

La serie "Borradores Semanales de Economía" es una publicación de la Subgerencia de Estudios Económicos del Banco de la República. Los Trabajos son de carácter provisional, las opiniones y posibles errores son responsabilidad exclusiva de los autores y sus contenidos no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

**RENDIMIENTOS A ESCALA Y RENTABILIDAD EN
LA INDUSTRIA MANUFACTURERA COLOMBIANA:
ANALISIS SECTORIAL**

**Por:
Carlos H. Ortiz**

1995

No. 21

Para comentarios favor dirigirse a los autores:
Fax: 2865936 - Teléfono 3421035.

**RENDIMIENTOS A ESCALA Y RENTABILIDAD EN LA INDUSTRIA
MANUFACTURERA COLOMBIANA:
ANALISIS SECTORIAL**

Carlos H. Ortiz*

Santafé de Bogotá, febrero 1995

*Profesor de Economía de la Universidad del Valle. Este trabajo fue escrito durante mi visita de 3 meses a la Subgerencia de Estudios Económicos del Banco de la República. Agradezco los comentarios y sugerencias de Hernando Vargas, Carlos Esteban Posada y Gabriel Misas.

I. Introducción

¿Incide la proliferación de firmas en el crecimiento económico? El problema es interesante, pues existe alguna evidencia de que el despegue industrial acelerado se relaciona con la multiplicación de las firmas. Corea del Sur, Hong-Kong, Israel y Japón experimentaron una explosión de establecimientos manufactureros durante la primera etapa de su desarrollo industrial; posteriormente, la proliferación de firmas se ha mantenido aunque a un ritmo menor (Ortiz, 1993).

Una posible explicación de este fenómeno sería que las etapas iniciales de la industrialización se caracterizan por el desarrollo de sectores económicos cuyas tecnologías experimentan rendimientos decrecientes a escala, de tal manera que la multiplicación de firmas aumenta la tasa de crecimiento económico.

Veamos el anterior argumento más detenidamente. Supongamos, por simplicidad, que la tecnología se define por la siguiente función de producción: $Y_i = F(K_i)$, donde Y_i es el producto de la firma i -ésima y K_i es el capital de la misma firma. Si la tecnología de la firma se caracteriza por rendimientos decrecientes y el mercado de factores es competitivo -los precios de los factores están dados para la firma individual-, la maximización de ganancias y la competencia entre las firmas imponen la misma utilización de factores. Prueba: Suponiendo algún grado de poder monopólico en el mercado del producto, pero un mercado competitivo del factor capital, la firma maximiza ganancias fijando el precio del producto, P , de acuerdo con la condición usual de que el ingreso marginal sea igual al costo marginal: $PF'(K_i)(1-1/\eta) = rP_K$; donde F' es la productividad marginal del capital, η es la elasticidad precio de la demanda, r es el costo de alquiler del capital, y P_K es el precio del capital. Para la firma individual, η , r y P_K son parámetros dados y la competencia impone la igualación del precio del producto, P . Luego, dado el supuesto de rendimientos decrecientes, $F' < 0$, existe un solo nivel de utilización de capital que es compatible con la maximización de ganancias. Por tanto, el producto de la firma típica está dado por $Y/N = F(K/N)$, donde Y es el producto total, K es el capital total y N es el número de firmas en la economía. Si la tecnología se caracterizara por rendimientos constantes a escala, el número de firmas sería irrelevante para el producto total: $Y = F(K)$; pero bajo el supuesto de rendimientos decrecientes a escala, el producto total sí aumenta

con el número de firmas. Prueba: tomando logaritmos de la función de producción de la firma típica y diferenciando con respecto al tiempo deducimos $g_Y = \alpha_K g_K + (1 - \alpha_K) g_N$, donde g_Y , g_K y g_N son las tasas de crecimiento del producto, el capital y el número de firmas, y $\alpha_K (= \partial Y / \partial K \cdot K / Y)$ es la elasticidad producto del capital. La expansión del número de firmas tiene un efecto positivo en el producto global por el supuesto de rendimientos decrecientes: $\alpha_K < 1$ ■

La gran mayoría de los modelos de crecimiento económico parte de suponer rendimientos constantes a escala a nivel de la firma; así, entonces, asumen implícitamente que la proliferación de firmas es irrelevante para el crecimiento económico. El argumento ortodoxo para justificar el supuesto de rendimientos constantes a escala en el largo plazo es el de replicación: si todos los factores son reproducibles, basta replicar la unidad productiva para mantener la productividad de los factores en el mismo nivel. Obviamente esto es cierto, y es precisamente lo que nuestra ecuación típica muestra: $Y = NF(K/N)$ es una ecuación homogénea lineal en K y N -duplicando K y N duplicamos el producto Y -. Así, pues, el argumento de replicación permite defender la existencia de rendimientos constantes a escala en un sector si las firmas o establecimientos son reproducibles, pero no permite defender la existencia de rendimientos decrecientes en el interior de la firma. La existencia de factores fijos o cuasi-fijos en la firma, como por ejemplo la capacidad y/o habilidad empresarial (Kaldor, 1934), o la existencia de costos de transacción (Coase, 1960; Williamson, 1985), son argumentos que apuntan a la posibilidad de un tamaño óptimo (limitado) de la firma en cada momento del tiempo. Existe alguna evidencia empírica para apoyar esta hipótesis; una investigación reciente con una muestra de firmas de la industria manufacturera francesa concluye que es posible identificar un tamaño óptimo de la firma en algunos sectores (Szpiro y Cetta, 1994). Para ello los autores identifican el tamaño de la firma que, en su respectivo sector y en un período dado, genera una mayor productividad multifactorial.

Ahora bien, la posible existencia de rendimientos decrecientes a escala a nivel de la firma no excluye la posibilidad de rendimientos constantes o inclusive, rendimientos

crecientes. De hecho, los desarrollos recientes en la teoría del crecimiento económico han señalado la importancia de las externalidades económicas y de los rendimientos crecientes como fundamentos del crecimiento sostenido. Por otra parte, los trabajos empíricos que han medido los retornos a escala han logrado identificar importantes externalidades tecnológicas y sectores productivos con rendimientos internos crecientes (Caballero y Lyons, 1990; Barstelman, Caballero y Lyons, 1991). Sin embargo, estos estudios no rechazan la hipótesis de rendimientos internos decrecientes para algunos sectores y para el conjunto de la economía¹. Descontando el efecto de las externalidades, Caballero y Lyons (1990) obtienen las siguientes estimaciones agregadas de los rendimientos a escala en la industria manufacturera de Alemania Occidental, Francia, el Reino Unido y Bélgica (errores estándar entre paréntesis): 0.80 (0.06), 0.33 (0.09), 0.82 (0.04) y 0.73 (0.09) respectivamente; todas estas estimaciones permiten rechazar la hipótesis de rendimientos constantes a escala -coeficiente igual a 1- en favor de la hipótesis de rendimientos decrecientes a escala -coeficiente menor que 1-.

La identificación de sectores con rendimientos crecientes internos a la firma es importante porque estos sectores pueden actuar como líderes y/o motores del desarrollo económico; en estos sectores, como lo muestran las experiencias de Japón y Corea del Sur (veáse Amsden, 1989), puede ser conveniente permitir la concentración económica por razones de eficiencia. En sectores caracterizados por rendimientos decrecientes, puede ser eficiente promover la competencia y el nacimiento de nuevas firmas; estos sectores serían entonces los candidatos adecuados para una política de promoción de la pequeña y mediana empresa.

Las anteriores razones pueden justificar el estudio empírico que presentamos a continuación. Básicamente, lo que hacemos es medir los rendimientos a escala en la industria manufacturera colombiana teniendo en cuenta de forma explícita el proceso de creación de establecimientos manufactureros y la posible existencia de externalidades

¹ Los rendimientos a escala se consideran internos cuando se descuenta el efecto de las externalidades.

intersectoriales. El enfoque analítico adoptado también nos permite estimar los márgenes de ganancia en la industria manufacturera.

El resto de este informe se compone de la siguiente forma. En la sección 2, exponemos el modelo analítico para la estimación de los rendimientos a escala y de los márgenes de ganancia. En la sección 3, exponemos la fuentes de información. En la sección 4 presentamos la estrategia de estimación de los rendimientos a escala y los resultados. En la sección 5, presentamos las estimaciones del margen de ganancia (*mark-up*) y examinamos la estructura industrial. En la sección 6 presentamos algunas conclusiones del estudio. En los apéndices presentamos la explicación detallada del procesamiento de la información y en el Anexo Estadístico se presentan las variables utilizadas en las regresiones.

II. El Modelo

Esta sección extiende la metodología desarrollada por Hall (1988a, 1988b) para permitir la estimación sectorial de los rendimientos a escala y los márgenes de ganancia.

La función de producción de una firma en un sector industrial cualquiera se define por:

$$(1) \quad Y_i = F(K_i, L_i, M_i, A)$$

donde Y_i es el producto bruto de la firma i -ésima en el período de un año; K_i es el acervo de capital al principio del período de producción, L_i es la fuerza de trabajo empleada en el año, M_i es el índice de materias primas (insumos) utilizadas en el año, y A es un índice de tecnología que captura tanto cambios en productividad como externalidades tecnológicas. A es común a todas las firmas del sector.

Supondremos que la función de producción es homogénea de grado ρ (>0) con respecto a capital, trabajo e insumos:

$$(2) \quad F_K K_i + F_L L_i + F_M M_i = \rho Y_i$$

donde $F_K (= \partial F(\dots) / \partial K)$ es la productividad marginal del capital, F_L es la productividad marginal del trabajo y F_M es la productividad marginal de los insumos. Dividiendo la anterior ecuación por el producto, Y_i , podemos reescribir la ecuación (2):

$$(2') \quad \alpha_K + \alpha_L + \alpha_M = \rho,$$

donde $\alpha_K (= F_K K / F)$ es la elasticidad producto del capital, α_L es la elasticidad producto del trabajo, y α_M es la elasticidad producto de los insumos. El parámetro ρ mide los rendimientos a escala internos a la firma.

Completamos la caracterización de la tecnología suponiendo que el producto es linealmente homogéneo con respecto al cambio tecnológico:

$$(3) \quad Y_i = F_A A.$$

Ahora bien, tomando logaritmos de la ecuación (1) y diferenciando con respecto al tiempo, obtenemos:

$$(4) \quad g_{Y_i} = \alpha_K g_K + \alpha_L g_L + \alpha_M g_M + g_A,$$

donde $g_{Y_i} (= (\partial Y_i / \partial t) / Y_i)$ es la tasa de crecimiento del producto bruto en el período, g_K es la tasa de crecimiento del capital, g_L es la tasa de crecimiento del trabajo, g_M es la tasa de crecimiento de las materias primas y g_A es el efecto del cambio tecnológico en el crecimiento del producto.

Bajo el supuesto de algún grado de poder monopolístico en el mercado del producto, mas no en el mercado de factores, la maximización de ganancias implica que el precio del producto se fija con respecto al costo marginal en la proporción del *mark-up*:

$$(5) \quad P / CMg = \phi = \eta / (\eta - 1),$$

donde P es el precio del producto, CMg es el costo marginal del mismo, y ϕ es el *mark-up* que se fija en proporción a η , la elasticidad precio de la demanda. Supondremos que esta elasticidad es un parámetro constante.

La maximización de ganancias en estas condiciones también implica que el valor del producto marginal sea proporcional a la remuneración de los factores en el factor del *mark-up*:

$$(6) \quad PF_K - \phi rP_K,$$

$$(7) \quad PF_L - \phi w,$$

$$(8) \quad PF_M - \phi P_M.$$

donde r es el costo de alquiler del capital, P_K es el precio del capital, w es la tasa salarial y P_M es el precio de las materias primas.

Dadas las anteriores características de la tecnología y de la demanda del producto, podemos obtener una versión reducida de la ecuación de crecimiento del producto, la ecuación (4). En primer lugar, dada la homogeneidad de la función de producción y una elasticidad-precio de la demanda constante, sabemos que la relación costo-producto bruto es constante:

$$(9) \quad \frac{C}{PY} = \frac{rP_K K + wL + P_M M}{PY} = \frac{P(F_K K + F_L L + F_M M)/\phi}{PY} = \frac{p}{\phi}.$$

Para esta deducción utilizamos la condición de homogeneidad de la función de producción [ecuación (2)] y las condiciones de maximización de ganancias [ecuaciones (6), (7) y (8)]. Con esta información se demuestra que la elasticidad producto del capital se puede expresar como sigue:

$$(10) \quad \alpha_K = \frac{F_K K}{Y} = \frac{PF_K K}{PY} = \frac{\phi rP_K K}{PY} = \phi \frac{rP_K K}{C} \frac{C}{PY} = \rho_K.$$

donde $s_K (=rP_KK/C)$ denota la participación del capital en los costos de producción. De manera análoga, obtenemos las expresiones correspondientes a la elasticidad producto del trabajo y la elasticidad producto de las materias primas:

$$(11) \quad \alpha_L = \rho s_L,$$

$$(12) \quad \alpha_M = \rho s_M,$$

donde s_L y s_M denotan la participación del trabajo y las materias primas en los costos de producción.

Substituyendo las ecuaciones (2'), (10), (11) y (12) en la ecuación (4) obtenemos la ecuación reducida de crecimiento del producto:

$$(4') \quad g_Y = \rho (s_K g_K + s_L g_L + s_M g_M) + g_A.$$

La expresión entre paréntesis es el crecimiento ponderado de los factores; recuerdese que $s_K + s_L + s_M = 1$. Así, pues, el crecimiento del producto de la firma depende de la expansión de los factores multiplicada por el grado de homogeneidad tecnológica interna a la firma más un choque tecnológico. Esta es la expresión que utiliza Hall (1988b) para estimar los rendimientos a escala en la industria manufacturera de los Estados Unidos.

El enfoque de Hall es esencialmente microeconómico, pues sus estimaciones se realizan a partir de información de firmas individuales. En este trabajo proponemos una variante de estimación de carácter sectorial. Para convertir la ecuación (4') en una expresión sectorial, debemos tener en cuenta la estructura industrial del sector, la cual, a su vez, depende críticamente de los rendimientos a escala internos a la firma.

Si las firmas de un sector disfrutan de rendimientos crecientes a escala ($\rho > 1$), sus costos medios de largo plazo son decrecientes, lo cual puede inducir un proceso de concentración "natural": un mayor tamaño aumenta la eficiencia productiva, disminuye costos medios y puede inducir el desplazamiento de competidores pequeños e ineficientes al mismo tiempo que se impide la entrada de nuevos competidores. En el

largo plazo, podemos esperar una estructura de mercado altamente concentrada con poca variación en el número de firmas, y escasa diferenciación en el tamaño de las mismas - pues, como vimos, diferencias de tamaño se traducen en diferencias de eficiencia-. Así, pues, podemos utilizar la ecuación (4') a nivel sectorial para estimar los rendimientos a escala de la firma típica.

En el caso de rendimientos constantes a escala internos a la firma ($\rho=1$), la estructura de costos de largo plazo es plana y el tamaño de la firma individual es indeterminado -el tamaño no se relaciona con la eficiencia, pues la productividad de los factores es independiente del producto-. Como el comportamiento de la firma individual es representativa del comportamiento del sector, también podemos utilizar la ecuación (4') a nivel sectorial para comprobar la existencia de rendimientos constantes a escala en las firmas del sector.

En el caso de rendimientos decrecientes a escala ($\rho < 1$), y dado el supuesto de condiciones competitivas en el mercado de factores -los precios de los factores son tomados del mercado-, todas las firmas de un sector industrial deben ser iguales, o sea fijan los mismos precios y utilizan la misma cantidad de factores. Prueba: la función de producción de la firma es estrictamente cóncava y, por tanto, la productividad marginal de los factores disminuye con el producto. Las condiciones de maximización de ganancias [ecuaciones (6), (7) y (8)] deben ser satisfechas por todas las firmas del sector. Como la competencia entre las firmas iguala el precio del producto y los precios de los factores están dados, existe un solo nivel de producción de la firma individual que garantiza la igualación de la productividad marginal de los factores entre las firmas².

La demostración anterior supone implícitamente que los factores fijos a nivel de la firma son iguales entre las firmas de un mismo sector. Este no es un supuesto realista, por lo cual es posible encontrar diferencias en el tamaño de las firmas, especialmente entre empresas nuevas y antiguas. Pero, en el largo plazo, debe darse una convergencia de

² Esta prueba simplemente generaliza para el caso de tres factores, la prueba que se presenta en la Introducción para un solo factor.

tamaño a medida que las empresas nuevas acumulan habilidad empresarial o cualquier otro factor que no pueda superar un volumen fijo a nivel de la firma³.⁴ Por tanto, el producto de la firma típica cuando la tecnología se caracteriza por rendimientos decrecientes se puede representar por Y/N , donde Y es el producto del sector y N es un índice adecuado del número de firmas. Además, la tasa de crecimiento del producto de la firma típica se puede representar por $g_Y = g_Y - g_N$, donde g_Y es la tasa de crecimiento del producto del sector y g_N es la tasa de crecimiento del índice de firmas. De forma similar podemos definir, $g_K = g_K - g_N$, $g_L = g_L - g_N$ y $g_M = g_M - g_N$, donde g_K , g_L y g_M son respectivamente las tasas de crecimiento del capital, el trabajo y los insumos en el sector en cuestión. Reemplazando estas definiciones en la ecuación (4') deducimos la ecuación de crecimiento del producto sectorial para el caso de rendimientos decrecientes a escala:

$$(4'') \quad g_Y = \rho (s_K g_K + s_L g_L + s_M g_M) + (1 - \rho) g_N + g_A .$$

Así, pues, la tasa de crecimiento del producto sectorial en el caso de rendimientos decrecientes se determina como un promedio ponderado de la tasa de crecimiento de los factores y la tasa de crecimiento del número de firmas, más un shock tecnológico.

Es conveniente hacer énfasis en que la ecuación (4') es completamente general para el análisis a nivel de la firma. Para el análisis sectorial, esta ecuación también se aplica al caso de rendimientos constantes o crecientes, mientras la ecuación (4'') se aplica sólo al caso de rendimientos decrecientes. La razón es que sólo en el caso de rendimientos decrecientes podemos postular *a priori* una convergencia de las firmas hacia el tamaño medio (Y/N); esta hipótesis combinada con la ecuación (4') arroja la ecuación (4'').

³ Para que algún factor sea fijo a nivel de la firma, su volumen debe estar limitado.

⁴ Usando información de la industria manufacturera colombiana entre 1977 y 1986, Roberts (1988) encuentra evidencia de que las nuevas firmas son más pequeñas que las antiguas, pero tienden a convergir al tamaño medio.

Pasemos ahora al análisis de la determinación del margen de ganancia. Utilizando las ecuaciones (4') y (9) podemos obtener la ecuación que relaciona el crecimiento del producto con el *mark-up*:

$$(13) \quad g_Y = \phi(\sigma_K g_K + \sigma_L g_L + \sigma_M g_M) + g_A$$

donde $\sigma_K (=rP_KK/(PY))$, $\sigma_L (=wL/(PY))$ y $\sigma_M (=P_M M/(PY))$ denotan los coeficientes costo-producto bruto del capital, el trabajo y los insumos, respectivamente.⁵ Esta ecuación equivale a la expresión que utiliza Hall (1988a) para estimar los márgenes comerciales de la industria manufacturera en Estados Unidos. Utilizamos esta expresión para estimar el *mark-up* de cada sector cuando identificamos que la tecnología se caracteriza por rendimientos constantes o crecientes. Para el caso de rendimientos decrecientes la ecuación (13) se transforma en:

$$(13') \quad g_Y = \phi(\sigma_K g_K + \sigma_L g_L + \sigma_M g_M) + (1 - \rho)g_M + g_A$$

III. Los Datos

De acuerdo con la estructura de las ecuaciones (4'), (4''), (13) y (13'), en esta investigación se utilizan datos de la producción bruta real, los factores de producción y un índice del número de firmas para el total y los 29 sectores de la industria manufacturera colombiana según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) a tres dígitos (revisión 2).

El cálculo del producto real, el acervo de capital, la capacidad laboral y el índice de materias primas se explican detalladamente en los Apéndices 1, 2, 3 y 4, respectivamente. En el Apéndice 5, explicamos el cálculo del costo del capital y el cálculo

⁵ Es conveniente hacer énfasis en que los coeficientes α_i , s_i y σ_i denotan diferentes razones. El coeficiente α_i denota la elasticidad producto del factor i , s_i denota la participación del factor i en los costos de producción, y σ_i denota la participación del costo del factor i en el valor del producto.

de las participaciones de cada uno de los factores en el costo total. La construcción del índice del número de establecimientos manufactureros se describe en el Apéndice 6.

Una vez calculadas las variables mencionadas en niveles, calculamos la tasa de crecimiento anual del producto real, g_Y , la tasa de crecimiento (ponderada) de los factores, $g_X (=s_K g_K + s_L g_L + s_M g_M)$, y la tasa de crecimiento del número de firmas, g_N . Toda esta información se presenta en el Anexo Estadístico.

Las fuentes de información más importantes de esta investigación son la Encuesta Anual Manufacturera del DANE, especialmente la información consignada en los informes de "Industria Manufacturera" de 1971 a 1982 y el "Anuario de Industria Manufacturera" de 1983 a 1990, también utilizamos las "Cuentas Nacionales de Colombia" del DANE, y "Colombia Estadística" del DANE. Sólo se obtuvo información comparable del producto, los factores de producción y el número de establecimientos manufactureros para el período 1971-1990 (CIIU revisión 2). Desafortunadamente, la clasificación por tamaño de los establecimientos según el personal ocupado sólo se encuentra a partir de 1974. Por tanto, los índices del número de establecimientos sólo se calcularon para el período 1974-1990. En tasas de crecimiento la muestra se reduce al período 1975-1990.

IV. Estrategia de Estimación

En este trabajo estimamos la ecuación (4'') de dos formas. Inicialmente, suponemos ausencia de externalidades intersectoriales, de manera que el choque tecnológico adopta la forma $g_A = \gamma + u$, donde γ es el valor esperado del cambio tecnológico exógeno y u es una perturbación estocástica con media cero y varianza constante. La ecuación de regresión se define entonces como sigue:

$$(11) \quad g_Y = \hat{\gamma} + \hat{\rho} g_X + (1 - \hat{\rho}) g_N + e_u$$

donde el acento circunflejo (^) denota estimación mínimo cuadrática, $g_X (=s_K g_K + s_L g_L + s_M g_M)$ es la tasa de crecimiento de los factores, g_N es un índice de la expansión de firmas en el sector y e_u es el término de error. Si la restricción implícita entre los parámetros de la

ecuación (11) no es rechazada por los datos, estimamos una versión restringida de la misma ecuación:

$$(11') \quad (g_Y - g_N) = \gamma + \rho (g_X - g_N) + e_u$$

Los resultados de estas regresiones se presentan en el Cuadro 1. La ganancia de la regresión (11') es una estimación más eficiente del parámetro ρ cuando el supuesto de rendimientos decrecientes no es rechazado por los datos ($\rho < 1$).

Pero la estimación de (11) y (11') por mínimos cuadrados ordinarios puede arrojar estimadores sesgados por dos razones: 1) la variación de los factores puede estar correlacionada con el choque tecnológico (Hall, 1988a, 1988b); 2) existen externalidades intersectoriales, de manera que la estimación de las regresiones (11) y (11') no discrimina entre rendimientos internos a la firma y externalidades (Caballero y Lyons, 1990). Para resolver el primer problema, Hall propuso la utilización de variables instrumentales; este método puede arrojar estimaciones consistentes, pero es difícil encontrar buenos instrumentos. En esta investigación probamos varios instrumentos: el crecimiento del producto interno bruto real, el crecimiento de los gastos generales reales y el crecimiento del número de socios y propietarios; sin embargo, ninguno de estos instrumentos arrojó estimadores significativos⁶. Así que este problema todavía no se resuelve. No obstante, si una parte importante de la correlación entre el crecimiento de los factores y el choque tecnológico se explica por la existencia de externalidades tecnológicas intersectoriales, podemos disminuir significativamente el problema de sesgos teniendo en cuenta las externalidades en la estructura del choque tecnológico⁷. La segunda ronda de estimaciones supone entonces que el choque tecnológico adopta la siguiente forma: $g_A = \gamma + \beta \cdot g + v$, donde g es el vector $n \times 1$ de tasas de crecimiento de las industrias, β es el

⁶ Este problema, sin embargo, también puede estar relacionado con el reducido tamaño de nuestras muestras.

⁷ Dado el carácter sectorial de nuestras estimaciones, las externalidades consideradas son las intersectoriales. La existencia de externalidades intrasectoriales -entre las firmas de un sector- no son tenidas en cuenta.

vector $1 \times n$ de coeficientes asociado al vector g -coeficientes positivos (negativos) indican externalidades positivas (negativas)-, y v es nuevamente una perturbación estocástica con media cero y varianza constante. La ecuación de regresión correspondiente es entonces la siguiente:

$$(12) \quad g_Y = \hat{\gamma} + \hat{\rho} g_X + (1 - \hat{\rho}) g_N + \hat{\beta} \cdot g + e_v .$$

De nuevo, el acento circunflejo denota estimación y e_v es el término de error. El método de estimación utilizado se puede asimilar a mínimos cuadrados ordinarios en dos etapas -explicamos adelante-. Posteriormente examinamos la restricción de los parámetros y, en caso de no rechazo, estimamos una versión restringida de la ecuación (12):

$$(12') \quad (g_Y - g_N) = \hat{\gamma} + \hat{\rho}(g_X - g_N) + \hat{\beta} \cdot g + e_v .$$

Los resultados de estas estimaciones se presentan en los Cuadros 2.1 y 2.2.

Antes de pasar a la interpretación de estos resultados, es conveniente recordar que la ecuación de crecimiento del producto sectorial en el caso de rendimientos constantes y crecientes es la ecuación (4'), la cual no incluye el crecimiento de las firmas, g_N , como variable independiente; por otra parte, en el caso de rendimientos decrecientes la ecuación relevante es la ecuación (4''), la cual sí incluye el crecimiento de las firmas, g_N , como variable independiente. Por tanto, esperamos que g_N aparezca con un coeficiente positivo y significativo sólo en el caso de rendimientos decrecientes. Además, en este caso también esperamos que la suma de los coeficientes de g_X y g_N sumen la unidad.

Los resultados del Cuadro 1 muestran que la expansión de factores, g_X , y la proliferación de firmas, g_N , tienen efectos positivos y significativos sobre el crecimiento del producto industrial (véase regresión "total"). En este caso, sin embargo, los coeficientes de g_X y g_N parecen sumar más que la unidad; este resultado puede indicar un sesgo positivo debido al efecto agregado de externalidades tecnológicas intersectoriales. De resto, esta regresión muestra un buen ajuste -explica el 76.2% de la variación del crecimiento industrial manufacturero-, y no parece sufrir de autocorrelación. A nivel de

sectores, sin embargo, parece que sólo el crecimiento de los factores explica significativamente el crecimiento del producto.

En el Cuadro 2.1, hemos tenido en cuenta la posible existencia de externalidades intersectoriales. Debido a la pequeñez de nuestras muestras estadísticas, calculamos inicialmente la regresión de cada sector 28 veces: corrimos el crecimiento del producto del sector contra el crecimiento de los factores del sector, el crecimiento del índice de firmas del sector y cada una de las estimaciones de crecimiento del producto de los demás sectores -estas estimaciones se obtienen de las regresiones sin restricción reportadas en el Cuadro 1-. Posteriormente, corrimos la misma regresión incluyendo las estimaciones del crecimiento de todos los sectores que mostraron una significación estadística mayor al 5%; de esta nueva regresión excluimos todas las estimaciones de crecimiento sectorial que no eran estadísticamente significativos al mismo nivel. Repetimos el proceso anterior hasta comprobar que ninguna estimación adicional de crecimiento sectorial tiene algún efecto significativo en el crecimiento del sector de la regresión. A este nivel del análisis utilizamos la prueba estadística de Wald para examinar si los datos son consistentes con la restricción entre los coeficientes de g_x y g_n ; cuando esté es el caso, corrimos la versión restringida de la regresión que se presenta en el Cuadro 2.2. La metodología utilizada se basa en la teoría de mínimos cuadrados en dos etapas. Lo que no es ortodoxo es el método utilizado para identificar las externalidades; sin embargo, no tenemos alternativa metodológica pues las muestras estadísticas son muy pequeñas y no disponemos de ninguna teoría de externalidades intersectoriales que permita descartar *a priori* la existencia de externalidades entre algunos sectores⁸.

El análisis de los rendimientos a escala se resume en el Cuadro 3. Observamos que en 9 de 29 sectores se rechaza la hipótesis de rendimientos constantes a escala en favor de la hipótesis de rendimientos decrecientes a escala; estos sectores son tabaco (314), textiles (321), vestidos excepto calzado (322), cuero excepto calzado (323), papel

⁸ Se podría sugerir que las externalidades sean rastreadas con base en las relaciones insumo-producto. Sin embargo, el efecto del crecimiento de los insumos ya está incluido en el crecimiento de los factores (g_x).

(341), imprenta (342), productos derivados del petróleo y el carbón (354), vidrio (362), y productos básicos de hierro y acero (371). En 7 sectores de 29 existe evidencia de rendimientos crecientes a escala: bebidas (313), muebles de madera (332), productos de caucho (355), productos metálicos excepto maquinaria y equipo (381), maquinaria no eléctrica (382), equipo de transporte (384) y fabricación de equipo profesional y científico (385). En el resto de los sectores no se rechaza la hipótesis de rendimientos constantes a escala.

Dos aspectos llaman la atención en el Cuadro 3. En primer lugar, los resultados de las regresiones que incluyen externalidades [ecuaciones (12) y (12'), Cuadros 2.1 y 2.2] no contradicen los resultados de las regresiones sin externalidades [ecuaciones (11) y (11'), Cuadro 1] cuando los últimos rechazan la hipótesis nula de rendimientos constantes a escala; sin embargo, en algunos casos adicionales, las regresiones que incluyen externalidades sí rechazan la hipótesis nula. Este resultado parecería confirmar que la exclusión de las externalidades intersectoriales sesga la estimación de los rendimientos a escala internos a las firmas.

El segundo aspecto interesante es que los sectores que presentan evidencia de rendimientos decrecientes tienden a concentrarse en los sectores productores de bienes de consumo y bienes intermedios, mientras los sectores que presentan evidencias de rendimientos crecientes a escala se concentran en el sector productor de bienes de capital. Si se tiene en cuenta que en el proceso de transformación industrial se desarrollan inicialmente los sectores productores de bienes de consumo e intermedios (Chenery, Robinson y Syrquin, 1986), este resultado es consistente con la importancia de la proliferación de firmas en las etapas tempranas del desarrollo industrial.

Un aspecto preocupante de nuestro ejercicio econométrico, es que las regresiones de crecimiento sin restricción [ecuaciones (11) y (12)], no muestran que el coeficiente de proliferación de firmas sea significativo en los casos en que existe evidencia de rendimientos decrecientes, aunque en la mayoría de estos casos el coeficiente mencionado exhibe el signo positivo esperado.

Son posibles varias explicaciones del último aspecto mencionado. La primera opción es, naturalmente, que la significación de la proliferación de firmas a nivel agregado es espuria; de donde se seguiría que la expansión de firmas no tiene un efecto significativo en el crecimiento económico. Por otra parte, también es posible que el índice de establecimientos sufra de problemas de agregación; debemos recordar que el índice se construye como el de Paasche para los sectores CIIU a tres dígitos, lo cual puede hacer a g_N una variable con demasiados problemas de medición -básicamente, porque esta variable mide el crecimiento del número de firmas en diferentes subsectores, los cuales pueden presentar una amplia variación en tecnología y estructura industrial-. Otro factor que puede inducir autocorrelación negativa en la serie de g_N es la falta temporal de respuesta a la encuesta: un establecimiento manufacturero que no contesta la encuesta genera un efecto artificial negativo en el crecimiento del número de firmas del año correspondiente y otro efecto artificial positivo cuando vuelve a contestar la encuesta en el siguiente año.

Para completar los problemas estadísticos de nuestros datos, el DANE varió la clasificación de las empresas, según número de empleados a partir de 1983, por lo cual el índice del número de firmas cambia de composición a partir de 1983 (véase el Apéndice 6). Adicionalmente, entre 1983 y 1984, el DANE excluyó de la Encuesta Anual Manufacturera las empresas con menos de 10 empleados; a partir de 1985, volvió a incluir las empresas con menos de 10 trabajadores permanentes que completaran por lo menos de 10 trabajadores al incluir los temporales (véase el Apéndice 6). Estas variaciones en la recolección de la información aumentan obviamente los errores de medida.

VI. Márgenes de Ganancia y Estructura Industrial

Las ecuaciones (13) y (13') sintetizan una teoría que relaciona el crecimiento del producto sectorial con la expansión propia de factores y número de firmas por medio del *mark-up* de cada sector. Por razones que se expusieron previamente, la regresión

correspondiente a la ecuación (13) fue utilizada en los casos en que se identificó rendimientos constantes o crecientes; utilizamos la regresión correspondiente a la ecuación (13') en los casos en que se identificó rendimientos decrecientes. Las estimaciones se presentan en el Cuadro 4.

En la mayoría de los sectores no se rechaza la hipótesis de que el *mark-up* es igual a 1, lo cual indica escaso poder de fijación de precios o, en otras palabras, que las firmas son tomadoras de precios⁹.

En algunos casos obtuvimos *mark-ups* menores que 1, lo cual indicaría ganancias negativas; estos sectores fueron el sector productor de cuero (323) y refinerías de petróleo (353). En el caso del sector 323 posiblemente tengamos una sobreestimación de los costos de los factores o errores de medición. En el caso del sector (353) comprobamos que el valor del producto no cubre los costos de producción a la tasa de remuneración "normal" de los factores en los periodos 1978-1979 y 1981-1990, de manera que el resultado obtenido es consistente con los datos; el "exceso" de costos puede explicarse por el subsidio gubernamental a la gasolina y/o la sobreremuneración de los factores.

Cuando el *mark-up* es mayor que 1 podemos postular que el sector realiza ganancias positivas y controla, en algún grado, el precio del producto (comportamiento no competitivo). El ejercicio econométrico arroja evidencia estadística significativa de que los siguientes sectores parecen gozar de algún control sobre los precios de sus productos: muebles (332)*, productos de caucho (355)*, plásticos (356)***, productos minerales no metálicos (369)***, productos metálicos exceptuando maquinaria y equipo (381)***, maquinaria no eléctrica (382)*, equipo de transporte (384)***, equipo profesional y científico (385)*, y otras industrias manufactureras (390)***. En la anterior lista una estrella (*) denota evidencia con un margen de error del 5%, mientras que dos estrellas (***) indican evidencia con un margen del 10%. Todos los casos que presentan fuerte evidencia de comportamiento no competitivo (marcados con una estrella) son también

⁹ El resultado del sector 354 se obtuvo excluyendo la observación del año 1978, pues el gran incremento del precio de la gasolina en este año distorsiona la estimación del *mark-up*.

sectores que mostraron fuerte evidencia de rendimientos crecientes a escala (véase el Cuadro 3), estos son los sectores 332, 355, 382 y 385. Otros sectores donde la evidencia de comportamiento no competitivo es más débil (marcados con dos estrellas), también mostraron evidencia significativa de rendimientos crecientes, estos son los sectores 381 y 384 (véase el Cuadro 3). Finalmente, la evidencia de comportamiento no competitivo es débil para los sectores 356 y 390; en estos casos no obtuvimos evidencia significativa de retornos crecientes a escala, aunque el grado de homogeneidad tecnológica estimada fue mayor que 1: 1.10 y 1.18 respectivamente (véase el Cuadro 3). Así, pues, podemos concluir que todos los sectores que presentan evidencia significativa de comportamiento no competitivo se asocian de manera estrecha con la existencia de rendimientos crecientes a escala.

¿Qué podemos decir de los sectores que mostraron evidencia estadística significativa de rendimientos decrecientes, los sectores 314, 321, 322, 323, 341, 342, 354, 362 y 371 (véase Cuadro 3)? Encontramos que en ninguno de estos sectores se presenta evidencia estadística significativa de comportamiento no competitivo.

En esta investigación también examinamos la hipótesis de que los sectores cuyas tecnologías se caracterizan por rendimientos decrecientes presentan una convergencia en el tamaño de las firmas. Para ello calculamos el coeficiente de variación del tamaño de los establecimientos clasificados según escala de personal; este cálculo se realizó para todos los sectores CIIU a tres dígitos entre 1975 y 1990. La información correspondiente se presenta en el Cuadro 5. Para su interpretación, debemos recordar que a partir de 1983 encontramos un salto en el indicador, debido al cambio en la escala de personal ocupado y a la exclusión de los establecimientos con menos de 10 personas ocupadas. Por tanto, no podemos comparar los coeficientes de variación del período 1975-1982 con los del período 1983-1990. La evolución de los coeficientes de variación en los sectores que muestran evidencia de rendimientos decrecientes se resume en el Cuadro 6.

Como vemos, el supuesto de convergencia en el tamaño de las firmas dentro de su sector, sólo parece ser correcta para los primeros seis sectores. El aumento en la diferenciación de los establecimientos del sector 354 parece darse en los últimos dos años (véase el Cuadro 5). Los sectores 362 y 369 sí parecen mostrar un proceso continuo de diferenciación de los establecimientos en el último período (véase el Cuadro 5). Así, entonces, la diferenciación del tamaño en estos tres sectores podría ser un fenómeno coyuntural; obviamente, sería conveniente realizar una investigación más detallada para explicar estos comportamientos.

VII. Conclusiones

Las estimaciones realizadas en este trabajo permiten identificar el grado de homogeneidad tecnológica de los sectores manufactureros agregados según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) a tres dígitos. Descontando las posibles externalidades intersectoriales, encontramos sectores con rendimientos decrecientes a escala concentrados en la producción de bienes de consumo y bienes intermedios; los sectores caracterizados por rendimientos crecientes a escala se concentran en la producción de maquinaria y equipo. Estos resultados son consistentes con otras estimaciones realizadas para Colombia (Ramírez, 1994).

Nuestra investigación también mostró que es deseable tener en cuenta las externalidades intersectoriales para estimar los rendimientos a escala internos a la firma. En caso contrario, los rendimientos a escala tienden a estimarse con sesgo.

El ejercicio econométrico presentado en este trabajo aporta alguna evidencia de que la proliferación de firmas puede tener un efecto de crecimiento importante, especialmente en aquellos sectores que se caracterizan por rendimientos decrecientes a escala. La evidencia es significativa para el conjunto de la industria manufacturera, pero no lo es a nivel de sectores, según la CIIU a tres dígitos. Creemos que esto se explica por las variaciones del DANE en la recolección de los datos y por los problemas propios de

agregación. La extensión de esta investigación a un nivel de desagregación a 4 dígitos de la CIIU podría arrojar mejores estimaciones.

La identificación de rendimientos crecientes en el sector productor de maquinaria y equipo es interesante porque apoya los descubrimientos empíricos que relacionan la inversión en maquinaria y equipo con el crecimiento económico rápido y sostenido (De Long y Summers, 1991, 1993).

Después de identificar los rendimientos a escala de la industria manufacturera colombiana procedimos a identificar los márgenes de ganancia. La gran mayoría de los sectores muestran un comportamiento competitivo -no fijan sus precios ni generan ganancias-, pero algunos sectores muestran evidencia significativa de comportamiento no competitivo. Estos sectores también muestran evidencia de rendimientos crecientes a escala; por tanto, también tienden a concentrarse en los sectores productores de maquinaria y equipo. Por otra parte, los sectores que presentan evidencias de rendimientos decrecientes se caracterizan por un comportamiento competitivo. Estas relaciones son interesantes porque muestran los vínculos del comportamiento industrial de las firmas con su estructura tecnológica.

En este trabajo también examinamos la hipótesis de que las firmas caracterizadas por rendimientos decrecientes tienden a convergir en tamaño. Basados en un análisis de la evolución del coeficiente de variación del tamaño de las firmas en el período 1975-1990, mostramos que la hipótesis mencionada no se puede rechazar para 6 de los 9 sectores caracterizados por rendimientos decrecientes. Un análisis similar a un mayor nivel de desagregación también podría arrojar mejores resultados.

Finalmente, esta investigación indica, por lo menos, que la política económica y en particular la política industrial deben tener en cuenta las peculiaridades tecnológicas y de estructura industrial. La promoción de sectores que exhiben rendimientos crecientes internos puede implicar la creación de grandes firmas con estructuras industriales no competitivas. En este caso la autoridad económica debe encontrar un balance entre la mayor productividad y los costos de la fijación no competitiva de los precios. Los sectores

que se caracterizan por rendimientos decrecientes son adecuados para promover la proliferación de nuevas empresas; de esta manera se potencia el crecimiento del producto sectorial. La promoción de estos sectores debería ser el objetivo de un plan de desarrollo de la pequeña y la mediana empresa.

Cuadro 1
 Regresiones de Crecimiento del Producto Industrial Manufacturero por Sectores CIIU
 Colombia 1975-1990
 Estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios

Sector	Regresión Sin Restricción (ec. 11)				Regresión Restringida (ec. 11')				Wald
	Variable dependiente: g_t interc.	g_1	g_2	R^2 DW	Variable dependiente: $g_t - g_2$ interc.	$(g_1 - g_2)$	R^2 DW		
total	.00948 (.00858)	.79014 (.21956)*	.79302 (.28089)*	.7616 1.780				5.20659	
11	-.00463 (.20536)	1.1456 (.24233)*	.58954 (.50409)	.6710 1.811	.01662 (.01735)	1.0446 (.23975)*	.5755 1.899	2.00560	
12	.02949 (.01849)	.803 (.21493)*	.03097 (.32168)	.5820 1.449	.02271 (.01373)	.83092 (.20402)*	.5423 1.450	.31939	
13	.02933 (.04691)	.55821 (.53832)	.33532 (.66919)	.1019 2.988	.02666 (.04078)	.5985 (.42774)	.1227 2.998	.01745	
14	-.00940 (.03956)	.16964 (.33514)	-.0872 (.17572)	.0359 2.401				6.06475	
21	.02914 (.01718)	.72639 (.26174)*	.75117 (.41458)**	.5698 1.553	.02575 (.01721)	.64322 (.25630)*	.3103 1.388	1.4378	
22	.05826 (.01817)*	.85597 (.19690)*	-.05002 (.35820)	.6178 1.583	.05175 (.01369)*	.87956 (.18767)*	.6107 -1.749	.3183	
23	.03744 (.02119)	.36733 (.18495)**	.14401 (.20332)	.2787 1.543	.01915 (.02076)	.58424 (.16111)*	.4844 2.235	3.757688	
24	.01188 (.01956)	1.0156 (.12954)*	-.40556 (.25617)	.8398 2.515	-.00276 (.01892)	1.0199 (.13865)*	.7945 2.545	3.044458	
31	.04951 (.01833)	.77666 (.29091)*	.36611 (.28812)	.6173 2.322	.04992 (.01787)*	.70347 (.25403)*	.3539 2.197	.3189	
32	.02271 (.01932)	1.4969 (.27879)*	-.39837 (.34758)	.7371 1.935	.02536 (.01722)	1.4746 (.26279)*	.6922 1.955	.1232	
41	.02779 (.02218)	.51960 (.29423)	.29710 (.46342)	.2796 2.004	.02354 (.01900)	.5528 (.27426)**	.2249 2.012	.1672	
42	-.03450 (.02307)	.99054 (.28108)*	.12685 (.58155)	.5045 2.030	-.03149 (.01669)**	.97467 (.25988)*	.5012 2.014	.0388	
51	-.88E-3 (.02341)	1.0946 (.23354)*	.1346 (.18582)	.6309 1.644	.01109 (.01534)	.95942 (.12325)*	.8123 1.657	.4717	
52	.02204 (.01682)	.53304 (.33356)	1.0288 (.42628)*	.6068 1.214	.03326 (.01369)**	.41195 (.34233)	.0937 1.201	2.5489	
53	.03394 (.06250)	.52677 (.65156)	-.1594 (.17757)	.0849 2.452	.0136 (.059)	1.1485 (.17712)*	.7502 2.473	.9834	
54	.97E-3 (.03359)	.38365 (.17192)*	-.0345 (.18168)	.2916 2.441				10.28038	
55	.00938 (.01253)	1.3685 (.17522)*	-.11832 (.18841)	.8358 1.922	.01111 (.01265)	1.2573 (.15132)*	.8314 1.898	1.4512	
56	-.02416 (.03072)	1.1007 (.20501)*	.23588 (.5079)	.7712 1.913	-.00512 (.01803)	1.1233 (.13995)*	.6927 2.111	.5952	

Notas. g_t : tasa de crecimiento anual del producto bruto; g_1 : tasa de crecimiento del índice de establecimientos; g_2 : tasa de crecimiento de los factores de producción; R^2 : coeficiente de determinación; DW: estadístico de Durbin-Watson; Wald: estadístico de Wald; *: coeficiente significativo al 5%; **: coeficiente significativo al 10%; †: la restricción se rechaza al 5% de significación, ††: la restricción se rechaza al 10% de significación. Los errores estándar se escriben entre paréntesis.

Cuadro 1 (continuación)
 Regresiones de Crecimiento del Producto Industrial Manufacturero por Sectores CIIU
 Colombia 1975-1990
 Estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios

Sector	Regresión Sin Restricción (ec. 11')					Regresión Restringida (ec. 11')					Wald
	Intercc.	g_1	g_2	R^2	DW	Intercc.	(g_1-g_2)	R^2	DW		
361	.01091 (.02678)	1.1056 (.49822)*	.12783 (.13597)	.3121	2.474	.31855 (.02029)	.89744 (.12801)*	.7744	2.332	.2081	
362	.01631 (.02312)	1.0641 (.24326)*	-.07901 (.18557)	.6007	1.912	.01570 (.01960)	1.0741 (.15757)*	.76847	1.914	.0031	
369	.91E-3 (.01567)	1.2645 (.24988)*	-.14739 (.43051)	.6635	1.758	.00268 (.01332)	1.2359 (.21177)*	.7087	1.796	.0571	
371	.03536 (.02392)	.66629 (.25947)*	.27280 (.14741)**	.1881	1.259	.03278 (.01882)	.70973 (.10970)*	.7494	1.258	.0347	
372	.04678 (.04870)	.96863 (.33090)*	-.62324 (.27599)*	.5606	1.856	.00122 (.06478)	1.5099 (.33848)*	.5870	1.767	1.9609	
381	.00462 (.01661)	1.1463 (.24840)*	-.04528 (.31496)	.6376	3.043	.00590 (.01551)	1.1122 (.21114)*	.6605	3.003	.0885	
382	.04223 (.02013)	2.0407 (.35016)*	-.61321 (.34416)	.7274	1.254	.04867 (.01956)	1.8248 (.29911)*	.7267	1.391	1.3253	
383	.01380 (.01843)	.81192 (.17505)*	.46014 (.21654)**	.7455	1.291	.02386 (.01674)	.7190 (.16017)*	.5901	1.019	1.4790	
384	-.02101 (.02448)	1.0522 (.17138)*	.27613 (.28679)	.7890	2.747	-.01536 (.02434)	1.0001 (.16790)*	.7171	2.582	1.3918	
385	.03130 (.03171)	1.2427 (.08154)*	.01878 (.09494)	.9525	1.339					6.37478	
390	.02886 (.02574)	1.0292 (.21802)*	.11679 (.42764)	.7365	1.270	.03183 (.02401)	1.0377 (.21058)*	.6343	1.448	.1759	

Notas. g_1 : tasa de crecimiento anual del producto bruto; g_2 : tasa de crecimiento del índice de establecimientos; g_3 : tasa de crecimiento de los factores de producción; R^2 : coeficiente de determinación; DW: estadístico de Durbin-Watson; Wald: estadístico de Wald; *: coeficiente significativo al 5%; **: coeficiente significativo al 10%; †: la restricción se rechaza al 5% de significación, ††: la restricción se rechaza al 10% de significación. Los errores estándar se escriben entre paréntesis.

Cuadro 2.1
 Regresiones de Crecimiento del Producto Industrial Manufacturero por Sectores CMI (pre dígitos)
 Colombia 1975-1980
 Estimación Por Mínimos Cuadrados Bidireccionales; Regresiones sin Restricción; Variables Dependientes en g

Sector	311	312	313	314	321	322	323	324	331	332	341	342	351	352	353	354	355	356 Sector	
Inter.	0.13813 (0.01700)*	0.05787 (0.1781)*	-0.27162 (0.01382)*	-0.04216 (0.04826)	-0.00183 (0.01658)	-0.07266 (0.28007)*	0.03744 (0.21118)	0.02052 (0.01618)	0.00174 (0.11288)	0.04617 (0.13888)*	0.08223 (0.01628)*	-0.04857 (0.14364)	-0.07903 (0.28357)*	-0.05781 (0.2081)*	0.18379 (0.07078)*	-0.07168 (0.36300)**	0.04176 (0.010522)*	-0.02416 (0.030716)	Inter.
g1	0.07267 (0.13824)*	0.01808 (0.17288)*	1.07850 (0.14448)*	0.48743 (0.23888)**	0.36484 (0.22113)	0.71620 (0.12758)*	0.36733 (0.18488)**	1.08048 (0.18844)*	1.02630 (0.11803)*	1.06880 (0.18488)**	0.58881 (0.08488)*	0.70401 (0.11775)*	1.19770 (0.28286)*	0.07204 (0.28324)*	0.17746 (0.52888)	0.41182 (0.13866)*	1.72280 (0.02481)*	1.10070 (0.20501)*	g1
g2	0.08798 (0.18234)	0.17445 (0.26363)	0.37643 (0.28827)	-0.12757 (0.19484)	0.67767 (0.36783)*	0.48576 (0.28884)	0.14481 (0.28332)	-0.54885 (0.21484)*	0.28856 (0.19813)*	-0.38418 (0.23384)	0.18825 (0.12888)	0.15313 (0.24211)	0.38175 (0.18474)**	0.45588 (0.28881)	-0.27080 (0.14541)**	-0.04748 (0.14413)	-0.11203 (0.11881)	0.23588 (0.5878)*	g2
g311																		-0.27338 (0.77344)*	g311
g312	-0.44648 (0.72835)*			-1.28488 (0.49188)*		0.78263 (0.21888)*													g312
g313	-0.78378 (0.88784)*	-0.82235 (0.21888)*							0.53077 (0.14788)*						0.72871 (0.21322)*				g313
g314									-0.85353 (0.25717)*	1.87550 (0.44788)*									g314
g321						0.48827 (0.12288)*													g321
g322	-0.45318 (0.88772)*										0.65577 (0.88807)*								g322
g323	0.48233 (0.18463)*										-0.87881 (0.88678)*								g323
g324												0.12588 (0.88488)							g324
g331													-0.58854 (0.88678)*						g331
g341			4.12888 (0.78213)*	2.48838 (0.88878)*														-0.41421 (0.88858)*	g341
g342										-0.58784 (0.21888)*			0.72313 (0.27201)*						g342
g351	-0.48850 (0.88338)*							0.38845 (0.11128)*											g351
g352													-0.53414 (0.13873)*			0.88188 (0.33678)*			g352
g353			1.17888 (0.48888)*												-2.28888 (0.77277)*				g353
g354																	0.27338 (0.12838)*		g354
g361																			g361
g362														0.58355 (0.18781)*					g362
g368													0.48883 (0.18821)*						g368
g371						0.82314 (0.16288)*													g371
g372																			g372
g381							-0.18884 (0.88783)*	-0.28235 (0.44887)*		0.18282 (0.63882)*									g381
g382															0.31318 (0.13138)*				g382
g384						0.25838 (0.88458)*													g384
g388	0.08784 (0.01788)*				0.21787 (0.18337)*														g388
R2	0.08878	0.75838	0.75737	0.88848	0.78834	0.81888	0.27888	0.88275	0.88888	0.88718	0.88724	0.88854	0.83742	0.88338	0.47888	0.58887	0.88881	0.77118	
DW	1.88818	0.72852	1.71888	2.88738	2.22888	1.48188	1.54288	2.88348	1.54388	2.28458	2.38478	2.88858	1.57038	1.37228	1.88478	2.55788	1.31178	1.81318	
Wald	0.11888	0.88871	5.88838	8.88738	8.81888	0.88421	3.75788	8.2884	11.58148	1.88358	3.28848	0.31881	2.88288	3.78888	155.788	8.71877	0.58818	0.88184	

Notas: g/ tasa de crecimiento del producto bruto real; g/ tasa de crecimiento de los factores productivos; g/ tasa de crecimiento del índice de firmas del sector.

R2: Coeficiente de determinación, DW: Estadístico de Durbin-Watson.

* Coeficiente significativo al 5%. ** Coeficiente significativo al 10%.

Wald: Estadístico de la restricción lineal según la cual los coeficientes asociados a g1 y g2 suman la unidad.

Cuadro 2.1 (continuación)
 Regresiones de Crecimiento del Producto Industrial Manufacturero por Sectores CBU (tres dígitos)
 Colombia 1973-1988
 Estimación Por Mínimos Cuadrados Estadísticos; Regresiones sin Restricción; Variable Dependiente $\ln Y$

Sector	361	362	368	371	372	381	382	383	384	385	390	Sector
Inter.	-0.01028 (0.04462)	0.05544 (0.07894)	0.04530 (0.05867)*	-0.02213 (0.22863)	-0.12000 (0.07313)**	0.08312 (0.04865)*	0.04223 (0.26128)**	0.01360 (0.04825)	0.08087 (0.26344)*	0.03130 (0.03178)	-0.04485 (0.26678)	Inter.
gr	0.07867 (.33175)*	0.76632 (.12768)*	1.20788 (.17228)*	0.74868 (.18853)*	0.74558 (.27838)*	1.58718 (.13671)*	2.04070 (.38816)*	0.81182 (.17585)*	1.24780 (.12155)*	1.24270 (.081544)*	1.18630 (.15817)*	gr
gr	0.12084 (.0888)	-0.14888 (.16883)	0.18518 (.38878)	0.15225 (.16888)	-0.40588 (.22881)	-0.84734 (.14188)	-0.81318 (.34818)	0.46014 (.21884)**	0.30817 (.18818)	0.81878 (.084842)	-0.30888 (.32188)	gr
g311		-0.64555 (.13874)*										g311
g312		-0.77383 (.28188)*										g312
g313			-0.58887 (.18358)*								1.35450 (.35881)*	g313
g314			1.10888 (.36767)*									g314
g321												g321
g322					1.81570 (.83838)*	-0.78257 (.13538)*			-1.02180 (.28288)			g322
g323												g323
g324				0.34421 (.11887)*								g324
g331						-0.51755 (.08878)*						g331
g341												g341
g342												g342
g351												g351
g362		1.72288 (.21188)*										g362
g363									-0.84188 (.24888)*			g363
g364	0.50303 (.28824)*											g364
g361												g361
g362												g362
g368				0.58572 (.21184)*								g368
g371												g371
g372	0.18843 (.07788)*											g372
g381												g381
g382												g382
g384												g384
g388		-0.23887 (.07887)*										g388
R2	0.74444	0.85283	0.86632	0.72887	0.74867	0.84408	0.72744	0.74548	0.82327	0.86251	0.87828	
DW	1.28838	1.78888	2.15418	2.11458	1.85188	1.83888	1.25448	1.28148	2.28488	1.33828	0.88811	
Wald	0.88184	0.87338	1.32728	0.18788	3.22518	11.88118	1.32538	1.47888	0.21888	8.37478	0.23428	

Notas: gr tasa de crecimiento del producto bruto real; gr tasa de crecimiento de los factores productivos; gr tasa de crecimiento del índice de firmas del sector.
 R2 Coeficiente de determinación; DW Estadístico de Durbin-Watson.
 * Coeficiente significativo al 5%. ** Coeficiente significativo al 10%.
 Wald: Estadístico de la restricción testeó según la cual los coeficientes asociados a gr y gr suman la unidad.
 §: Se rechaza la restricción al 5% de significación; §§: Se rechaza la restricción al 10% de significación, pero no al 5%.

Cuadro 2.2
 Regresiones de Crecimiento del Producto Industrial Manufacturero por Sectores CMU (tres dígitos)
 Colombia 1978-1988
 Estimación Por Mínimos Cuadrados Biotópicos; Regresión Restringida: Variable Dependiente (gy - g_n)

Sector	311	312	313	314	321	322	323	324	331	332	341	342	351	352	353	354	355	356	Sector
Interc.	0.13488 [0.13241]*	0.05768 [0.15808]*			-0.00280 [0.14357]*	-0.05821 [0.20173]*	0.01815 [0.20757]			0.05245 [0.13632]*	0.09114 [0.111362]*	-0.05382 [0.10528]*	-0.04432 [0.21044]**	-0.04806 [0.22526]**			0.04610 [0.09085]*	0.00512 [0.18030]	Interc.
g _n -g _n	0.89874 [1.0879]*	0.82014 [1.16170]*			0.35587 [0.20865]*	0.72128 [1.2522]*	0.58424 [1.16111]*			1.50880 [1.18351]*	0.63083 [0.89526]*	0.72879 [1.10862]*	0.89534 [1.10275]*	0.82236 [0.28065]*			1.18900 [0.75705]*	1.12330 [1.19695]*	g _n -g _n
g311																	-0.26733 [0.76022]*		g311
g312	-0.44288 [0.68011]*					0.88721 [1.6372]*													g312
g313	-0.79025 [0.80844]*	-0.62369 [0.20454]*															0.66841 [0.23646]*		g313
g314										1.85830 [0.48210]*									g314
g321						0.50904 [1.1800]*					0.68883 [0.88548]*								g321
g322	-0.45378 [0.83113]*										-0.71800 [1.10530]*								g322
g323	0.47035 [1.4221]*																		g323
g324												0.13008 [0.62803]*							g324
g331											-0.50463 [0.72789]*						-0.44982 [0.77086]*		g331
g341													0.84864 [0.28128]*						g341
g342										-0.38068 [1.0488]*									g342
g351	-0.45753 [0.78989]*																		g351
g352													-0.50369 [1.2451]*						g352
g353																	0.21985 [1.0096]*		g353
g354																			g354
g361														0.53363 [0.20853]*					g361
g362													0.26512 [1.4355]*						g362
g369																			g369
g371						0.61280 [1.4985]*													g371
g372										0.13882 [0.38820]*									g372
g381														0.36877 [1.4294]*					g381
g382												0.54743 [0.72695]*							g382
g384						0.28050 [0.84435]*													g384
g389	0.10209 [0.37518]*					0.24428 [0.84144]*													g389
R2	0.98831	0.73315			0.70647	0.91047	0.48435			0.87471	0.95257	0.93847	0.89948	0.71845			0.98918	0.68273	
DW	1.87220	0.71517			2.24880	1.28300	2.23480			2.00180	2.17480	1.86380	1.49810	1.48900			1.35860	2.11110	

Notas: gy: tasa de crecimiento del producto bruto real; g_n: tasa de crecimiento de los factores productivos; g_n: tasa de crecimiento del índice de firmas del sector.
 R2: Coeficiente de determinación; DW: Estadístico de Durbin-Watson.
 * Coeficiente significativo al 5%. ** Coeficiente significativo al 10%.

Cuadro 2.2 (continuación)
 Regresiones de Crecimiento del Producto Industrial Manufacturero por Sectores CMU (tres dígitos)
 Colombia 1975-1980
 Estimación Por Mínimos Cuadrados Biotápicos; Regresiones Restringidas: Variable Dependiente (gy-gn)

Sector	361	362	369	371	372	381	382	383	384	385	390	Sector
Interc.	-0.00722 (0.14497)		0.04849 (0.15808)*	-0.02812 (0.02215)	-0.24022 (0.74181)*		0.04867 (0.19561)*	0.02388 (0.18744)			-0.04451 (0.25873)	Interc.
gn-gn	0.88577 (0.84032)*		1.11840 (1.15807)*	0.81831 (0.83374)*	1.28780 (1.23627)*		1.62480 (1.26911)*	0.71900 (1.18017)*			1.17400 (1.15243)*	gn
g311												g311
g312												g312
g313			-0.54480 (1.18371)*								1.30570 (1.33488)*	g313
g314			1.04080 (1.35851)*									g314
g321												g321
g322					2.91430 (1.89811)*							g322
g323												g323
g324				0.34311 (1.11865)*								g324
g331												g331
g341												g341
g342												g342
g351												g351
g352												g352
g353												g353
g354	0.50344 (1.19818)*											g354
g361												g361
g362												g362
g369				0.56144 (1.20431)*								g369
g371												g371
g372	0.20181 (0.73877)*											g372
g381												g381
g382												g382
g384												g384
g390												g390
R2	0.91880		0.87034	0.86073	0.82413		0.72888	0.59007			0.83144	
DW	1.22970		2.33480	2.15100	1.80080		1.36100	1.01940			0.88020	

Notas: gy: tasa de crecimiento del producto bruto real, gn: tasa de crecimiento de los factores productivos, g_i: tasa de crecimiento del índice de precios del sector.
 R2: Coeficiente de determinación, DW: Estadístico de Durbin-Watson.
 *: Coeficiente significativo al 5%. **: Coeficiente significativo al 10%.

Cuadro 3
Rendimientos a Escala en la Industria Manufacturera Colombiana

Sector CIIU 3 Díg.	Nombre	Hipótesis Nula: $\rho = 1$		Mejor Estimación ρ	Ecuación
		Ec. (11) (11')	Ec. (12) (12')		
Total	Industria Manufacturera	Constantes		.79014*	(11)
311	Alimentos (sin Bebidas)	Constantes	Constantes	.87267*	(12)
312	Otros Alimentos	Constantes	Constantes	.81908*	(12)
313	Bebidas	Constantes	Crecientes§	1.97950*	(12)
314	Tabaco	Decrecientes§	Decrecientes§	.46743*	(12)
321	Textiles	Constantes	Decrecientes§	.35587**	(12')
322	Vestidos excepto Calzado	Constantes	Decrecientes§	.72126*	(12')
323	Cuero excepto Calzado	Decrecientes§	Decrecientes§	.58424*	(12')
324	Calzado (sin Caucho)	Constantes	Constantes	1.09080*	(12)
331	Madera	Constantes	Constantes	1.02830*	(12)
332	Muebles (No Metálicos)	Crecientes§§	Crecientes§	1.66690*	(12)
341	Papel	Constantes	Decrecientes§	.63083*	(12')
342	Imprenta	Constantes	Decrecientes§	.72679*	(12')
351	Químicos Industriales	Constantes	Constantes	1.19770*	(12)
352	Otros Químicos	Constantes	Constantes	.97204*	(12)
353	Refinerías de Petróleo	Constantes	Constantes	.17746*	(12)
354	Deriv. Petróleo y Carbón	Decrecientes§	Decrecientes§	.41182*	(12)
355	Productos de Caucho	Crecientes§§	Crecientes§	1.23280*	(12)
356	Plásticos	Constantes	Constantes	1.10070*	(12)
361	Barro, Loza y Porcelana	Constantes	Constantes	.97687*	(12)
362	Vidrio	Constantes	Decrecientes§§	.76832*	(12)
369	Ptos. Minerales No Metál.	Constantes	Constantes	1.20760*	(12)
371	Hierro y Acero	Decrecientes§	Decrecientes§	.81831*	(12')
372	Metales No Ferrosos	Constantes	Constantes	.74550*	(12)

Notas. *: Coeficiente significativo al 5%; **: Coeficiente significativo al 10%; §: Se rechaza la hipótesis nula al 5% de significación; §§: Se rechaza la hipótesis nula al 10% de significación. Pruebas estadísticas de dos colas.

Cuadro 3 (Continuación)
Rendimientos a Escala en la Industria Manufacturera Colombiana

Sector CIIU 3 Díg. Nombre	Hipótesis Nula: $\rho = 1$		Mejor Estimación ρ Ecuación
	Ec. (11) (11')	Ec. (12) (12')	
381 Ptos. Metál. (No Equipos)	Constantes	Crecientes§	1.58710* (12)
382 Maquinaria (No Eléct.)	Crecientes§	Crecientes§	2.04070* (12)
383 Maquinaria Eléctrica	Constantes	Constantes	0.81192* (12)
384 Equipo de Transporte	Constantes	Crecientes§§	1.24790* (12)
385 Equipo Profesion-Científ.	Crecientes§	Crecientes§	1.24270* (12)
390 Otras Manufacturas	Constantes	Constantes	1.18630* (12)

Notas. *: Coeficiente significativo al 5%; **: Coeficiente significativo al 10%; §: Se rechaza la hipótesis nula al 5% de significación; §§: Se rechaza la hipótesis nula al 10% de significación. Pruebas estadísticas de dos colas.

Cuadro 4
Mark-up en la Industria Manufacturera Colombiana

Sector CIIU Tres Dígitos	Mark-up ϕ	Error Estándar
Total	0.99604	0.27063
311	1.35180	0.29649
312	0.99745	0.21773
313	1.03710	0.93666
314	0.52576	0.70416
321	0.70323	0.41369
322	1.04710	0.23981
323	0.41202	0.21056§
324	1.09490	0.14136
331	1.21950	0.28035
332	1.52780	0.26230§
341	0.74693	0.36586
342	1.06100	0.30540
351	1.26450	0.27753
352	1.38570	0.43099
353	0.06285	0.48102§
354	0.50122	0.21959§
355	1.64400	0.20348§
356	1.37300	0.21441§§
361	1.26290	0.59255
362	1.15300	0.25914
369	1.40950	0.26926§§
371	0.56262	0.27322§§
372	1.24950	0.49282
381	1.40620	0.28092§§
382	2.22010	0.42857§
383	1.25780	0.25175
384	1.26550	0.17531§§
385	1.63650	0.09873§
390	1.43620	0.25078§§

Nota. §: Se rechaza la hipótesis nula de no poder de mercado ($\phi=1$) al 5% de significación;
§§: se rechaza la hipótesis nula al 10%.

Cuadro 8
Coefficiente de Variación del Tamaño de las Firmas por Producto y según Escala de Personal.

Sector/Vño	Cambio de Escala															
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Total	21	21	22	21	22	22	22	23	29	30	28	28	30	30	31	30
311	04	04	04	10	10	10	10	10	20	21	22	21	22	23	23	23
312	04	04	04	13	10	14	14	15	12	14	11	14	16	16	16	16
313	10	09	09	09	09	09	09	10	10	17	10	10	10	14	10	10
314	10	20	10	17	10	14	13	14	17	10	10	10	10	10	21	17
321	20	21	20	21	22	21	21	22	27	20	20	20	30	20	31	32
322	17	10	10	17	10	10	10	20	20	23	22	24	24	22	24	24
323	20	21	20	10	10	10	10	21	26	20	27	27	23	23	22	20
324	20	20	27	20	20	23	20	27	37	30	34	36	40	30	35	34
331	31	32	40	40	30	34	33	32	40	51	40	45	40	40	40	40
332	24	21	22	10	10	20	10	10	10	17	17	10	15	15	15	15
341	20	20	20	23	21	20	10	10	20	20	20	27	20	20	20	20
342	27	27	20	20	20	20	20	20	30	41	41	37	30	37	35	32
351	14	13	10	10	10	10	10	10	17	10	10	17	10	10	20	10
352	10	10	10	10	10	10	10	10	20	21	23	23	23	24	20	20
353	10	20	23	17	13	12	00	00	10	00	13	13	13	12	13	14
354	00	07	00	11	00	00	10	10	03	01	01	02	02	03	05	00
355	27	27	20	20	20	30	20	20	30	33	33	30	40	30	40	30
356	10	10	17	10	10	10	10	17	27	22	20	22	23	24	25	27
361	10	10	20	21	20	21	21	20	17	17	17	10	10	10	10	17
362	10	17	10	14	10	14	10	17	24	20	30	33	30	29	30	33
363	27	27	20	20	20	20	24	24	24	27	27	20	20	24	20	20
369	27	27	20	20	20	20	24	24	20	21	21	24	20	27	25	25
371	10	10	17	10	17	14	13	14	20	21	21	23	23	23	24	20
372	10	10	21	21	23	23	22	23	23	20	21	23	20	21	20	20
381	22	21	21	20	21	20	21	20	21	10	23	10	10	10	10	10
382	21	20	21	23	24	23	20	20	30	33	30	27	27	20	20	20
383	17	10	17	17	10	10	10	10	20	10	10	10	10	10	10	10
384	23	23	20	24	21	22	21	23	34	30	40	40	40	00	00	00
385	17	10	14	21	10	24	20	10	35	10	35	20	20	20	21	20
389	10	10	10	22	10	21	21	20	13	14	10	20	17	17	20	20

Cuadro 6
Evolución del Coeficiente de Variación del Tamaño de Establecimientos
en los Sectores con Rendimientos Decrecientes (1975-1990)

Sector	Período 1975-1982	Período 1983-1990
314 Tabaco	Disminuye	Constante
321 Textiles	Constante	Constante
322 Vestidos	Constante	Constante
323 Cuero	Constante	Disminuye
341 Papel	Disminuye	Constante
342 Imprenta	Constante	Disminuye
354 Deriv. Petróleo, Carbón	Constante	Aumenta
362 Vidrio	Constante	Aumenta
371 Hierro y Acero	Constante	Aumenta

Fuente: Cuadro 5.

Apéndice 1

El Cálculo de la Producción Manufacturera Real 1971-1990

El valor de la producción bruta manufacturera se calcula por el DANE en la encuesta anual manufacturera y se reporta en la *Industria Manufacturera*, período 1971-1982, y en el *Anuario de Industria Manufacturera* a partir de 1983.

El problema fundamental para calcular los índices de producción real es la obtención y/o construcción de unas series adecuadas de índices de precios. El DANE presenta los índices de precios para la producción manufacturera desagregada a tres dígitos (CIIU, rev. 2) para el período 1981-1990 (*Anuario de Industria Manufacturera*, DANE, ediciones de 1981 a 1990). Solamente la información de precios de los sectores 311 y 312 aparece agregada; dada la similitud de estos sectores -ambos producen bienes alimenticios-, utilizamos el mismo índice de precios.

Para el período 1971-1980 se utilizaron los índices de precios al por mayor por sectores a dos dígitos (CIIU, rev. 1). Estas series se publicaron en el *Colombia Estadística 1986* del DANE. Para casi todos los sectores existe una correspondencia unívoca entre la agregación a dos dígitos de la revisión 1 y la agregación a tres dígitos de la revisión 2. En otros casos, que se describen a continuación, debimos recurrir a información adicional para construir las series de índices de precios.

El sector 24 (CIIU, rev.1), P_{24} , agrega los sectores 322 y 324 (CIIU, rev.2), que corresponden a prendas de vestir y calzado. Utilizando la información de *Cuentas Nacionales 1970-1989* (DANE, 1990), se expandió la serie de índices de precios de calzado (P_{324}) hasta 1975; posteriormente, se expandió hasta el mismo año la serie de índice de precios de prendas de vestir (P_{322}). El cálculo de esta serie se obtuvo por medio de una media armónica:

$$\frac{PN_{322} + PN_{324}}{P_{24}} = \frac{PN_{322}}{P_{322}} + \frac{PN_{324}}{P_{324}}$$

donde PN denota producción nominal -fuente: *Industria Manufacturera*, 1975 a 1981, DANE-, P denota índice de precios y los subíndices denotan los sectores. Así, conocida la producción nominal y los índices de precios del agregado (P_{24}) y del calzado (P_{324}), el índice de precios de prendas de vestir (P_{322}) se despeja fácilmente de la ecuación anterior. Para referencias futuras denotaremos el anterior cálculo como el método de la media armónica. Debido a la carencia de información, entre 1971 y 1975 los índices de precios se proyectaron hacia atrás a la tasa de variación anual del índice de precios del sector 24 (CIIU, rev. 1).

La información de *Colombia Estadística 1986* sobre el índice de precios del sector 30 (CIIU, rev.1), que debiera agregar los sectores 355 y 356 (CIIU, rev.2), sólo toma el índice de precios del sector 355 -fabricación de productos de caucho-, así que esta serie se toma tal como la presenta el texto mencionado para el período 1971-1981. La serie del índice de precios del sector 356 -fabricación de productos plásticos-, se tomó del período

1975 a 1981 de las *Cuentas Nacionales 1970-1989* (DANE, 1990); del período 1975 a 1971 se expandió la serie asumiendo la misma tasa de variación anual de los precios del sector 355.

La serie del índice de precios del sector 31 (CIIU, rev.1), que agrega los sectores 351 y 352 (CIIU, rev.2), se descompuso de la siguiente forma. De la información de *Cuentas Nacionales* (DANE, 1990) se obtuvo los índices de precios de los subsectores del sector productor de sustancias químicas industriales: 3511 -productos de base-, 3512 -abonos, plaguicidas e insecticidas- y 3513 -resinas sintéticas, materias plásticas y fibras artificiales excepto vidrio-. El índice de precios del sector 351 se obtuvo como un promedio ponderado:

$$P_{351} = \alpha_{3511} P_{3511} + \alpha_{3512} P_{3512} + \alpha_{3513} P_{3513}$$

donde los α_i , $i=3511, 3512, 3513$, suman la unidad y corresponden a la participación de cada subsector en el producto bruto del sector 351 (*Industria Manufacturera*, DANE, varios números). Esta información sólo está disponible para el período 1975-1981. Una vez calculada se empalma con la serie correspondiente tomada de la *Industria Manufacturera* (DANE). Con esta información se calcula el índice de precios del sector 352 para el período 1975-1980 por el método de la media armónica. Entre 1970 y 1974 se expanden las dos series según la variación reportada por *Colombia Estadística 1986* para el índice de precios del sector 31 (CIIU, rev.1).

Los índices de precios de los sectores 353 -refinerías de petróleo- y 354 -productos diversos derivados del petróleo y del carbón- se calculan a partir de 1981 hasta 1971 según la tasa de variación de los precios reportada en *Colombia Estadística 1986* para el sector que los agrega, el sector 32 (CIIU, rev. 1).

Los índices de precios de los sectores 361 -objetos de barro, loza y porcelana-, 362 -vidrio y productos de vidrio-, y 369 -otros productos minerales no metálicos elaborados- se expanden a partir del año 1981 hasta 1975 según la variación de los índices de precios respectivos (*Cuentas Nacionales 1970-1989*, DANE). Entre 1971 y 1974, estos índices se expanden a la tasa de variación del índice de precios del sector que los agrega, el sector 33 (CIIU, rev. 1), tal como se reporta en *Colombia Estadística 1986*.

Los índices de precios de los sectores 371 -productos básicos de hierro y acero-, y 372 -productos básicos de metales no ferrosos- se expanden a partir del año 1981 hasta 1975 según la variación de los índices de precios respectivos (*Cuentas Nacionales 1970-1989*, DANE). Entre 1971 y 1974, estos índices se expanden a la tasa de variación del índice de precios del sector que los agrega, el sector 33 (CIIU, rev. 1).

Dada la escasa información disponible entre 1971 y 1974, no es posible, como vimos, desagregar los índices de precios de los sectores CIIU a tres dígitos en este período. Se debe esperar, por tanto, que el cálculo de la producción manufacturera real en este período sea menos confiable que los cálculos del período posterior.

Dado que a partir de 1983 el DANE excluye los establecimientos con menos de 10 personas acupadas de la encuesta anual manufacturera, el valor real de la producción de

1983 se calculó con y sin los establecimientos mencionados; las variables básicas, incluyendo el producto, de las 1111 empresas excluidas se presenta en un apéndice del *Anuario de Industria Manufacturera 1983* (DANE). La tasa de crecimiento del producto de 1983 se calcula utilizando el valor real del producto que incluye los establecimientos excluidos de la encuesta; por otra parte, la tasa de 1984 se calcula comparando el valor real de la producción de este año con el valor real del producto en 1983 excluyendo los mismos establecimientos.

Apéndice 2 El Cálculo del Acervo de Capital Manufacturero 1971-1990

Empezamos recogiendo la información de la formación bruta de capital fijo desagregada por bienes: terrenos, edificios y estructuras, equipo de transporte, y maquinaria y equipo (incluyendo equipo de oficina). Esta información se presenta en términos nominales en las ediciones anuales de la *Industria Manufacturera* del DANE para el período 1971-1982, y a partir de 1983 en los *Anuarios de Industria Manufacturera* del DANE. La información se procesa para sectores de la CIIU a tres dígitos.

Los deflatores de la formación bruta de capital fijo se toman de las Cuentas Nacionales de Colombia (DANE, varias ediciones), los cuales consideran explícitamente la composición entre bienes nacionales e importados. Para maquinaria y equipo, así como para equipo de transporte, los deflatores corresponden a una canasta de bienes adecuada; para edificios y estructuras utilizamos el deflactor correspondiente a Otros edificios (diferentes a vivienda); para la inversión en terrenos no existe un deflactor adecuado, así que utilizamos el deflactor de la formación bruta de capital fijo.

Supusimos tasas constantes de depreciación. Para terrenos supusimos, como es usual, una tasa de depreciación nula; para edificios y estructuras supusimos una tasa de depreciación del 5%; finalmente, supusimos una tasa de depreciación del 10% tanto para equipo de transporte como para maquinaria y equipo.

Posteriormente procedimos a calcular el acervo de capital para cada bien, de acuerdo con la fórmula del inventario perpetuo:

$$K(t) = (1 - \delta)K(t-1) + I(t) ,$$

donde $K(t)$ es el acervo de capital en el período t , δ es la tasa de depreciación, e $I(t)$ es la inversión bruta del período t .

Dada la serie de inversión bruta real, el cálculo del acervo de capital depende críticamente del valor estimado del capital inicial. Para este cálculo intentamos dos vías. En primer lugar, deflactamos el valor en libro de los activos fijos de 1974, año a partir del cual existe información de los activos fijos desagregados por bienes, utilizando los índices de precios de la formación de capital. Sin embargo, el sesgo negativo de este indicador parece ser muy grande; cuando realizamos este cálculo obtuvimos que las tasas de crecimiento del capital en los primeros años eran demasiado grandes para ser realistas, además, en algunos sectores, la estimación del acervo de capital para 1974 resultaba menor que la simple composición del flujo de inversión real a partir de 1971. Este sesgo se debe, probablemente a que la Encuesta Anual Manufacturera no consideraba la revaluación de activos por efectos inflacionarios en el año de 1974 -esta variable sólo se incluyó en la Encuesta Anual Manufacturera a partir de 1978-. Por tanto, abandonamos esta primera vía y procedimos de la siguiente forma. Dividiendo la fórmula del inventario perpetuo por el producto bruto nominal, obtenemos:

$$\kappa(t) = \frac{(1 - \delta)}{(1 + g(t))} \kappa(t-1) + i(t) ,$$

donde $\kappa(t)$ ($=K(t)/Y(t)$) denota la razón capital-producto en el período t , δ es la tasa de depreciación, $g(t)$ ($=Y(t)/Y(t-1)-1$) es la tasa de crecimiento del producto en el período t , e $i(t)$ es la razón inversión bruta-producto en el período t . Si suponemos que la tasa de crecimiento del producto es (relativamente) constante y positiva ($g(t)=g$), vemos que la razón capital-producto sigue un proceso dinámico cuya raíz es menor a uno, de manera que esta razón debe convergir a la media en el tiempo. El valor esperado incondicional de la razón capital-producto está dado por:

$$E(\kappa(t)) = E(i(t))/(1 - \theta) , \quad \theta = (1 - \delta)/(1 + g) < 1 .$$

Para estimar este indicador utilizamos la tasa de crecimiento de entre 1971 y 1990 (g), la cual se estimó con una regresión logarítmica del producto real contra el tiempo. También calculamos el valor medio de la razón inversión bruta-producto en el mismo período (i). El valor esperado de la razón capital-producto se estimó entonces como $\bar{i}/(1-(1-\delta)/(1+g))$. Finalmente, utilizando el producto real de 1971 y la razón estimada capital-producto, estimamos el acervo de capital de 1971. Este cálculo se realizó para edificios y estructuras, equipo de transporte, maquinaria y equipo, y el conjunto de la inversión. Luego, el valor inicial de los terrenos se calculó por diferencia; la razón para proceder de esta manera es que la raíz de la razón capital-producto para terrenos es cercana a 1, pues la tasa de depreciación es nula, de donde se sigue que el proceso de la razón capital-producto converge muy lentamente a la media y presenta muchas fluctuaciones. La tasa de depreciación utilizada para el conjunto de la inversión resultó de un promedio ponderado de las tasas de depreciación de cada uno de los bienes de inversión, donde las ponderaciones se tomaron de la participación de cada bien en la inversión bruta total. Con muy poca fluctuación, la estimación de la tasa de depreciación agregada fue del 8%.

Apéndice 3

El Cálculo de la Fuerza Laboral Manufacturera 1971-1990

El primer problema para definir una medida adecuada de la capacidad laboral de la fuerza de trabajo es la heterogeneidad de los trabajadores. Estos se diferencian por categorías (personal directivo, técnicos, empleados, obreros y aprendices), por experiencia laboral y por calificación educacional. Es obvio, así, que una medida simple del número de trabajadores sesga la estimación de la capacidad laboral de una firma o sector. Asumiendo que la mayor potenciación de la fuerza laboral se refleja en la remuneración de los trabajadores, calculamos la fuerza laboral manufacturera dividiendo la remuneración total de las personas ocupadas por una remuneración básica que definimos a continuación. Es conveniente señalar antes que la remuneración total incluye tanto sueldos y salarios como prestaciones sociales causadas.

Asumiendo que la fuerza laboral básica de la industria manufacturera es la de los aprendices, calculamos una serie suavizada de la remuneración anual de un aprendiz en la industria manufacturera (véase Cuadro 7). Esta es la remuneración básica que mencionamos arriba; se calcula como la razón entre la remuneración anual total de los aprendices y el número de aprendices. Por tanto, la fuerza laboral total se mide en "número de aprendices".

Diferentes teorías de capital humano pueden apoyar este procedimiento de estimación de la fuerza laboral. Estas teorías hacen énfasis en la capacidad humana de trabajo como un factor acumulable y reproducible por medio del aprendizaje en la práctica y la educación.

El otro problema que se debe tener en cuenta es que en la década de los años ochenta la industria manufacturera comenzó un rápido proceso de sustitución de personal permanente por personal temporal. El personal permanente se ha reportado en los informes de la Encuesta Anual Manufacturera del DANE (*Industria Manufacturera 1971 a 1982*, y *Anuario de Industria Manufacturera 1983 a 1990*), pero el personal temporal sólo se empezó a encuestar a partir de 1985.

Cuadro 7
Tasa Salarial Total por Aprendiz en la Industria Manufacturera
Colombiana 1971-1990

Año	\$000
1971	9,1
1972	11,36
1973	14,3
1974	19,3
1975	24,3
1976	31,2
1977	40,5
1978	56,1
1979	75,9
1980	107,5
1981	143,8
1982	1854,0
1983	229,5
1984	289,6
1985	384,0
1986	502,0
1987	679,9
1988	831,1
1989	1062,2
1990	1328,9

Fuente: Industria Manufacturera, DANE, anuarios de 1971 a 1982; Anuarios de Industria Manufacturera, DANE, 1983 a 1990.

Apéndice 4
El Cálculo del Valor Real del Consumo Intermedio en la Industria
Manufacturera Colombiana 1971-1990

No existen índices de precios del consumo intermedio para la industria manufacturera. Por tanto, comenzamos por calcular estos índices para el sector manufacturero tal como aparece en las *Cuentas Nacionales de Colombia* (DANE). Los índices se calculan dividiendo el valor nominal del consumo intermedio por el valor real expresado en pesos de 1975. Posteriormente, utilizamos los índices de precios según la agregación de Cuentas Nacionales para deflactar el valor del consumo intermedio de los sectores según la clasificación CIIU. Como la clasificación de Cuentas Nacionales es más agregada, en casi todos los casos utilizamos el mismo índice para varios sectores. Solamente en el caso del sector 311 (alimentos) calculamos un índice ponderado; los pesos de la ponderación corresponden a la participación del consumo intermedio de cada subsector en el consumo intermedio del sector 311. Las equivalencias utilizadas entre la clasificación CIIU y la clasificación de Cuentas Nacionales se presentan en el Cuadro 8.

Cuadro 8

Equivalencias Aproximadas de la Clasificación CIIU a tres Dígitos y la Clasificación de Cuentas Nacionales

Clasificación CIIU		Cuentas Nacionales	
Cód.	Nombre	Cód.	Nombre
311:3111	Ganado y carnes	09	Carnes y Preparados
3112	Lácteos	11	Lácteos
3113	Conservas de fruta y Legumbres	15	Otros Alimentos Elaborados
3114	Productos Marinos y de Agua Dulce	15	
3115	Aceites y Grasas	15	
3116	Productos de Molinería	10	Transformación de Cereales
3117	Panadería	10	
3118	Azúcar	12	Azúcar y Derivados
3119	Cacao y Chocolate	12	
312	Otros Alimentos	15	
313	Bebidas	13	Bebidas
314	Tabaco	14	Tabaco Elaborado
321	Textiles	16	Textiles, Confecciones y Cueros
322	Prendas de Vestir, excepto Calzado	16	
323	Cuero	16	
324	Calzado	16	
331	Madera excepto Muebles	17	Madera y Muebles de Madera
332	Muebles excepto Metálicos	17	
341	Papel	18	Papel e Imprenta
342	Imprenta	18	
351	Químicos Industriales	19	Químicos y Cacho
352	Otros Químicos	19	
353	Refinerías de Petróleo	20	Refinación de Petróleo
354	Derivados del Petróleo y del Carbón	20	
355	Productos de Caucho	19	
356	Producto Plásticos	19	
361	Barro, Loza y Porcelana	21	Minerales no Metálicos
362	Vidrio	21	
369	Otros Productos Minerales no Metálicos	21	
371	Básicos de Hierro y Acero	22	Metálicos de Base
372	Básicos de Metales No Ferrosos	22	
381	Productos Metálicos excepto Equipo	22	
382	Maquinaria no Eléctrica	23	Maquinaria y Equipo
383	Maquinaria Eléctrica	23	
384	Equipo de Transporte	24	Material de Transporte
385	Equipo Profesional y Científico	25	Industrias Diversas
390	Otras Industrias Manufactureras	25	

Apéndice 5

El Costo del Capital y La Participación de los Factores en los Costos de Producción

La remuneración del trabajo y el costo de las materias primas (consumo intermedio) aparecen de forma explícita en la Encuesta Anual Manufacturera. La dificultad mayor consiste en calcular el costo del capital. Para ello utilizamos la teoría de la inversión de Jorgenson (1963). Esta teoría, que también se ha denominado el enfoque neoclásico ortodoxo de la inversión, supone una firma que se dispone a invertir en el tiempo con el objeto de maximizar el flujo futuro descontado de los beneficios sujeto a la ecuación de transición del capital. La fórmula del costo de uso del capital en tiempo discreto es la siguiente:

$$cu(s) = \frac{v(s-1)}{p(s)} [r + d - (1-d)i] / (1-t) ,$$

donde $v(s-1)$ es el precio de los bienes de inversión en el período $s-1$, $p(s)$ es el índice de precios del producto manufacturero en el período s , r es la tasa de interés, d es la tasa de depreciación, i es la tasa de inflación de los bienes de inversión y t es la tasa impositiva sobre la firma. Básicamente esta fórmula dice que el rendimiento de una inversión en capital después de impuestos debe cubrir el interés nominal y la depreciación de la inversión menos el costo de salvamento del capital después de un año.

Como esta teoría supone una tasa de interés constante, así como una tasa de inflación dada, calculamos el costo de uso del capital utilizando promedios suavizados (véase Olivera (1993)). Los datos requeridos y el costo de uso del capital se presentan en el Cuadro 9. Multiplicando el costo de uso del capital por el acervo de capital obtenemos el costo del capital a la tasa "normal" de remuneración del capital. Como el acervo de capital se expresa en pesos constantes de 1975, es sólo cuestión de multiplicar por el índice de precios adecuado para expresar el costo del capital en términos nominales y calcular la participación del capital en los costos de producción.

Cuadro 9
El Costo de Uso del Capital en la Industria Manufacturera 1970-1990

Año	Pfbkf (1)	Ppto (2)	r (3)	d (4)	i (5)	t (6)	cu (7)
1968	37	33	0.165	0.08			
1969	41	36	0.127	0.08	0.10070		
1970	45	39	0.125	0.08	0.10078	0.36	0.20319
1971	48.9	43	0.152	0.08	0.08667	0.36	0.17603
1972	55.7	49	0.173	0.08	0.13906	0.36	0.15015
1973	64.6	59	0.189	0.08	0.15978	0.36	0.14007
1974	81.8	81	0.254	0.08	0.26625	0.36	0.10826
1975	100.0	100	0.252	0.08	0.22249	0.40	0.12030
1976	124.3	123	0.281	0.08	0.24300	0.40	0.12537
1977	151.8	148	0.267	0.08	0.22124	0.40	0.15362
1978	186.7	170	0.288	0.08	0.22991	0.40	0.17377
1979	235.7	214	0.334	0.08	0.26245	0.40	0.19746
1980	300.9	275	0.345	0.08	0.27662	0.40	0.22786
1981	374.2	346	0.377	0.08	0.24360	0.40	0.25604
1982	452.8	414	0.372	0.08	0.21005	0.40	0.28006
1983	538.6	496	0.331	0.08	0.18949	0.40	0.24381
1984	663.4	601	0.346	0.08	0.23171	0.40	0.20571
1985	930.9	739	0.354	0.08	0.40323	0.40	0.17048
1986	1196.3	928	0.309	0.08	0.28510	0.33	0.12367
1987	1515.0	1149	0.315	0.08	0.26640	0.32	0.11314
1988	2033.5	1476	0.339	0.08	0.34224	0.31	0.16320
1989	2564.0	1870	0.334	0.08	0.26088	0.30	0.22080
1990	3193.2	2350	0.362	0.08	0.24540	0.30	0.24895

Nota: Pfbkf: Índice de Precios de la formación bruta de capital fijo (Cuentas Nacionales de Colombia); Ppto: Índice de Precios del Producto Bruto de la Industria Manufacturera (Cálculo Propio basado en los Índices de Precios al por Mayor de la Encuesta Anual Manufacturera); r: Tasa de interés efectivo anual de los certificados de depósito a término a 90 días (1968-1979: Fainboim (1990). 1980-1992: Olivera (1993)); d: tasa de depreciación media del capital en la industria manufacturera (Cálculo propio); i: tasa de inflación de los bienes de capital (tasa de crecimiento de Pfbkf, columna (1)); t: tasa impositiva sobre la renta de las sociedades anónimas (1968-1979: Fainboim (1990). 1980-1992: Olivera (1993)); cu: costo de uso del capital.

Apéndice 6

La Construcción de los Índices del Número de Establecimientos Manufactureros

La Encuesta Anual Manufacturera clasifica las industrias manufactureras por grupo industrial, escala de personal ocupado, escala de valor de la producción y estructura jurídica. Con el objeto de construir un índice de cantidad del número de establecimientos sólo son adecuadas la escala de valor de la producción y la escala de personal. Sería ideal construir este índice basado en la escala de valor de la producción, pero desafortunadamente, esta escala se mantuvo constante en términos nominales hasta 1980, de manera que la inflación sesgó progresivamente la distribución de los establecimientos hacia los rangos superiores. Por esta razón construimos índices del número de establecimientos basados en la escala de personal.

Los índices utilizados son índices de Paasche y adoptan la siguiente estructura: $IP(t/0) = \sum_i (N_{i,t} Q_{i,t}) / \sum_i (N_{i,0} Q_{i,t})$, donde N denota el número de firmas, Q denota la producción bruta correspondiente, i denota el rango en la escala de personal, t denota el período corriente y 0 denota el período base. Como se mencionó anteriormente, también calculamos índices de Laspeyres: $IL(t/0) = \sum_i (N_{i,t} Q_{i,0}) / \sum_i (N_{i,0} Q_{i,0})$, e índices simples: $I(t/0) = \sum_i (N_{i,t}) / \sum_i (N_{i,0})$, pero estos últimos indicadores presentaron niveles de ajuste inferiores en las regresiones.

También calculamos el índice de Paasche ponderando no por la participación en la producción (Q), sino por la participación en el empleo. Este indicador también mostró un ajuste inferior y fue descartado.

El DANE cambió la escala de personal ocupado a partir de 1983 y excluyó las empresas con menos de 10 personas ocupadas. A partir de 1985 incluyó las empresas con menos de 10 empleados permanentes que completaran por lo menos 10 personas ocupadas de tiempo completo incluyendo a los trabajadores temporales. Por tanto, en sentido estricto, los índices definidos a partir de 1983 no son comparables con los anteriores. Sin embargo, el crecimiento de estos índices es la variable que nos interesa, y este crecimiento sí puede expresar el proceso de expansión de las firmas. Para el año 1983 construimos dos índices, uno con los establecimientos que emplean menos de 10 trabajadores, y otro excluyendo estos establecimientos. El crecimiento del índice de establecimientos de 1983 se calculó con el primero, $g_N(83) = IP(83)/IP(82) - 1$ -para este cálculo homogenizamos las diferentes escalas a 4 rangos comparables tal como se muestra en el Cuadro 10-, mientras el crecimiento del índice en 1984 se calculó con el segundo, $g_N(84) = IP(84)/IP(83) - 1$.

Cuadro 10
Equivalencia entre la antigua y nueva escala de personal ocupado

Código	Escala Antigua (hasta 1982) Número de Personas Ocupadas	Código	Escala nueva (desde 1983) Número de Personas Ocupadas
0	Menos de 5		
1	de 5 a 9		
2	de 10 a 14	1	de 10 a 49
3	de 15 a 19	1	
3	de 20 a 24	1	
5	de 25 a 49	1	
6	de 50 a 74	2	de 50 a 99
7	de 75 a 99	2	
8	de 100 a 199	3	de 100 a 149
		4	de 150 a 199
9	Más de 200	5	de 200 a 349
		6	de 350 a 499
		7	de 500 a 649
		8	de 650 a 799
		9	Más de 800

Fuente: Anuario de Industria Manufacturera 1983, DANE.

Referencias

- Amsden, A. 1989. *Asia's Next Giant*, Oxford University Press. Traducido al español como *Corea, Un Proceso de Industrialización Tardía*, Norma, 1992.
- Bartelsman, E.J., Caballero, R.J. y Lyons, R.K. 1991. "Short and Long Run Externalities", *NBER Working Paper 3810*, agosto.
- Caballero y Lyons, 1990, "Internal Versus External Economies in European Industry", *European Economic Review*, Vol. 34, p. 805-830.
- Chenery, H., Robinson, S., y Syrquin, M. 1986. *Industrialization and Growth: A Comparative Study*, New York, Oxford University Press.
- Coase, R. 1960. "The Nature of the Firm", *Economica*, Vol. 4, p. 385-405.
- De Long, J.B. y Summers, L.H. 1991. "Equipment Investment and Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106, p. 445-502. Diciembre.
- _____ y _____. 1993. "How Strongly Do Developing Countries Benefit from Equipment Investment?", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 32, No. 3, p. 395-415. Diciembre.
- Fainboim, I. 1990. "Inversión, Tributación y Costo de Uso del Capital en Colombia: 1960-1987", *Ensayos sobre Política Económica*, No. 18, Banco de la República, Bogotá. Diciembre.
- Hall, R. 1988a. "The Relation Between Price and Marginal Cost in U.S. Industry", *Journal of Political Economy*, Vol. 96.
- _____. 1988b. "Increasing Returns: Theory and Measurement with Industry Data", NBER Program on Economic Fluctuations, National Bureau of Economic Research.
- Kaldor, N. 1934. "The Equilibrium of the Firm", *Economic Journal*, Marzo, Vol. 44, p. 60-76. Reimpreso en *Essays on Value and Distribution*, Duckworth, Londres, 1960, p. 34-50.
- Olivera, M. 1993. "El Costo de Uso del Capital: Una Nueva Estimación (Revisión)", *Archivos de Macroeconomía, Documento 8*, Departamento Nacional de Planeación, Marzo.
- Ortiz, C.H. 1993. *Industry Structure and Economic Growth: Essays on the Impact of the Production Structure and Openness on Development*, disertación doctoral no publicada, London School of Economics and Political Science.

Ramírez, J.M. 1994. "Complementariedades Intersectoriales, Política Industrial Y Crecimiento de la Productividad Industrial en Colombia 1978-1989", trabajo presentado al Instituto de Políticas de Desarrollo, Pontificia Universidad Javeriana. Abril.

Roberts, M. 1989. "The Structure of Production in Colombian Manufacturing Industries", World Bank, Country Economics Department, Washington, D.C.

Szpiro, D. y Cette, G. 1994. "Returns to Scale in the French Manufacturing Industry", *European Economic Review*, Vol.38, p. 1493-1504.

Williamson, O. 1985. *The Economic Institutions of Capitalism*, New York, Free Press.

Anexo Estadístico

Tasa de Crecimiento del Producto Bruto Real (GY) por Sectores CIIU a tres Dígitos

CBS.	GYTOTAL	GY311	GY312	GY313	GY314	GY321
1975	-.026150	.11594	.097540	-.042750	-.20975	-.080220
1976	.083820	.095550	.093890	.071360	.17351	.081390
1977	.074010	-.079120	.039990	.14230	-.19926	.20629
1978	.10325	.19443	.055060	.047370	-.025390	.069870
1979	.077700	.049390	.18840	.22610	-.0081700	-.055450
1980	.0093500	-.049070	-.11871	.098510	.10923	-.036170
1981	-.036720	-.035610	.025240	.024950	.037890	-.15331
1982	-.0049000	.062320	.079760	-.025490	-.15047	-.097850
1983	.030870	.066790	-.025040	.056760	.28185	-.071620
1984	.082350	.059810	.17179	-.0014800	.12490	.13948
1985	.079790	.19351	.12944	.13690	.079230	.075160
1986	.075070	.26242	.083970	-.34078	-.18922	.045780
1987	.076270	-.12513	.13343	.46301	-.079790	.055960
1988	.084770	.046550	.036010	.047320	-.096460	.10069
1989	.033950	.10176	.14856	.034870	-.058270	.035190
1990	.048200	.10461	.10191	-.047700	.0077500	.020060

OBS.	GY322	GY323	GY324	GY331	GY332	GY341
1975	.076690	.069100	.30182	.19481	-.21938	-.14891
1976	.30174	.092580	.075830	-.16039	-.0062600	.13330
1977	.0098200	.15584	.041540	-.087040	.12415	.13887
1978	.067080	.043990	.12994	.057090	.060810	-.019920
1979	.15870	.057040	-.0084100	-.019260	-.0074600	.075480
1980	.092710	-.0031000	.7700E-3	.14698	.21088	.043210
1981	-.012560	.013130	.16433	.038060	-.19475	.0037500
1982	-.022440	-.065690	.054160	.12647	-.013360	-.043140
1983	-.011520	-.054230	-.084110	.092800	.086600	.011020
1984	.14019	.12102	.057250	-.067690	.074090	.15647
1985	.036900	-.9600E-3	-.030620	-.0041100	.075290	.13858
1986	.12068	.020010	.27359	.064940	.15625	-.041220
1987	.18987	.093980	.041560	.19145	.17632	.11093
1988	.10456	.052400	.47801	.21303	.16862	.069050
1989	.073430	.079010	.062280	.10418	.042850	.047860
1990	.074970	.27307	.099430	-.0032600	-.11441	.12270

OBS.	GY342	GY351	GY352	GY353	GY354	GY355
1975	-.072830	-.15993	-.015580	-.052840	-.10674	-.14989
1976	.079310	.078900	.035970	.020270	.10608	.13766
1977	.031370	.056520	.13924	.10850	-.053200	.20330
1978	.0072800	.053040	.13801	-.33334	.13385	-.12446
1979	-.059600	.049980	.21410	-.099800	-.24642	.19012
1980	.0084200	.10043	-.037320	.59470	.33008	-.039780
1981	.019780	.078080	-.12552	-.068680	-.11468	.051140
1982	.027510	.020050	.029440	-.21351	.10084	-.033580
1983	.063480	.14774	-.016240	.43802	.010070	-.12364
1984	-.071310	.21301	.076360	.045230	.14082	.098500
1985	-.20143	.080660	.14006	.056960	.098410	.11903
1986	.21410	-.015130	.10456	.15499	-.012170	-.056400
1987	.053210	.25805	.10630	-.034690	.049830	-.082220
1988	.051230	.10365	.020210	.11626	.060160	.10235
1989	-.017990	-.9600E-3	.011300	-.11059	.054900	-.016820
1990	-.037550	.086610	.082960	-.041180	-.11367	.054150

OBS.	GY356	GY361	GY362	GY369	GY371	GY372
1975	-.25891	-.080240	-.092120	-.12337	.086630	-.29091
1976	.29255	.16222	.044540	-.039520	.032660	.84690
1977	.17440	.053130	.085100	.014850	.075640	-.13684
1978	.30875	.13000	.13990	.19536	.18191	.12336
1979	.060030	.0074800	.13745	.0064000	.0043000	-.10026
1980	.15087	.13222	-.098490	.14139	.051530	.0095200
1981	-.10694	-.039680	-.12417	-.0071800	.031130	-.069170
1982	.097880	-.052790	.15930	.10765	.13257	.3000E-3
1983	.11769	-.10501	.12670	-.0036300	.10801	.020050
1984	.042780	.13481	-.17384	.10265	-.025570	-.043450
1985	.013400	.10771	.18929	.025620	.0015800	.039820
1986	.090670	.091310	.18543	.14498	.13213	.22219
1987	.060830	.20846	.17077	.068660	.21545	.30403
1988	-.058230	.069100	.094920	-.020080	.25686	-.0070300
1989	-.027230	-.031810	-.010690	.032320	.0017900	-.20552
1990	.10770	.030800	.045410	-.056250	-.085550	.23852

OBS.	GY381	GY382	GY383	GY384	GY385	GY390
1975	-.13619	-.10508	-.082690	.068570	1.0112	.13030
1976	.060090	.20430	.28469	-.11390	-.040430	-.019130
1977	.15424	.12377	.16275	.14705	-.20749	.51245
1978	.049450	.12545	.29814	.31425	.66968	.0016700
1979	.19271	.19769	-.020500	.11885	-.46528	.036680
1980	-.096670	-.062240	.16999	-.13434	1.4075	.11391
1981	-.047500	-.015530	-.013220	-.12920	.14743	.061770
1982	-.088550	.019600	-.029780	-.072340	-.44468	-.070820
1983	.029400	.13018	-.092650	-.14584	.62408	-.14055
1984	.14976	-.20481	.065220	.37271	.22440	.25281
1985	-.029260	-.099050	.044380	-.21861	.12348	.22072
1986	-.017210	.14047	.085820	.19142	.28735	.23933
1987	.051150	.16223	.15401	.16921	.17022	-.16194
1988	.14504	.26201	.065340	.23769	.18497	.029350
1989	-.030190	.086510	.027390	-.10906	.057220	.18495
1990	.045560	.22685	-.055950	-.080330	-.072920	-.093420

Tasa de Crecimiento de los Factores de Producción (GX) por Sectores CIIU a tres Dígitos

OBS.	GXTOTAL	GX311	GX312	GX313	GX314	GX321
1975	-.0087900	.14555	.11701	.10250	.091340	-.15068
1976	.091440	.12610	.024480	-.063720	-.12516	.12873
1977	.012300	-.058560	.057740	.27359	.093230	.0054900
1978	.073050	.13757	-.014970	.0040600	-.12400	-.022940
1979	.047930	.098610	.24457	.017720	.14974	-.027180
1980	.0069100	-.043810	-.061020	.040370	.27422	.0015500
1981	-.025280	-.028250	.043640	.067920	-.049810	-.10591
1982	.016380	.031030	.091500	.026280	-.083360	-.085380
1983	.026930	.055590	-.013290	.067780	.089570	-.032400
1984	.054660	-.011110	.077680	-.080170	.082750	.10342
1985	.0090700	.076460	.035020	.010200	.067110	-.026550
1986	.055370	.11060	.0025200	-.022090	.061040	.033670
1987	.058730	-.021990	.11550	.074560	-.10713	.026950
1988	.037640	.0017000	.014140	.0063300	-.092360	.0078100
1989	.022610	.055590	.093870	.061330	-.010400	.050100
1990	.049770	.10666	.10680	-.0082900	-.079470	.044430

OBS.	GX322	GX323	GX324	GX331	GX332	GX341
1975	-.5600E-3	-.042540	.21596	-.017090	-.11184	-.066200
1976	.26378	.19369	.15979	-.083670	.017200	.091290
1977	-.051490	.090100	.030630	-.16124	.016490	-.12458
1978	.098650	-.084270	.013970	.064790	.085710	.085320
1979	.045740	.058900	.13639	-.047190	-.077290	.072450
1980	.010600	-.057390	.066140	.10453	.045710	.0083000
1981	.0017200	-.035200	.093800	-.035520	-.13691	.037330
1982	-.026770	-.069650	.062990	.043980	-.012720	-.0087000
1983	-.064420	-.042240	-.089380	.091270	.084430	-.012930
1984	.057200	.21158	.072470	-.065870	.028330	.13912
1985	-.036770	.054700	-.044180	.0090900	-.036110	.091250
1986	.064000	.23720	.27150	.089220	.11930	-.085100
1987	.016780	-.0083100	.034830	.039160	.13608	.074100
1988	.034150	.10388	.50991	.15023	.12473	.036510
1989	.074500	.0075500	.066030	.011860	.044690	.051790
1990	.091430	.14692	.078910	-.036910	-.031170	.091900

OBS.	GX342	GX351	GX352	GX353	GX354	GX355
1975	.057960	-.044830	-.033110	-.0071100	-.074080	-.096620
1976	.0076300	.097090	.050020	.10881	.098830	.094410
1977	.036850	.080440	-.031240	.076500	-.16924	.061540
1978	.087180	-.025500	.10224	-.0034400	.63558	-.072310
1979	-.047430	-.010360	.080110	-.015380	.056330	.15756
1980	.077450	.18068	-.052260	.13036	.28930	-.046730
1981	.044150	.033810	-.036200	.030340	-.19720	.033050
1982	.050330	.062600	.074690	.21444	.015370	-.053200
1983	.070080	.078370	.032070	.11608	.060030	-.10971
1984	.072110	.12847	.014050	-.017290	.11147	.033240
1985	-.098750	.062660	.12517	-.098310	.098200	.038120
1986	.18004	-.036520	.063430	-.035350	.16946	.0061800
1987	.067080	.18313	.058380	.16573	.17855	-.075640
1988	-.018130	.10530	-.0089900	-.10244	-.068190	.11166
1989	-.0033500	.015530	.0033800	-.066910	-.0083800	.013950
1990	.021380	.077610	.086110	.0025700	-.0074200	.043230

OBS.	GX356	GX361	GX362	GX369	GX371	GX372
1975	-.18873	-.037630	.012450	-.078810	.076630	-.29260
1976	.22108	-.011340	.076710	-.032590	.025940	.22172
1977	.10464	.12692	.093140	.076620	-.044080	.15673
1978	.21661	.037060	.099740	.14873	.047840	.066060
1979	.12401	.021970	.14181	.9700E-3	.016160	-.11915
1980	.10503	.056470	-.037200	.080500	-.014880	.046780
1981	-.050420	.0098100	-.15659	-.0070000	.026030	-.15103
1982	.072460	-.0075400	-.025810	.010560	.084150	-.031050
1983	.081910	-.030400	.15129	.020440	.24401	-.012560
1984	.19454	.049590	-.085220	.045580	.084280	.092280
1985	.010030	.065950	.050710	-.0020700	-.023720	-.0071200
1986	.110331	.028160	.16053	.065830	.032090	.16521
1987	.13178	.082110	.083350	.048430	.20150	.18245
1988	-.0092200	.039090	.082510	.051990	.043300	.24799
1989	-.020000	.071730	-.011630	.064580	-.012800	-.10429
1990	.018950	.021430	-.0020000	-.019270	-.027460	.018660

OBS.	GX381	GX382	GX383	GX384	GX385	GX390
1975	-.12232	-.10438	-.14171	.066390	.56102	-.029070
1976	.097470	.10623	.14454	.16754	-.11744	-.041230
1977	-.010340	.054620	.058930	.068320	-.11417	.27400
1978	.091350	.011150	.23441	.31615	.56065	.010530
1979	.12117	.057490	-.043330	.040360	-.40500	-.023860
1980	-.038960	-.047650	.18396	-.081990	1.1998	.076610
1981	-.061980	-.078130	-.033590	-.10476	.044900	-.044900
1982	-.036600	.019380	.016530	.0010000	-.33670	-.036110
1983	-.0022500	.055080	-.025440	-.050370	.39477	-.16762
1984	.077410	-.047280	.12168	.28894	.074700	.21684
1985	-.033970	-.012390	-.078440	-.17322	.088650	.18369
1986	.033850	.10588	-.0017000	.12264	.29067	.17866
1987	.039470	.074950	.16713	.15655	.063760	-.17348
1988	.10851	.062560	.074670	.21213	.16989	.016610
1989	.018160	.010180	.029660	-.088540	.034800	.26727
1990	.036910	.037920	.040550	-.079260	.026390	.064940

Tasa de Crecimiento del Indice de Firmas (GN) por Sectores CIU a tres Digtos

OBS.	GNTOTAL	GN311	GN312	GN313	GN314	GN321
1975	.0016000	.027700	.027700	.099620	.27028	-.0044800
1976	.033670	-.0092600	-.0092600	.085380	-.10470	-.014740
1977	.034270	.055610	.055610	.060400	.10901	.046590
1978	.029080	.042000	.042000	.0015700	.043630	-.074820
1979	.026500	.010480	.074800	.12964	.0053300	-.040990
1980	-.011190	.0050700	-.032640	.058180	.16997	.037000
1981	-.022130	-.054460	.048310	-.049290	.021190	-.068940
1982	-.018960	.010050	.010920	-.010630	-.13090	-.096250
1983	.0068100	.062440	.038950	.027070	-.0023100	-.032190
1984	.0044700	.031260	.2200E-3	-.0098100	-.031990	-.017680
1985	.029200	.0033600	-.020550	-.078420	-.500E-4	.027870
1986	.048960	.090580	.012580	.0063700	-.088100	.022730
1987	.040560	.034610	.097830	.015720	-.282989	.027270
1988	.038720	.028400	.052430	.085610	.557670	.040530
1989	.048260	.047910	.16354	-.094450	.014350	.039610
1990	-.0096900	.025880	.033540	-.031510	.507140	-.018580

OBS.	GN322	GN323	GN324	GN331	GN332	GN341
1975	-.033410	.13210	.063520	.017350	.012640	-.078230
1976	.12764	.070650	-.037160	-.024610	-.024530	.026100
1977	.031880	.069030	.0091100	-.21600	-.0028000	-.0061800
1978	.065550	.035890	-.048200	-.094000	.10483	.0010500
1979	-.027210	-.083930	.19871	.014920	.013500	.11135
1980	.074130	.052020	.033560	.055670	.021760	.0024500
1981	.042480	-.14867	.054590	-.064250	-.089350	.067440
1982	.030580	.052860	.020490	.11636	.057710	.021680
1983	.034810	-.10130	-.042860	.062340	.062580	.024780
1984	.035890	.059240	.10707	-.034060	-.056910	.031480
1985	.071870	.018670	.039940	-.0095400	-.023580	-.033660
1986	.055720	.0078400	.10630	-.041460	.13649	.012670
1987	.011540	-.091490	.033760	.094030	.11289	-.016210
1988	.040530	.13660	.11038	.050770	-.0032500	.068270
1989	.0044700	.21845	.011210	.052000	.12832	.029010
1990	-.035180	.038580	-.072010	-.049850	.019410	.084670

OBS.	GN342	GN351	GN352	GN353	GN354	GN355
1975	.079750	.039020	.013430	.0044900	.024400	-.7900E-3
1976	.033650	-.014360	-.020760	.0017800	-.011430	-.019770
1977	.054800	.027090	.046850	-.0058000	-.16076	.057060
1978	.013460	-.016110	.034610	-.0038100	.084310	.081870
1979	-.028390	.060500	.057200	-.025470	.36231	.044370
1980	-.7000E-3	-.035900	-.072810	-.057940	.24502	-.14084
1981	.031110	.27528	-.055600	1.0570	-.20622	.12584
1982	.034600	-.016190	.045160	.045260	-.14818	-.0029300
1983	.074030	-.068100	-.029430	.0038900	.16321	-.085720
1984	-.8500E-3	.12532	-.0019300	.24739	.29335	.065600
1985	.0092300	.037080	.046870	-.50764	-.11754	-.027410
1986	.012700	.048110	.065710	-.0066800	.065610	.075930
1987	.024970	.021660	.014360	.27021	.065050	-.093590
1988	.013050	-.047890	.0018500	-.17410	.0052700	.7000E-3
1989	.048570	.17361	.054140	-.046460	.37930	.053790
1990	-.020830	.0058400	.062560	.61194	-.078310	-.046100

OBS.	GN356	GN361	GN362	GN369	GN371	GN372
1975	.010130	.010680	.023550	-.019600	.13786	.35223
1976	.14119	.11908	.012170	-.032520	-.053200	-.29265
1977	.050040	-.11736	.17108	.030770	.071160	.34340
1978	.080550	.7400E-3	.24963	-.0041100	.042710	.013970
1979	.013730	.13595	-.13401	.024280	-.13364	-.14908
1980	.094210	-.12500	.060470	.0043200	.32657	-.064430
1981	.0099100	.0042400	-.082520	.0032500	-.0019600	-.0049900
1982	.088850	-.0053400	-.15417	.065930	.12744	-.032810
1983	.021210	-.11106	-.10637	-.0076100	-.20936	-.13431
1984	.047480	.53030	.088180	-.0019200	.078840	.068100
1985	.078320	.10372	.11549	.025000	.093250	-.12411
1986	.022930	-.13846	.18097	-.057520	.080530	.15434
1987	.13912	.970E-3	.090500	.052720	.027080	.19028
1988	.067380	-.0045400	.11806	.023540	.14826	-.050310
1989	.034400	.086750	.053680	.023010	-.21965	.17581
1990	.019200	.010340	.019950	.037850	-.041020	-.025690

OBS.	GN381	GN382	GN383	GN384	GN385	GN390
1975	-.0074300	-.091910	.035950	-.024100	.15982	-.038800
1976	-.0096800	.12421	.20009	.022000	-.15746	-.035150
1977	.021070	.022200	-.0049600	-.020190	.06979	.16693
1978	.063800	-.074980	.16500	.053090	.15186	-.079240
1979	.046340	.0026800	.045190	.26215	-.081190	-.0088400
1980	-.072370	.059630	-.045410	-.13867	.064250	-.025810
1981	-.035160	-.061690	-.14203	-.019880	.64429	-.095010
1982	-.034140	-.071730	.039090	-.034340	-.52072	.023830
1983	.054810	.011440	-.0051800	-.051730	.23464	.017540
1984	-.090610	.048400	-.036690	.018680	-.041670	.073970
1985	.015290	.082830	.043600	-.026850	-.34460	.017210
1986	.026780	.021300	.075430	.023550	.81395	.094060
1987	.054360	.032540	.12804	.12504	.012740	.057200
1988	.059200	.071410	-.022150	-.0066900	.091460	.066710
1989	.10044	.040010	.030760	.034020	.33684	.12216
1990	-.049660	-.041790	.0037400	-.051840	-.17727	-.0067800