (4,23)	-0,95 (4,92)	2,43 (6,49)	0,26 (-3,67)	0,09 (-9,25)	0,97	2,55	0,01	-1,44
362	Vidrio	0,00	0,00	0,79 (1,06)	4,66 (2,12)	0,39 (-3,16)	0,00	0,42	1,63	0,02	1,14
381	Productos metálicos	0,32 (1,66)	-0,20 (2,70)	0,12 (1,53)	0,73 (1,64)	0,37 (-3,26)	0,03 (-2,92)	0,94	2,08	0,01	-0,24
382	Maquinaria no eléctrica	0,00	0,00	0,82 (2,52)	4,05 (3,74)	0,51 (-4,58)	0,00	0,79	2,14	0,01	-0,41
383	Maquinaria eléctrica	1,33 (1,92)	-0,40 (1,90)	1,02 (1,92)	3,56 (2,75)	0,29 (-2,45)	0,00	0,74	2,25	0,01	-0,75
384	Material de transporte	1,16 (5,07)	0,00	0,74 (1,68)	2,32 (1,98)	0,49 (-4,60)	0,09 (-3,99)	0,95	2,14	0,01	-0,40
	Total	2,87 (3,78)	-0,40 (2,14)	2,06 (3,70)	2,08 (3,63)	0,00	0,00	0,96	1,77	0,00	0,00

Y: Tasa de crecimiento de la producción bruta. VA: Tasa de crecimiento del valor agregado. X: Tasa de crecimiento de las exportaciones. CAE: Coeficiente de apertura exportadora. IEEI: Índice de especialización exportadora.

(*) Se calculó el índice cuatro de especialización (I4E).

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera. DANE.

Cuadro 3

Resultados para el mercado de los Estados Unidos (*)

CIU	Sector	PTF	PE	W	YL	ITCR	X_{t-1}	T	R ²	DW	Var (X_{t-1})	h Durbin
311-312	Alimentos	4,01 (2,50)	0,53 (3,93)	-1,60 (-3,20)				0,09 (1,87)	0,85	2,39		
321	Textiles	0,60 (1,70)			3,22 (2,83)	1,38 (1,30)	-0,23 (-1,69)		0,56	2,11	0,02	-0,36
322	Confecciones		-0,30 (-2,20)	-2,48 (-1,54)				0,37 (2,19)	0,71	2,13		
341	Papel	-8,90 (-3,70)	1,63 (1,95)			9,61 (3,55)			0,44	1,71		
351	Sustancias químicas	-2,10 (-2,80)	-1,80 (-3,91)	-1,52 (-1,64)	6,82 (3,83)	-4,10 (-1,92)	-0,53 (-3,61)		0,65	1,94	0,02	0,21
352	Otros productos químicos	-6,60 (-3,10)		6,15 (2,62)					0,60	1,37		
361	Objetos de barro	-1,60 (-2,80)	-1,20 (-2,85)	-1,45 (-2,58)				-0,22 (-2,98)	0,92	2,39		
362	Vidrio	4,00 (3,50)	2,20 (2,67)	4,26 (3,60)	-29,84 (1,85)	8,53 (1,87)		0,97 (2,84)	0,42	1,67		
381	Productos metálicos	1,80 (2,50)	-0,50 (-1,30)	0,49 (1,66)	3,94 (2,79)				0,65	2,29		
382	Maquinaria no eléctrica			1,95 (-2,70)	8,37 (-2,62)				0,75	2,19		
383	Maquinaria eléctrica	2,10 (2,10)		-1,61 (-1,79)	-39,41 (-3,77)				0,65	1,44		
384	Material de transporte	9,40 (2,00)		1,71 (1,59)	-32,69 (-2,47)	11,80 (2,82)		0,69 (2,65)	0,35	2,37		
	Total	2,70 (2,60)	2,50 (2,12)	-0,63 (-1,56)		1,48 (1,73)			0,91	2,18		

(*) Estadístico entre paréntesis.
Fuente: Cálculos de los autores.

Cuadro 4

Resultados para el mercado de la CAN (*)

CIU	Sector	PTF	PE	W	YL	ITCR	X_{t-1}	T	R ²	DW	Var(X_{t-1})	h Durbin
311-312	Alimentos	8,24 (6,75)		-4,12 (-2,19)	-13,30 (-5,28)	-4,40 (-2,15)	0,29 (3,86)	0,15 (2,23)	0,80	1,71	0,01	0,76
321	Textiles	-0,80 (-2,17)	-0,50 (-2,40)			2,39 (2,75)	0,72 (11,59)	0,03 (1,51)	0,94	2,15	0,00	-0,39
322	Confecciones	0,69 (3,38)	0,30 (5,87)	-1,07 (-3,16)			0,39 (5,10)		0,87	2,21	0,01	-0,55
341	Papel	-1,20 (-4,53)		-0,78 (-2,87)		3,22 (5,73)	0,25 (30,08)		0,98	2,49	0,00	-1,20
351	Sustancias químicas	0,35 (2,16)			3,20 (4,56)	2,19 (4,60)	0,45 (4,92)	0,04 (3,35)	0,96	2,48	0,01	-1,32
352	Otros productos químicos	2,66 (1,43)				2,16 (1,23)	0,61 (6,18)	0,09 (2,78)	0,87	1,81	0,01	0,53
361	Objetos de barro	0,90 (5,62)		-0,52 (-2,28)	1,65 (2,47)		0,37 (4,68)		0,83	2,22	0,01	-0,58
362	Vidrio	0,45 (3,00)	-0,20 (-1,70)	-0,36 (-1,61)			0,7 (9,57)	0,02 (2,34)	0,91	2,08	0,01	-0,21
381	Productos metálicos		-0,30 (-2,60)		-1,13 (-1,74)		0,57 (5,64)	0,03 (2,16)	0,91	1,47	0,01	1,49
382	Maquinaria no eléctrica	-0,30 (-1,32)	-0,10 (-1,40)	0,74 (3,13)		3,62 (5,84)	0,4 (4,72)		0,81	2,23	0,01	-0,62
383	Maquinaria eléctrica	2,08 (3,02)	-0,60 (-3,20)	0,94 (1,74)		5,90 (4,49)			0,76	1,50		
384	Material de transporte	2,34 (5,25)		0,63 (1,36)		0,17 (6,28)	0,3 (3,21)		0,94	2,00	0,01	0,00
	Total	4,35 (-4,35)	1,60 (-1,77)	-0,80 (-3,25)	(2,00) (-1,39)			0,03 (1,40)	0,96	1,67		

(*) Estadístico rente paréntesis.
Fuente: Cálculos de los autores.

países y regiones con abundancia del trabajo, los sectores intensivos en este factor deberían tener menores niveles y variaciones al alza de la tasa salarial con el fin de elevar su capacidad competitiva en el mercado internacional, tal como es el caso de las confecciones (agrupación 322) que es el rubro de mayor peso en las exportaciones de Antioquia, ya que se exporta cerca del 40% de su producción.

No obstante, y a manera de hipótesis, puede establecerse que en el futuro este tipo de competitividad trabajo-intensiva que es muy dependiente del comportamiento de los salarios puede debilitarse al no avanzar la actividad hacia etapas superiores donde se introduzcan innovaciones y capital humano. Tal debilitamiento puede darse al intensificarse la competencia mediante la entrada de nuevos competidores al mercado nacional con salarios más bajos que los del país, aunado a la inexistencia de barreras en la entrada, logradas por una mayor integración económica con la economía global⁷.

Cabe señalar que, al igual que lo que sucede con la *PTF* y la protección efectiva, las exportaciones de algunas agrupaciones exhiben un comportamiento que no se ajusta a la intuición económica, al ser altamente elásticas a cambios positivos en los salarios. Este resultado es muy notorio en industrias intensivas en capital humano y tecnología, tales como productos metálicos (381), construcción de maquinaria (382), maquinaria, aparatos y suministros eléctricos (383) y material de transporte (384) las cuales exhiben una elasticidad positiva a la tasa salarial, pero donde cabría esperar una competitividad dependiente de variables como el cambio técnico y el capital humano, y menos de las variables en cuestión.

El índice de tasa de cambio real (*ITCR*) y el ingreso externo (*YL*)⁸ son dos de las variables que la literatura empírica sobre comercio enuncia usualmente como determinantes de las exportaciones.

La economía colombiana presenció un período de devaluación real en los precios de los bienes industriales después de 1994, el cual incidió positivamente en las exportaciones. En general, las exportaciones han sido muy sensibles al

⁷ Este sería el caso de la firma de un acuerdo de integración con Mercosur o tipo ALCA, donde las estructuras industriales de algunos de los países firmantes poseerían una competitividad similar a la colombiana e incluso con mejor tecnología.

⁸ Esta variable solo se incluyó al considerar los resultados para los mercados de los Estados Unidos y de la CAN excluyéndola, por obvias razones, del mercado del resto del mundo. Los resultados son contradictorios y solo son estadísticamente significativos para algunas agrupaciones, pero no para la industria en su totalidad, razón por la cual no se incluyó.

comportamiento del *ITCR*, especialmente las intensivas en trabajo no calificado y recursos naturales, las cuales responden, además, a cambios en la coyuntura económica. Así, una agrupación intensiva en recursos naturales (p. e. papel [341]), por ejemplo, muestra una elasticidad positiva del 9,6 y 3,22 en los mercados de la EEUU y la CAN respectivamente, mientras que una intensiva en mano de obra no calificada, como textiles (321), exhibe una elasticidad positiva pero inferior del 1,38 y 2,39 para estos mismos mercados (cuadros 3 y 4). La alta sensibilidad del crecimiento de las exportaciones a esta variable sugiere que, pese a los avances obtenidos en materia de eficiencia, una proporción importante de las empresas exportadoras antioqueñas se encuentra aún en una etapa de dependencia de las variaciones y el manejo que se le da a la tasa de cambio, insinuando que aún no han superado la fase de competitividad “espuria” o artificial.

No sucede lo mismo con las industrias intensivas en tecnología y mano de obra calificada, o de productos estandarizados, las cuales son más sensibles a variables estructurales como el cambio técnico o la *PTF*, y menos al comportamiento de la tasa de cambio. Esto se observa claramente con las exportaciones de productos metálicos (381) y maquinaria, aparatos y suministros eléctricos (383) ya que muestran una elasticidad positiva con respecto a esta variable de 1,8% y 2,1%, respectivamente, en el mercado estadounidense, y no son sensibles a cambios en el *ITCR* (Cuadro 3). Cabe señalar que este resultado no se cumple para algunas de las actividades que hacen parte de la rama de intensivas en capital humano y tecnologías; esto sucede con la industria de maquinaria y equipo (382), la cual es bastante sensible a la tasa de cambio real cuando se considera el mercado de la CAN (Cuadro 4).

Por último, el “rezago” de las exportaciones (X_{t-1}) como reflejo de costos sumergidos (*sunk costs*) o del “aprendizaje por exportar” (*learning by exporting*), no resultó representativa estadísticamente para el total de las exportaciones de la industria; no obstante, los resultados de las regresiones sugieren que posee una incidencia pequeña, pero positiva, sobre el comportamiento de las exportaciones para las distintas agrupaciones, y variable al considerar los distintos mercados. Así, al considerar el RM se obtienen elasticidades en un rango de 0,83% en alimentos (311-312) y de 0,26% en objetos de barro, loza y porcelana (361) y para el mercado de la CAN entre 0,72% en textiles (321) y 0,25% para papel (341) (cuadros 2 y 3); para los EEUU, la variable es estadísticamente significativa para textiles (321) y sustancias químicas (351) pero el resultado no es el esperado (Cuadro 3). Puede afirmarse, sin embargo, que hay indicios de que las exportaciones de

la industria de Antioquia han tendido a reaccionar positivamente al aumento o disminución del comercio exterior en el año inmediatamente anterior, sugiriendo la existencia de un proceso de círculo virtuoso o causación acumulativa.

IV. CONCLUSIONES

Durante la década de los años noventa la industria antioqueña experimentó cambios importantes que se reflejaron en modificaciones de la orientación de su producción, y en los determinantes del crecimiento de las exportaciones como expresión de su competitividad.

En primer lugar, la apertura y la integración contribuyeron a reducir el sesgo antiexportador, aumentando y diversificándose la oferta exportable de la industria regional en términos tanto de bienes como de mercados. En este sentido, pese a las condiciones adversas que en materia cambiaria acompañaron la apertura comercial hasta 1995, las empresas industriales antioqueñas respondieron a la mayor competencia externa mejorando su competitividad.

En segundo lugar, aunque existen diferencias en cuanto a los factores que determinan el comportamiento de las distintas agrupaciones exportadoras en cada mercado, el análisis precedente muestra, como un resultado importante desde el punto de vista conceptual, que la eficiencia o PTF es tal vez la variable que más contribuyó a la competitividad. Esto significa que un número importante de empresas industriales pertenecientes a las ramas transformadoras de recursos naturales y de productos estandarizados enfrentaron la competencia externa racionalizando sus costos mediante la introducción de mejoras en sus procesos productivos.

Este resultado se complementa con el obtenido sobre la incidencia negativa que tiene la protección efectiva sobre el crecimiento de las exportaciones, donde sólo dos agrupaciones la han aprovechado para mejorar su competitividad. En este sentido, la mayor protección efectiva de la cual han disfrutado muchas industrias no ha contribuido efectivamente a elevar su competitividad. De hecho, según nuestros resultados, las agrupaciones industriales antioqueñas más expuestas a la competencia internacional fueron las que mostraron un mejor desempeño exportador, salvo las de alimentos, químicos y de productos metálicos los cuales aprovecharon la menor exposición para mejorar la eficiencia.

No obstante, existen algunas dudas sobre el tipo de competitividad que ha alcanzado la actividad. Por una parte, ha predominado la producción de bienes con ventaja comparativa en recursos abundantes, y sobre los cuales fundamentó la región su industrialización durante el período proteccionista; en este sentido, la base de su desarrollo industrial no muestra cambios sustanciales, a lo cual se suma otro ingrediente: una especialización elevada en bienes de bajo valor agregado y/o en actividades dependientes del comportamiento de los salarios y de los mercados de unos pocos países. Esto limita la contribución que puedan tener las exportaciones para que la industria regional logre un crecimiento estable y sostenido en el largo plazo.

De otra parte, la fuerte incidencia que aún tiene el *ITCR* sobre el crecimiento de las exportaciones industriales sugiere existencia de síntomas de competitividad “espuria” o artificial para algunas ramas o empresas exportadoras. La dependencia que éstas poseen respecto al manejo de la tasa de cambio limita la capacidad de competencia de la industria antioqueña.

En conclusión: la competitividad de importantes segmentos de la industria antioqueña no responde aún a cambios en la estructura productiva que conduzcan a la actividad hacia aumentos permanentes de productividad y eficiencia, ni a una oferta de bienes exportables con un elevado componente de valor agregado y dirigida a un número amplio y diverso de mercados. En este sentido, se torna muy vulnerable al situarse en ramas y actividades donde no existen barreras en la entrada para nuevos competidores.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, Gloria A. (1993). “La oferta de exportaciones menores en Colombia, 1970-1992”, en *Coyuntura Económica*, Bogotá, Vol. 23. No. 2, p. 75-99.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2001). *Competitiveness: the Business of Growth. Report: Economic and Social Progress in Latin America*, Washington, John Hopkins University Press.
- Bardhan, Pranab (1995). “The Contributions of Endogenous Growth Theory to the Analysis of Development Problems: an Assessment”, en J. Behrman, T. N. Srinivasan (Eds.) *Handbook of Development*, Amsterdam, Elsevier Science B V.
- Berg, Andrew; Krueger, Anne (2003). “Trade and Poverty”, en: *Annual Conference on Development Economics*, Washington: Banco Mundial, pp. 47-90.
- Botero, Carmen; Meisel, Adolfo (1988). “Funciones de oferta de las exportaciones menores colombianas”, en *Ensayos sobre Política Económica*, Bogotá, No. 13, pp. 5-26.
- Botero, Hernán; Moreno, Ana (2004). “La competitividad de las exportaciones industriales antioqueñas 1989-2000: un análisis sectorial”, Trabajo de grado, Medellín Universidad de Antioquia.
- Bourgrine, Hassan (2001). “Competitividad y comercio exterior”, en *Comercio Exterior*, México, Vol. 51, No. 9, pp. 767-771.
- Castaño, Elkin; Gallón, Santiago; Gómez, Karroll; Mesa, Ramón J. (2004). “Tasa de cambio real y desempeño de las exportaciones no tradicionales en Colombia”, (trabajo no publicado), *Centro de Investigaciones Económicas*.
- Correa, Mónica; González, Óscar (1996). “Los determinantes de las exportaciones no tradicionales del sector industrial en Antioquia 1970-1995” Trabajo de grado en Economía, Medellín, Universidad de Antioquia.
- Díaz, Alejandro, C. (1976). “Foreign Trade Regimes and Economic Development: Colombia”, en *NBER*, Nueva York.

- Dixit, Vainas (1992). "Investment and Hysteresis", en *Journal of Economic Perspectives*, Hashville, Vol. 6, No. 1, pp. 107-132.
- Echavarría, Juan José (2003). "Características, determinantes e impactos de las exportaciones en Colombia: resultados a nivel firma", en *Coyuntura Económica*, Bogotá, Vol. 33, No. 2, pp. 69-103.
- _____ (1980). "La evolución de las exportaciones colombianas y sus determinantes: un análisis empírico", en *Revista Banco de la República*, Bogotá. Vol. LIII, No. 633.
- Fragoso, Edna C. (2003). "Apertura comercial y productividad en la industria manufacturera mexicana", en *Economía Mexicana*, México, Vol. 12, No. 1, pp. 5-38.
- Garay, Luis Jorge (1998). *Colombia: estructura industrial e internacionalización 1967-1996*. Bogotá, Departamento Nacional de Planeación, Conciencias, Consejería Económica de Competitividad; Ministerio de Comercio Exterior; Ministerio de Hacienda; Proextport.
- Goldsetein, Morris; Mohsin, Khan (1976). "The Supply and Demand for Exports: A Simultaneous Approach", en *The Review Economic and Statistics*, Vol. 60, No. 2, pp. 275-286.
- Greco (2000). "Las exportaciones no tradicionales en Colombia", en *Borradores de Economía*, Banco de la República, Bogotá, No. 170, pp. 1- 97.
- Haque, Irfan Ul (1995). "Technology and competitiveness", en Irfan Haque (Comp.). *Trade, Technology, and International Competitiveness*. Washington, Banco Mundial, Economic Development Institute, pp. 11-48.
- Harberger, Arnold (1969). "La tasa de rendimiento de capital en Colombia", en *Revista de Planeacion y Desarrollo*, No. 3, Bogotá, Departamento Nacional de Planeacion, pp. 13-42.
- Hsiao, Cheng (2003). *Analysis of Panel Data. Second Edition. Econometrics Society Monographs*, Cambridge University Press, Reino Unido.

- Krugman, Paul (1996). *Internacionalismo pop*, Bogotá, Editorial Norma.
- Lotero, Jorge; Botero, Hernán; Moreno, Ana; Giraldo, Yudy (2005). *Desarrollo y competitividad de la industria de Antioquia en un contexto de integración*, Medellín, Centro de Investigaciones Económicas, Universidad de Antioquia.
- Meléndez, Marcela; Seim, Katia; Medina, Pablo (2003). “Productivity Dynamics of the Manufacturing Sector”, en Documentos CEDE, Bogotá, No. 23, pp. 1-45.
- Melo, Alberto (2003). *Colombia: los problemas de competitividad de un país en conflicto*, Washington, D. C., Banco Interamericano de Desarrollo.
- Mesa, Fernando; Cock, María; Jiménez, Ángela (1999). “Evaluación teórica y empírica de las exportaciones no tradicionales en Colombia”, en *Revista de Economía del Rosario*, Vol. 2, No. 1, junio.
- Misas, Marta; Ramírez, María T.; y Silva, Luisa F. (2000). “Las exportaciones no tradicionales en Colombia y sus determinantes”, en Borradores de Economía, Banco de la República, Bogotá, No. 178, pp. 1-42.
- Ocampo, José A. (1991). “Las nuevas teorías del comercio internacional en los países en vía desarrollo”, en *Pensamiento Iberoamericano*. No. 20, pp. 193-214.
- _____; Villar, Leonardo (1993). “Fuentes de competitividad de las exportaciones industriales de Colombia”, en *Coyuntura Económica*, Vol. 23, No. 4, diciembre, pp. 137-156.
- Pombo, Carlos; Cortes, Mauricio (1991). “Una nota metodológica sobre la construcción de series de acervo de capital fijo y los determinantes de la inversión para la industria manufacturera colombiana”, en *Universitas Económicas*, Bogotá, Vol. 7 No. 1, pp. 73-94.
- _____. (1999). “Productividad industrial en Colombia: una aplicación de números índices”, en *Revista de Economía del Rosario*, Bogotá, Vol. 2, No. 1, pp. 107-139.

- Porter, Michael (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*, Buenos Aires, Vergara.
- Reiljan, Janno; Hinrikus, Maria; Ivanov, Anneli (2000). *Key Issues in Defining and Analysing the Competitiveness of a Country*, Tartu University Press.
- Roberts, Mark, Tybout, James (1998). "The Decision to Export in Colombia: An Empirical Model of Entry with Sunk Cost", en *The American Economic Review*, Nashville, Vol. 87, No. 4, septiembre, pp. 545-564.
- Rodrik, Dani (1995). *Trade and Industrial Policy Reform*, Handbook of Development, Vol. III J. Behrman, T. N. Srinivasan. Amsterdam, Elsevier Science B V.
- Rosales, Osvaldo (1994). "Política industrial y fomento de la competitividad", en *Revista de la Cepal*, Santiago de Chile, No. 53, pp. 59-74.
- Urrutia, Miguel (2000). "Nota Editorial. Exportaciones no tradicionales en Colombia", en *Revista del Banco de la República*, Bogotá, Vol. 73, No. 877, noviembre, pp. 5-11.
- Villar, Leonardo (1992). "Política cambiaria y estrategia exportadora", en *Apertura: dos años después*, Bogotá, Asociación Bancaria, pp. 319-385.

ANEXO 1

MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL FACTORIAL (PTF)

La medición de la *PTF* y la generación de la serie del stock de capital se realizaron utilizando información para una muestra de 25 sectores (311-390) según clasificación CIIU Rev 2, para el período 1977-2000. La información de las series básicas proviene de la Encuesta anual manufacturera (EAM), DANE. Esta base de datos se completó con las estadísticas de Cuentas Nacionales, la cual provee con razonable nivel de desagregación los deflatores implícitos para la producción por sector industrial según clasificación CIIU y el deflactor para la inversión bruta por tipo de activo fijo.

En la literatura existen dos metodologías predominantes relacionadas con la medición del cambio técnico o *PTF*: una basada en números índices o no paramétricos y otra paramétrica. La primera está basada en la descomposición del producto entre fuentes sin asumir a priori una forma funcional para representar la tecnología, aunque se asume una aproximación lineal alrededor de un punto para realizar la medición. Por el contrario, la paramétrica utiliza formas funcionales específicas para representar la tecnología y estimar de forma econométrica las contribuciones de cada factor al crecimiento del producto.

Para la medición de la *PTF* como uno de los indicadores de eficiencia se realizó un ejercicio que consistió en medir la *PTF* mediante la metodología paramétrica utilizando un modelo de panel de datos, de acuerdo a la metodología de Hsiao (2003) y suponiendo que la función de producción de la industria antioqueña se puede modelar como una función de producción tipo Cobb-Douglas con rendimientos constantes así:

$$(A.1) \quad Y = AK^{\alpha}L^{1-\alpha}$$

donde:

Y = valor agregado de la industria

A = productividad total factorial (*PTF*)

K = Acervo de capital, calculado por el método de Harberger (Anexo 2)

L = Número de trabajadores en el sector industrial

α = Participación del capital en el valor agregado.

Dividiendo a ambos lados de la ecuación por L se obtiene:

$$(A.2) \quad Y/L = y = A(K/L)^a = Ak^a$$

Productividad Total de los Factores, *PTF*, se tiene:

$$(A.3) \quad \ln A = \ln y - a \ln k$$

De esta manera, la *PTF* se calcula como un residuo, el cual es el remanente del producto no explicado después de remunerar los factores. En el Cuadro A1 se muestran las estimaciones paramétricas de la *PTF*.

ANEXO 2

METODOLOGÍA UTILIZADA EN LA GENERACIÓN DE LA SERIE DEL STOCK DE CAPITAL

Para la generación de la serie del *stock* de capital se siguió la metodología de Harberger (1969)¹. Para la estimación del *stock* de capital inicial K_0 , se tiene que:

En el período, $t=0$, $K_t = \sum (1 - d)^i I_{-i} \Rightarrow K_0 = I_0 / g + d$ donde g es la tasa histórica de crecimiento del valor agregado real; d es la tasa de depreciación económica; y I_0 es la inversión en $t=0$.

En la estimación de la serie del capital para los períodos $t \geq 1$ se utiliza la ecuación del inventario perpetuo:

$$K_t = (1 - d) K_{t-1} + I_t$$

La serie de capital se construyó para un grupo de 25 agrupaciones para el período 1977-2000 pero solo se incluyen las 12 que fueron seleccionadas para este trabajo. La tasa de crecimiento del valor agregado por agrupación industrial aparece en el Cuadro A2.1 y la tasa de depreciación utilizada fue del 5% anual. La cifra de I_0 correspondió al dato de la inversión bruta de 1977 (Cuadros A2.1 y A2.2).

¹ Véanse más detalles en Pombo (1991) y Harberger (1969).

Cuadro A1

Estimaciones del Índice de PTF paramétrica

	311-312	321	322	341	351	352		361	362	381	382	383	384
1977	5,00	5,92	3,88	6,71	6,69	6,70		2,39	7,20	3,96	5,78	5,39	8,98
1978	5,07	6,06	3,67	6,57	6,92	6,83		2,44	7,31	4,01	5,85	5,47	9,08
1979	4,95	6,06	3,72	6,45	6,78	7,04		2,52	7,40	4,02	5,87	5,59	9,22
1980	4,84	5,88	3,43	6,43	7,31	6,51		2,35	6,86	4,04	5,72	5,41	8,83
1981	4,88	5,71	3,30	6,30	7,24	6,77		2,21	6,82	3,92	5,86	5,26	8,39
1982	4,79	5,62	3,16	6,26	7,34	6,66		2,14	7,10	3,79	5,89	5,27	8,88
1983	4,78	5,57	3,11	6,39	7,30	6,61		1,78	6,82	3,68	5,94	5,29	8,24
1984	4,82	5,72	3,16	6,37	7,52	6,62		1,87	7,01	3,84	5,60	5,20	8,38
1985	4,98	5,79	3,11	6,46	7,45	6,66		1,97	6,98	3,77	5,51	5,23	8,48
1986	5,04	5,79	3,23	6,36	7,37	6,70		2,04	7,06	3,69	5,69	5,17	8,51
1987	4,92	5,82	3,47	6,32	7,57	6,68		2,14	7,14	3,75	5,85	5,38	8,46
1988	4,88	6,02	3,64	6,45	7,46	6,76		2,29	7,20	3,90	6,14	5,42	8,49
1989	4,96	6,09	3,61	6,39	7,47	6,80		2,22	7,17	3,70	6,14	5,25	8,57
1990	5,02	6,11	3,69	6,43	7,40	6,81		2,22	7,19	3,93	6,16	5,28	8,22
1991	5,02	5,79	3,60	6,44	7,25	7,07		2,25	7,23	3,91	6,25	5,28	8,06
1992	5,15	5,63	3,99	6,30	7,39	6,98		2,46	6,92	4,08	6,35	5,20	8,64
1993	5,34	5,65	3,90	6,72	7,55	7,03		2,67	7,73	4,32	6,44	5,34	8,76
1994	5,23	5,78	4,12	6,45	7,71	6,92		2,68	7,06	4,44	6,45	5,43	9,05
1995	5,24	5,88	3,79	6,56	7,70	6,71		2,66	6,98	4,38	6,58	5,57	9,05
1996	5,22	5,99	3,74	6,45	7,45	6,74		2,62	6,94	4,45	6,47	5,55	8,93
1997	5,02	5,87	3,73	6,47	7,47	6,95		2,80	7,31	4,39	6,38	5,56	9,07
1998	5,11	5,85	3,89	6,57	7,26	6,71		2,53	7,34	4,40	6,15	5,73	9,00
1999	5,22	5,66	3,59	6,67	7,41	6,68		2,31	7,07	4,24	5,80	5,50	8,60
2000	5,20	5,82	3,59	6,79	7,57	6,58		2,37	7,28	4,22	5,87	5,74	9,24

Fuente: EAM (DANE). Cálculos de los autores.

Cuadro A2.1

Estimaciones del valor del capital

(Millones de pesos 1990 = 100)

	311-312	321	322	341	351	352		361	362	381	382	383	384
1977	341.574	5.673.663	138.052	95.904	257.480	184.131		278.791	35.267	314.828	114.792	80.461	148.818
1978	420.356	5.874.537	159.510	137.396	264.974	197.595		278.074	55.735	328.877	117.872	88.418	161.312
1979	488.740	5.978.292	182.826	172.221	298.800	209.710		285.563	54.381	337.657	123.022	93.671	163.175
1980	564.308	5.970.792	227.568	183.793	310.984	212.001		309.447	70.629	368.101	125.255	99.275	203.013
1981	661.061	6.047.911	241.978	252.120	405.323	217.517		329.286	63.980	399.067	127.836	105.259	237.695
1982	710.629	6.344.157	262.582	272.675	462.178	234.418		337.865	65.411	418.311	128.704	119.193	274.067
1983	784.787	6.495.842	265.431	325.667	474.463	237.469		336.945	86.473	422.783	125.683	123.642	295.318
1984	821.502	6.486.748	267.825	376.752	496.404	238.888		349.984	90.443	421.016	128.303	124.460	298.562
1985	834.112	6.801.848	266.494	384.213	568.780	252.852		352.538	90.725	425.593	127.009	124.350	297.055
1986	858.996	6.656.293	273.211	387.277	641.158	268.249		347.147	90.629	437.013	129.992	125.952	303.835
1987	891.677	6.712.049	278.024	504.855	681.821	286.557		367.372	122.288	437.981	132.424	128.249	313.541
1988	957.744	7.405.820	284.537	504.122	768.145	310.225		371.789	128.176	444.011	142.496	132.132	314.128
1989	976.829	7.356.600	295.075	551.025	879.536	322.767		371.131	130.781	453.018	152.443	141.017	324.663
1990	1.001.760	7.344.899	304.930	601.789	1.007.353	334.784		380.558	130.584	456.299	155.120	143.871	322.224
1991	1.021.113	7.347.107	324.313	665.557	1.267.085	365.031		393.021	155.734	466.376	156.736	145.855	343.715
1992	1.133.691	7.566.553	359.370	684.447	1.222.119	384.482		391.607	156.427	471.456	160.796	156.244	339.842
1993	1.241.482	7.526.487	368.686	755.200	1.297.373	403.745		390.425	250.371	476.767	176.122	162.666	342.456
1994	1.340.333	7.350.080	389.335	770.643	1.282.931	482.674		398.132	242.606	487.605	217.411	168.492	338.393
1995	1.483.646	7.034.855	516.281	833.926	1.321.564	593.219		412.101	267.708	511.017	232.017	163.781	382.290
1996	1.649.057	6.813.481	572.164	867.956	1.381.200	697.977		417.097	483.956	521.714	294.797	161.606	434.294
1997	1.734.863	6.546.116	636.604	903.868	1.395.531	721.890		415.440	480.022	482.799	331.226	162.936	511.041
1998	1.722.471	6.260.077	675.367	1.006.189	1.379.401	589.449		502.501	459.083	541.425	368.704	165.355	598.330
1999	1.681.246	5.537.923	762.898	919.626	1.023.043	854.306		512.086	410.367	513.032	401.893	126.432	635.167
2000	1.710.511	5.343.611	1.016.174	873.351	1.112.378	835.345		488.451	401.558	558.430	396.446	136.564	483.723

Fuente: EAM (DANE). Cálculos de los autores.

Cuadro A2.2

Tasas de crecimiento promedio anual del valor agregado, del capital, del trabajo y de la productividad total factorial

CIU	Descripción	1977-1990						1990-2000					
		VA	PTF	a	K	a-1	L	VA	PTF	a	K	a-1	L
311-312	Alimentos	8,1	2,0	0,84	6,9	0,16	2,3	8,1	2,9	0,84	5,3	0,16	4,4
321	Textiles	2,0	2,4	0,56	1,9	0,44	-3,2	-2,8	-1,4	0,56	-2,8	0,44	0,3
322	Confecciones	7,5	1,0	1,41	5,0	-0,41	1,3	16,9	1,2	1,41	12,3	-0,41	4,2
341	Papel	7,0	-1,0	0,56	12,6	0,44	2,2	9,4	5,6	0,56	4,5	0,44	3,0
351	Sustancias químicas	20,5	7,3	0,41	11,9	0,59	14,0	1,6	1,7	0,41	2,9	0,59	-2,3
352	Otros productos químicos	5,6	2,9	0,55	4,4	0,45	0,7	6,3	-1,2	0,55	10,1	0,45	4,3
361	Objetos de barro	2,9	-0,8	1,32	2,7	-0,32	-0,4	5,8	1,8	1,32	2,7	-0,32	-1,3
362	Vidrio	6,0	0,9	0,33	9,2	0,67	3,1	20,7	16,4	0,33	13,6	0,67	-0,4
381	Productos metálicos	3,5	0,5	1,07	2,8	-0,07	0,3	7,8	6,9	1,07	2,1	-0,07	17,6
382	Maquinaria no eléctrica	6,5	4,7	0,59	2,2	0,41	1,3	4,6	-1,6	0,59	9,4	0,41	1,4
383	Maquinaria eléctrica	4,0	0,3	0,83	4,0	0,17	1,7	6,0	5,7	0,83	0,1	0,17	1,2
384	Material de transporte	-3,1	-1,9	0,09	6,7	0,91	-2,0	15,9	15,5	0,09	4,4	0,91	-0,1

Fuente: EAM (DANE). Cálculos de los autores.