

# Apertura, cambio estructural y competitividad en una región de “antigua” industrialización: el caso de Antioquia

Ana Isabel Moreno y Jorge Lotero\*

**–Introducción. –I Elementos conceptuales. –II. Transformaciones productivas y competitividad estructural. –III. La competitividad comercial de la industria – Conclusiones. –Anexo. –Bibliografía.**

*Primera versión recibida en junio de 2005; versión final aceptada en octubre de 2005 (eds.)*

## Introducción

En el concierto de la economía colombiana y hasta comienzos de los noventa cuando se adoptaron los programas de apertura e internacionalización, Antioquia fue considerada como prototipo de una economía regional que sustentó su desarrollo en la sustitución de importaciones y las políticas proteccionistas, convirtiéndose no solo en el ejemplo de un desarrollo regional exitoso alcanzado mediante la sustitución de importaciones, sino

---

\* Ana Isabel Moreno Monroy: docente Investigadora, Facultad de Ciencias Económicas, Centro de Investigaciones Económicas —CIE— Universidad de Antioquia. Ciudad Universitaria. Bloque 13, oficina 108. Dirección electrónica: [aimoreno@agustinianos.udea.edu.co](mailto:aimoreno@agustinianos.udea.edu.co). Jorge Lotero Contreras: docente Investigador, Facultad de Ciencias Económicas, Centro de Investigaciones Económicas —CIE— Universidad de Antioquia. Ciudad Universitaria. Bloque 13, oficina 121. Dirección electrónica: [jlotoero@agustinianos.udea.edu.co](mailto:jlotoero@agustinianos.udea.edu.co)

Este artículo es derivado del proyecto “Desarrollo y competitividad de la industria de Antioquia en un contexto de integración económica” financiado por el Comité de Investigaciones de la Universidad de Antioquia — CODI—, en los que también participaron Sergio Restrepo, Hernán Botero y Yudy Giraldo. Agradecemos los enriquecedores y pertinentes comentarios de un evaluador de la Revista.

Las opiniones expresadas en este documento son responsabilidad de los autores.

también del fracaso debido al agotamiento temprano que experimentó al basarse en las industrias livianas o de primera generación de la sustitución.

En este contexto, era apenas obvio que con las reformas económicas de los noventa se esperara un profundo cambio estructural y con ello una mejora de su posición competitiva. La mayor integración y los procesos de reestructuración y reconversión debían conducir a la industria regional a elevar su capacidad para competir en los mercados domésticos y externos. Las reformas y sus posteriores ajustes debían aprovecharse para lograr dos objetivos principalmente: primero, recuperar el papel de la industria como motor de crecimiento del Departamento, que durante el proteccionismo había sido lento e inestable y, segundo, inducir transformaciones productivas al estimular cambios en la composición sectorial y en fuentes de oferta y demanda, reorientando la producción hacia los mercados externos.

En el marco de la eliminación del sesgo antiexportador, dichos objetivos deberían alcanzarse en condiciones de una mayor eficiencia, una vez que los recursos se reasignaran hacia las actividades con ventaja comparativa, con la consecuente racionalización de factores, o hacia las de mayores niveles de productividad.

Pese a que desde la segunda mitad de los noventa se introdujeron ajustes a las políticas macroeconómica y comercial y se han adoptado programas de competitividad y promoción de exportaciones<sup>1</sup> continuó primando el argumento de los “precios correctos” como fundamento de las reformas y, por ende, los propósitos esenciales ya señalados en materia de transformación, reasignación de recursos y eficiencia productiva. Cabe entonces preguntarse si las reformas cumplieron los objetivos propuestos al abandonar la actividad el viejo patrón de desarrollo y encaminarse hacia una nueva trayectoria de crecimiento.

Con el fin de dar una respuesta a este interrogante, en el presente artículo se evaluarán los logros alcanzados por la industria antioqueña en materia de crecimiento, productividad e inserción en los mercados internacionales, desde dos perspectivas complementarias. En la primera, se analiza tanto la estructura y dinámica interna de recomposición industrial, como el comportamiento de las fuentes de la productividad a nivel de sector. En la segunda,

---

1 Al respecto, véase los planes de desarrollo: *El salto social 1994-1998* y *Cambio para construir la paz 1998-2002*.

se estudia la evolución de la competitividad comercial sectorial y por mercados, tratando de diferenciar principalmente las ganancias y pérdidas durante la década. Finalmente se derivan algunas conclusiones.

### **I. Elementos conceptuales**

El tema de la competitividad ha sido objeto de gran interés pero también de debate entre los economistas. A este respecto, existe una extensa literatura que ilustra la falta de acuerdo en términos de su noción, determinantes, medición y el nivel desde el cual deba considerársele: macro, micro, geográfico o espacial, sectorial, sistémico, estructural, etc. (Pulecio et al, 2002; Bougrine, 2001; Reiljan et al, 2000; Krugman, 1996; Esser, 1996; Haque, 1995; Porter 1991).

Desde el punto de vista estructural, que es el adoptado en este trabajo, la competitividad puede definirse de manera general como la capacidad que poseen las economías o las actividades para mantener un crecimiento sostenido y estable en el largo plazo, elevar sus niveles de eficiencia y productividad, diferenciar sus productos, incorporar innovaciones tecnológicas y mejorar la organización empresarial y los encadenamientos productivos. En este sentido, una región o un país atraerán nuevas inversiones en la medida en que aumente tal capacidad, estableciéndose un proceso de cambio estructural y de causación acumulativa.

Indudablemente tal capacidad no depende solo de las acciones emprendidas por las firmas. Los enfoques específicos sobre competitividad —estructuralistas, sistémicos, etc.—, así como los avances en teoría del desarrollo, del crecimiento y de la geografía, muestran que otros agentes y efectos externos a las firmas intervienen también en la determinación de sus resultados económicos en términos de ingresos y participación en el comercio. A este respecto, se han señalado como determinantes de la capacidad competitiva a las economías externas y los factores y actividades que son fuentes de rendimientos crecientes, la proximidad a los mercados, las economías de aglomeración, la calidad de las instituciones como condición de la estabilidad macroeconómica, el cumplimiento de contratos, el respeto de derechos de propiedad, la eficiencia del gobierno y la efectividad de sus políticas públicas, entre otras. En este sentido los beneficios que se obtienen de las externalidades o del entorno son internalizados por la firmas e integrados en sus resultados (BID, 2001; Esser, 1996; Bougrine, 2001; Garay, 1998; Rosales, 1994; Porter, 1991).

En este orden de ideas la competitividad de una región es un reflejo de la forma como compiten las empresas en determinadas industrias al aprovechar, de un lado, la disponibilidad y uso de recursos humanos, de capital, naturales, tecnológicos y de conocimientos y, de otro, externalidades tecnológicas, complementariedades y enlaces disponibles en el territorio, para aumentar la productividad y la eficiencia productiva.

Para el caso que nos compete, que es el de la competitividad de una región perteneciente a un país en desarrollo, uno de los aspectos de mayor debate ha sido el de la existencia de una relación causal y positiva del comercio con el crecimiento y la industrialización por la vía de mejoramientos de productividad y eficiencia. La evidencia empírica parece confirmar que la liberalización comercial puede contribuir al crecimiento de la productividad del trabajo y total de los factores (Berg y Krueger, 2003; Pack, 1988; Fragozo 2003; Meléndez et al, 2003).

Al respecto, se plantea que la apertura comercial produce dos efectos benéficos para la eficiencia, que están estrechamente relacionados con los cambios de estructura: a.) la reasignación de recursos hacia las actividades con ventaja comparativa o con mayores niveles de productividad; b.) el acceso de las empresas a mejores prácticas tecnológicas disponibles en el mercado internacional de tecnología.

No obstante, los enfoques modernos sobre el desarrollo, el crecimiento y la geografía, consideran que la integración económica por la vía de la liberalización comercial es una condición necesaria más no suficiente para garantizar el crecimiento y la transformación en el largo plazo de los países y regiones en desarrollo (Rodrik, 1995; Bardhan, 1995; Grossman y Helpman, 1994).

Aunque con una concepción totalmente diferente, resultados similares se pueden obtener con algunos enfoques de la competitividad y la reestructuración regional. Basados en los resultados de modelos de crecimiento con comercio así como en estudios empíricos se ha concluido, en primer lugar, que los impactos de la apertura sobre la productividad y la eficiencia pueden ser positivos en el corto plazo pero muy costosos en bienestar y crecimiento sostenido en el largo plazo, si no se generan también cambios en la estructura productiva y en el patrón tradicional de desarrollo industrial basado en manufacturas intensivas en recursos abundantes (trabajo y recursos naturales); en segundo lugar, que las políticas de “precios correctos” (Krueger, 1996)

pueden contribuir al crecimiento y a la eficiencia, pero probablemente no son ni suficientes ni las más adecuadas para generar una capacidad competitiva industrial de largo plazo que se fundamente en la creación de valor agregado y en la producción de bienes intensivos en capital humano, desarrollo tecnológico e innovaciones; en tercer lugar, que la adopción de mejores prácticas tecnológicas y la absorción de innovaciones por parte de las empresas depende de las condiciones iniciales con que cuentan las economías en materia de externalidades y economías de aglomeración, disponibilidad de capital humano y físico e instituciones apropiadas que garanticen la calidad de las políticas, la supervisión y el cumplimiento de contratos, etc., así como la producción de tecnologías.

De acuerdo con la geografía económica, la integración y la globalización refuerzan la aglomeración de la producción en bienes y actividades con retornos crecientes, externalidades y fuertes enlaces en las regiones del centro, mientras en las periféricas concentrarían las manufacturas con ventaja comparativa en trabajo y recursos naturales o productos estandarizados. Con esta perspectiva de análisis, la competitividad industrial de estas economías podría mejorar en el corto plazo pero “renunciando” en el largo plazo a alcanzar posiciones superiores en el rango de la competitividad internacional y a acelerar el cambio estructural que se basa en el aumento de participación en actividades con rendimientos crecientes y bienes intensivos en conocimiento e innovaciones y alto componente de valor agregado (Bardhan, 1995; Haque, 1995; Cepal, 2002).

Se concluye entonces que con la apertura comercial los países y las regiones de la periferia pueden industrializarse, e incluso participar de manera creciente en el comercio mundial pero mediante un patrón de desarrollo y competitividad que los aleja del centro. Y ello se explica por las condiciones iniciales con que cuentan unas y otras regiones o países<sup>2</sup>.

---

2 Cabe mencionar que para la geografía económica, las economías de aglomeración que se generan por enlaces hacia atrás y hacia adelante con la demanda de bienes y los mercados de factores —capital humano, por ejemplo— y los desbordamientos tecnológicos (*spillovers*) tienen un peso muy importante para la competitividad y el desarrollo industrial. En las economías regionales periféricas se carece o son débiles tanto los enlaces como los desbordamientos, razón por la cual se fortalecen las manufacturas que intensifican el uso de factores abundantes y con ventaja comparativa.

Desde el punto de vista de algunos de enfoques sobre la reestructuración productiva, la economía mundial enfrenta la configuración de un sistema internacional de producción integrada —SIPI—(Cepal, 2002) que es el resultado de los cambios organizativos que mediante distintas vías han emprendido las empresas para responder a la creciente competencia por los mercados. En este orden de ideas, las manufacturas localizadas en las economías en desarrollo participarían en el SIPI como proveedoras de bienes e insumos intensivos en recursos naturales y trabajo, donde la competencia por costos es aguda, intensa y creciente. Estas regiones, sus industrias y empresas, están entonces excluidas de las fases superiores de la organización productiva basadas en “dotación creada” (Haque, 1995) o en tecnologías, innovaciones y factores con externalidades (Aláez, et al, 2001; Fernández, 2000). En este contexto, su destino será el de ocupar posiciones secundarias en las cadenas internacionales de valor y en la escala de la competitividad retrasándose el cambio estructural de la actividad.

Se puede predecir que al mantenerse dentro de un patrón de desarrollo industrial similar al del modelo proteccionista no obstante haberse reestructurado, las posibilidades de las economías regionales de vieja industrialización son limitadas para acelerar el proceso de transformación estructural y mejorar sus posiciones en el ranking de competitividad. La mayor integración induciría en la industria una reasignación de recursos hacia actividades con ventaja comparativa o de productos estandarizados donde la inestabilidad y la volatilidad son la norma de su desempeño y los aumentos de eficiencia por un uso más racional de los factores no se traducen en aumentos significativos de la productividad sino en reducción costos. En estas condiciones el nivel de competitividad alcanzado por la industria sería de supervivencia —o a lo sumo de desarrollo medio para algunas actividades—, donde la competencia por los mercados es intensa a causa de la inexistencia de barreras a la entrada de nuevos competidores, precisamente por poseer también recursos naturales y de trabajo abundante.

## **II. Transformaciones productivas y competitividad estructural**

Para profundizar en las causas del comportamiento de la industria antioqueña y su competitividad en relación con los cambios estructurales, antes que las fuentes de crecimiento desde la oferta como sinónimo de

capacidad productiva, es pertinente examinar su desempeño y la evolución de su composición sectorial. Con este fin, siguiendo a Garay (1998), se clasifica la industria en tres grupos de acuerdo con la intensidad en el uso de los factores: Recursos Naturales (RN), Trabajo No Calificado (TNC) y Capital Humano y Tecnología (CHT). Esta clasificación es útil para examinar la industria desde el punto de vista de la competitividad y el comercio.

### ***A. Desempeño industrial y evolución de la composición sectorial***

Durante los noventa, el desempeño de la industria antioqueña fue aceptable si ha de considerarse que creció a una tasa superior a la de la actividad a nivel nacional pero fue pobre si se le compara al del periodo proteccionista o mixto de desarrollo,<sup>3</sup> pues además de que creció a un ritmo menor, perdió capacidad de generación de valor agregado; a pesar de que su crecimiento fue menos volátil durante este período (Tabla 1).

Tabla 1. *Antioquia: tasa de crecimiento de la producción industrial, el valor agregado y el empleo, 1977-1990 y 1990-2000*

	1977-1990			1990-2000		
	Producción industrial	Valor agregado	Empleo	Producción industrial	Valor agregado	Empleo
RN	4,8	5,7	1,4	3,3	3,9	1,6
TNC	4,0	2,0	-1,8	1,5	1,0	1,2
CHT	4,3	3,8	1,3	1,3	4,8	1,7
Total	4,3	3,1	-0,4	2,0	2,6	1,3
Desviación estandar	0,06	0,09		0,07	0,08	

*Fuente:* EAM, DANE. Cálculos propios

Desde el punto de vista de la composición o la estructura productiva, la industria antioqueña se había caracterizado históricamente por tener un patrón de desarrollo basado en industrias tempranas que habría condicionado su especialización en bienes con ventaja comparativa. Desde comienzos

3 Se entiende como mixto el modelo adoptado en Colombia desde 1967 que combinó el proteccionismo con instrumentos para estimular las exportaciones industriales, tales como los subsidios y un manejo crawling peg del tipo de cambio.

de los años ochenta este patrón ha venido presentando algunos cambios, que se intensificaron con la apertura. No obstante, a nuestro juicio, están lejos de constituirse en un profundo cambio estructural debido principalmente a que el patrón de desarrollo basado en industrias de primera generación del proteccionismo, como son las intensivas en trabajo y recursos naturales, continúa siendo predominante.

El examen del desempeño según la composición productiva por intensidad factorial (Tabla 1) muestra que el grupo de CHT fue el de mayor dinamismo, seguido por el de las industrias intensivas en RN si se considera el valor agregado; sin embargo, si la variable seleccionada fuera la producción, este último sería el grupo más dinámico seguido por el de CHT; definitivamente el grupo de industrias de peor desempeño fue el de intensivas en TNC.

En relación con lo anterior, con la apertura cayó la participación de la industria intensiva en TNC y se elevó la de las actividades de CHT y RN, siguiendo la tendencia nacional: según Hernández y Ramírez (1999), con la apertura económica en Colombia hubo una reestructuración industrial a favor de sectores intensivos en mano de obra calificada y capital y en contra de los intensivos en trabajo no calificado, fenómeno que fue similar en otros países de América Latina que también adoptaron reformas estructurales.

Comparativamente al experimentado a nivel nacional, el cambio en la composición de la industria de Antioquia fue más intenso: la caída de la participación en la producción del grupo de intensivas en TNC fue de 10 puntos mientras que en el país fue solo 4 puntos (Tabla 2). Esto mostraría claramente que el proceso de transformación estructural fue más acelerado en esta región.

Sin embargo, este cambio tuvo poca incidencia en el patrón de desarrollo que estuvo vigente hasta comienzos de los noventa ya que para el final de esta década, las industrias intensivas en TNC generaban el 46 % del empleo y conjuntamente con las manufacturas intensivas en recursos naturales continuaban contribuyendo con más del 60% de la producción y el 66% del valor agregado. Como se aprecia en la tabla mencionada, tales participaciones fueron menores en la industria nacional.

Tabla 2. *Antioquia y Colombia: distribución de la producción bruta, el valor agregado y el empleo, 1977-1990 y 1990-2000*

	Antioquia					
	1977-1990			1990-2000		
	Producción	Valor agregado	Empleo	Producción	Valor agregado	Empleo
RN	26.8	26.4	22.2	30.9	29.3	25
TNC	40.1	46.3	51.5	32.3	36.9	46.1
CHT	33.1	27.4	26.3	36.8	33.8	28.9
Total	100	100	100	100	100	100

	Colombia					
	1977-1990			1990-2000		
	Producción	Valor agregado	Empleo	Producción	Valor agregado	Empleo
RN	43.9%	41.2%	32.4%	45.5%	43.0%	33.8%
TNC	21.1%	24.9%	34.0%	18.8%	20.8%	32.7%
CHT	35.1%	34.0%	33.6%	35.7%	36.2%	33.5%
Total	100	100	100	100	100	100

*Fuente:* EAM, DANE. Cálculos propios

Es obvio que pese a la mayor rapidez del cambio, la débil incidencia que tuvo en la composición del sector manufacturero en Antioquia y el atraso que aún presenta el patrón de desarrollo industrial respecto al del país se explican por el mayor peso que tuvieron en esta región las industrias de primera generación del modelo de la industrialización por sustitución de importaciones. Este factor es el que pesa para que la región continúe perdiendo importancia en el desarrollo industrial nacional al comparar su desempeño con el de otras regiones (Loteró 2005, 1998a, 1998b) y el que impide que el cambio estructural sea profundo como para conducir a la actividad a un nuevo patrón de competitividad que se base en las actividades de CHT.

Varios hechos permiten dudar acerca del tránsito de la industria antioqueña por una nueva senda de crecimiento y un patrón diferente de competitividad.

En primer lugar, los cambios en la composición se produjeron en un contexto marcado por la desaceleración del crecimiento y la desindustrialización, que incidió negativamente en el desempeño de todas las actividades industriales,

pero especialmente de las intensivas en TNC, que fueron las más vulnerables a la apertura.

En segundo lugar, aunque las agrupaciones intensivas en CHT hayan mostrado buena capacidad de respuesta a la integración comercial, su ritmo de crecimiento, aunque superior al de los otros dos grupos de industrias, fue insuficiente para elevar significativamente su participación y convertirse en la locomotora de la dinámica de la industria regional. A nuestro juicio, los cambios que se observan en la composición reflejan más el pésimo desempeño de las primeras agrupaciones que el crecimiento de las últimas.

En tercer lugar, el cambio en la composición se explica por el buen o mal desempeño que tuvo un pequeño número de agrupaciones. La apertura implicó un ajuste drástico en la industria de textiles, que debido al elevado peso que ha tenido en la actividad manufacturera regional, afectó negativamente la composición total; este efecto no fue totalmente compensado dentro del mismo grupo de industrias por el buen desempeño de las confecciones; así mismo, solo las agrupaciones de alimentos en el grupo de intensivas en RN y de productos químicos en el de CHT elevan considerablemente su peso en la industria. Lo anterior nos indica que los cambios se dieron en el interior de cada grupo, concentrándose en unas cuantas agrupaciones.

Por último, con la apertura comercial se ha consolidado una estructura industrial en la región que no contribuyó generar más valor agregado por mejoras en la productividad y, como se verá más adelante, ha sido el fundamento de un patrón de especialización por ventaja comparativa que es altamente inestable en el comercio internacional.

En suma, al comienzo de este siglo la industria antioqueña aún poseía un patrón de desarrollo basado en actividades manufactureras tradicionales que además de débiles enlaces y limitadas externalidades tecnológicas, son aún el motor de su crecimiento y poco contribuyen a la generación de valor agregado y al aumento de la productividad, que es el fundamento de la competitividad.

### ***B. Capacidad productiva y fuentes de oferta del crecimiento de la productividad***

La productividad del trabajo y la eficiencia productiva pueden considerarse como dos variables cuyo comportamiento da cuenta, además de los ajustes por reconversión o reestructuración acometidos por las empresas, de las mejoras de la capacidad productiva y, por ende, de la competitividad.

Con miras a obtener mejores elementos de análisis de los cambios observados, se optó por estimar las variables mencionadas considerando el valor agregado y la producción bruta. Así, se obtuvieron medidas, de un lado, de la productividad del trabajo y de la producción por hombre ocupado y, de otro, de la eficiencia o productividad total factorial (PTF) utilizando tanto el valor agregado como la producción bruta (Tabla 3). Adicionalmente, siguiendo la metodología de la contabilidad del crecimiento, se obtuvieron las respectivas contribuciones de los factores al crecimiento de la productividad (Tabla 4). El examen de ambas variables permite allegar elementos sobre el impacto de la apertura en el comportamiento de las agrupaciones en materia de cambio técnico y la intensidad en el uso de insumos intermedios.

Un hecho de gran importancia, por sus implicaciones para la competitividad, es que el ritmo de crecimiento de la productividad del trabajo de la industria antioqueña se desaceleró durante la década de los noventa (tabla 3). Dicha desaceleración es superior cuando se considera la productividad laboral y no la producción por trabajador.

Al observar el comportamiento de la productividad por agrupaciones y tipos de industrias según la intensidad factorial, se obtienen resultados que ameritan atención. En primer lugar, al considerar la productividad laboral o el valor agregado por trabajador se observa que, al igual que lo acontecido con la dinámica, las industrias con mejor y peor desempeño fueron, respectivamente, las intensivas en CHT y TNC.

La integración comercial y la mayor apertura no contribuyeron entonces a mejorar la productividad en las ramas de mayor peso dentro de la industria y que se habían desarrollado mediante el aprovechamiento de ventajas comparativas “regionales” al amparo del régimen proteccionista; paradójicamente, estimuló a las industrias con mayor componente tecnológico y de capital humano pero que poco contribuyeron a mejorar la capacidad productiva de la industria regional en su conjunto.

Al tomar como referencia la producción por trabajador, se observa que son las agrupaciones intensivas en RN las de mejor desempeño, seguidas de las intensivas en TNC. En este sentido, las industrias en las que la región ha basado su desarrollo industrial son muy eficientes en la transformación de materias primas pero poco en la generación de valor, entre otras cosas por no introducir innovaciones y conocimientos.

Tabla 3. *Antioquia: tasas de crecimiento del valor agregado por trabajador, la producción bruta por trabajador y la PTF, 1977-2000*

	Valor agregado			
	1977-1990		1990-2000	
	Tasa de crecimiento PL	PTF –VA	Tasa de crecimiento PL	PTF
RN	4.4	2.9	2.3	3.6
TNC	3.8	2.1	-0.2	-0.4
CHT	2.5	1.4	3.2	4.0
Total	3.4	2.4	1.3	2.3

	Producción por hombre ocupado			
	1977-1990		1990-2000	
	Tasa de crecimiento PL	PTF – PB	Tasa de crecimiento	PTF – PB
RN	4.8	0.1	3.3	1.0
TNC	4.0	0.7	1.5	-0.9
CHT	4.3	-0.6	1.3	0.6
Total	4.3	0.2	2.0	0.2

Fuente: EAM, DANE. Cálculos Propios

En relación con la eficiencia, se estima como un “residuo” que refleja la utilización conjunta de los factores y, por ende, el carácter intensivo o extensivo de la acumulación<sup>4</sup>. Teóricamente, entonces, se plantea la existencia de una relación causal entre las tasas de crecimiento de la productividad con las de la densidad del capital y la PTF, como indicadores de cambio técnico incorporado y de eficiencia respectivamente.

De acuerdo con la información de la tabla 3, la industria antioqueña no habría ganado en eficiencia con la mayor integración comercial de los noventa: entre períodos la PTF medida como “residuo” utilizando el crecimiento del valor agregado o de la producción no varió, pese a que un

4 En el Anexo se presenta una descripción de la metodología de estimación de la PTF.

numeroso grupo de actividades industriales mejoraron sus indicadores de eficiencia<sup>5</sup>.

Desde el punto de vista de la clasificación por intensidad de factores, las manufacturas de RN y CHT aprovecharon más que las intensivas en TNC para mejorar sus indicadores de eficiencia aumentando su contribución al crecimiento de la productividad laboral o de la producción por trabajador; solo en la rama de industrias intensivas en TNC, tal contribución cayó, teniendo incluso valores negativos (Tabla 4). No obstante, debe tenerse en cuenta que pese a que existe una mayor contribución, ésta se produce en condiciones de una caída del crecimiento de la productividad, razón por la cual el efecto positivo que tuvo la integración debe relativizarse.

Tabla 4. *Antioquia: contribuciones de los factores y la PTF a la productividad, 1977-2000*

	Valor Agregado por trabajador			
	1977-1990		1990-2000	
	De los factores	De la PTF	De los factores	De la PTF
RN	0,5	0,5	0,3	0,7
TNC	0,6	0,4	1,2	-0,2
CHT	0,6	0,4	-0,1	1,1
Total	0,3	0,7	-0,7	1,7
	Producción por trabajador			
	1977-1990		1990-2000	
	De los factores	De la PTF	De los factores	De la PTF
RN	1,0	0,0	0,7	0,3
TNC	0,8	0,2	1,6	-0,6
CHT	1,1	-0,1	0,5	0,5
Total	1,0	0,0	0,9	0,1

Fuente: EAM, DANE. Cálculos propios

5 Cabe señalar que el valor de la PTF es mayor cuando se mide mediante una función de producción con dos que con tres insumos debido al gran peso que posee el consumo intermedio.

De otra parte, la mayor contribución puede asociarse a dos hechos relacionados entre sí: primero, con la caída que experimentó la tasa de inversión y el aumento en la ocupación que afectó negativamente el crecimiento del capital por trabajador, comportamiento que fue muy distinto al de la industria nacional (Ramírez y Núñez, 2000); segundo, con la racionalización de los costos de los insumos mediante la introducción de tecnologías blandas y la reorganización de los procesos de producción.

La caída de la tasa de inversión se explica principalmente por las inyecciones de capital que se habían realizado en el período precedente con el fin de acometer procesos de reestructuración basados en un progreso técnico ahorrador de mano de obra y por las expectativas negativas que la apertura generó entre los empresarios. Esto indujo a que sólo un porcentaje muy pequeño de industrias hicieran inversiones significativas, destacándose las industrias de madera y vidrio (RN), confecciones (TNC) y maquinaria no eléctrica y otros productos químicos (CHT). Así pues, la caída de los aranceles y la revaluación del peso durante el primer quinquenio de los noventa no fueron estímulos suficientes para que los empresarios antioqueños introdujeran tecnologías incorporadas en bienes de capital de “última cosecha”.

En este orden de ideas, la estrategia predominante adoptada por las empresas para elevar la eficiencia debió consistir en una racionalización de los costos mediante la aceleración de la depreciación del capital y la intensificación del trabajo y de los insumos intermedios cuyos precios debieron caer y sus calidades aumentar con la liberalización comercial. Esto parece haber sucedido en aquellas industrias donde el mercado laboral se flexibilizó con la reforma laboral, la producción era muy dependiente de la transformación de recursos naturales o el componente importado dentro de los insumos era muy elevado.

## **II. La competitividad comercial de la industria**

### ***A. Cambios en la orientación de la producción y patrones generales de las exportaciones***

Las fuentes de crecimiento del lado de la demanda también se alteraron con la integración si hemos de considerar que cambió la orientación de la producción. Para la industria en su conjunto y como una proporción de la producción, las exportaciones se elevaron del 7% a fines de la década de los ochenta a algo más del 18% para comienzos de este siglo (Tabla 5).

Aunque levemente, la oferta exportable también se diversificó. La mayoría de agrupaciones incrementaron sus exportaciones, reflejándose en una caída que experimentó el Índice Cuatro de Especialización Exportadora I4EE, que pasó de 0,458 a 0,381. Esto se manifiesta además en la caída que experimentaron los Índices de Especialización Exportadora (IEE) en las agrupaciones más exportadoras de la región antes de la apertura (Tabla 5).

Tabla 5. *Antioquia: Coeficiente de Apertura Exportadora, índice de especialización exportadora e Índice Cuatro de Especialización en Exportaciones, 1977-2000\**

	1977-1990		1990-2000	
	CAE	IEE	CAE	IEE
RN	12,3	1,2	19,3	0,4
TNC	6,6	7,6	21,3	4,7
CHT	4,0	1,2	14,2	1,1
Total	7,4	4,2	18,3	2,2
I4EE	0,459		0,381	

- \* CAE: Coeficiente de Apertura Exportadora.  $CAE_i = X_i/PB_i$  con  $X_i$  = Exportaciones del sector  $i$ ;  $PB_i$  = Producción Bruta Industrial. IEE: Índice de Especialización Exportadora. Se define como  $IEE = (X_i/XI)/(VA_i/VAT)$ , donde  $VA_i$  = Valor Agregado del sector  $i$  y  $VAT$  = Valor Agregado Total. I4EE = Índice Cuatro de Especialización en Exportaciones.  $I4EE = (L-D)/(100-D)$ , donde:
1.  $L = a_1 + \frac{1}{2} a_2 + \frac{1}{3} a_3 + \frac{1}{4} a_4$ ,  $a_i$  : porcentaje de exportaciones industriales en las agrupaciones en la ciudad o región  $j$ ,  $i$ : 1, 2, 3, 4
  2.  $D = \frac{1}{n}(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4})$ ,  $n$  : número de agrupaciones
  3.  $0 \leq I4EE \leq 1$ ; si  $I4EE = 0$ ; si  $I4EE = 1$ , entonces la estructura de exportaciones del departamento está completamente diversificada y si 1, el caso contrario.

Fuente: EAM, DANE. Cálculos Propios

No obstante, la oferta exportable continuó concentrada en las industrias que aprovechan ventajas comparativas en recursos naturales y trabajo, cuyo peso relativo si bien cayó con la apertura continúa siendo elevado, situándose en un porcentaje cercano al 66% (gráfico 1). Así mismo, las exportaciones continuaron concentradas prácticamente en las mismas agrupaciones, pese a la diversificación experimentada.

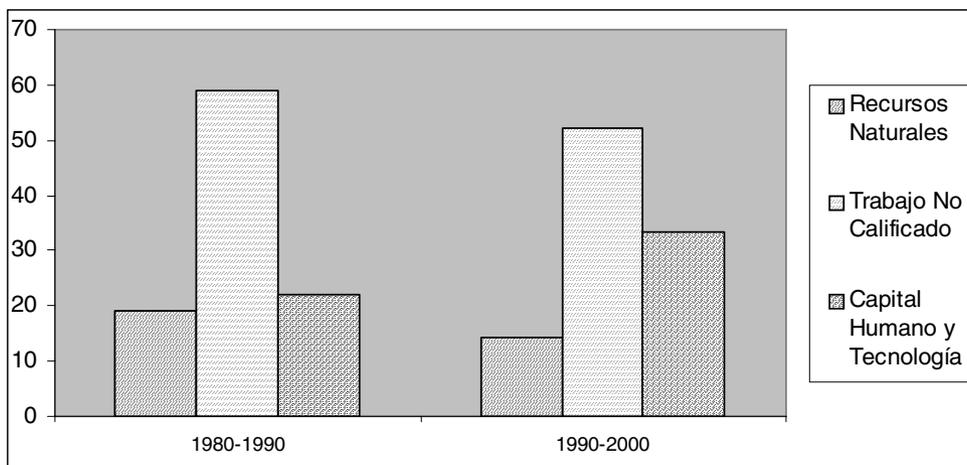


Gráfico 1. *Distribución de las exportaciones industriales por intensidad factorial*

Los resultados confirman entonces la hipótesis según la cual, en economías en desarrollo y en regiones que tuvieron un papel preponderante en el despegue industrial, la mayor integración por el comercio puede contribuir a eliminar o reducir el sesgo antiexportador pero conduciéndolas por una vía de industrialización basada en bienes con ventaja comparativa que, por agregar poco valor retrasan, o no aceleran, el cambio estructural.

### ***B. Análisis de la competitividad comercial***

Desde el punto de vista comercial una economía es competitiva en un mercado cuando es capaz de conservar un nivel importante de exportaciones al tiempo que abastece la demanda doméstica, manteniendo así una baja penetra-

ción de importaciones. La Balanza Comercial Relativa (BCR)<sup>6</sup> es un indicador que refleja las ventajas o desventajas en competitividad, y que ha sido ampliamente utilizado en la literatura para Colombia (Garay, 1998; Ramírez y Nuñez, 1998; Martín, 2002; DNP, 2003).

En esta sección se examinan las ventajas y desventajas competitivas para la industria de Antioquia, lo que además de complementar los resultados de secciones anteriores, es fundamental para identificar los logros obtenidos con la integración comercial. En la primera parte de esta sección se analiza la dinámica del indicador BCR de Antioquia respecto al Resto del Mundo para las agrupaciones según clasificación CIIU Rev. 2 a tres dígitos en el periodo 1980-2002. En la segunda, mediante una desagregación de las exportaciones y las importaciones industriales a cuatro dígitos, se profundiza en la composición y dinámica de las ventajas competitivas teniendo en cuenta la diversificación de los mercados y para lo cual se consideran dos bloques y dos áreas comerciales: TLCAN, CAN, Europa y Resto de Aladi.<sup>7</sup>

El análisis permitirá conocer tanto la estructura del comercio total y por bloques de la industria antioqueña como las dinámicas de recomposición comercial y los cambios que se presentaron entre los ochenta y los noventa.

### *1. Patrones de ventajas y desventajas competitivas con respecto al mundo*

Con el fin de medir la recomposición y dinámica del comercio, utilizando las BCR para cada agrupación a tres dígitos para los periodos 1980-1990 y 1990-2002, se obtuvo una medida de dinámica “Di”, definida como la diferencia de los

---

6 El indicador BCR está definido como:  $BCR_i = X_i - M_i / X_i + M_i$ . Donde  $X_i$  son las exportaciones del sector  $i$  y  $M_i$  son las importaciones del sector  $i$ . El numerador en el indicador da una medida de los flujos de comercio neto, mientras que el denominador contabiliza los flujos de comercio bruto o total por sector. Cuando el indicador BCR toma valores entre menos uno y cero, se dice que la región es importadora neta o que posee desventaja competitiva con respecto al mercado de referencia, siendo ésta desventaja más profunda a medida que el indicador se acerca a menos uno. De forma paralela, si el indicador BCR toma valores entre cero y uno, se dice que la región tiene ventaja competitiva en el sector con respecto al mercado de destino o, de forma similar, que el sector es un exportador neto.

7 TLCAN: Tratado de Libre Comercio de América del Norte, (Estados Unidos, México y Canadá). CAN: Comunidad Andina (Colombia, Perú, Ecuador, Bolivia y Venezuela). Resto de Aladi: Brasil, Argentina, Paraguay, Uruguay —Mercosur— y Chile.

promedios del indicador BCRi entre los dos períodos, construyéndose además una matriz que refleja los distintos tipos de competitividad de acuerdo con su evolución en el tiempo (Tabla 6).

Tabla 6. *Matriz de competitividad*

Profundización de desventaja competitiva ↑	I ↓ Mejoramiento en desventaja competitiva	Nueva ventaja competitiva con alta volatilidad ↑	II ↓ Nueva ventaja competitiva con baja volatilidad
Pérdida de ventaja competitiva espontánea ↑	III ↓ Pérdida de ventaja competitiva paulatina	Debilidad de ventajas competitivas ↑	IV ↓ Consolidación de ventajas competitivas

Fuente: Elaboración propia

En el cuadrante I se recogen las agrupaciones con BCR negativas en ambos períodos denominadas “desventaja competitiva”. En el interior de éste se ubicaron en la parte de “profundización (mejoramiento) de desventaja competitiva” aquellos sectores que registraron un valor Di negativo (positivo). Al cuadrante II pertenecen las agrupaciones con BCR negativa en el primer período y positiva en el segundo, discriminados en volátiles y estables de acuerdo al valor promedio de la desviación estándar para el periodo final. En el cuadrante III, están las agrupaciones para las cuales las BCR son positivas en el primer período y negativas en el segundo, y que estarían indicando pérdidas de ventajas de un periodo a otro. Un valor promedio bajo de la desviación estándar refleja si la ventaja comercial se perdió “paulatinamente” en el periodo y uno alto si la pérdida fue “espontánea”. Finalmente, el cuadrante IV agrupa los sectores para los cuales la BCR para los dos períodos fue positiva, considerando que hay debilitamiento de su competitividad si el valor de Di es negativo y consolidación si es positivo. Los resultados para Antioquia aparecen en la tabla 7.

Tabla 7. *Antioquia: matriz de ventajas y desventajas competitivas*

311-312	372	382	369		
341	352	381			
362	384	383			
385	351	371			
356	313	390A			
	331	355			
			324		322
			321		342
			323		361
			332		

Fuente: Elaboración propia

Un primer resultado del ejercicio refleja la notable concentración de la mayoría de agrupaciones en los cuadrantes I y IV, indicando que, a pesar de que los patrones de ventajas y desventajas han cambiado relativamente, como lo muestra su distribución en cada uno de los cuadrantes, los patrones generales se conservan.<sup>8</sup> La única agrupación que superó sus desventajas y consiguió ventajas competitivas fue la de otros productos minerales no metálicos (369) para la cual se observó un cambio de desventaja competitiva a ventaja competitiva, aunque enmarcado en una alta inestabilidad.

Es notable que entre los dos períodos ninguna agrupación perdiera de manera absoluta sus ventajas competitivas (cuadrante III). Sin embargo, hubo agrupaciones que empeoraron sus desventajas, destacándose las manufacturas de alimentos (311-312), papel (341) y vidrio (362). Los casos para los cuales el indicador BCR mejoró, a pesar de seguir siendo negativo, merecen atención, pues pueden representar agrupaciones que empiezan a lograr alguna ventaja o a atenuar su desventaja. En este sentido, es importante tener en cuenta las agrupaciones de industrias básicas de metales no ferrosos (372),

<sup>8</sup> Lindegaard y Vargas (2003) evidencian la persistencia (stickiness) de las modalidades de especialización exportadora de los países centroamericanos en productos de poco valor agregado, basados en agricultura y en industrias de maquila, utilizando en el indicador de Ventaja Comparativa Revelada.

otros productos químicos (352), material de transporte (384) y químicos industriales (351), todas ellas intensivas en CHT.

En el cuadrante IV se muestra cómo la industria del Departamento ha conservado sus ventajas competitivas tradicionales, a pesar de que para actividades importantes como las de calzado (324), textiles (321), cuero (323) y muebles (332) se hayan debilitado. Paralelamente, las industrias de prendas de vestir (322), imprentas, editoriales (341) y las manufacturas de objetos de barro, loza y porcelana (361) han ganado importancia y han consolidado su ventaja competitiva con respecto al resto del mundo. Es notable como todas las agrupaciones son intensivas en TNC y RN, excluyendo así del patrón de especialización comercial a las actividades intensivas en CHT. Este hecho no debería resultar sorprendente si se tiene en cuenta que dentro del sistema de comercio mundial, América Latina está especializada en los rubros menos dinámicos en el comercio internacional, concentrados en recursos naturales y manufacturas livianas (Kuwayama y Durán, 2003).

En suma, las ventajas competitivas del Departamento están reunidas en dos grupos: el primero, compuesto por agrupaciones tradicionales de exportación, que han conservado su especialización después de la apertura y que pertenecen al grupo de intensivas en TNC y RN; el segundo, por algunas actividades intensivas en CHT que, a pesar de poseer desventaja competitiva, han comenzado un proceso exportador significativo.

## *2. Competitividad comercial con respecto a algunas áreas y bloques comerciales*

Como se señaló arriba, con el fin de profundizar en la estructura y dinámica del comercio exterior de Antioquia, se elaboró el indicador BCR según clasificación CIU Rev.2 a cuatro dígitos discriminado para dos bloques y dos áreas comerciales: TLCAN, CAN, Europa y Resto de Aladi. El gráfico 2 muestra la evolución de la participación de cada uno de estos bloques en las exportaciones industriales de Antioquia. Es notable el aumento paulatino del porcentaje explicado por los bloques, llegando a representar el 99% al final de periodo. Así mismo, se destaca el posible desplazamiento del mercado europeo por el mercado comunitario, la relativa estabilidad del principal socio comercial del Departamento —el mercado del TLCAN— y el estancamiento en un bajo nivel de participación del mercado de Resto de Aladi.

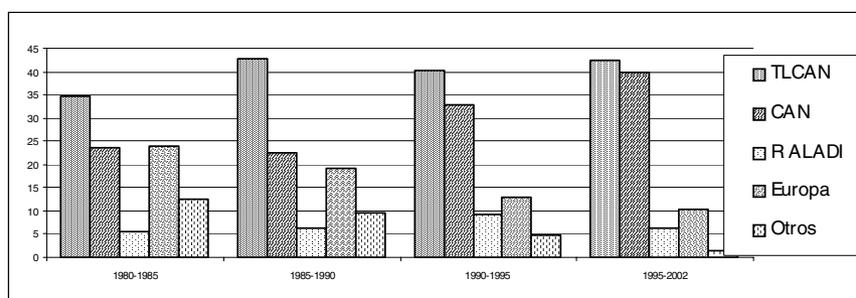


Gráfico 2. *Distribución de las exportaciones industriales por bloques, 1980-2002*

Dadas estas características, con el valor del indicador se procedió a elaborar una tipología que refleja la competitividad para cada agrupación y mercado y los cambios que se presentan entre los dos periodos, considerando si la actividad industrial es importadora neta, exportadora/importadora o exportadora neta.<sup>9</sup> Cabe señalar que esta clasificación permite relacionar para cada actividad, su grado de apertura y su competitividad. Los resultados se muestran en la tabla 8.

Un mayor número de rubros en el cuadrante importador neto en el periodo 1990-2002, en comparación al periodo 1980-1990 estaría indicando pérdida de ventajas competitivas y una mayor diversificación de las importaciones,<sup>10</sup> por dos razones: de un lado, porque la agrupación formaba parte de las categorías exportador-importador o exportador neto, convirtiéndose en los noventa en importador neto, de otro, porque se trata de un nuevo rubro de comercio,

9 Para analizar la evolución del indicador en los periodos y su dinámica en los periodos 1980-1990 y 1990-2002, se establecieron tres categorías con base en el valor del indicador BCR: 1) se considera que un sector es un exportador neto cuando presenta un valor positivo en el indicador BCR del 80 al 100% de los años en cada periodo; 2) un sector es importador-exportador cuando el indicador BCR es positivo del 20 al 80% de las observaciones por periodo; 3) un sector es un importador neto cuando presenta un indicador BCR positivo del 0 al 20% de las observaciones.

10 Es importante anotar que algunos rubros no presentaron, en absoluto, comercio en el primer periodo pero sí en el segundo. En otros casos, los rubros como tales fueron creados en 1993 (3123, 3216, 3217, 3218, 3221, 3528, 3621, 3721, 3722, 3723, 3814, 3826, 3827, 3904). En ambos casos, los rubros que presentaron estas características fueron excluidos del cuadro de resultados.

mostrando claramente que en tal rubro la industria de la región definitivamente no posee ventajas competitivas. De forma paralela, el movimiento de un sector de los cuadrantes de importador neto a los de exportador-importador o exportador neto estaría indicando una mejora en su situación competitiva.<sup>11</sup>

En general, es notable que con el programa de apertura y la mayor integración comercial se diversificaron las importaciones provenientes de las áreas y bloques considerados. Así, para cada mercado en el período 1990-2002 el peso de los rubros efectivamente comerciados en la categoría de importador neto con respecto al total, aumentó al pasar del 66% al 68% en el TLCAN, del 12% al 17% en la CAN, del 62% al 68% en Resto de Aladi y del 76% al 77% en Europa.

Este fenómeno no es compensado por una diversificación similar de las exportaciones, pese a su aumento en volumen en todos los bloques observados durante el periodo 1990-2002. En efecto, para el TLCAN, el 11% de los rubros comerciados son catalogados como exportadores netos, porcentaje que se mantuvo para el segundo periodo. Pero más preocupante es la caída de las participaciones en los mercados de Europa y Resto de Aladi, que pasaron del 18% al 11% y del 6% al 4% respectivamente. En el mercado de la CAN ocurre algo similar, donde, pese a que las exportaciones netas constituyen el mayor peso en cuanto a número de sectores, se observó una disminución entre los dos periodos, de 57% a 54%. Estas tendencias no son compensadas por la categoría exportador-importador, que podría indicar el grado de apertura de las distintas agrupaciones, que prácticamente mantuvo estable su peso para los cuatro bloques.

No obstante, al examinar con mayor detalle estas categorías se observa un cambio de composición entre los dos periodos, aunque los pesos relativos sean similares. Al respecto se destacan las agrupaciones que reforzaron su vocación exportadora durante el segundo periodo, al fortalecer su especialización, consolidándose como exportadores netos. Estos son los casos de los tejidos de punto y medias (3213) y la fabricación de prendas de vestir (3220), en el mercado de

---

11 Con el fin de capturar la importancia real de las mejoras o desventajas en competitividad, dado el peso relativo de las exportaciones (importaciones) por sector con respecto a las exportaciones (importaciones) industriales totales, se analizarán solo los sectores seleccionados con base en los indicadores de porcentaje exportado y porcentaje importado, que capturan esta relación.

TLCAN, quienes además aumentaron sostenidamente su participación en la canasta exportadora de bienes industriales desde finales de la década del ochenta.

Para la CAN, esta tendencia a reforzar y profundizar la vocación exportadora es mucho más visible: diez de los veinte sectores que en el primer periodo eran exportadores-importadores, pasaron a ser exportadores netos. Entre todas las agrupaciones que a pesar de ser exportadoras netas tienen una baja participación en la canasta exportadora, se destaca el caso de resinas sintéticas y fibras artificiales (3513), que además ha sido el principal rubro de exportación durante todo el periodo.

Es importante anotar que este patrón de comportamiento también se cumple para el bloque Resto de Aladi. En cuanto al mercado europeo, no se observan tendencias a reforzar ventajas ni mejoras significativas en la especialización comercial.

Sumados a los nuevos exportadores netos, se encuentran los rubros tradicionalmente exportadores, que lograron mantener su status y que, dado el aprendizaje exportador que han logrado, se espera mantengan sus ventajas competitivas en cada uno de los mercados.

En el TLCAN se destacan las agrupaciones de chocolate y confituras (3119), curtiembres y talleres de acabado (3231) y artículos de cuero (3233). Resulta paradójico que en todas estas actividades se observen pérdidas de peso en la canasta exportadora durante los noventa, no obstante continúen siendo exportadores netos. Este hecho puede explicarse por el peso ganado por los productos químicos NEP (3529) y un nuevo subgrupo constituido por las industrias básicas de metales no ferrosos (3723), que muestran ser nuevos exportadores, aunque conservan una cuota de importaciones significativa.

En el mercado de la CAN, al lado del rubro de prendas de vestir (3220) que se mantiene como un exportador estable, se destacan dos casos de comportamiento opuestos. De un lado, están los rubros de fabricación de productos metálicos (3811) y objetos de barro, loza y porcelana (3610), quienes pierden crecientemente importancia relativa en la canasta exportadora en los noventa, a pesar de seguir siendo exportadores netos. De otro lado, se encuentran las industrias de tejidos de punto y medias (3213) y los productos de plástico (3560), quienes se ratificaron como exportadores y aumentaron su participación en la canasta exportadora.

En Resto de Aladi, mercado donde las ventajas competitivas parecen tener una alta inestabilidad, solo dos rubros se ratificaron como exportadores netos: las prendas de vestir (3220) y los tejidos de punto y medias (3213). Un comportamiento similar se observa en Europa, donde solo en estos rubros parecen contarse con ventajas competitivas significativas.

De lo visto anteriormente se pueden extraer una importante conclusión: existe una alta concentración sectorial de las exportaciones desde el punto de vista tanto de la oferta como de la demanda, ya que solo unas pocas agrupaciones abastecen los distintos mercados, predominando los de la CAN y el TLCAN.

### **Conclusiones**

El examen precedente permite concluir que durante el período de apertura un numeroso grupo de actividades de la industria regional lograron sortear con relativo éxito los procesos de reestructuración y permitieron avanzar en materia de competitividad. No obstante, pese a los esfuerzos realizados, en términos generales persiste el antiguo patrón de desarrollo que define la competitividad de la actividad predominantemente de supervivencia aunque con visos de desarrollo medio al considerar el comportamiento de algunas actividades intensivas en CHT.

Otro logro importante tiene que ver con las ganancias de eficiencia y el aumento de su contribución al crecimiento de la productividad y, por esta vía, a la competitividad tanto para industria en su conjunto como de un gran número de agrupaciones. En este sentido parece operarse un cambio estructural dado que se intensificó el uso de los factores debido, posiblemente, a la adopción de un ajuste productivo basado en la modernización de la organización de las firmas.

Sin embargo, este cambio puede ser más aparente que real en la medida en que tal contribución coincide, primero, con una drástica caída de la densidad del capital, razón por la cual el cambio técnico incorporado fue relativamente pobre y, segundo, con una caída del ritmo de crecimiento de la productividad del trabajo, obteniéndose las ganancias por reducción de costos y no por introducción de cambio técnico de manera significativa.

Tales limitaciones se asocian también con la persistencia del patrón de desarrollo industrial basado en actividades intensivas en trabajo no calificado y en las cuales sustentó la actividad su crecimiento durante el proteccionismo.

La apertura fue favorable para que las actividades intensivas en capital humano y tecnologías o de productos estandarizados tuvieran además de un buen desempeño ganancias de productividad y eficiencia. Pero esto no fue suficiente para que la industria regional se orientara hacia un patrón de desarrollo basado en actividades que incorporan mayor valor agregado. Al contrario, el análisis precedente conduce a pensar que la industria regional transita hacia un modelo de manufactura intensiva en trabajo y transformadora de insumos agropecuarios e industriales, donde los recursos se orientan hacia las actividades con ventaja comparativa y no hacia las que poseen mayores niveles de productividad, y por esta razón, la racionalización de costos y no el cambio técnico y las innovaciones, se convierte en la fuente principal de competitividad. Dicho en otras palabras, el patrón actual de desarrollo industrial de Antioquia, puede caracterizarse como un «híbrido» compuesto por el legado de la sustitución de importaciones en su fase temprana y las ventajas comparativas alcanzadas con la integración comercial.

La debilidad competitiva de un patrón como el descrito no radica tanto en que se base en ventajas comparativas sino en que, al igual de lo acontecido durante la sustitución de importaciones, se perpetúe en las fases tempranas y no evolucione hacia fases superiores de competitividad. Esto significa, ni más ni menos, que para alcanzar estas últimas las empresas deban adoptar nuevas estrategias en las que se mejore la calidad de los factores productivos, se aprovechen las externalidades tecnológicas y las economías de aglomeración y se integren con la manufactura las actividades y servicios con alto valor agregado.

### **Anexo. Metodología y bases de datos utilizadas en la medición de Productividad Total Factorial (PTF)**

La medición de la PTF y la generación de la serie del stock de capital, se calcularon utilizando información para una muestra de 25 sectores (311-390) según clasificación CIIU Rev 2, para el período 1977-2000 de la Encuesta Anual Manufacturera (EAM), del Dane. Los deflatores utilizados se obtuvieron de ésta y de la información que proporcionan las Cuentas Nacionales sobre la inversión bruta por tipo de activo fijo.

En la literatura existen dos metodologías para estimar el cambio técnico o PTF. La primera, que corresponde a la de números índices o no *paramétricos*, 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; la segunda, denominada *paramétrica* utiliza formas funcionales específicas para representar la tecnología y estimar de forma econométrica las contribuciones de cada factor al crecimiento del producto.

En este estudio se consideraron dos estimaciones de la PTF mediante la metodología *paramétrica* utilizando un modelo de panel de datos.<sup>12</sup>

En este estudio se utilizó un modelo de efectos fijos que considera que existe un término constante diferente para cada agente económico (sectores) y supone que los efectos individuales son independientes entre sí. Con este modelo se considera que las variables explicativas afectan por igual a las unidades de corte transversal y que éstas se diferencian por características propias de cada una de ellas, medidas por medio del intercepto. El modelo es el siguiente:

---

12 Un modelo econométrico de panel de datos incluye una muestra de agentes económicos (sectores) para un período determinado de tiempo, esto es, combina tanto datos de corte transversal como series de tiempo. La aplicación de esta metodología permite analizar dos aspectos de suma importancia cuando se trabaja con este tipo de información y que forman parte de la heterogeneidad no observable: i) los efectos individuales específicos y ii) los efectos temporales. La especificación general de un modelo de regresión de panel de datos es la siguiente:

$$y_{it} = \alpha_{it} + \beta X_{it} + e_{it}, \text{ con } i = 1, \dots, N \text{ y } t = 1, \dots, T, \text{ donde } e_{it} = y_i + \varepsilon_{it}$$

Donde  $i$  es la unidad de estudio (corte transversal);  $t$  es la dimensión en el tiempo;  $\alpha$  es un vector de interceptos de  $n$  parámetros (se considera constante a lo largo del tiempo  $t$ , y específico para la unidad de sección cruzada individual);  $\beta$  es un vector de  $K$  parámetros;  $X_{it}$  es la  $i$ -ésima observación al momento  $t$  para las  $K$  variables explicativas y  $e_{it}$  es el error asociado a cada ecuación, se descompone en:  $\mu_{it}$  representa los efectos no observables que difieren entre los agentes económicos pero no en el tiempo y  $\varepsilon_{it}$  se refiere al término de error puramente aleatorio.

En este estudio se utilizó un modelo de efectos fijos que considera que existe un término constante diferente para cada agente económico (sectores), y supone que los efectos individuales son independientes entre sí. Con este modelo se considera que las variables explicativas afectan por igual a las unidades de corte transversal y que éstas se diferencian por características propias de cada una de ellas, medidas por medio del intercepto. El modelo es el siguiente:  $y_{it} = a_i + bX_{it} + e_{it}$ , donde  $a_i$ , que acompaña al intercepto  $a_i$  representa los efectos fijos para cada sector, mientras que  $i = 1, 2, \dots, N$ , se refiere al número de individuos. Para el estudio, representa los sectores de la industria según clasificación CHU Rev.2 ( $N = 25$ ).  $t = 1, 2, \dots, T$ : Número de datos de series de tiempo; en nuestro caso  $T=23$  años.  $Y_{it}$ : productividad total factorial del sector  $i$  en el período  $t$ .  $X_{it}$ : Vector que incluye los determinantes de la PTF

$$y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + e_{it}$$

y suponiendo una función de producción tipo Cobb-Douglas para la industria antioqueña. La primera estimación consideró una función con dos insumos, así:

$$Y = AK^{\alpha}L^{1-\alpha}$$

donde:

Y = Valor agregado de la industria

A = Productividad Total Factorial (PTF)

K = Acervo de capital, calculado por el método de Herberger

L = Número de trabajadores en el sector industrial

$\alpha$  = Participación del capital en el valor agregado.

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

$$Y/L = A(K/L)^{\alpha} = Ak^{\alpha}$$

Tomando logaritmos a ambos lados y reordenando la ecuación en términos de la Productividad Total de los Factores, se tiene:

$$\ln A = \ln y - \alpha \ln k$$

De esta manera, la *PTF* ( $\ln A$ ) se calcula como un residuo, el cual es el remanente del producto no explicado después de remunerar los factores. Por otro lado,  $PL = Y/L$  es la Productividad Laboral, que mide la cantidad de producto efectuado por los trabajadores en un año.

En la segunda se supone la misma función de producción Cobb-Douglas con rendimientos constantes, pero donde  $Y$  es la producción bruta, considerando los dos insumos anteriores (capital y trabajo) más el consumo intermedio ( $CI$ ) y de energía ( $CE$ ).

## Bibliografía

- ALÁEZ, Ricardo; LONGÁS, Juan y ULLIBARRI, Miren, 2001, “La relación entre efectos externos y aglomeración: una aproximación a su estudio a partir de su evidencia empírica disponible”, *Revista de Estudios Regionales Universidades de Andalucía*, Vol. III, No. 61.
- BARDHAN, Pranab, 1995, “The Contributions of Endogenous Growth Theory to the Analysis of Developments Problems: An Assessment”. En: J Behrman, T N Srinivasan, and Amsterdam: Elsevier Science B V (eds.) *Handbook of Development*.
- BERG, Andrew y KRUEGER, Anne, 2003, *Trade and Poverty*. Annual Conference on Development Economics Washington, World Bank
- BID, 2001, *Competitiveness: The Business of Growth. Report Economic and Social Progress in Latin America*, John Hopkins University Press.
- CUERVO, Luis M. y GONZÁLEZ, Josefina, 1997, *Industria y ciudades en la era de la mundialización: un enfoque socioespacial*, Bogotá, Tmeditores, Colciencias, Cider
- DNP, 2003, “Efectos de un acuerdo bilateral de comercio con Estados Unidos”, *Archivos de Economía*, No. 229, Dirección de Estudios Económicos, Departamento Nacional de Planeación.
- ESSER, Klaus *et al.*, 1996, “Competitividad sistémica: un nuevo desafío para las empresas y la política”, *Revista de la CEPAL*, No. 59, agosto.
- FERNANDEZ, María J., 2000, “Reestructuración productiva y desarrollo regional”, *Revista de Estudios Regionales*, Universidades de Andalucía, Vol. III, No. 58.
- FRAGOSO, Edna C., 2003, “Apertura comercial y productividad en la industria manufacturera mexicana”, *Economía Mexicana*, Vol. XII, No. 1, primer semestre.
- GARAY, Luis Jorge *et al.*, 1998, *Colombia: estructura industrial e internacionalización 1967-1996*. Departamento Nacional de Planeación, Colciencias; Consejería Económica de Competitividad; Ministerio de Comercio Exterior; Ministerio de Hacienda; Proexport, Bogotá.
- GROSSMAN, Gene y HELPMAN, Elhanan, 1994, “Endogenous Innovation in the Theory of Growth”, *The Journal of Economics Perspectives*. Vol. 8, No. 1, winter.
- HAQUE, Irfan ul, 1995, Technology and Competitiveness. En: Haque, Irfan (comp.) *Trade, Technology, and International Competitiveness*, Washington, Economic Development
- MARTÍN, Clara P., 2002, “El impacto económico de un eventual acuerdo parcial de libre comercio entre Colombia y Estados Unidos”. Tesis de grado (Magíster en Economía), Universidad de los Andes.
- MELENDEZ, Marcela *et al.*, 2003, “Productivity Dynamics of the Manufacturing Sector”, *Documentos CEDE*, No. 23.
- MELO, Alberto, 2003, *Colombia: los problemas de competitividad de un país en conflicto*, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington

- BOUGRINE, Hassan, 2001, "Competitividad y comercio exterior", *Comercio Exterior*, Vol. 51, No. 9.
- PACK, Howard, 1988, "Industrialization and Trade". En: Hollis Chenery y T.N. Srinivasan (ed.) *Handbook of development economics*, Vol. 1 Amsterdam. North Holland.
- POMBO, Carlos, 1999, "Productividad Industrial en Colombia: Una aplicación de números índices", *Revista de Economía del Rosario*, Vol. 2, No. 1.
- RAMÍREZ, Juan M., 1998<sup>a</sup>, "Perfil estructural de la competitividad Colombia-Chile-México", *Planeación y Desarrollo*, Vol. XXIX, No. 2, p. 11-71.
- \_\_\_\_\_, 1998b, "Apertura y competitividad en la industria colombiana", *Coyuntura Económica*, junio.
- 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", *Revista de la CEPAL*, No. 53.