



Determinantes del Crecimiento de la Productividad en la Industria Manufacturera Colombiana 1978-1989

**Juan Mauricio Ramírez
Fedesarrollo**

Santafé de Bogotá, septiembre 20 de 1993

**DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA
INDUSTRIA MANUFACTURERA COLOMBIANA 1978-1989**

**(Segundo Informe presentado a Fonade de la investigación: "Economías de Escala,
Externalidades y Determinantes del Crecimiento de la Productividad en la Industria
Manufacturera Colombiana")**

**POR
JUAN MAURICIO RAMIREZ
FEDESARROLLO
SEPTIEMBRE 20, 1993**

INTRODUCCION

Este es el reporte final de la investigación "Economías de Escala, Externalidades y Determinantes del Crecimiento de la Productividad en la Industria Manufacturera Colombiana" contratado por Fonade (FNR 1007).

El objetivo global de la investigación es la estimación del crecimiento de la productividad total factorial (PTF) en el período 1977-1989 en la industria manufacturera tomando en cuenta la existencia de poder de mercado y economías de escala, y el análisis de los factores que han determinado sus diferencias sectoriales.

Los objetivos específicos de la investigación son:

(1) Obtener estimadores insesgados del crecimiento de la productividad y describir su dinámica en el tiempo a nivel agregado y sectorial.

(2) Obtener estimadores econométricos de los márgenes de precios sobre costos marginales (markups) y su evolución en el tiempo.

(3) Evaluar la importancia de las economías internas y externas en la industria manufacturera colombiana.

(4) Investigar el efecto de características sectoriales y de variables comerciales sobre las diferencias en el crecimiento de la productividad entre sectores.

En el primer informe entregado a Fonade (Ramírez, 1993) se presentaron los resultados referentes a los tres primeros objetivos. Este segundo informe presenta los resultados correspondientes al análisis de los determinantes del crecimiento de la PTF, y en particular, a la correlación entre ésta última y un conjunto de características específicas de los sectores industriales, variables comerciales y variables de política económica.

Las dos innovaciones más importantes con respecto a análisis anteriores de los determinantes de la PTF que se han hecho para Colombia, son las siguientes:

1) Se aíslan los cambios en productividad del efecto de poder de mercado y/o de economías de escala en contraste con los análisis tradicionales que asumen competencia perfecta y rendimientos constantes a escala. Por esta razón, la medida del crecimiento de la productividad que se utiliza en esta investigación es mucho más próxima a la noción de cambio tecnológico.

2) Se hace una identificación econométrica de las complementariedades intersectoriales en la industria manufacturera colombiana y del efecto que tienen sobre los cambios en la productividad sectorial.

El informe consta de las siguientes partes:

En la primera sección se presentan los principales argumentos teóricos involucrados en la discusión sobre la vinculación entre comercio y crecimiento de la productividad. Igualmente se hace referencia a evidencias existentes que apoyan o refutan dichos argumentos.

La segunda sección contiene el análisis econométrico de los determinantes del crecimiento de la PTF en el periodo 1978-1989 enfatizando el rol de las variables comerciales y de política comercial.

La sección tercera extiende el análisis de la productividad y en particular el análisis de las externalidades que se presentó en el primer informe, para tomar en cuenta la existencia de complementariedades locales y de retroalimentación de los shocks de productividad a nivel de los sectores CIIU a 4 dígitos.

Finalmente, la cuarta sección presenta las conclusiones globales del estudio y señala algunas áreas potenciales de investigación para el análisis del crecimiento de la productividad en la industria manufacturera colombiana.

I. COMERCIO Y PRODUCTIVIDAD: ASPECTOS TEORICOS Y EVIDENCIAS

El vínculo entre comercio y productividad ha sido un área de activa investigación teórica y empírica. Recientemente se ha generado un renovado interés en el tema como consecuencia de un progreso significativo en las teorías del crecimiento y del comercio internacional. La reducción en el crecimiento de la productividad en la última década en las economías desarrolladas y la implementación de una amplia gama de reformas comerciales en los países en desarrollo durante los ochenta y noventa, han también contribuido a esta tendencia. Adicionalmente, el rápido crecimiento de algunas economías en desarrollo ha atraído la atención acerca del rol de la productividad en el crecimiento económico.

Una de las mayores innovaciones de las nuevas teorías del crecimiento es la consideración de modelos teóricos en los cuales la productividad es determinada endógenamente en contraste con el tratamiento exógeno del cambio técnico en el modelo neoclásico tradicional. Modelos en dicho enfoque, han enfatizado el rol de las externalidades o de retornos crecientes con efectos de *spillover* (asociados al capital tanto físico como humano), los procesos de "aprender-haciendo", los efectos multiplicadores generados por los gastos de investigación y desarrollo, el rol de las complementariedades en la interacción entre los sectores, y la especialización en insumos intermedios entre otros, como fuentes de crecimiento económico y de cambio en la productividad.

De otro lado, las nuevas teorías del comercio han permitido el análisis formal de mercados de competencia imperfecta y rendimientos crecientes. De esta manera, el análisis del comercio y la productividad se ha expandido más allá de los límites impuestos por los supuestos tradicionales de competencia perfecta y rendimientos constantes a escala.

El análisis de la productividad y del comercio en el contexto de las nuevas teorías del crecimiento y del comercio internacional, está aún basadas en modelos altamente teóricos con poco contenido empírico. Debido a limitaciones de la información contenida en las fuentes estadísticas convencionales (como por ejemplo los censos industriales),

dichos planteamientos son difícilmente implementables en análisis empíricos¹. Los siguientes argumentos que se presentan acerca del vínculo entre comercio y crecimiento de la productividad se refieren a modelos que pueden ser más relevantes desde un punto de vista aplicado. También se hace referencia a evidencias empíricas relacionadas con dichos argumentos.

A. Comercio y Productividad en el Modelo Neoclásico Tradicional

Bajo rendimientos constantes a escala, competencia perfecta y no existencia de externalidades, los precios de mercado dan a los productores las señales apropiadas para una asignación eficiente de recursos. Políticas proteccionistas inducen ineficiencias técnicas y en la asignación de recursos originadas en la distorsión de la estructura de precios relativos en relación a los precios que prevalecerían bajo comercio libre. La liberalización comercial genera mejoras en eficiencia, produciendo un incremento en el valor de la producción doméstica² (Tybout, 1992).

Aparte de este efecto estático, no hay ninguna otra conexión con el crecimiento de la productividad factorial o con otras variables más directamente relacionadas con el crecimiento tales como la tasa de innovación tecnológica (Young, 1991). En el modelo neoclásico convencional el cambio técnico es exógeno y las políticas comerciales no afectan el crecimiento de largo plazo. Los efectos de eficiencias estáticas no son suficientes por lo tanto para explicar el crecimiento económico de países basados en estrategias exportadoras exitosas. Tampoco son suficientes para explicar diferencias en la estructura del producto y la demanda asociadas a diferentes estrategias comerciales. Por ejemplo, en el estudio de Chenery et. al. (1986), las ineficiencias estáticas solo explican un 0.8% de pérdidas en la tasa de crecimiento anual promedio bajo una estrategia de

¹ La Sección III desarrolla una metodología para el análisis empírico de las complementariedades intersectoriales como fuentes de crecimiento de la productividad.

² Sin embargo, la mejora en eficiencia no significa un incremento en permanente en la *tasa de crecimiento* del producto: la mayor eficiencia genera un efecto de *nivel* y no un efecto de *crecimiento*.

sustitución de importaciones con respecto a una estrategia comercial apoyada en las exportaciones en un período de 20 años.

B. Comercio y Crecimiento de la Productividad bajo Competencia Imperfecta y Rendimientos Crecientes

Un análisis más sistemático del vínculo entre comercio y crecimiento de la productividad requiere relajar los supuestos de retornos constantes a escala y competencia perfecta y considerar de la posibilidad de entrada y salida de firmas en mercados competitivos imperfectos.

1. Economías de Escala

Una de las hipótesis más comunmente formuladas es que estrategias comerciales orientadas hacia afuera contribuyen al crecimiento de la productividad a través de un mercado más grande hecho posible por las exportaciones. Como resultado, la utilización de capacidad se incrementa y las firmas pueden explotar economías de escala originadas en una mayor especialización en la producción (Havrylyshyn, 1990).

Sin embargo, el argumento de las economías de escala puede ser también utilizado para apoyar una estrategia de sustitución de importaciones. En esta forma, buena parte de la discusión acerca del efecto de diferentes estrategias comerciales bajo la existencia de economías de escala tiene necesariamente un contenido empírico. Nishimizu y Robinson (1984) presentan evidencias que apoyan las estrategias exportadoras. En un estudio para varios países, ellos analizan la hipótesis de que la promoción de exportaciones o la sustitución de importaciones aportan igualmente para la expansión del producto y el crecimiento de la productividad. Su principal conclusión es que esta versión simple de la Ley de Verdoon en la cual las fuentes de expansión del mercado no son importantes, no es respaldada: expansiones basadas en exportaciones llevan a un mayor crecimiento de la PTF a través de la explotación de economías de escala y efectos de eficiencia. De otro lado, aunque este estudio asume que las economías de escala están presentes en forma significativa en dichos países, Rodrik (1988) señala que "no hay prácticamente evidencia

directa de la importancia de las economías de escala en sectores industriales específicos de las economías en desarrollo".

2. Racionalización del Tamaño de las Firmas

Una implicación de la hipótesis de economías de escala es que una mayor exposición al comercio internacional debería cambiar la producción hacia plantas más grandes y más productivas. Este resultado depende de la posibilidad de entrada y salida de firmas: en industrias con economías de escala y alta rotación de firmas, se puede esperar una relación positiva entre exposición comercial y tamaño de planta. Sin embargo, si las firmas grandes son inducidas a salir en mayor proporción que las pequeñas como resultado de una creciente competencia de las importaciones, el efecto neto sobre el crecimiento de la productividad es impredecible. Roberts y Tybout (1991) presentan resultados en esta dirección para Colombia y Chile: una mayor exposición comercial en dichos países aparece asociada con menores tamaños de planta. Como lo señala Tybout (1992):

Esto sugiere que la contracción de la demanda, efectos asociados a los mercados de factores y otras fuerzas asociadas con una creciente competencia de las importaciones dominan las tendencias expansionistas que se derivan de la existencia de mayores elasticidades de demanda en economías abiertas (...) Estos hallazgos arrojan dudas sobre la idea común de que abrir la economías lleva a ganancias de eficiencia a través de la explotación de economías de escala a nivel de planta (p. 204).

3. Competencia de las Importaciones y "Disciplina de Mercado"

Esta idea establece que bajo mercados de competencia imperfecta, una mayor exposición al comercio internacional tiene un efecto positivo asociado con un menor grado de monopolio inducido por la competencia de las importaciones. Por el contrario, la ausencia de competencia externa le proporciona poder de mercado a los productores domésticos y las firmas fallan en lograr eficiencia de escala (producir con la mínima escala eficiente) y/o alcanzar eficiencia técnica (obtener el producto máximo para un conjunto dado de insumos) -Tybout, De Melo y Corbo, 1991-. Existen tests empíricos de esta hipótesis a nivel sectorial y a nivel industrial utilizando regresiones para datos transversales. El hallazgo común es que la competencia de las importaciones disminuye el

efecto de la concentración (o del poder de mercado) sobre las ganancias (Backenezos 1991, Harrison 1990, Roberts 1989).

Aunque la hipótesis de las importaciones como generadores de incentivos para un comportamiento eficiente de las firmas es básicamente una inferencia de cómo las firmas individuales responden a una mayor exposición al comercio internacional, dicha hipótesis no ha sido verificada en igual extensión a nivel de firma (una excepción es Levinsohn, 1991).

4. Comercio, Crecimiento de la PTF y Firmas Heterogéneas

Una aproximación analítica reciente está centrada en el rol de la heterogeneidad de las plantas y en los procesos de entrada y salida de las firmas en determinar el crecimiento de la productividad a nivel sectorial.

Las variables comerciales pueden afectar la eficiencia sectorial y el crecimiento de la productividad a través de dos principales mecanismos que operan a nivel de la firma (Backenezos, 1991):

En primer lugar, si las firmas domésticas son heterogéneas y caracterizadas por diferentes grados de ineficiencia, la salida de las firmas menos eficientes resultarán en menores costos promedios y en mayor productividad. Segundo, las firmas que permanecen en la industria son forzadas a ajustarse en dos formas: expandiendo la escala de producción para explotar economías de escala, y reduciendo cualquier ineficiencia técnica. Ambos ajustes decrecerán el costo promedio para la industria e incrementarán la productividad (p. 19).

Existen pocos estudios que analicen el vínculo entre comercio y productividad en el contexto de firmas heterogéneas y de entrada y salida de firmas en mercados competitivos imperfectos. Sin embargo, los escasos resultados muestran claramente la necesidad de incorporar dicho análisis para entender una forma más realista la evolución de la productividad en los sectores industriales.

5. Crecimiento de la Productividad y Externalidades asociadas al Comercio

Como se señaló anteriormente, simulaciones de modelos neoclásicos basados en eficiencia estáticas no pueden explicar el crecimiento de economías exitosas orientadas al mercado externo. De Melo y Robinson (1989) consideran un modelo estilizado para una economía en desarrollo con externalidades asociadas a las variables comerciales. Ellos sugieren que dichos mecanismos no solo tendrían apoyo teórico sino también relevancia empírica como es sugerido en los casos de países de alto crecimiento basados en la expansión de las exportaciones.

Este modelo está estrechamente relacionado con la literatura sobre crecimiento y particularmente con modelos de externalidades pecuniarias que entran a través de spillovers de demanda entre los sectores (como ocurre en los modelos de "Big Push"). La principal idea en estos modelos es que la firma captura sólo una fracción de su propia inversión. En el punto de vista de los autores, modelos con efectos de spillover sobre la demanda son también consistentes con estrategias exportadoras "en donde los exportadores nacientes adquieren un amplio rango de tecnologías extranjeras (...). Una vez asimiladas por las firmas exportadoras, estas tecnologías se extienden a otras actividades".

Sin embargo, hay también modelos competitivos con éste que producen resultados similares basados en supuestos muy diferentes. Rodrik(1988) presenta un modelo donde la absorción de tecnología externa (y un crecimiento mayor) ocurre en mayor grado bajo políticas proteccionistas, basado en industrias monopolísticas sin la presencia de externalidades.

Adicionalmente, hay todavía poca evidencia acerca de la existencia de externalidades asociadas al comercio como las descritas en el modelo de De Melo y Robinson. El estudio empírico de Bell, Ross-Larson y Westphal (1984) encuentra poca evidencia de spillovers para países menos desarrollados: las firmas deben involucrarse directamente en la producción y exportación para volverse competitivas.

6. Industria Naciente

Grossman (1989) presenta una excelente reseña de argumentos y evidencias acerca de la promoción activa de nuevas actividades industriales. A un nivel teórico existe la posibilidad de intervenciones con mejoras de tipo paretiano en el caso de nuevas industrias con: a) costos fijos de entrada (economías de escala en la producción y mercados oligopolísticos); b) economías externas asociadas a gastos en investigación y desarrollo (i.e., donde un mecanismo de libre mercado lleva a una asignación socialmente subóptima de recursos para investigación y desarrollo); c) pronunciadas "curvas de aprendizaje" con spillovers potenciales entre firmas; d) información imperfecta (existencia de información asimétrica y mecanismos de reputación en los mercados internacionales).

Sin embargo, tan solo en pocos casos de fracaso de mercado una política comercial activa constituye una política óptima (first-best policy). Uno de dichos casos es cuando un subsidio a firmas casi competitivas mejora los términos de intercambio para la economía. También, Krugman (1990) muestra que si nuevas exportaciones de bienes están asociadas a procesos de aprender haciendo, un apoyo temporal puede ser suficiente para alcanzar competitividad permanente. En ambos casos sin embargo, efectos de equilibrio general son importantes y pueden eliminar las ganancias en bienestar que se pueden obtener de la intervención.

En el caso de externalidades asociadas a los gastos en investigación y desarrollo la política óptima consiste en incentivar directamente dichos gastos a través de subsidios. En el caso de economías dinámicas asociadas a procesos de aprender-haciendo con efectos de spillover sobre otras firmas, una política óptima es el otorgamiento de subsidios directos a la producción. Subsidios a las exportaciones constituyen una política de second-best puesto que introducen un efecto negativo de volúmenes de intercambio.

Un problema comunmente asociado a las políticas proteccionistas es que bajo competencia imperfecta tienden a generar rentas monopolísticas induciendo entrada de firmas a pequeña escala a niveles ineficientes.

En conclusión, de la limitada evidencia empírica el caso más fuerte que justificaría la intervención gubernamental es en las etapas iniciales de productos nuevos, tecnológicamente innovativos y caracterizados por importantes gastos en investigación y desarrollo y costosos procesos de aprender-haciendo. En esos casos las firmas privadas solo capturan una parte de los beneficios que contribuyen a generar para los consumidores y para otras firmas. Como resultado, el ritmo de innovación en dichos productos es subóptima. La temporalidad de las políticas es, sin embargo, esencial para evitar actividades de rent-seeking o excesiva entrada a pequeña escala.

En significativo contraste con esta conclusión, el estudio para varios países de Krueger y Tuncer (1982) rechaza el argumento de la industria naciente. Havrylyshyn (1990) nota, sin embargo, que en este estudio no se presenta ninguna correlación o test estadístico para apoyar dicha conclusión. Mas aún, los datos que ellos analizan son consistentes con la cualificación de Westphal (basada en Corea) de que una protección limitada y selectiva de pequeñas industrias puede ser exitosa. Ellos son también consistentes con la noción de una curva en "U" del efecto de la protección sobre el bienestar para algunos sectores. Excesiva protección sobre-compensa los beneficios de una mayor utilización de capacidad o aprovechamiento de economías de escala induciendo rent-seeking.

II. DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL EN COLOMBIA

A. El Modelo

Con base en los elementos teóricos formulados en la sección anterior, se definió el siguiente modelo para el análisis de los determinantes del crecimiento de la PTF en la industria manufacturera colombiana en el período 1978-1989:

$$(1) \quad A = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta Y^* + \alpha_2 \Delta U + \alpha_3 \left(\frac{X}{Q} \right) + \alpha_4 \left(\frac{M}{Q} \right) + \alpha_5 CONC + \alpha_6 \left(CONC \cdot \frac{M}{Q} \right) + \alpha_7 \left(\frac{K}{L} \right) + \alpha_8 ERP + \alpha_9 RER + \alpha_{10} QR + \alpha_{11} SCAL + \alpha_{12} NE + u$$

- A*: Crecimiento de la PTF.
*ΔY**: Cambio en el producto (ajustado por cambios en utilización de la capacidad).
ΔU: Cambios en la utilización de la capacidad.
X/Q: Orientación exportadora (X: exportaciones; Q: producto).
M/Q: Tasa de penetración de importaciones (M: importaciones; Q: producto) -3 dígitos CIIU-.
CONC: Grado de concentración (participación de empresas con más de 200 trabajadores) -3 dígitos CIIU-.
K/L: Intensidad de capital (K: capital; L:trabajo).
ERP: Tasa de protección efectiva -3 dígitos CIIU-.
QR: Índice de restricciones cuantitativas sobre las importaciones -3 dígitos CIIU-.
RER: Tasa de cambio real (deflactada con un índice sectorial) -3 dígitos CIIU-.
SCAL: Producción promedio por empresa.
NE: Entrada neta de empresas.

Todas las variables son definidas a 4 dígitos CIIU excepto las especificadas a 3 dígitos. Las variables ERP, RER y SCAL son expresadas en logaritmos.

Las dos primeras variables independientes están dirigidas a capturar posibles efectos de escala asociados a los cambios en los niveles de actividad económica (ΔY^*) y ciclo

económico (ΔU). Expresa la versión simple de la Ley de Verdoorn en la cual la fuente de expansión (doméstica o externa) no es importante.

Ligada también a efectos de escala, la variable SCAL recoge el efecto del tamaño promedio de las plantas sobre el crecimiento de la productividad. Los efectos de racionalización en el tamaño de las plantas asociados a diferentes regímenes de política y shocks macroeconómicos estarían reflejados en el valor y signo del coeficiente de esta variable.

La variable de entrada neta de empresas NE , trata de capturar (aunque en una forma muy global) la importancia de los procesos de entrada y salida de las firmas, y por lo tanto de consideraciones de heterogeneidad de plantas, como determinantes del crecimiento de la productividad a nivel sectorial.

La variable X/Q mide el efecto de la orientación exportadora de los sectores sobre el crecimiento de la PTF. El cambio en dicha variable, $\Delta(X/Q)$ enfatiza el efecto de la dinámica exportadora de los sectores manufactureros sobre la productividad.

El efecto de la competencia proveniente de las importaciones es medido por la variable M/Q , la cual interactúa con la variable que mide el grado de concentración industrial $CONC$.

Variables de política que afectan directamente el grado de apertura de la economía y el grado de exposición a la competencia externa son medidas por las tasas sectoriales de protección efectiva (ERP , a 3 dígitos CIIU para 1979, 1984, 1985 y 1989), un índice sectorial de restricciones cuantitativas a las importaciones (QR , proporción de posiciones en licencia previa a 3 dígitos CIIU para 1979, 1984, 1985 y 1989, y ajustado para los otros años) y la tasa de cambio real RER (deflactada con un índice de precios a 3 dígitos CIIU).

Finalmente, el grado de intensidad de capital en cada sector a 4 dígitos es medido por la relación capital-trabajo (K/L) o por la relación capital-producto (K/Q).

B. Formulación de Hipótesis

Como se expuso en la sección I, algunas de las hipótesis que han sido frecuentemente formuladas en la literatura que analiza el vínculo entre comercio y productividad, son las siguientes:

I. Mayor competencia de importaciones induce un mayor crecimiento de la productividad: $\alpha_4 > 0$

II. La protección (arancelaria y para-arancelaria) tiene un efecto negativo sobre el crecimiento de la productividad: $\alpha_8 < 0$ y $\alpha_{10} < 0$.

III. Una de las formulaciones comunmente asociada a los recomendaciones de política de las entidades multilaterales es la preferencia por el uso de instrumentos arancelarios frente a las restricciones cuantitativas como forma de control a las importaciones. En términos del crecimiento de la productividad, se esperaría entonces que $|\alpha_{10}| > |\alpha_8|$, es decir, las restricciones cuantitativas a las importaciones contribuirían más negativamente al crecimiento de la productividad.

IV. Se postula una relación positiva entre orientación exportadora y productividad: sectores con una mayor propensión y dinámica exportadora serían más innovadores (i.e., tendrían mayores tasas de cambio tecnológico), y tendrían tasas más altas de crecimiento de la productividad: $\alpha_3 > 0$.

V. Se espera un efecto negativo del grado de concentración sectorial sobre el crecimiento de la productividad: α_5 debe ser negativo.

VI. Podemos esperar también que la competencia proveniente de las importaciones sea más efectiva induciendo incrementos en productividad en sectores altamente concentrados (Roberts, 1989): el coeficiente α_6 debe ser positivo.

VII. Una hipótesis relevante para el caso colombiano señalada por Ocampo (1992) citando análisis recientes del Banco Mundial (Thomas y Nash, 1991) es que una reducción en las restricciones a las exportaciones tendría un impacto más grande sobre el crecimiento de la productividad (y en general sobre el crecimiento económico como es formulado en Thomas y Nash) que el efecto que tendría una reducción en las restricciones a las importaciones: $|\alpha_9| > |\alpha_8|$.

Aunque estas hipótesis son teórica y empíricamente plausibles, también lo son los otros argumentos vinculados a las nuevas teorías del comercio internacional y del crecimiento endógeno que permiten pensar en condiciones bajo las cuales políticas proteccionistas o estrategias mixtas de protección doméstica y promoción de exportaciones pueden tener un efecto positivo sobre el crecimiento de la productividad. En este sentido, como lo señala Rodrik (1991), "la necesidad de mayor evidencia empírica es quizás más apropiada en esta instancia (i.e. en el análisis del vínculo entre comercio y productividad) que en cualquier otra".

C. Aspectos Metodológicos de la Estimación Econométrica

Las estimaciones tradicionales de los determinantes del crecimiento de la PTF para la industria Colombiana han encontrado una alta correlación con el crecimiento del producto a nivel agregado y a nivel sectorial. Este resultado ha sido interpretado en el sentido de que la productividad total factorial en la industria colombiana es determinada por la Ley de Verdoorn, es decir, que el crecimiento del producto determina el crecimiento de la productividad (ver Chica 1992, Ocampo 1992, Bonilla 1992, Echavarría 1990). Dicha relación estaría basada en la existencia de economías de escala o en la adquisición de nuevas tecnologías durante períodos de rápido crecimiento de la inversión (Tybout, 1992).

Análisis recientes han mostrado que una alta correlación entre el crecimiento del producto y de la productividad puede ser explicada por factores ligados a la existencia de poder de mercado o de rendimientos crecientes en los sectores industriales (Hall, 1988). En el caso colombiano, las estimaciones econométricas del primer informe de la presente

investigación (Ramírez 1993) sugerían que la alta correlación entre el crecimiento de la PTF y del producto en la industria manufacturera podía ser explicada en una mayor proporción por la existencia de poder de mercado, y en segundo lugar por cambios en la utilización de capacidad, mientras que efectos de escala no parecían ser importantes.

Por lo tanto, la metodología tradicional que correlaciona el crecimiento de la PTF (como variable dependiente) con un conjunto de variables independientes (que incluyen el crecimiento del producto), tiene el problema de que está identificando con cambio técnico lo que en realidad pueden ser cambios en el grado de competencia (así como efectos de escala o cambios en la utilización de la capacidad).

Este aspecto tiene especial importancia en el análisis del efecto de las políticas económicas sobre la productividad. Si la aplicación de una política afecta el grado de competencia existente en industrias particulares, una correlación significativa entre dicha variable de política y el crecimiento de la PTF podría reflejar dicho efecto más que una influencia directa sobre la productividad.

Con el fin de tomar en cuenta esta posibilidad, en las regresiones que siguen se utilizan dos metodologías diferentes:

En el primer caso se estiman regresiones del conjunto de variables independientes especificadas anteriormente sobre el crecimiento de la PTF, definida por la ecuación (2a) y aproximada en términos discretos por medio de un índice Tornqvist (ecuación 2b):

$$(2a) \quad \Phi = dQ - [\omega_L dL + \omega_M dM + (1 - \omega_L - \omega_M) dK]$$

$$(2b) \quad \Phi = [\ln Q_t - \ln Q_{t-1}] - [\varpi_L (\ln L_t - \ln L_{t-1}) + \varpi_M (\ln M_t - \ln M_{t-1})] \\ - (1 - \varpi_L - \varpi_M) (\ln K_t - \ln K_{t-1})$$

La participación del trabajo y las materias primas en el valor de la producción se calcula como el promedio entre dos periodos consecutivos:

$$\bar{\omega}_{L_t} = 1/2(\omega_{L_t} + \omega_{L_{t-1}})$$

$$\bar{\omega}_{M_t} = 1/2(\omega_{M_t} + \omega_{M_{t-1}})$$

Puesto que esta metodología asume competencia perfecta y rendimientos constantes a escala, los resultados son susceptibles a la crítica que se expuso anteriormente. Sin embargo, permite comparar los resultados con los de otros estudios existentes.

La segunda metodología diferencia entre el crecimiento "observado" (Φ) y el crecimiento "verdadero" (θ) de la productividad:

$$(3) \quad \Phi_t = (\mu - 1)[\omega_L dl_t + \omega_M dm_t] - (\beta - 1)dk_t + \theta_t$$

Ambas mediciones sólo son iguales si no hay poder de mercado ($\mu = 1$) y si existen rendimientos constantes a escala ($\beta = 1$).

Para la estimación del crecimiento "verdadero" de la productividad θ , se parte de la estimación de la ecuación que relaciona cambios en el producto (dq) con cambios en los insumos (dx) y con el crecimiento de la productividad (θ), afectados por el parámetro de poder de mercado (μ) y el parámetro de escala (γ). Para cada sector i perteneciente a la industria j :

$$(4) \quad dq_{ijt} = \alpha_{1j} dx_{ijt} + \alpha_{2j} dk_{ijt} + \theta_j + u_{ijt}$$

donde:

- i. $\alpha_{1j} = \mu_j$
- ii. $\alpha_{2j} = (\gamma_j - 1)$
- iii. $dx_{ijt} = [\omega_L dl_{ijt} + \omega_M dm_{ijt}]$
- iv. $dk_{ijt} = dK_{ijt} / K_{ijt}$

$$(5) \quad \theta_j + u_{ijt} = \phi_{ijt}$$

La medida de productividad así estimada toma en cuenta por lo tanto el grado de poder de mercado y de economías de escala y los cambios en el poder de mercado a nivel de cada agrupación industrial entre 1978-82 y 1983-89³.

Con fines comparativos se construyó otra medida de crecimiento de la productividad basada en la estimación de la ecuación (4) para el total de la industria. Aunque esta medida corrige parcialmente por poder de mercado, es probablemente sesgada, puesto que asume una misma tasa de markup y una variación igual entre 1978-82 y 1983-89 para todos los sectores, ajustando las productividades sectoriales de acuerdo a dicho supuesto.

D. Resultados

El Cuadro No. 1 presenta los resultados de las estimaciones de los determinantes del crecimiento de la productividad sin ajustar (*PTF*) y el Cuadro No. 2 los resultados de la productividad ajustada por competencia imperfecta y rendimientos no constantes a escala (*PTFAJ*)⁴.

Las estimaciones muestran un buen grado de ajuste: más del 75% de la varianza en el crecimiento de la productividad en el período 1978-1989 a nivel de sectores a 4 dígitos es explicada por el modelo. Para 1983-1989 el modelo explica cerca del 80% de la varianza en el crecimiento de la productividad sectorial. Al ajustar por competencia

³ También se hicieron estimaciones de cambios en escala entre ambos períodos pero no se encontraron evidencias significativas para ningún sector. Estos resultados y los referentes a la estimación de los markups son discutidos en el primer informe de la investigación (Ramírez, 1993).

⁴ Puesto que en la ecuación (1) el cambio en el producto (ΔY) entra en ambos lados, se deben utilizar variables instrumentales para evitar sesgos de simultaneidad. Se debe anotar que ninguno de los estudios existentes sobre los determinantes de la productividad industrial en Colombia considera este posible sesgo de simultaneidad. Por dicha razón los valores estimados de los coeficientes son probablemente sesgados y es difícil hacer inferencias sobre ellos que tengan validez estadística.

CUADRO No. 1

DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL 1/

Variable Dependiente:	PTF 2/ 1978-89	PTF 2/ 1978-82	PTF 2/ 1983-89
Período:	1978-89	1978-82	1983-89
Constante	-0.2265 (-1.855) **	-1.4384 (-2.929) *	-0.3776 (-2.903) *
Cambios en Utilización de Capac. (ΔU)	0.3419 (21.440) *	0.3516 (11.099) *	0.3415 (17.346) *
Cambios en Producción (ΔY^*)	0.3798 (10.022) *	0.3327 (4.978) *	0.4053 (8.267) *
Orientación Exportadora $\Delta (E/Q)$	0.0119 (1.554)	0.0065 (0.708)	0.0180 (1.541)
Penetración de Importaciones (M/Q)	0.0016 (0.296)	-0.0033 (-0.423)	-0.0004 (-0.047)
Concentración (CONC)	-0.0157 (-1.016)	0.0065 (0.286)	-0.0229 (-1.106)
Intensidad de Capital (K/L)	-0.1495 (-3.725) *	0.0620 (0.551)	-0.1862 (-4.175) *
Protección Efectiva (ERP)	0.0076 (0.957)	0.0050 (0.475)	0.0124 (1.225)
Tasa de Cambio Real (RER)	0.0497 (1.924) *	0.3331 (2.916) *	0.0780 (3.138) *
Restricciones Cuantitativas (QR)	-0.0186 (-1.494)	0.0291 (1.302)	-0.0208 (-1.282)
Producción por Empresa (SCAL)	0.0052 (2.142) *	-0.0039 (-0.965)	0.0086 (2.675) *
Entrada Neta de Empresas (ENR)	-0.0866 (-6.421) *	-0.0585 (-2.494) *	-0.1090 (-6.526) *
No. Obs.	999	360	640
R2 Aj.	0.758	0.696	0.785
F Stat.	101.13	29.80	92.77

* Coeficiente estimado significativo al 5%.

** Coeficiente estimado significativo al 10%.

1/ La productividad es calculada asumiendo competencia perfecta y rendimientos constantes a escala.

2/ Estimación por mínimos cuadrados en dos etapas con corrección por correlación de residuos. Los instrumentos para el crecimiento del producto (ΔY) son la tasa de crecimiento del consumo del gobierno (contemporánea y rezagada), un índice del precio agregado de las importaciones (en dólares), los rezagos en dos períodos de las cantidades de trabajo y materias primas, y el conjunto de regresores exógenos.

imperfecta y rendimientos no constantes a escala, dicha proporción es significativamente menor: 25% para el período global y cerca al 30% para el período 1978-1982⁵.

Al comparar las estimaciones sin y con ajuste de la productividad, se observa una diferencia fundamental: las estimaciones de los determinantes de la productividad ajustada revelan el efecto significativo sobre el crecimiento de la productividad de variables como el grado de concentración, la orientación exportadora y las políticas de protección las cuales no aparecen significativamente relacionadas con la medida tradicional (no ajustada) de la productividad.

Las variables con un mayor impacto sobre la productividad no ajustada son los cambios en la utilización de la capacidad (ΔU) y los cambios en el producto ajustado por cambios en la utilización (ΔY^*).

La elasticidad asociada al efecto de cambios en utilización de la capacidad sobre cambios en la productividad es de 0.34. De otro lado, un incremento de 1% en el producto ajustado por utilización de la capacidad generaría un incremento de 0.38% en la productividad total factorial. Esta elasticidad es ligeramente mayor a la estimada por Ocampo (entre 0.30 y 0.35) utilizando una medida de producto ajustada por utilización para el período 1967-89, y menor a la estimada por Echavarría (1981) de 0.9 utilizando una medida de producción sin ajuste por utilización⁶.

Las estimaciones con ajuste por competencia imperfecta y economías de escala muestran sin embargo, que dichas elasticidades están sobre-estimadas. La elasticidad que

⁵ Los resultados (no reportados) utilizando la estimación de la ecuación (4) para el conjunto de la industria muestran un grado de ajuste de entre 36% para el período global y 43% para el período 1983-89. Este resultado señalaría, como se insinuó en la anterior sección, que este procedimiento sólo corrige parcialmente el sesgo introducido por la no consideración de competencia imperfecta en la medición tradicional de la productividad.

⁶ En este caso la elasticidad relevante para comparación es de 0.72, equivalente a la suma del efecto de cambios en la utilización de la capacidad (0.34) y de cambios en el producto ajustado por utilización de la capacidad (0.38).

CUADRO No. 2

DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL (Ajustada por Poder de Mercado y Economías de Escala) 1/

Variable Dependiente	PTF AJ. (Crec.)	PTF AJ. (Crec.)	PTF AJ. (Crec.)	PTF AJ. (Crec.)	PTF AJ. (Crec.)
Período:	1979-89	1979-89	1979-82	1983-89	1983-89
Constante	-0.2716 (-1.738) **	-0.2890 (-1.912) *	-2.0180 (-3.199) *	-0.6050 (-3.504) *	-0.5937 (-3.515) *
Cambios en Utiliz. de Capac. (ΔU)	0.0991 (2.511) *	0.0891 (2.158) *	0.0947 (1.169)	0.1392 (3.330) *	0.1422 (3.351) *
Cambios en Producción (ΔY^*)	0.1824 (3.285) *	0.1739 (3.009) *	0.1375 (1.446)	0.1150 (1.827) **	0.1141 (1.778) **
Orientación Exportadora $\Delta (E/Q)$	0.0260 (2.396) *	0.0259 (2.332) *	-0.0048 (-0.378)	0.0239 (1.614) **	0.0240 (1.600)
Penetración de Importaciones (M/Q)	-0.0004 (-0.051)				
$\Delta (M/Q)$		-0.0454 (-1.956) *	-0.0737 (-2.313) *	-0.0513 (-1.456)	-0.0418 (-1.180)
Concentración (CONC)	-0.0438 (-2.171) *	-0.0494 (-2.493) *	-0.0097 (-0.340)	-0.0818 (-3.236) *	-0.0824 (-3.268) *
Intensidad de Capital (K/L)	0.0302 (0.374)	0.0118 (0.142)	0.0136 (0.078)	0.1340 (1.476)	0.1375 (1.498)
Protección Efectiva (ERP)	0.0134 (1.323)	0.0135 (1.689) **	0.0081 (0.711)	0.0240 (2.312) *	0.0241 (2.358) *
Tasa de Cambio Real (RER)	0.0590 (1.778) **	0.0637 (1.930) *	0.4678 (3.253) *	0.1272 (3.486) *	0.1244 (3.489) *
Restricciones Cuantitativas (QR)	-0.0294 (-1.811) **	-0.0321 (-2.016) *	0.0324 (1.124)	-0.0374 (-1.765) **	-0.0372 (-1.765) **
Producción por Empresa (SCAL)	0.0038 (1.004)	0.0048 (1.220)	5.24E-06 (0.001)	0.0035 (0.713)	0.0037 (0.738)
Entrada Neta de Empresas (ENR)	-0.1046 (-3.323) *	-0.0934 (-2.859) *	-0.1337 (-2.433) *	-0.1321 (-3.815) *	-0.1345 (-3.831) *
No. Obs.	999	999	360	640	640
R ² Aj.	0.254	0.254	0.290	0.243	0.243
F Stat.	7.63	8.44	5.74	6.40	6.14

* Coeficiente estimado significativo al 5%.

** Coeficiente estimado significativo al 10%.

1/ Estimación por mínimos cuadrados en dos etapas con corrección por correlación de residuos. Los instrumentos para el crecimiento del producto (ΔY) y los cambios en utilización de la capacidad (ΔU) son la tasa de crecimiento del consumo del gobierno (contemporánea y rezagada), un índice del precio agregado de las importaciones (en dólares), los rezagos en dos periodos de las cantidades de trabajo y materias primas, y el conjunto de regresores exógenos.

relaciona cambios en el producto y cambios en el crecimiento "verdadero" de la productividad es de 0.18. Para cambios en la utilización de capacidad el valor de la elasticidad es de 0.10.

Esto significa que aunque existen evidencias de una relación tipo-Verdoorn entre el crecimiento económico y la productividad, la importancia de dicha relación como determinante del crecimiento de la productividad industrial ha sido largamente sobre-estimada, y por lo tanto, en realidad es mucho más lo que desconocemos acerca de los factores que lideran el cambio tecnológico y el crecimiento de la productividad en la industria colombiana.

Los resultados de las estimaciones con ajuste de la productividad muestran también que las fuentes del crecimiento del producto (cambios en utilización de la capacidad vs. cambios en el producto ajustado por utilización) tienen un efecto diferente sobre el crecimiento de la productividad. En el período 1978-82 los cambios en el producto ajustado por utilización tuvieron un efecto mucho más importante sobre el crecimiento de la productividad, mientras que en el período 1983-89 los cambios en la utilización de la capacidad tuvieron un mayor impacto⁷.

Con respecto a las pruebas de las hipótesis expuestas en la sección II B acerca del vínculo entre comercio y productividad y el efecto de las políticas comerciales, los principales resultados son los siguientes:

⁷ Ninguno de estos resultados aparece en las estimaciones de la productividad no ajustada, en la cual los efectos de cambios en la utilización de la capacidad y de cambios en el producto ajustado tienen un efecto similar sobre el crecimiento de la productividad tanto para el período global como para los dos subperíodos.

Efecto de la Competencia de Importaciones y la Protección:

Hipótesis I: Una mayor competencia de importaciones induce tasas mayores de crecimiento de la productividad: $\alpha_4 > 0$

Diferencias sectoriales en el grado de exposición a las importaciones (M/Q) no aparecen correlacionadas con diferencias sectoriales en el crecimiento de la productividad: el coeficiente estimado no es consistentemente positivo y presenta muy altos errores estándar en todos los casos. De otro lado, el cambio en el coeficiente de penetración de importaciones ($\Delta M/Q$) está negativamente correlacionado con el crecimiento de la productividad, especialmente en el período de liberación de importaciones 1978-82: sectores con mayor competencia de importaciones presentaron un menor crecimiento de la productividad.

Por otra parte, la introducción de una dummy para diferenciar la fase de mayor control a las importaciones (1983-1985), muestra que en dicho período, la productividad creció más en los sectores con menor competencia proveniente de las importaciones (Cuadro No. 3).

En conclusión, la evidencia econométrica no apoya la hipótesis de que los sectores con mayor exposición a las importaciones tuvieron tasas de crecimiento más altas de la productividad durante el período 1978-1989⁸. Los resultados econométricos sugieren, por

⁸ Utilizando una aproximación dual con información a nivel de firma, Backenezos (1991) llega a una conclusión similar acerca del efecto de la competencia de importaciones sobre los costos en el período 1977-1987: sólo en el caso del sector de plásticos (CIIU 356), se confirma la hipótesis de que una mayor competencia de importaciones genera una reducción significativa en los costos. En los otros sectores los efectos sobre costos no resultan significativos. En contraste, Roberts (1987) encuentra una asociación positiva entre competencia de importaciones y crecimiento de la productividad en el período 1977-1983. Similar resultado obtiene Echavarría (1991) para el período 1974-79 pero no encuentra ningún vínculo significativo entre ambas variables en el período 1979-1989.

CUADRO No. 3

DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL 1/

Variable Dependiente	Crec. de la PTF 2/ (no ajustada)	Crec. de la PTF 3/ (ajustada)
Período:	1979-89	1979-89
Constante	-0.1307 (-1.050)	-0.1686 (-1.365)
Cambios en Utilización de Capac. (ΔU)	0.3444 (21.099) *	0.1068 (3.776) *
Cambios en Producción (ΔY^*)	0.3857 (9.894) *	0.1673 (2.383) *
Orientación Exportadora $\Delta (E/Q)$	0.0126 (1.616) **	0.0209 (1.637) **
Penetración de Importaciones (M/Q)	0.0074 (1.253)	-0.0038 (-0.244)
Dummy 1983-85 (M/Q) _{83/85}	-0.0248 (-2.558) *	-0.0330 (-3.065) *
Concentración (CONC)	-0.0075 (-0.486)	-0.0562 (-2.587) *
Intensidad de Capital (K/L)	-0.1457 (-3.618) *	0.0595 (0.998)
Protección Efectiva (ERP)	0.0067 (0.864)	0.0146 (1.805) **
Tasa de Cambio Real (RER)	0.0268 (1.009)	0.0339 (1.299)
Restricciones Cuantitativas (QR)	-0.0107 (-0.858)	-0.0171 (-1.312)
Producción por Empresa (SCAL)	0.0045 (1.874) **	0.0030 (0.907) *
Entrada Neta de Empresas (ENR)	-0.0904 (-6.710) *	-0.1134 (-6.135) *
No. Obs.	999	1008
R ² Ajustado	0.760	0.222
F Stat.	95.79	9.98

* Coeficiente estimado significativo al 5%.

** Coeficiente estimado significativo al 10%.

1/ Estimación por mínimos cuadrados en dos etapas y corrección por correlación de residuos. Para la lista de instrumentos ver Cuadros Nos. 1 y 2.

2/ Asume competencia perfecta y rendimientos constantes a escala.

3/ Toma en cuenta poder de mercado y rendimientos no constantes a escala.

el contrario, un efecto positivo aunque relativamente pequeño de la sustitución de importaciones sobre el crecimiento de la productividad⁹.

Hipótesis II: La protección tiene un efecto negativo sobre el crecimiento de la productividad: $\alpha_8 < 0$ y $\alpha_{10} < 0$.

Hipótesis III: Las restricciones cuantitativas a las importaciones contribuyen más negativamente al crecimiento de la productividad: $|\alpha_{10}| > |\alpha_8|$.

La hipótesis II es rechazada a un nivel de significancia del 10% para el período 1878-89 y del 5% para el subperíodo 1983-89 cuando el instrumento de protección es el arancel: sectores con una mayor protección arancelaria efectiva (coeficiente de *ERP*, α_8) muestran tasas más altas de crecimiento de la productividad ajustada. El efecto cuantitativo es sin embargo reducido: un incremento de un punto en la tasa de protección efectiva generaría un incremento cercano al 0.02 % en la productividad.

A diferencia de la protección arancelaria, las restricciones cuantitativas a las importaciones tienen un marcado efecto negativo sobre el crecimiento de la productividad (coeficiente de *QR*, α_{10}). De esta manera, la preferencia por instrumentos arancelarios como forma de control a las importaciones (Hipótesis III) es corroborada desde el punto de vista de sus efectos sobre la productividad.

Orientación Exportadora:

Hipótesis IV: Sectores con una mayor orientación exportadora tienen tasas más altas de crecimiento de la productividad: $\alpha_3 > 0$.

La orientación exportadora de los sectores industriales (medida por el cambio en la tasa de exportaciones a producción bruta, $\Delta X/Q$) tiene un efecto positivo sobre el crecimiento de la productividad. Este efecto se evidencia claramente cuando se ajusta el

⁹ Este resultado ya había sido señalado por Ocampo (1991).

crecimiento de la productividad por poder de mercado y efectos de escala, aunque su magnitud es relativamente pequeña.

De otro lado, cabe destacar el efecto altamente positivo de la tasa de cambio real (*RER*) sobre el crecimiento de la productividad. La definición de esta variable, y en particular su deflación por un índice de precios específico a cada sector, se constituye en una relación de precios relativos que miden el grado de competitividad de cada sector con respecto a los precios vigentes en el mercado internacional. Los resultados de las regresiones mostrarían entonces que un mayor grado de competitividad está asociado a un crecimiento mayor de la productividad. Esta relación puede ser sin embargo interpretada en una causalidad inversa puesto que un mayor crecimiento de la productividad se transmite en una mayor competitividad¹⁰. Si se asocia un incremento de la tasa de cambio real a una disminución en el grado de restricción sobre las exportaciones, la estimación econométrica del efecto de la tasa de cambio apoyaría claramente la hipótesis de que una reducción en las restricciones a las exportaciones tiene un impacto más grande sobre el crecimiento de la productividad que el que tiene una reducción en las restricciones a las importaciones.

Concentración Industrial:

Hipótesis V: Se espera un efecto negativo del grado de concentración sectorial sobre el crecimiento de la productividad: $\alpha_5 < 0$.

Hipótesis VI: La competencia proveniente de las importaciones sería más efectiva induciendo incrementos en productividad en sectores altamente concentrados: el coeficiente $\alpha_6 > 0$.

¹⁰ Nishimizu y Page (1986) desarrollan una metodología en la cual cambios en el costo de los recursos domésticos (DRC) -como indicador de competitividad- pueden ser descompuestos en: cambios en precios relativos, cambios en técnicas y cambios en la PTF.

La hipótesis de que la mayor concentración industrial está asociada a tasas más bajas de crecimiento de la productividad es claramente respaldada por los resultados econométricos, especialmente para el período 1983-1989.

Este resultado contrasta con el que se obtiene cuando se utiliza la medida de crecimiento de la productividad sin ajustar, la cual no muestra ninguna relación significativa con el grado de concentración. En este caso, el incremento en el grado de monopolio que ocurrió entre 1983 y 1989 (véase Ramírez, 1993) se refleja parcialmente en un incremento en el coeficiente que mide el efecto del crecimiento del producto (ΔY^*) sobre la productividad (Cuadro No.1, columna 3)¹¹. Sin embargo, al ajustar por los cambios en el poder de mercado, el coeficiente estimado de ΔY^* es menor, y la variable de grado de concentración muestra un efecto negativo sobre el crecimiento de la productividad.

De otro lado, la hipótesis de que la penetración de importaciones llevaría a incrementos más altos en la productividad en sectores concentrados no encuentra evidencia alguna¹². Este resultado está por supuesto vinculado al hecho de que la presencia de importaciones competitivas no parece relacionada con incrementos de la productividad total factorial durante el período de análisis.

Factores Asociados a la Existencia de Firmas Heterogénas:

El tamaño promedio de firma (*SCAL*) aparece como un determinante significativo (aunque de magnitud reducida) del crecimiento de la productividad no ajustada,

¹¹ Parte de la correlación entre la productividad sin ajustar y el crecimiento del producto refleja la existencia de poder de mercado y/o rendimientos crecientes a escala (ver Sección II, B).

¹² Los coeficientes estimados (no reportados aquí) no tienen los signos esperados, y presentan errores estándar muy grandes.

especialmente en el período 1983-1989¹³. Durante este período se habría dado por lo tanto un proceso de racionalización de la producción hacia plantas más grandes y más productivas. Este resultado sugeriría que la capacidad de las empresas para aprovechar y explotar economías de escala (existentes probablemente a nivel de firma) son un determinante importante del crecimiento de la productividad industrial.

De otra parte, la entrada neta de empresas (*ENR*) aparecen como un determinante importante del crecimiento de la productividad manufacturera. El efecto significativo de esta variable sobre el crecimiento de la productividad fué inicialmente señalado por Bonilla (1992). La mayor importancia de este efecto en el período 1983-1989 está relacionado con el hecho de que durante los ochenta la tasa bruta de desaparición de establecimientos fué del 22.2% mientras que dicha tasa había sido de sólo 3.1% entre 1974 y 1980 (Bonilla, p. 340).

IV. PRODUCTIVIDAD Y COMPLEMENTARIEDADES SECTORIALES

En el primer informe de la investigación se hicieron varios ejercicios con el fin de medir la importancia de externalidades potenciales como fuente de crecimiento de la productividad. Los resultados arrojados no encontraron ninguna evidencia de que las economías a escala externas a nivel de las 12 agrupaciones industriales especificadas, tuvieran un papel importante como fuentes de crecimiento industrial.

Como se señaló en el primer informe, dichos resultados no invalidan la posibilidad de que existan externalidades y retroalimentación (*feedbacks*) de shocks de productividad a nivel de sectores más desagregados, o a nivel de firmas individuales. En esta sección se hace un análisis de las series de productividad factorial a 4 dígitos CIIU con el fin de localizar la existencia de complementariedades y retroalimentación de cambios sectoriales en la productividad.

¹³ Las estimaciones con la productividad ajustada muestran también un efecto positivo de esta variable aunque con un alto error estándar.

A. Correlaciones en el Crecimiento de la Productividad Sectorial

Como una primera aproximación se hizo un análisis de correlación de los cambios en productividad sectorial (a 4 dígitos CIIU) dentro de una misma industria (definida a 3 dígitos) y de sectores pertenecientes a diferentes industrias cuyos shocks de productividad podrían estar vinculados a través de encadenamientos "hacia-atrás" y "hacia-adelante".

Las Gráficas No. 1 a 3 presentan los patrones de correlación de los cambios en productividad de los sectores a 4 dígitos para algunas industrias específicas. La industria de alimentos (CIIU 311-312) es una de las que presenta un mayor grado de correlaciones positivas en los movimientos de productividad de los sectores que la conforman. Cerca al 70% de las correlaciones de productividad entre ellos son mayores a 0.4. Algo similar, aunque en una proporción algo menor, ocurre con los sectores que componen la industria de fabricación de maquinaria no eléctrica.

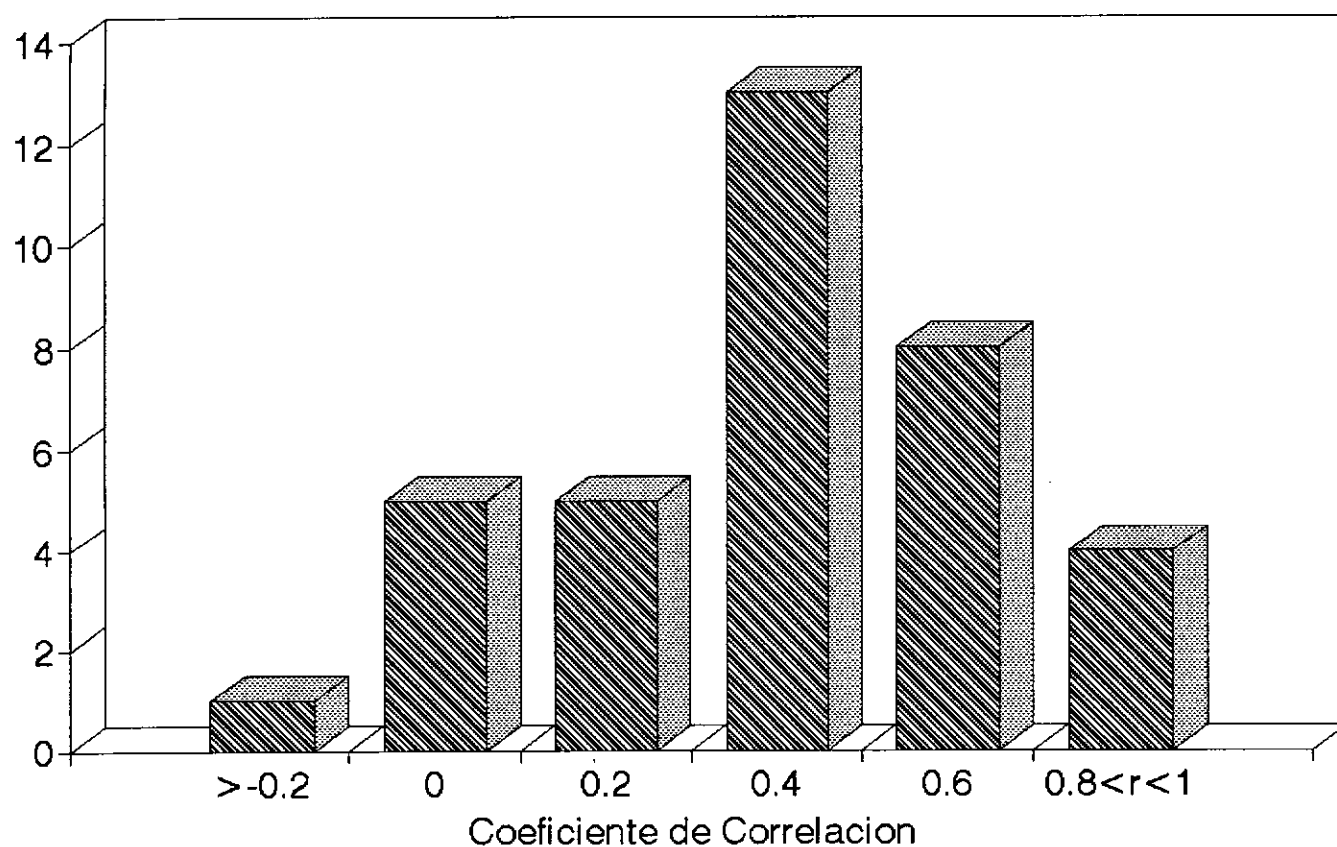
Por el contrario, la industria textil es la que presenta el mayor número de correlaciones negativas en los movimientos de productividad de los sectores que la conforman.

La existencia de correlaciones significativas en los cambios sectoriales de productividad tiene también importantes implicaciones econométricas: dichas correlaciones sugieren que el supuesto de independencia de los residuos en las estimaciones tradicionales de los determinantes de la productividad puede ser inapropiado. Esta consideración llevó a la aplicación de test de Multiplicadores de Lagrange en las estimaciones econométricas de los determinantes del crecimiento de la productividad con el fin de probar la hipótesis nula de no correlación de los errores. Esta hipótesis fue rechazada en todos los casos a niveles de significancia menores al 5%¹⁴.

¹⁴ Los resultados reportados en la Sección II incorporan la corrección en la estimación por autocorrelación entre los errores. Se debe anotar que ninguno de los estudios existentes sobre productividad para el caso colombiano han tomado en cuenta este aspecto. En la medida en que los errores estén correlacionados las estimaciones por mínimos cuadrados ordinarios, aunque insesgadas, serían ineficientes (sin embargo existe también un sesgo potencial de simultaneidad en dichas estimaciones como se señaló en la Sección II).

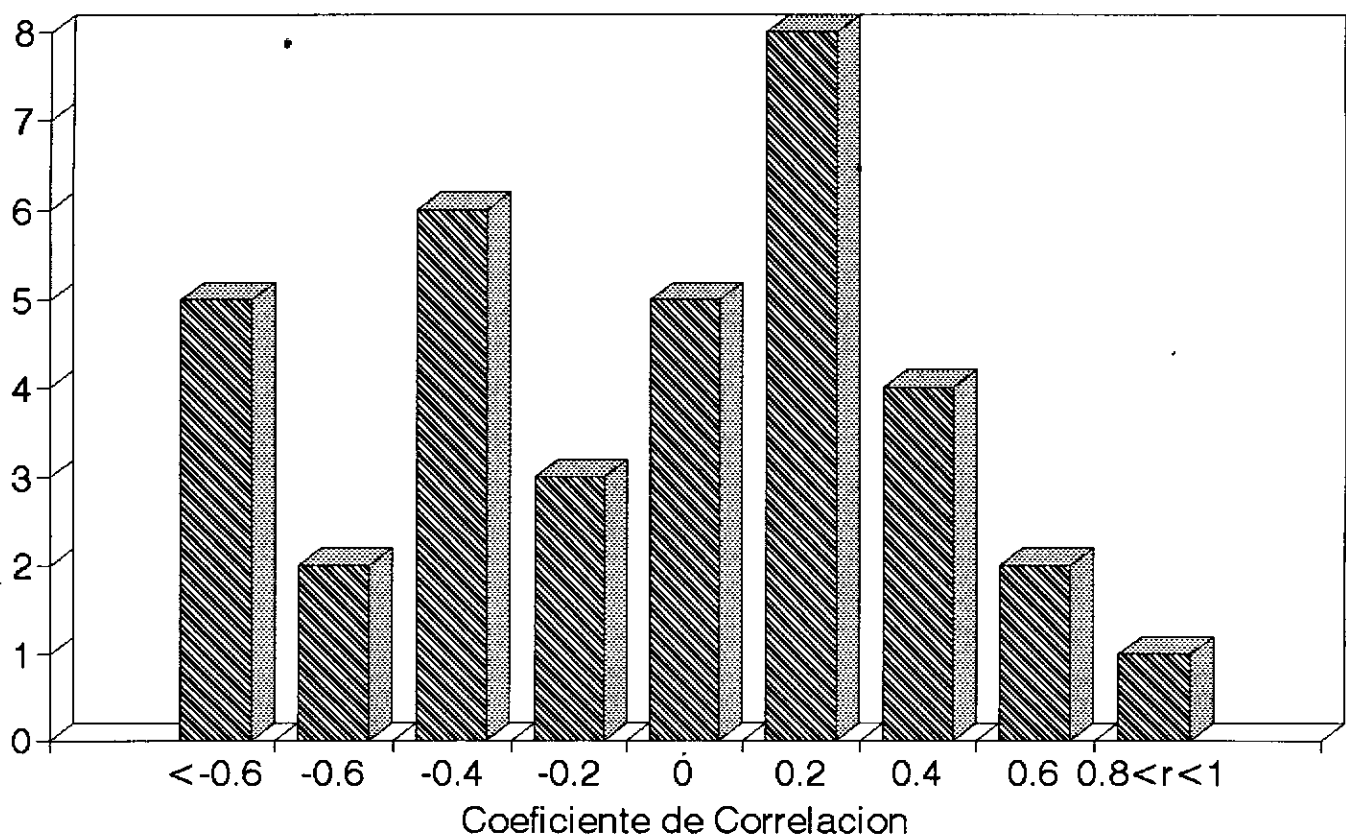
CAMBIOS EN PRODUCTIVIDAD:

Correlaciones Sectoriales - ALIMENTOS



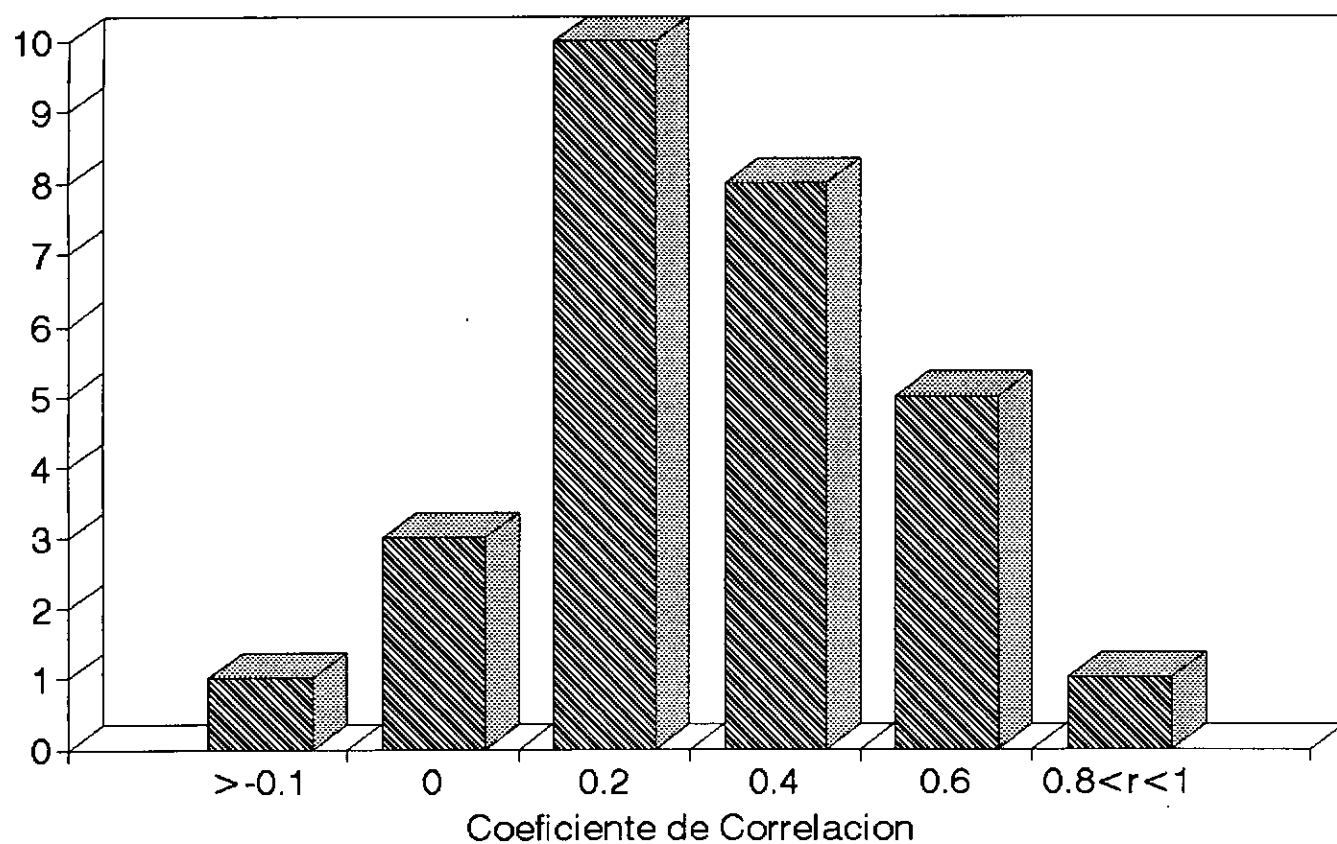
CAMBIOS EN PRODUCTIVIDAD:

Correlaciones Sectoriales - TEXTILES



CAMBIOS EN PRODUCTIVIDAD:

Corr. Sectoriales - MAQUINARIA NO ELEC.



B. Cointegración y Complementariedades Intersectoriales

En esta sección se presenta la metodología que se utilizó para evaluar la importancia de complementariedades intersectoriales y de retroalimentación de cambios en la productividad a nivel de los sectores industriales a 4 dígitos. Así mismo se explica la construcción de la variable que se utiliza para medir el impacto de estas variables sobre el crecimiento de la productividad sectorial.

Después de verificar el carácter no estacionario de las series de producción bruta real de cada uno de los sectores industriales a 4 dígitos, se aplicaron tests de cointegración con el fin de identificar los casos en los cuales las series de tiempo de la producción bruta de dos sectores aparecían cointegradas. La existencia de cointegración entre dos sectores manifiesta el hecho de que la trayectoria en el tiempo de sus respectivas producciones tiende a moverse conjuntamente en el largo plazo y por lo tanto refleja la existencia de relaciones estructurales entre ellos¹⁵. Sobre esta base se definen como "complementarios" aquellos sectores para los cuales sus respectivas producciones están cointegradas. Este concepto de complementariedad se entiende como una aproximación empírica al concepto teórico desarrollado por Edgeworth según el cual dos actividades productivas son complementarias si al hacer más de una actividad se incrementa el retorno de hacer más de la otra¹⁶.

¹⁵ Más específicamente, la existencia de cointegración en la producción de dos sectores refleja la existencia de una relación de equilibrio entre ambas variables, y de un mecanismo de corrección de errores que permite que dicha relación de equilibrio se mantenga en el largo plazo.

¹⁶ En línea con esta definición, una medición más rigurosa del grado de complementariedad entre dos o más sectores requeriría la identificación de derivadas parciales cruzadas positivas en la estimación de una función de beneficios o retornos específica para cada sector a 4 dígitos.

Los resultados de los ejercicios de cointegración mostraron que un 8% de un total de 8335 correlaciones de la producción por pares de sectores estaban cointegradas a un nivel de significancia del 10% y un 3% a un nivel de significancia del 5%¹⁷.

De otro lado, la producción bruta de 40 sectores CIIU a 4 dígitos (de un total de 92) resultó estar cointegrada con la producción bruta de uno o más sectores a un nivel de significancia del 5%. Estos sectores (ver Cuadro No. 6) fueron catalogados como los sectores con complementariedades sectoriales significativas¹⁸. Estos sectores dieron cuenta de un 41% de la producción manufacturera total en el período 1978-89, y cerca de un 39% de las exportaciones totales en el período 1983-89 (frente a un 32.4% en el período 1978-82).

Asumiendo que las relaciones de complementariedad en la producción reflejan relaciones de complementariedad en los movimientos de la productividad, para cada uno de los 40 sectores con complementariedades significativas se definió la variable *COMP* como la suma ponderada (por la participación en la producción) de los cambios en productividad de los sectores con los cuales la producción bruta está cointegrada. Para los otros sectores el valor de dicha variable es cero.

C. Complementariedades Sectoriales y Crecimiento de la Productividad

El Cuadro No. 4 muestra que las complementariedades intersectoriales afectan en forma significativa el crecimiento de la productividad. En las regresiones de la productividad ajustada la magnitud de dicho efecto es similar al que tienen los cambios en la utilización de la capacidad y el crecimiento del producto ajustado por utilización.

El Cuadro No. 5 presenta las estimaciones del crecimiento de la productividad para los sectores con y sin complementariedades intersectoriales significativas. La conclusión

¹⁷ Debido a la magnitud de los cálculos se excluyó el análisis de cointegración de tres o más sectores.

¹⁸ En el Cuadro A-2 también se señalan aquellos sectores que resultaron cointegrados con uno o más sectores a un nivel de significancia del 10%.

CUADRO No. 4

**CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD Y COMPLEMENTARIEDADES
SECTORIALES (I) 1/**

Variable Dependiente	Crec. de la PTF 2/ (no ajustada)	Crec. de la PTF 2/ (no ajustada)	Crec. de la PTF 3/ (ajustada)	Crec. de la PTF 3/ (ajustada)	Crec. de la PTF 3/ (ajustada)
Período:	1979-89	1983-89	1979-89	1983-89	1983-89
Constante	-0.2410 (-2.734) *	-0.3889 (-3.820) *	-0.2767 (-1.785) **	-0.4065 (-2.323) *	-0.5936 (-3.515) *
Cambios en Utiliz. de Capac. (ΔU)	0.3336 (15.353) *	0.3332 (14.276) *	0.0965 (2.406) *	0.1347 (3.135) *	0.1422 (3.351) *
Cambios en Producción (ΔY^*)	0.3566 (6.584) *	0.3727 (6.243) *	0.1787 (3.146) *	0.1172 (1.805) **	0.1141 (1.778) **
Orientación Exportadora $\Delta (E/Q)$	0.0075 (0.759)	0.0095 (0.724)	0.0255 (2.316) *	0.0250 (1.655) **	0.0240 (1.600)
Penetración de Importaciones (M/Q)	6.32E-05 (0.013)	-0.0029 (-0.440)	-0.0003 (-0.047)	-0.0007 (-0.074)	
$\Delta (M/Q)$					-0.0418 (-1.180)
Concentración (CONC)	-0.0201 (-1.358)	-0.0416 (-2.159) *	-0.0448 (-2.215) *	-0.0861 (-3.330) *	-0.0824 (-3.268) *
Intensidad de Capital (K/L)	-0.1463 (3.219) *	-0.1816 (-3.787) *	0.0271 (0.331)	0.1178 (1.256)	0.1375 (1.498)
Protección Efectiva (ERP)	0.0055 (0.913)	0.0111 (1.346)	0.0136 (1.349)	0.0203 (1.547)	0.0241 (2.358) *
Tasa de Cambio Real (RER)	0.0557 (3.031) *	0.0839 (4.366) *	0.0601 (1.828) **	0.0851 (2.478) *	0.1244 (3.489) *
Restricciones Cuantitativas (QR)	-0.0172 (-1.808) **	-0.0216 (-1.546)	-0.0305 (-1.887) **	-0.0307 (-1.478)	-0.0372 (-1.765) **
Producción por Empresa (SCAL)	0.0046 (1.793) **	0.0098 (3.021)	0.0041 (1.066)	0.0047 (0.938)	0.0037 (0.738)
Entrada Neta de Empresas (ENR)	-0.0877 (-6.247) *	-0.1148 (-6.678) *	-0.1033 (-3.235) *	-0.1276 (-3.614) *	-0.1345 (-3.831) *
Complementariedades (COMP)	0.1090 (2.381) *	0.1186 (2.181) *	0.0730 (1.253)	0.1351 (1.900) *	0.1275 (1.773) **
No. Obs.	1007	640	999	640	640
R ² Aj.	0.738	0.775	0.253	0.246	0.243
F Stat.	119.67	101.43	7.24	5.89	6.14

* Coeficiente estimado significativo al 5%.

** Coeficiente estimado significativo al 10%.

1/ Estimación por mínimos cuadrados en dos etapas con corrección por correlación de residuos.
Para lista de instrumentos ver Cuadros Nos. 1 y 2.

2/ Asume competencia perfecta y rendimientos constantes a escala.

3/ Ajustada por poder de mercado y rendimientos no constantes a escala.

más importante de dichas estimaciones es que la dinámica de la productividad en cada caso obedece a factores muy diferentes:

- El efecto positivo de una mayor orientación exportadora sobre el crecimiento de la productividad se presenta claramente en el caso de los sectores para los cuales las complementariedades intersectoriales tienen un rol importante, mientras que para los otros sectores dicha relación es negativa y aún significativa en el período 1983-89.

- Las variables de política comercial (protección efectiva, tasa de cambio y restricciones cuantitativas a las importaciones) ejercen un efecto significativo sobre el crecimiento de la productividad de los sectores con complementariedades intersectoriales significativas, mientras que su efecto sobre la productividad de los otros sectores es insignificante.

- En particular, el efecto positivo de una mayor protección efectiva sobre la productividad se concentra en los sectores con complementariedades importantes. Lo mismo ocurre con el efecto negativo de mayores restricciones cuantitativas a las importaciones.

- El crecimiento de la productividad en el período 1983-89 en dichos sectores estuvo en gran parte determinado por cambios en el producto no asociados a cambios en utilización de la capacidad, al efecto de la tasa de cambio real y al efecto de retroalimentación de los cambios en las productividades sectoriales.

En conjunto, los resultados anteriores sugieren que la política comercial ha sido eficaz en inducir incrementos en productividad en los casos en los cuales la respuesta de los sectores industriales es amplificada por la existencia de complementariedades locales y de procesos de retroalimentación de los cambios en productividad a nivel sectorial.

El Cuadro No. 6 evidencia un hecho importante que permite entender la razón de este efecto probable de la política: la mayor parte de los sectores con complementariedades intersectoriales significativas corresponden a industrias de desarrollo tardío. Este es el caso por ejemplo de la fabricación de sustancias químicas y otros

CUADRO No. 5

CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD Y COMPLEMENTARIEDADES SECTORIALES (II) 1/

Variable Dependiente:	PTF AJ. (Crec.)	PTF AJ. (Crec.)	PTF AJ. (Crec.)	PTF AJ. (Crec.)
Período:	1978-89	1978-89	1983-89	1978-89
Sectores:	Compl. 2/	No Compl. 3/	Compl. 2/	No Compl. 3/
Constante	-0.7520 (-2.962) *	-0.1563 (-0.823)	-0.8681 (-3.256) *	-0.1925 (-0.687)
Cambios en Utilización de Capac. (ΔU)	0.0850 (1.157)	0.0471 (0.975)	0.1203 (1.634) **	0.0438 (0.759)
Cambios en Producción (ΔY^*)	0.1861 (2.629) *	0.1933 (2.698) *	0.1816 (2.631) *	0.1383 (1.720) **
Orientación Exportadora $\Delta (E/Q)$	0.0261 (1.708) **	-0.0166 (-1.179)	0.0498 (2.563) *	-0.0292 (-1.653) **
Penetración de Importaciones (M/Q)	0.0010 (0.111)	-0.0054 (-0.555)	-0.0003 (-0.0284)	-0.0084 (-0.572)
Concentración (CONC)	-0.0484 (-1.599)	-0.0520 (-1.980) *	-0.0808 (-2.452) *	-0.0868 (-2.402) *
Intensidad de Capital (K/L)	0.0982 (1.010)	-0.1001 (-0.752)	0.1399 (1.366)	-0.0944 (-0.565)
Protección Efectiva (ERP)	0.0310 (2.016) *	0.0053 (0.445)	0.0409 (2.060) *	0.0050 (0.267)
Tasa de Cambio Real (RER)	0.1554 (2.785) *	0.0388 (0.956)	0.1712 (3.041) *	0.0497 (0.860)
Restricciones Cuantitativas (QR)	-0.0584 (-2.588) *	-0.0045 (-0.205)	-0.0544 (-2.136) *	-0.0096 (-0.305)
Producción por Empresa (SCAL)	0.0031 (0.573)	0.0064 (1.119)	0.0040 (0.634)	0.0102 (1.224)
Entrada Neta de Empresas (ENR)	-0.1311 (-2.779) *	-0.0218 (-0.505)	-0.1086 (-2.521) *	-0.0126 (0.203)
Complementariedades (COMP)	0.0477 (0.743)		0.1375 (2.023) *	
No. Obs.	421	562	277	363
R ² Aj.	0.223	0.256	0.244	0.230
F Stat.	5.43	4.33	6.09	3.88

* Coeficiente estimado significativo al 5%.

** Coeficiente estimado significativo al 10%.

1/ Estimación por mínimos cuadrados en dos etapas con corrección por correlación de residuos.

Para lista de instrumentos ver Cuadro No. 2.

2/ Sectores con complementariedades sectoriales significativas (ver lista en Cuadro No. 6). Para metodología ver texto.

CUADRO No. 6

SECTORES CON COMPLEMENTARIEDADES INTERSECTORIALES SIGNIFICATIVAS *

SECTORES:	Código CIU 3-dígitos	Código CIU 4 dígitos
Fabricación de Productos Alimenticios excepto Bebidas	311-312	3111 3117 3122
Industrias de Bebidas	313	3131 3133
Fabricación de Textiles	321	3215
Muebles y Accesorios	332	3320
Fabricación de Papel y sus Productos	341	3411
Imprentas y Editoriales	342	3420
Fabricación de Sustancias Químicas	351	3511 3513
Fabricación de Otros Productos Químicos	352	3521
Fabricación de Productos Plásticos	356	3560
Fabricación de Productos de Vidrio	362	3620
Fabricación de Otros Productos Minerales No Metálicos	369	3691 3699
Industrias Básicas de Hierro y Acero	371	3710
Industrias Básicas de Metales No Ferrosos	372	3720 3721 3722 3723
Fabricación de Productos Metálicos exceptuando Maquinaria y Equipo	381	3812 3813 3814 3819
Fabricación de Maquinaria exceptuando la Eléctrica	382	3823 3825 3826 3829
Fabricación de Maquinaria Eléctrica	383	3831
Fabricación de Equipo y Material de Transporte	384	3841 3842 3843 3845 3849
Fabricación de Equipo Profesional y Científico	385	3851 3852
Otras Industria Manufactureras	390	3901 3902 3903

* Corresponde a sectores a 4 dígitos cuya producción está cointegrada con la producción de uno o más sectores a un nivel de significancia del 5%.

CUADRO No. 7**CARACTERISTICAS DE LOS SECTORES INDUSTRIALES
1978-1989**

Variables:	Sectores con Complem. *	Sectores sin Complem.
Crecimiento de la Productividad (Aj.) %	0.06	1.11
Crecimiento de la Productividad (No Aj.) %	-0.34	0.04
Cambios en Utilización de Capac. (Δ U) %	-1.10	-2.09
Cambios en Producción (Δ Y*) %	0.04	1.00
Orientación Exportadora (E/Q) %	21.0	17.7
Δ (E/Q) %	1.26	0.60
Penetración de Importaciones (M/Q) %	59.3	29.3
Δ (M/Q) %	0.32	0.26
Concentración (CONC) %	56.7	59.7
Intensidad de Capital (K/L) %	0.072	0.076
Protección Efectiva (ERP)	62.7	81.3
Tasa de Cambio Real (RER)	80.1	80.8
Restricciones Cuantitativas (QR) %	62.7	66.9
Producción por Empresa (SCAL)	27.4	33.8
Relación Trabajo Calificado/ No Calificado	0.495	0.456

* Corresponde a los sectores a 4 dígitos con complementariedades sectoriales significativas (ver lista en anexo A-2). Para metodología ver texto.

IV. CONCLUSIONES

Análisis teóricos sobre el rol de las complementariedades en el crecimiento económico han enfatizado el hecho de que la existencia de estrechas complementariedades y la carencia de un mercado que permita coordinar las decisiones de los agentes económicos, lleva a la economía a una situación subóptima que ha sido caracterizada por la literatura como "fracaso de coordinación" (Durlauf, 1990).

Los resultados econométricos obtenidos en la sección anterior señalarían la posibilidad de que estrategias "mixtas" de promoción de exportaciones (estrechamente vinculadas al manejo activo de la tasa de cambio real) y de protección arancelaria a sectores con encadenamientos sectoriales importantes ayudarían a resolver el "fracaso de coordinación" implicado por la carencia de un mercado que permita coordinar las decisiones de producción al inducir shocks de productividad que se retroalimentan sectorialmente.

Mientras que existen evidencias de que la implementación de una estrategia similar en el caso colombiano en el período 1983-89 generó efectos en dicha dirección, existen también evidencias que cuestionan los logros efectivos de dicha estrategia:

En primer lugar, la magnitud de los efectos asociados a las políticas es reducido, excepto en el caso de la tasa de cambio real.

En segundo lugar, como se mostró en el primer informe de la investigación buena parte de los incrementos en productividad durante este período desaparecen una vez se toma en cuenta el incremento en el poder de mercado que tuvo lugar y que probablemente estuvo asociado al efecto de las políticas de protección, especialmente en el período de mayor control a las importaciones.

De otro lado, la concepción de que tasas más altas de crecimiento de la productividad son el resultado necesario de una mayor exposición de los productores domésticos a la competencia de las importaciones no encuentra ningún respaldo en este estudio. Esta conclusión no es sin embargo, aislada. Rodrik (1992) ha notado cómo la

reciente proliferación de estudios de industria a nivel microeconómico han encontrado grandes dificultades para establecer un nexo directo y significativo entre las variables comerciales y el crecimiento de la productividad. Mientras que el nexo entre exportaciones y productividad ha sido más frecuentemente respaldado (cómo lo es también en el presente estudio), la conexión entre liberación de importaciones y respuestas de productividad aún constituye un área de intenso debate y aún escasa evidencia empírica.

El estudio también muestra que aunque existen evidencias de una relación tipo-Verdoorn entre el crecimiento económico y el crecimiento de la productividad, la importancia de dicha relación como determinante del crecimiento de la productividad industrial ha sido largamente sobre-estimada, y por lo tanto, en realidad es mucho más lo que desconocemos acerca de los factores que lideran el cambio tecnológico y el crecimiento de la productividad en la industria colombiana.

Una medida del "grado de desconocimiento" es que a pesar de que se logró establecer con gran precisión la relación entre una serie de variables exógenas y de política y las respuestas de la productividad, más del 70% de la varianza en el crecimiento de la productividad sectorial permanece inexplicada.

Tres áreas de investigación pueden contribuir a entender en una forma más cabal las características del cambio técnico y de la evolución de la productividad en la industria colombiana:

1) La introducción de consideraciones de eficiencia como una fuente de crecimiento de la productividad cuando las firmas consideradas son heterogéneas, y no todas las firmas tienen un comportamiento maximizador. Esta área de investigación permite romper con el supuesto, común a todos los estudios existentes sobre la productividad en Colombia, de firmas que comparten una tecnología común y maximizan beneficios en todo momento.

2) El análisis de procesos de entrada y salida de firmas puede ser una de las áreas más promisorias para entender la manera como dichos procesos han moldeado el crecimiento de la productividad sectorial en la industria colombiana.

3) El análisis de las complementariedades intersectoriales que se desarrolló en esta parte de la investigación, muestra claramente la relevancia y el carácter aún inexplorado de muchos de los mecanismos de crecimiento enfatizados por las teorías del crecimiento endógeno. Como se señaló en la Sección I, la dificultad para la implementación empírica de muchos de dichos análisis exige un esfuerzo especialmente incierto en esta área.

BIBLIOGRAFIA

Backenezos, C. (1991) "The Effects of Trade Liberalization on Sectorial Productivity in Colombian Manufacturing", Ph.D. Dissertation, Penn State University.

Bonilla, Manuel G. (1992) "Tendencias de la Productividad en la Industria Manufacturera Colombiana (1974-1989)", In: Luis J. Garay (ed.) Estrategia Industrial e Inserción Internacional, Fescol, Bogota.

Caballero, Ricardo and Richard Lyons (1990) "Internal versus External Economies in European Industry", European Economic Review, Vol. 3, No. 4, June.

Chenery, H., S. Robinson and M. Syrquin (1986) Industrialization and Growth: A Comparative Study. Oxford University Press.

Chica, Ricardo (1992) "Informe Fase Preliminar Programa de Investigación sobre Competitividad e Impacto de la Apertura sobre el Sector Manufacturero Colombiano", Septiembre.

De Melo, J. and S. Robinson (1989) "Productivity and Externalities: Models of Export-Led Growth". Paper prepared for World Bank project "Industrial Competition, Productive Efficiency and Their Relation to Trade Regimes". August.

Durlauf, Steven (1990) "Non-Ergodic Economic Growth", Discussion Paper No. 232, CEPR, Stanford University.

Echavarria, Juan J. (1990) "Cambio Tecnico, Inversion y Reestructuración Industrial en Colombia", Coyuntura Economica, Junio.

Grossman, Gene (1989) "Promoting New Industrial Activities: A Survey from Recent Arguments and Evidence". Discussion Paper # 147, Discussion Papers in Economics, Woodrow Wilson School, Princeton University.

Hall, Robert (1988) "The relation between Price and Marginal Cost in U.S. Industry", Journal of Political Economy, 96, October.

Harrison, Ann (1990) "Productivity, Imperfect Competition and Trade Liberalization in Côte d'Ivoire", Working Papers, WPS 451, Country Economics Department, The World Bank.

Havrylyshyn, Oli (1990) "Trade Policy and Productivity Gain in Developing Countries: A Survey of the Literature", The World Bank Research Observer, Vol. 5, No. 1, January.

Krueger, Ann and B. Tuncer (1982) "An Empirical Test of the Infant Industry Argument", American Economic Review, 72.

Krugman (1990) "Import Protection As Export Promotion: International Competition in the Presence of Oligopoly and Economies of Scale", In: Rethinking International Trade, MIT Press.

Levinsohn, James (1991) "Testing the Imports-As-Market-Discipline Hypothesis", NBER Working Paper Series, No. 3657, March.

Lora, Eduardo y J. A. Ocampo (1987) "Colombia", en Stabilization and Adjustment Policies and Programmes, Country Study No. 6, WIDER.

Nishimizu, M. and J. Page Jr. (1986) "Productivity Change and Dynamic Comparative Advantage", Review of Economic and Statistics, 68.

Nishimizu, M. and S. Robinson (1984) "Trade Policy and Productivity Change in Semi-Industrialized Countries", Journal of Development Economics, 16.

Ocampo, Jose A. (1992) "Trade Policy and Industrialization in Colombia 1967-1991", Mimeo.

Pack, Howard (1988) "Industrialization and Trade". In: HandBook of Development Economics.

Ramírez , Juan Mauricio (1993) "Poder de Mercado, Economías de Escala y Crecimiento de la Productividad en la Industria Manufacturera Colombiana 1979-1989", Informe de Investigación presentado a Fonade, Julio.

Roberts, Mark (1989) "The Structure of Production in Colombian Manufacturing Industries". World Bank. Mimeo.

Roberts, Mark and James Tybout (1991) "Size Rationalization and Trade Exposure in Developing Countries", in: R. Baldwin (ed.) Empirical Studies of Commercial Policy, the University of Chicago Press.

Rodrik, Dani (1988) "Imperfect Competition, Scale Economies and Trade Policy in Developing Countries". In: R. Baldwin (ed.) Trade Policy Issues and Empirical Analysis. NBER Conference Report.

Rodrik, Dani (1991) "A Comment" on De Melo, Jaime and D. Roland-Holst (1991) "Industrial Organization and Trade Liberalization: Evidence from Korea" in: R. Baldwin (ed.) Empirical Studies of Commercial Policy, the University of Chicago Press.

Solow, Robert (1957) "Technical Change and the Aggregate Production Function", The Review of Economics and Statistics, 39, August.

Tybout, J., J. De Melo and V. Corbo (1991) "The Effect of Trade Reforms on Scale and Technical Efficiency: New Evidence From Chile", Journal of International Economics, 31.

Tybout, James R. (1992) "Linking Trade and Productivity: New Research Directions", World Bank Economic Review, Vol. 6, No. 2.

Young, Alwin (1991) "Learning by Doing and the Dynamic Effects of International Trade", Quarterly Journal of Economics, May.

CUADRO A-1

CORRESPONDENCIA ENTRE SECTORES MANUFACTUREROS A TRES DIGITOS Y AGRUPACIONES DE CUENTAS NACIONALES

Agrupación Industrial	Sectores CIIU, 3 dígitos
1. Alimentos (excepto bebidas)	311, 312
2. Bebidas	313
3. Tabaco	314
4. Textiles, Cuero y Confecciones	321, 322, 323, 324
5. Madera e Industrias de la Madera	331, 332
6. Papel, Imprentas y Editoriales	341, 342
7. Químicos y sus Productos	351, 352, 355, 356
8. Minerales No-Metálicos	361, 362, 369
9. Metales y Productos Metálicos	371, 372, 381
10. Maquinaria y Equipo	382, 383, 385
11. Equipo de Transporte	384
12. Manufacturas Diversas	390

BIBLIOGRAFIA

Bonilla, Manuel G. (1992) "Tendencias de la Productividad en la Industria Manufacturera Colombiana (1974-1989)", In: Luis J. Garay (ed.) Estrategia Industrial e Inserción Internacional, Fescol, Bogota.

Caballero, Ricardo and Richard Lyons (1990) "Internal versus External Economies in European Industry", European Economic Review, Vol. 34, No. 4.

Chica, Ricardo (1992) "Informe Fase Preliminar Programa de Investigación sobre Competitividad e Impacto de la Apertura sobre el Sector Manufacturero Colombiano", Septiembre.

Domowitz, I., G. Hubbard and B. Petersen (1987) "Market Structure and Cyclical Fluctuations in US Manufacturing", Review of Economics and Statistics.

Echavarria, Juan J. (1990) "Cambio Tecnico, Inversion y Reestructuración Industrial en Colombia", Coyuntura Economica, Junio.

Hall, Robert (1988) "The relation between Price and Marginal Cost in U.S. Industry", Journal of Political Economy, 96, October.

Harrison, Ann (1990) "Productivity, Imperfect Competition and Trade Liberalization in Côte d'Ivoire", Working Papers, WPS 451, Country Economics Department, The World Bank.

Lora, Eduardo y J. A. Ocampo (1987) "Colombia", en Stabilization and Adjustment Policies and Programmes, Country Study No. 6, WIDER.

Ocampo, Jose A. (1992) "Trade Policy and Industrialization in Colombia 1967-1991", Mimeo.

Roberts, Mark (1988) "The Structure of Production in Colombian Manufacturing Industries", Mimeo, World Bank, October.

Solow, Robert (1957) "Technical Change and the Aggregate Production Function", The Review of Economics and Statistics, 39, August.

Tybout, James R. (1992) "Linking Trade and Productivity: New Research Directions", World Bank Economic Review, Vol. 6, No. 2.



FEDESARROLLO

FUNDACION PARA LA EDUCACION SUPERIOR Y EL DESARROLLO

FEDESARROLLO es una entidad colombiana, sin ánimo de lucro dedicada a promover el adelanto científico y cultural y la educación superior, orientándolos hacia el desarrollo económico y social del país.

Para el cumplimiento de sus objetivos, adelantará directamente o con la colaboración de universidades y centros académicos, proyectos de investigación sobre problemas de interés nacional.

Entre los temas de investigación que han sido considerados de alta prioridad están la planeación económica y social, el diseño de una política industrial para Colombia, las implicaciones del crecimiento demográfico, el proceso de integración latinoamericana, el desarrollo urbano y la formulación de una política petrolera para el país.

FEDESARROLLO se propone además crear una conciencia dentro de la comunidad acerca de la necesidad de apoyar a las Universidades colombianas con el fin de elevar su nivel académico y permitirles desempeñar el papel que les corresponde en la modernización de nuestra sociedad.