

Consortio de Investigación Económica y Social (CIES)

Medición y Dinámica de la Producción Industrial

José Gallardo – Alejandro Arrieta

Lima, Octubre de 2000

I. Introducción

El presente estudio tiene como objetivo medir los cambios en la productividad de las industrias manufactureras peruanas en el período posterior a las reformas emprendidas en la pasada década. El estudio se centra en tres aspectos mutuamente relacionados, la medición de las ganancias de productividad en las diferentes ramas manufactureras, el tipo de proceso que genera los cambios en productividad y la existencia de heterogeneidad al interior de las ramas manufactureras.

El análisis de los cambios en la productividad ha recibido una creciente atención en la última década motivados por diversos desarrollos teóricos y metodológicos en la literatura de la organización industrial, economía laboral y crecimiento económico, así como por la disponibilidad de fuentes de información cada vez más desagregadas de las empresas, los procesos de aprendizaje, la inversión capital físico, el capital humano, la tecnología de información, entre otros. Un segundo grupo de estudios busca que identificar la relevancia de los distintos procesos que determinan la dinámica industrial como el aprendizaje, la imitación y la reasignación de la producción al interior de cada rama manufacturera. Estos estudios crecientemente se centran en una industria específica y utilizan información desagregada, al nivel de las empresas o inclusive al nivel de las plantas.

A diferencia de los estudios que estudian industrias específicas y que detallan el efecto de los determinantes de la productividad, en la línea del segundo grupo de estudios señalado en líneas anteriores, este trabajo busca evidencia de heterogeneidad en las distintas industrias del sector manufacturero. Este aspecto es relevante mero importante de empresas no aplican “la mejor práctica” del sector. Consistente con este objetivo en el estudio se aliza la dinámica de la productividad a través del cambio en la participación de las empresas más eficientes. En el trabajo se utiliza información al nivel de las empresas en las distintas ramas manufactureras lo cual constituye una ventaja con respecto a la información agregada en lo referente a la medición de la productividad. Debe señalarse, no obstante, que la existencia de restricciones en la disponibilidad y calidad de las estadísticas industriales limitan de diversa manera los alcances del estudio.

La medición de la productividad es naturalmente un insumo del análisis de la heterogeneidad y dinámica industrial. En general, existen dos enfoques comúnmente utilizados para este propósito, la estimación de la función de producción (o costos) y la construcción de un índice. En la medida que la productividad es un componente difícil de observar para un economista en el enfoque de la función de producción y en el enfoque de los números índice se calcula la productividad “residualmente”. En la literatura de los números índice existen, a su vez, dos enfoques, uno basado en la relación entre un índice de cantidades de factores e insumos y la función de producción (primal), y otro basado en la relación entre los precios de los factores y la función de costos (dual). El primer enfoque ha sido largamente utilizado en el análisis de la productividad, mientras que el segundo ha encontrado un impulso en la literatura empírica reciente para el caso de las economías del sudeste asiático. Estos enfoques han sido utilizados como medidas sustitutas de la productividad enfatizándose sus diferencias. En este estudio, sin embargo, se les utiliza de manera complementaria debido a las restricciones de información. La metodología dual (precios) que es implementada con información agregada, disponible para un período más extenso, es utilizada como un indicador de la tendencia de la productividad. La metodología primal (cantidades) es implementada totalmente con información al nivel de la empresa la cual, disponible para un período más corto, es utilizada como un indicador más preciso de las ganancias de productividad.

En lo referente a la descomposición de la productividad existen varias alternativas, las cuales, en general, consideran aspectos como las ganancias de productividad al interior de la planta, las ganancias de productividad por el crecimiento de la participación de las empresas más eficientes, y las ganancias de productividad nacidas de la entrada de empresas eficientes y salida de empresas ineficientes. Dada las características de la información disponible (poca profundidad del panel), en el estudio se descompone la productividad considerando la media simple de la industria y los cambios en las participaciones de las empresas. En lo referente a la heterogeneidad de las empresas se construyen indicadores de variabilidad para el caso de la productividad, sueldos, salarios, así como correlaciones entre la productividad y los sueldos, salarios y ventas.

El informe ha sido dividido en ocho secciones adicionales a esta sección introductoria. En la segunda parte se describen las distintas motivaciones del estudio. En la tercera sección se presenta una discusión sobre los aspectos metodológicos de la medición de la productividad. En la cuarta sección se explica las fuentes de información y variables del estudio. En la quinta sección se presenta los resultados de la medición de las ganancias de productividad y heterogeneidad. La sexta sección presenta las conclusiones. En las últimas secciones se presentan la bibliografía y el anexo conteniendo los cuadros y gráficos con los resultados al nivel de la industria.

II. Motivación del Estudio

Existen varias motivaciones para la medición y análisis de los determinantes de la productividad. En esta sección tratamos brevemente varias de las conexiones entre la medición de la productividad y la política industrial, la regulación de industrias con segmentos de monopolio natural, el crecimiento económico, la competitividad, entre otros. A diferencia de otros trabajos sobre el sector industrial realizados para la economía peruana en los que se analiza más comprensivamente una industria específica (Vega Centeno y Remenyi; 1980, 1981), o a la industria manufacturera en su conjunto (Tello, 1993), o que enfatizan aspectos como la competitividad (Jiménez, Aguilar y Kapsoli; 1998), en el estudio se enfatizan la existencia de heterogeneidad al interior de las distintas ramas manufactureras y la dinámica de la productividad manufacturera. La existencia de heterogeneidad es consistente con la existencia de ganancias potenciales en la eficiencia de las industrias, el producto industrial y el nivel de vida de la población, y por ende, es un aspecto relevante de la política industrial.

Política Regulatoria

La medición de la productividad en las distintas industrias permite tener una idea del cambio o de las ganancias de la productividad global del sector manufacturero, el cual esta conformado por industrias generalmente definidas como competitivas. Sin embargo, estas

mediciones son usualmente un referente para la política regulatoria de otras industrias mas bien definidas como monopólicas y por consiguiente, sujetas a un esquema de regulación (provisión de servicios públicos de telefonía, electricidad, agua potable).

Un ejemplo es el caso de la regulación de los servicios básicos de telefonía en la cual la regulación tarifaria, aspecto central de la política regulatoria, consiste en un esquema de precios tope. En este esquema, las tarifas de los servicios de telefonía deben variar de acuerdo a la inflación y al cambio en la productividad de la industria. Debido a la existencia de información asimétrica entre el regulador y la empresa concesionaria sobre los costos, la calidad de la política regulatoria descansa crucialmente en la identificación de fuentes alternativas de información sobre el cambio en la productividad de la empresa concesionaria (Baron y Myerson; 1982, Beesley y Littlechild; 1989, Laffont y Tirole; 1993). En este contexto, existen dos maneras usuales de obtener referencias de las ganancias de productividad en la provisión de servicios de telecomunicación en el país. En primer lugar, se puede utilizar información de las industrias de telecomunicaciones en otras economías, de preferencia con características similares a la nuestra. En segundo lugar, se puede tomar como referencia las ganancias de productividad en otras industrias de la propia economía peruana, especialmente en actividades industriales.

Debe señalarse también que la información sobre productividad de las empresas puede ser útil para la política de competencia en industrias definidas como competitivas (aunque estrictamente el término “regulación” no se aplica a este caso). Un ejemplo es la medición de las diferencias de productividad entre industrias situadas en dos economías distintas en la solución de controversias en casos de dumping.

Crecimiento económico

La medición de la productividad ha estado relacionada desde sus orígenes con el problema del crecimiento económico y su impacto en el bienestar de la economía. En esta perspectiva, la medición de las ganancias en productividad es necesaria para determinar los efectos del crecimiento económico sobre el estándar de vida de la población. En particular,

si el proceso de crecimiento incrementa de manera importante la productividad de los factores, los efectos de largo plazo sobre el estándar de vida de la población son bastante distintos que los efectos de un proceso de crecimiento en los que la productividad juega un papel menor con respecto a los cambios en las tasas de participación de la población, el tamaño de la población, los niveles de educación y el *stock* de capital. La relevancia de este tema ha sido señalada en la última década en una extensa literatura en torno al rápido crecimiento de las economías del denominado sudeste asiático (Young; 1992, 1995, Hsieh; 1998).

Competitividad

El cálculo del valor agregado por trabajado en las diferentes industrias es el punto de partida para la comparación de la competitividad de las diversas industrias y la identificación de los aspectos que afectan negativamente la productividad y por ende limitan sus posibilidades de crecimiento, así como las posibilidades estratégicas de las empresas (Porter; 1980).

Los estudios de productividad también pueden permitir evaluar algunas hipótesis sobre la competitividad de las economías. Por ejemplo, es posible evaluar la hipótesis referida a la existencia de mayores diferencias en productividad en industrias de tecnología intermedia entre países desarrollados y en vías de desarrollo; diferencias que son atribuibles, entre otros, a la inadecuación del desarrollo tecnológico - característica de las economías en vías de desarrollo (Acemoglu y Zilibotti; 1999).

Balance de ineficiencias

Existe una importante necesidad de distinguir entre tipos de eficiencia/ineficiencia que se generan en las distintas industrias. En las economías desarrolladas las ineficiencias en la asignación han llamado frecuentemente la atención de los economistas, no obstante la poca relevancia de estas en la literatura empírica para el caso de economías desarrolladas desde Demsetz (1954). En estas economías las ineficiencias productivas que se originan, por

ejemplo, debido a la existencia de heterogeneidad entre las firmas al interior de las industrias, son más relevantes (Farrell; 1994).

En economías en vías de desarrollo, sin embargo, las ineficiencias en la asignación son relativamente más importantes que en el caso de las economías desarrolladas como sugerido por Tello (1999) para el caso peruano. El tener evidencia de ineficiencias productivas permitirá tener una mejor idea sobre el balance de ineficiencias en el sector manufacturero, así como establecer las relaciones entre este tipo de ineficiencia y el grado de competencia en las industrias.

Política Comercial

La identificación del tipo de dinámica seguido por la productividad en cada industria es relevante para la determinación de las políticas comerciales óptimas. Diversos estudios señalan la existencia de dos importantes procesos que explican la dinámica de la productividad al interior de las industrias. En primer lugar, la productividad puede aumentar porque se produce un cambio en la distribución de la producción entre empresas de eficiencia distinta, por ejemplo, la importancia relativa de las empresas puede cambiar de tal manera que aquellas menos eficientes producen una fracción menor industria. En segundo lugar, la productividad en las industrias puede aumentar debido al crecimiento de la productividad del conjunto de empresas, las que aprenden (*learning by doing*) o imitan mejores técnicas (*learning by watching*). Las implicancias en términos de políticas industriales y laborales de estos procesos son bastante distintas. Así, las políticas industriales que promueven el crecimiento de la productividad en uno de los procesos señalados pueden afectarla negativamente si es el otro proceso el que explica mejor el crecimiento de la productividad. En la misma perspectiva, políticas laborales que tienen sentido en el contexto de una dinámica explicada por la sustitución de producción entre empresas pueden carecerlo si la dinámica de la productividad es mejor explicada por el crecimiento de la productividad en el conjunto de empresas (Levinsohn y Petrin; 1999).

La evidencia empírica sugiere que la relevancia de los distintos componentes varía a lo largo del tiempo y entre economías. Por ejemplo, Foster et. al. (1998) encuentran, para el caso de los servicios en la economía norteamericana (1977-1987), que el crecimiento de la productividad es explicado por cambios al interior de las firmas (48-65% del cambio en la productividad), y en una menor proporción por la entrada o salida de firmas (25-26% del cambio en la productividad) o un cambio n del producto hacia las firmas más eficientes es el componente más importante del incremento en la productividad, sin embargo, esta característica es más relevante en períodos de expansión de la economía. Finalmente, Aw e al. (1997) encuentran para el sector manufacturero exportador de Taiwan una importante contribución al crecimiento de la productividad en la entrada de firmas en promedio más eficientes y la salida de firmas en promedio menos eficientes.

Tanto la relevancia de la identificación de los procesos dinámicos que caracterizan a la productividad en la definición de políticas industriales y laborales óptimas, como la existencia de una variada evidencia empírica, motiva la necesidad de realizar mediciones desagregadas de productividad. En el caso de la economía peruana, sin embargo, únicamente se puede obtener evidencia parcial debido a las limitaciones de información.

III. Aspectos Metodológicos

Una de las características más importantes de la productividad es que es una variable no observada por los economistas. Es poco sorprendente entonces que parte importante de la literatura en el tópico ha buscado que medirla apropiadamente. No obstante, los importantes avances logrados en poco más de tres décadas, todavía existen discrepancias sobre la manera adecuada de medir la relación (Hulten; 2000). La literatura sobre la productividad es, por ende, en esencia, una que enfatiza las características de las metodologías, sus supuestos, limitaciones y sesgos, y sobre la manera en que deben interpretarse los resultados de las distintas mediciones.

En esta sección se presenta una breve exposición de los aspectos metodológicos relacionados a la medición de la productividad de las industrias utilizando información desagregada, así como a la descomposición de estos cambios. La descomposición propuesta

distingue entre las ganancias generadas por la mayor productividad de las plantas de producción y las ganancias generadas por una reasignación de la producción de la industria desde las empresas que ganan menos productividad a las que ganan más.

Medición de la productividad

Existen dos enfoques usualmente utilizados para calcular los cambios en productividad, el enfoque de los números índice y el enfoque econométrico (Good, Nadiri y Sickles; 1996). Dada la dificultad de observar directamente la productividad, ambos enfoques la aproximan a través de la diferencia entre la producción y el conjunto de restantes factores que la determinan, los cuales son mejor observados (considérese por ejemplo, al capital físico o al trabajo).

El enfoque de los números índice consiste en su forma más general en la obtención de las diferencias entre la variación de un índice de agregación de productos y la variación de un índice de agregación cantidades de insumos y factores¹. Este enfoque no requiere de la estimación directa de los parámetros de la producción y ha sido particularmente fortalecido luego de que Diewert (1976) encontrara relaciones exactas entre metodologías de agregación de insumos y factores, y formas funcionales flexibles². De otro lado, el enfoque “paramétrico” consiste en la estimación de una función de producción o de una función “dual” de costos o beneficios. Este enfoque permite identificar la influencia de distintos factores que afecta la productividad como el cambio técnico, la escala de producción, las innovaciones, y los cambios en la estructura de mercado, haciéndolos explícitos en la forma funcional a estimar (Good, Nadiri y Sickles; 1996).

Recientemente, los estudios de la productividad se han enriquecido con contribuciones en ambos enfoques. De un lado, en el enfoque de los números índice, la utilización de índices

¹ Es importante distinguir entre las metodologías que enfatizan la productividad de un factor (por ejemplo, productividad media del trabajo) y las que enfatizan la productividad del conjunto de factores e insumos. El análisis de la productividad de un único factor puede llevar a conclusiones erróneas sobre la productividad de todos los factores (considérese, por ejemplo, un cambio en el precio relativo de dos factores de producción).

² Estas formas funcionales flexibles son aproximaciones de segundo orden a las funciones de producción o costos.

basados en funciones duales a la producción como la función de costos ha permitido complementar las mediciones de la productividad basadas en la propia función de producción (primal). De otro lado, en el enfoque de la función de producción, la disponibilidad de mejores instrumentos para la productividad y la combinación de técnicas paramétricas y no paramétricas para la estimación de la función de producción, han permitido resolver mejor el problema planteado por la relación contemporánea entre el uso de factores variables (trabajo) y la propia productividad.

En el enfoque de los números índice es probable que la medición de la productividad utilizando números índice duales para el caso de países del sudeste de Asia, específicamente de los llamados tigres asiáticos (Corea, Singapur, Taiwan y Hong Kong), sea el trabajo empírico más importante de los pasados cinco años. Cálculos previos realizados por un grupo de autores, entre los que destacaba Young (1992, 1995), sugerían que las altas y sostenidas tasas de crecimientos de estos países en las pasadas tres décadas podían ser explicadas mejor por los incrementos en la inversión (acumulación de capital), nivel educativo y tasas de participación laboral, que por el crecimiento de la productividad. Este resultado, entonces sorprendente³, se convirtió rápidamente en lo que los norteamericanos llaman el *conventional wisdom* (algo así como la opinión ampliamente aceptada, en este caso en el círculo de economistas) sobre el crecimiento de estos países.

Los resultados de Young basados en los cambios de las cantidades de los factores de producción⁴, sin embargo, eran algo inconsistentes con la evolución de los precios de los factores. Hsieh (1998) notó que si el crecimiento de estas economías había sido principalmente liderado por una rápida y sostenida acumulación de capital, entonces, debía observarse una caída en el retorno del factor. Las estadísticas mostraban que tal caída en el retorno del capital no se había registrado, no obstante el impresionante crecimiento de la

³ El rápido crecimiento de los países del sudeste asiático había sido frecuentemente citado como ejemplo de desarrollo para las economías del llamado tercer mundo. Implícitamente, al impresionante crecimiento de la economía se le asociaba un importante crecimiento de la productividad y por tanto del estándar de vida.

⁴ Una medida del cambio en la productividad de la industria i medido utilizando las cantidades de los factores y el nivel de producto es dada por: $A_{it} = \ln(y_{it} / y_{it-1}) - S_j s_j \ln(L_{jt} / L_{jt-1}) - S_k s_k \ln(K_{kt} / K_{kt-1})$, donde j denota el tipo de trabajo y k el tipo de capital.

economía⁵. La inconsistencia motivó la medición de los cambios en productividad utilizando una metodología de productividad total de factores basada en el uso del precios de los factores⁶. Los resultados hallados mostraron diferencias importantes con las mediciones realizadas por Young, especialmente para el caso de Singapur. El estudio de Hsieh mostró que los resultados previos subestimaban la contribución de la productividad en el crecimiento y aunque recientemente han surgido discrepancias adicionales, existe un creciente consenso de un crecimiento más importante en la productividad de las economías del sudeste asiático que el sugerido por las mediciones iniciales.

El origen de la discrepancia entre los estudios señalados puede ser de diversa índole. Algunos de los argumentos considerados por Hsieh son la baja calidad de las estadísticas industriales (que dificulta, por ejemplo, la construcción de agregados de capital) y la limitación de los índices de cantidades utilizados por Young para medir cambios tecnológicos no neutrales (en el sentido de Hicks). En esta perspectiva, dado que estos problemas afectan más a una metodología basada en cantidades (que necesita de la elaboración de agregados de capital, trabajo, etc.), entonces, se hace más atractivo el uso de una metodología basada en precios. Debe señalarse, sin embargo, que la información de precios, menos afectada por problemas de medición, es escasa o no existe cuando se desea una mayor desagregación (por ejemplo, si se desea analizar la productividad al nivel de planta o empresa). De otro lado, sin el deseo de ser exhaustivos, existen limitaciones de las metodologías basadas en cantidades que también son compartidas por metodologías basadas en precios, como el supuesto de retornos a escala constantes⁷.

En genél, la conveniencia de las distintas alternativas metodológicas mencionadas parecería depender no sólo de aspectos teóricos como la naturaleza del cambio técnico, etc, sino

⁵ Young (1995) menciona tasas anuales cuyo promedio varía entre 6% o 7% en un período de 25 años.

⁶ El cambio en la productividad de la industria i en términos de los precios de los factores de producción puede ser visto como: $A_{it} = \mathbf{S}_j \mathbf{s}_j (\mathbf{W}_{jt} - \mathbf{P}_{yt}) + \mathbf{S}_k \mathbf{s}_k (\mathbf{R}_{kt} - \mathbf{P}_{yt})$, donde nuevamente \mathbf{j} denota el tipo de trabajo y \mathbf{k} el tipo de capital, y \mathbf{W}_{jt} , \mathbf{R}_{kt} y \mathbf{P}_{yt} son los cambios en los precios del trabajo, capital y del bien producido en la industria.

⁷ Los enfoques basados en números índice carecen de la flexibilidad del análisis del enfoque basado en la estimación de la función de producción o costos. El enfoque basan de primer orden a la productividad total de factores (Good, Nadiri y Sickles; 1996).

también de las limitaciones de información. En la medida que las metodologías deben ser utilizadas de acuerdo a la d

En el enfoque basado en la estimación de funciones de producción o costos dos aspectos relevantes desarrollados recientemente son la corrección del sesgo generado por la correlación entre los factores variables y la productividad en la estimación de la función de producción⁸, y la posibilidad de analizar la influencia en la productividad de aspectos relacionados a la tecnología, estructura de mercado, escala de producción, etc. en la estimación de la función de costos⁹. En esta sección presentamos algunos comentarios relacionados a la estimación de la función de producción.

La estimación de la función de producción ha sido considerada tradicionalmente como problemática debido a la dificultad de controlar la existencia de correlación entre los factores de producción (observados) y el componente de productividad (no observado). Levinsohn y Petrin (1999) señalan que las soluciones ensayadas han sido usualmente cuestionadas. Así por ejemplo, la estimación directa con mínimos cuadrados ordinarios asume que el problema no existe, por lo que la simpleza del enfoque se hace bastante objetable. De otro lado, la estimación utilizando un panel de empresas y asumiendo efectos fijos que capturen las diferencias de productividad es una alternativa muy restrictiva debido a que la dinámica de la productividad es precisamente uno de los aspectos de mayor interés en el estudio del tópico. Finalmente, la utilización de variables instrumentales es una alternativa conceptualmente apropiada pero que enfrenta la dificultad de encontrar los instrumentos adecuados.

La estimación de los parámetros de la función de producción combinando metodologías paramétricas y no paramétricas desarrollado por Olley y Pakes (1996) permite corregir dos problemas generalmente hallados en esta literatura. El primer problema nace en la correlación entre el uso de factores y la productividad, componente no observado en la estimación de la función de producción. El segundo problema es ocasionado por la entrada y salida de empresas en una determinada industria lo cual es dejado de lado por

⁸ Ver el estudio para la industria de equipo para las telecomunicaciones de Olley y Pakes (1996).

estimaciones de paneles de datos “balanceados”, es decir, estimaciones que utilizan una muestra de empresas que continúan operando en la industria, dejando de lado a empresas que entran o empresas que salen. El “tratamiento” de estos problemas de selección y simultaneidad es un aspecto relevante debido a que generalmente las decisiones de inversión, entrada, salida, compra de servicios de factores, son tomadas con la observación del valor de la productividad. La estimación secuencial de la función de producción explotando la relación monótona entre la inversión y la productividad (mayor productividad de la empresa genera una mayor inversión) y el uso de información poblacional en una determinada industria son aspectos relevantes en la corrección de los problemas señalados¹⁰.

Dinámica de la productividad

Las reformas económicas emprendidas en el país durante la pasada década han causado posiblemente cambios importantes en la productividad de las empresas tanto al interior de las industrias como entre las distintas ramas manufactureras. Entre las reformas más importantes pueden señalarse la apertura comercial, la privatización de empresas públicas, la apertura de la cuenta de capitales, las reformas del mercado laboral, etc.

Considerando la mayor o menor homogeneidad al interior de la industria, existen dos enfoques para la medición de la productividad (Tybout; 1996). El primero asume homogeneidad en la función de producción, por lo que incrementos en la productividad son originados por cambios tecnológicos o incrementos en la calidad de los insumos. Este enfoque permite estimar funciones de costos identificando los distintos componentes que

⁹ Ver una exposición de estos temas en Good, Nadiri y Sickles (1996).

¹⁰ La estimación de Olley y Pakes (1996) considera las siguientes tres etapas, estimación del parámetro del empleo mediante: $y_{it} = \mathbf{b}_l l_{it} + \mathbf{f}(i_{it}, a_{it}, k_{it}) + \mathbf{h}_{it}$, donde i es la inversión, a es la antigüedad, k el capital de la empresa, y $\mathbf{f}(i_{it}, a_{it}, k_{it}) = \mathbf{b}_o + \mathbf{b}_a a_{it} + \mathbf{b}_k k_{it} + \mathbf{h}(i_{it}, a_{it}, k_{it})$. El último componente es la productividad como función de las variables señaladas. La segunda etapa consiste en la estimación de la probabilidad de la empresa de permanecer en la industria: $\Pr \{x_{it} = 1 / w_{it}(i_{it}, a_{it}, k_{it}), \mathbf{I}\} = \mathbf{p}_t$, con x variable discreta de decisión y w productividad de la empresa. Finalmente, con la probabilidad de permanencia \mathbf{p} y el valor de \mathbf{f} obtenidos

afectan a la productividad (entre otros Good, Nadiri y Sickles (1996) distinguen la escala de producción y el cambio técnico).

El segundo enfoque asume heterogeneidad entre plantas o empresas. Aquí el cambio en la productividad se origina en cambios en las participaciones de las empresas (re-asignación de la producción de empresas menos eficientes a empresas más eficientes, en extremo con entrada o salida de empresas) o en cambios “idiosincráticos” en las empresas derivados de procesos de aprendizaje (*by doing* o *by watching*). La distinción entre estos dos enfoques puede ser observada, por ejemplo, en términos de la mayor o menos agregación de la información. En el primer enfoque la agregación al nivel de la industria es posible porque las empresas son homogéneas. En el segundo enfoque la agregación no es posible y la riqueza del análisis nace en la “explotación” de las diferencias al nivel de las empresas o inclusive al nivel de las plantas.

En el primer enfoque de empresa representativa se asume un crecimiento ordenado de la productividad. En el segundo enfoque se enfatiza la heterogeneidad determinada por procesos de aprendizaje, inversión, innovación, entrada y salida. Tybout (1996) clasifica a los modelos que utilizan información desagregada al nivel de las empresas en tres grupos. El primer grupo de modelos relaciona el crecimiento de la productividad al esfuerzo de los gerentes y el grado de competencia en los mercados (innovaciones). Un segundo grupo de modelos relaciona la productividad a la escala de producción de las empresas. Un tercer grupo de modelos liga el crecimiento de la productividad a la existencia de externalidades (efectos derrame).

Análogamente, Foster, Haltiwanger y Krizan (1998) identifican varios enfoques que explican las diferencias entre empresas al interior de una misma industria (o heterogeneidad en el corte transversal). En esta revisión, los factores idiosincráticos se originan en la existencia de incertidumbre de demanda o costos, capacidades gerenciales, localización de empresas y difusión lenta de información relevante. La existencia de incertidumbre por la demanda de nuevos productos determina que las empresas experimenten con diferentes

en las primeras dos etapas se estiman los restantes parámetros a través de: $y_{it} - \mathbf{b}_1 l_{it} = \mathbf{b}_a a_{it} + \mathbf{b}_k k_{it} + \mathbf{g}(\mathbf{p}, \mathbf{f})$

bienes, tecnologías y diseños de fábricas (*production facilities*). La experimentación genera heterogeneidad. También se puede considerar incertidumbre de costos. Las diferencias en las capacidades gerenciales de las empresas también son una fuerte importante de heterogeneidad en el desempeño de estas. Aspectos centrales en esta perspectiva se manifiestan a través de diferencias en la habilidad de identificar y desarrollar nuevos productos, de organizar el proceso productivo, de motivar al personal, y de adaptarse a circunstancias cambiantes. Numerosos estudios de caso tienden a mostrar este aspecto. La localización de las empresas puede generar heterogeneidad si existen perturbaciones locales en precios (energía, trabajo), aspectos climáticos, etc. Finalmente, si existe un proceso lento de difusión de tecnologías también existirán diferencias en la productividad intra-industria. En este aspecto también se pueden considerar técnicas relacionadas a los canales de distribución o a estrategias de mercado.

Los cambios en productividad pueden ser descompuestos para analizar sus fuentes. Foster, Haltiwanger y Krizan (1998) exponen varias alternativas para la descomposición de la productividad al interior de una industria. La primera es una variante al método de Baily, Hulten and Campbell (1992), que descomponen las ganancias de productividad en cinco componentes, ganancias de productividad en las plantas (*within*) dadas las participaciones de las empresas, ganancias debido a la reasignación de producción de las menos eficientes a las más eficientes entre estos dos componentes, un efecto de entrada y un efecto de salida. En comparación a las diferentes metodologías que hacen descomposiciones que distinguen entre las contribuciones de las empresas que continúan, entran y salen, esta metodología tiene la característica de distinguir el componente de interacción. También se calcula limpiamente el primer efecto (*within*), que utiliza la ponderación del período inicial a diferencia de estrategias en las cuales se utiliza un promedio de las participaciones. La contrapartida es la mayor exposición a los errores de medición. De otro lado, existen problemas relacionados a la entrada o salida de plantas debido a que se pueden estimar ganancias de productividad cuando la participación de las entrantes es mayor que el de las firmas salientes, aun cuando la productividad no haya variado.

$$- \mathbf{b}_a \mathbf{a}_{it} - \mathbf{b}_k \mathbf{k}_{it}) + \mathbf{h}_{it} + \mathbf{e}_{it}.$$

Una segunda alternativa, atribuida a Griliches y Regev (1995), distingue los componentes de entrada, salida, ganancias de productividad en la planta dada una participación y ganancias por reasignación de la producción entre las firmas que continúan. En esta descomposición la ponderación de las ganancias de productividad es el promedio de las participaciones, mientras que las ganancias de productividad por reasignación de la producción se obtiene como diferencias de promedios de la productividad de la empresa con respecto al promedio de la industria. Al utilizar promedios, esta metodología es menos sensible a errores de medición.

Finalmente, la descomposición de Olley y Pakes (1996) es una metodología adecuada para medir la relación entre eficiencia y participación en muestras de corte transversal (no considera los efectos de entrada y salida de firmas). En esta perspectiva la productividad en una industria es descompuesta en la productividad media de las empresas y el componente de interacción, que mide la relevancia de las ganancias en productividad geás eficientes¹¹.

Ineficiencias Productivas

Considerando la heterogeneidad al interior de las industrias, un aspecto metodológico también relacionado con la eficiencia operativa de las empresas es el cálculo de las ineficiencias productivas en las diferentes industrias. Estas ineficiencias, que surgen de la heterogeneidad de costos, han llamado menos la atención que las ineficiencias en la asignación (Farrell; 1994) a pesar de que una amplia evidencia empírica a partir de Harberger (1954) ha mostrado la pequeña magnitud de estas ineficiencias para el caso norteamericano.

Debe señalarse, sin embargo, que en el caso de las economías en desarrollo esta relación no ha sido precisada con claridad. Por ejemplo, Tello (1999) encuentra para el caso de la economía peruana que la reducción en ineficiencias en la asignación ha sido importante en el periodo post-reformas. Esto sugiere que el resultado de Harberger sería menos relevante

¹¹ La productividad de la industria i en el período t es dada por: $P_{it} = P + S_e (s_{et} - \bar{s}) \cdot (p_{et} - \bar{P})$, donde s_e y p_e son la participación y productividad de la empresa e respectivamente, mientras que P y s son los valores medios de estas variables en la industria i en el período t .

en contextos distintos al de la economía norteamericana. Es presumible también que en términos absolutos las ineficiencias productivas también se hayan reducido producto de una mayor competencia externa.

La literatura económica señala varios mecanismos a través de los cuales la mayor competencia determina la reducción de ineficiencias productivas. Entre los mecanismos puede señalarse la mayor sensibilidad de los beneficios de las empresas al esfuerzo de los gerentes el cual debe incrementarse ante la mayor competencia y la implementación de un esquema de incentivos adecuado (participación o bono de los gerentes), la reducción de los costos de agencia en empresas en las que los gerentes de una empresa y sus propietarios no coinciden, los mayores incentivos en reducción de costos que tienen las empresas menos eficientes cuando se produce la entrada de otras empresas, entre otros. No obstante, la relevancia de estos mecanismos en la literatura empírica no ha sido establecida con claridad (Griffith; 2000).

En el período post-reformas las empresas domésticas han enfrentado una mayor competencia, especialmente por parte de los productos importados. Una manera de evaluar el impacto de la competencia consiste en comparar las ganancias en eficiencia antes y después de la reforma comercial. Sin embargo, debido a las dificultades existentes en lo referente a la disponibilidad de información desagregada en el período pre-reforma este tipo de análisis no es posible. Una tarea posible, en cambio, consiste en analizar la heterogeneidad existente en las distintas industrias a través de indicadores de dispersión de las ganancias de productividad, así como la disminución de estas ineficiencias productivas a través de la reasignación de la producción hacia las empresas más eficientes.

IV. Información

Como se ha señalado en líneas anteriores el efecto de la productividad en el crecimiento es calculado como diferencia entre el cambio en el producto y el cambio en el uso de insumos y factores. Mientras mejor se mida el producto y los factores observados, mejor será la

aproximación a la productividad. En este sentido la medición de la productividad descansa crucialmente en la calidad de las estadísticas.

La medición de la productividad requiere del cálculo de las participaciones de los factores de producción en los costos de las empresas, así como de las participaciones de las empresas en el producto de la industria. La información requerida es al nivel de la empresa y puede ser resumida en cantidades de factores e insumos, cantidades producidas, así como precio de factores de producción. Esta información ha sido obtenida de las Encuestas Económicas Anuales aplicadas a establecimientos de las distintas ramas manufactureras por parte del Ministerio de Industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales. Los formularios distinguen tres tipos de empresas (pequeñas, medianas y grandes) dependiendo del número de trabajadores (cuatro o menos, entre cinco y diecinueve, y más de veinte), y cuentan con información detallada de empleo, gastos laborales, gastos en servicios a terceros, gasto en materias primas, gasto en combustibles y electricidad, depreciación, cambios en activos fijos, así como información de ventas, producción y cambio de inventarios. La información disponible corresponde a los años 1993, 1994, 1995 y 1996.

Las estadísticas industriales al comprender empresas en las distintas industrias permiten una amplia cobertura del sector manufacturero. Sin embargo, los usuales problemas de calidad y disponibilidad de la información industrial (parte el conjunto de variables deseadas y un número de empresas menor al total en cada industria) pueden afectar la precisión de la medición de la productividad o de los efectos de sus determinantes. El estudio explota esta característica de la información y, en oposición a los estudios en industrias específicas que analizan detalladamente el impacto de los determinantes de la productividad, en el trabajo se calcula la productividad para un gran número de industrias pero plantea un análisis más general de los determinantes de su dinámica. El cuadro No 1 muestra el número de empresas y el número de empresas que reportan información en cada rama industrial.

En la construcción de la variable capital se ha asumido que las distintas generaciones de capital son igualmente productivas. Esto supone que el capital puede ser agregado linealmente con ponderadores iguales a la unidad (una unidad de capital adquirida en el período t es equivalente a una unidad de capital adquirida en el período $t+j$ para cualquier j positivo), considerando que cada generación deja de ser utilizada después de un número de terminado de años (se hacen obsoletas después de T períodos). También se asume homogeneidad de los distintos tipos de capital, es decir, que dentro de cada rubro de capital existe un único tipo (por ejemplo, un solo tipo de maquinaria). De otro lado, en la elaboración de la variable trabajo se distingue entre obreros y empleados, dadas las usuales restricciones en la información, no ha sido posible una mayor desagregación que, por ejemplo, distinga a los trabajadores por sexo, educación, industria, etc.

Para las mediciones también se han obtenido series de precios en el Compendio Estadístico del Instituto Nacional de Estadística. Al nivel de los costos laborales la información disponible distingue entre sueldos y salarios. En lo referente al precio del capital se dispone de índices de precios para el caso de maquinarias y equipo, y para construcciones nuevas. El INEI también publica datos de precios por CIU (índices de precios de PBI) y el índice de precios al nivel de la producción, el cual ha sido utilizado para el cálculo con la metodología dual con precios agregados. De otro lado, las tasas de interés utilizadas son construidas a partir de las tasas de sobregiros, descuentos y préstamos de los cinco bancos más importantes, y ponderando por la estructura de crédito de cada industria CIU.

Los factores de expansión utilizados fueron construidos utilizando el número de trabajadores en las empresas del listado que reporta el Ministerio de Trabajo en sus Hojas Resumen de Planillas del Ministerio de Trabajo. Estos factores de expansión por CIU han sido tomados del estudio sobre indicadores industriales realizado por Gallardo et. al. (1999).

En general, la información disponible sugiere la conveniencia de utilizar a la metodología dual como una aproximación de la tendencia de la productividad debido a que la información de precios es más extensa pero también más agregada. En esta perspectiva, es

conveniente utilizar la metodología primal como una mejor aproximación a los niveles de productividad (información es menos extensa pero más desagregada). De otro lado, el uso del enfoque de la función de producción es limitado tanto por el número de períodos para los cuales la información industrial desagregada es disponible (1993-1996), como por la existencia de un reducido número de empresas en las diferentes industrias que reportan consecutivamente en el período de análisis.

V. Resultados

En esta sección se presentan los resultados del estudio. Los cuadros 2 y 3 muestran las ganancias en productividad por actividad económica en el período 1994-1996. En el cuadro No 2 se presentan las ganancias de productividad anuales calculadas utilizando la metodología primal para el grupo de empresas del cuadro No 1 que reportan información en los tres años. Para este grupo, las ganancias de productividad anuales son en promedio de 2%, con una variabilidad entre industrias y períodos. Las fluctuaciones son consistentes con montos de inversión importantes en algunos períodos. En su revisión de estudios recientes sobre los determinantes de la inversión, Caballero (1997) señala que una de las características más saltantes de la inversión es que ocurre de manera infrecuente y en grandes cantidades. Es decir, las empresas tenderían a concentrar su inversión en algún período más que a distribuirla en montos similares a lo largo de un período de varios años. En este caso, la medición de la productividad en un período determinado puede ser afectada por compras en el período anterior si la producción no se ajusta rápidamente a su nuevo nivel de equilibrio.

El cuadro No 3 presenta las ganancias de productividad anuales promedio para distintos períodos utilizando distintas metodologías y “muestras”. En el cuadro se muestran las ganancias productividad promedio por actividad utilizando información agregada, dos grupos de empresas más reducidos pero con información al nivel de la empresa (desagregada), y finalmente con información de precios agregada (dual). Los cálculos con la metodología primal muestran ganancias promedio parecidas entre sí para el período 1994-1996 (3% con los datos agregados y 2% con la información desagregada) y

diferencias con la metodología dual. Los cálculos con la metodología primal son parecidos para diversas actividades económicas, sin embargo, existen también algunas actividades económicas para las cuales existen diferencias importantes. Estas diferencias muestran la existencia de heterogeneidad al interior de las industrias la que en principio es relevante para explicar las diferencias entre los indicadores en el caso de ramas concentradas.

En lo referente a la metodología dual se observa un decrecimiento promedio de la productividad en la mayoría de industrias. Estos resultados pueden ser explicados tanto por la construcción del índice como por el período de análisis. Debe recordarse que la metodología dual aproxima la productividad como la suma ponderada de los precios reales de los factores. En este caso se utilizan indicadores agregados para los distintos precios mientras que las participaciones utilizadas al nivel de las empresas corresponden al año 1996. Los factores son empleados, obreros y capital (precios de maquinaria y equipo), y sus precios así como el índice de precios de producidos en el sector manufacturero son mostrados en los gráficos 1-4 en el apéndice. La explicación para los bajos valores del índice duos 1993 y 1997-1998 en los que la productividad de las industrias es nor, como en la existencia de factores no observados como el pago del trabajo más calificado que presumiblemente ha incrementado su productividad y relevancia en el período post-reformas. Este último aspecto ha sido señalado en una literatura reciente en el contexto de los cambios tecnológicos ocurrido en las últimas décadas y que han determinado cambios importantes en los requerimientos en las habilidades de los trabajadores (manejo de computadoras, etc.) y la organización de las empresas (incentivos, etc.).

Si bien es cierto que la metodología no es un indicador apropiado para medir el nivel de la productividad¹², es una alternativa metodológica para mostrar la tendencia de la productividad para un período más extenso que el posible con la metodología primal. Los gráficos 5 y 6 muestran la tendencia de la productividad para el período 1993-1998 para el valor promedio de la industria y para varias de actividades económicas. Los resultados obtenidos con la metodología dual muestran que la productividad alcanza su máximo valor

¹² La metodología dual es sensible a cambios en los precios utilizados. Por ejemplo, la utilización de información basada en mediciones de 1979 genera valores bastante altos para la productividad en comparación a la información basada en mediciones de 1994.

en el período 1995-1996 y luego decrece en los años 1997 y 1998. Esta evidencia sugiere que la productividad por actividad promedio para un período más extenso que 1994-1996 debe ser menor que los valores reportados en el cuadro No 2 con la metodología primal. De otro lado, la caída en la productividad sugerida por el indicador dual es consistente con la menor utilización de la capacidad de planta y es contraria a la hipótesis de que la productividad se recupera en las recesiones producto de la salida de empresas menos eficientes.

En lo referente a la homogeneidad de las empresas los cuadros 4 y 5 presentan evidencia de una importante heterogeneidad al interior de las distintas ramas manufactureras. El cuadro 4 muestra los coeficientes de variabilidad para los indicadores de productividad obtenidos con la metodología primal considerando la clasificación de tres dígitos. Los valores reportados exceden a la unidad en la mayoría de casos y son bastante altos en algunas industrias, sugiriendo una variación importante en el indicador de productividad (las correlaciones entre la productividad y los salarios, sueldos y ventas muestran también una gran heterogeneidad entre industrias). En el cuadro se observa también que, en general, la dispersión de la productividad no disminuye en 1995 con respecto a 1994. El cuadro 5 muestra el coeficiente de variabilidad de los sueldos y salarios pagados en las distintas empresas en cada industria. Estos valores sugieren diferencias en la productividad de este factor así como una importante heterogeneidad que, análogamente a la productividad de las empresas, no decrece con respecto a 1994.

El cuadro No 6 muestra la descomposición de las ganancias de productividad en la media simple de la industria y los cambios atribuidos a desviaciones ponderadas con respecto a esta media para un conjunto de empresas en algunas industrias (no todas las empresas reportan información para los distintos años del período de análisis). Los ponderadores son a su vez desviaciones con respecto a la participación promedio de la industria. El cuadro muestra que la productividad en las distintas industrias aumenta en el período 1993-1996 debido a la mejora del promedio de la industria, lo cual sugiere que las empresas individualmente incrementan su productividad en el período. Este resultado es consistente, entre otros, con la existencia de procesos de aprendizaje al interior de las industrias. Sin

embargo, la evidencia de ganancias en productividad atribuibles al crecimiento en la participación de las empresas más eficientes no es tan clara. El cuadro muestra que en promedio las industrias ganan en eficiencia en 1995 con respecto a 1994 pero esto se revierte en 1996. Sin embargo, éste segundo componente varía bastante no sólo entre industrias, sino también entre años.

Este último resultado contrasta con los resultados hallados por Olley y Pakes (1996) para el caso de la industria de equipo para las telecomunicaciones. Utilizando el mismo tipo de descomposición los autores encuentran ganancias crecientes en productividad a través del incremento de la participación de las empresas más eficientes. Las diferencias pueden ser, tal vez, explicadas por el grado de agregación cuando se utiliza la clasificación a cuatro dígitos y más aún en el caso de las actividades económicas, así como por la mayor profundidad del panel (que permite una aproximación paramétrica a la productividad). La heterogeneidad entre industrias hallada en el estudio es, en cambio, parecida a los resultados obtenidos por Baily, Hulten y Campbell (1992) para el caso norteamericano, Levinsohn y Petrin (1999) para el caso chileno, y Liu y Tybout (1996) para los casos chileno y colombiano. En ambos estudios se muestra la relevancia de los diferentes componentes afectando la productividad varía en magnitud, signo y tiempo (aunque en algunos casos se trata de dos períodos, 72-77 y 77-82 para BHC, y 79-83 y 83-86 para LP) entre las distintas industrias. Es decir, en algunas industrias el incremento de la productividad intra-planta es el componente más relevante, en otras lo es el componente de cambios en las participaciones de las empresas, y en otras lo es el componente de entrada y salida de empresas. Debe señalarse que el efecto creado por los cambios en las participaciones en el estudio de Baily et. al. es siempre positivo, pero es contrarrestado en numerosas industrias por el componente de entrada y salida, el cual puede ser también interpretado como un cambio en las participaciones de las empresas. En el estudio de Levinsohn y Petrin, en el cual la heterogeneidad de signos es menor, tampoco se puede establecer un patrón para el efecto de los cambios en la participación de las empresas. De un lado, el efecto de la entrada de empresas es siempre positivo y el efecto de la “reasignación” de producción de las empresas que continúan es casi siempre positivo, pero, de otro lado, en la mayoría de industrias se observa la salida de empresas eficientes por lo

que el efecto de la salida de empresas es negativo. Finalmente, en el trabajo de Lui y Tybout no se distingue entre reasignación, entrada y salida, y el efecto agregado de estos componentes varía también entre industrias considerando períodos (años), magnitud y signo.

VI. Conclusiones

En esta sección resumimos las principales conclusiones con respecto a los tres aspectos propuestos en este estudio, medición de la productividad, dinámica de la productividad y heterogeneidad al interior de las industrias. Las mediciones de la productividad realizadas para empresas grandes y medianas utilizando la metodología primal indican que la productividad industrial creció en el período 1993-1996 aunque con tasas anuales moderadas (1% a 2% dependiendo del nivel de agregación). El índice de productividad dual que utiliza información de precios agregada muestra que la productividad alcanza su valor máximo en los años 1995-1996 y luego decrece en los años 1997-1998, lo cual sugiere que la productividad creció en promedio a tasas bajas en el período 1993-1998.

Los resultados al nivel de las industrias muestran una importante heterogeneidad cuando se considera las tasas de crecimiento promedio en las industrias (heterogeneidad entre industria), las ganancias de productividad entre las empresas de una misma industria (heterogeneidad intra industria), sueldos, salarios, así como la correlación entre la productividad y salarios, sueldos y ventas. La existencia de heterogeneidad al interior de las distintas ramas manufactureras sugiere la existencia de ganancias de productividad potenciales. Es decir, es posible incrementar la eficiencia en el sector manufacturero a través de una reducción de la diferencia con respecto a “la mejor práctica” de la propia industria. En la medida que las reformas emprendidas a partir de 1990 han flexibilizado el mercado laboral, aumentado los incentivos nacidos en la competencia de importaciones, simplificado administrativamente al estado e impulsado la adaptación de tecnologías, entonces, la fuente de potenciales ganancias en productividad puede ser hallada en factores idiosincráticos como la existencia de incertidumbre de demanda o costos, diferencias en las capacidades gerenciales o localización de empresas, difusión lenta de información relevante

o procesos de aprendizaje e imitación, heterogeneidad en las habilidades de los trabajadores, entre otros. La relevancia de cada uno de estos aspectos, sin embargo, no puede ser especificada con la información disponible en las estadísticas industriales.

En lo referente a la dinámica de la productividad, los resultados del estudio muestran para un grupo de empresas que reportan información en todo el período de análisis que las ganancias de productividad provienen del crecimiento promedio en la industria más que de la mayor participación de las empresas más eficientes. Este resultado sugiere que las ganancias potenciales de productividad no sólo pueden ser halladas en la heterogeneidad de las empresas, sino también en la “reasignación de la producción” hacia las empresas de mayor productividad individual.

Finalmente, debe mencionarse algunas de las limitaciones del estudio propuesto. En primer lugar, no obstante la reconocida relevancia de las metodologías en el estudio de la productividad, debe señalarse que los enfoques usualmente utilizados en el estudio de la productividad pueden ser caracterizados por su generalidad y simpleza. El costo de estas características ventajosas analítica y empíricamente, es la simplificación de los procesos de producción por lo que debemos entender las mediciones considerando las características de las metodologías. En segundo lugar, existen largamente conocidas limitaciones en la calidad y disponibilidad de la información industrial que determinan la obtención de resultados a partir de un número de empresas menor al total de las que reportan información en un período dado. La disponibilidad de información en nuestro caso no permite la aplicación de diversas metodologías (como por ejemplo las paramétricas). Naturalmente la acumulación progresiva de información permitirá no sólo mediciones más precisas, sino también una caracterización más ajustada de la dinámica industrial y el análisis de los determinantes de la productividad. Finalmente, en el estudio se dejan de lado factores de producción relevantes como la polución.

VII. Bibliografía

- Acemoglu, D. y F. Zilibotti (1999) "Productivity Differences". NBER 6879.
- Armstrong, M., S. Cowan y J. Vickers (1994) "Regulatory Reform: Economic Analysis and the British Experience". MIT Press.
- Aw, B., X. Chen y M. Roberts (1997) "Firm Level Evidence on Productivity Differentials, Turnover, and Exports in Taiwanese Manufacturing". NBER 6235.
- Baily, M., Ch. Hulten y D. Campbell (1992) "Productivity Dynamics in Manufacturing Plants". Brookings Papers.
- Beesley, M. y S. Littlechild (1989) "The Regulation of Privatized Monopolies in the U. K.". Rand Journal of Economics. Vol. 20, No 3.
- Bernstein, J. y I. Nadiri (1993) "Production, Financial Structure and Productivity Growth in U.S. Manufacturing". NBER 4309.
- Bernstein, J., T. Mamuneas y P. Pashardes (1999) "Factor Adjustment, Quality Change and Productivity Growth for U.S. Manufacturing". NBER 6877.
- Caballero, R. (1997) "Aggregate Investment". NBER No 6264.
- Diewert, E. (1976) "Exact and Superlative Index Numbers". Journal of Econometrics. Vol.4.
- Dixit, A. y R. Pindyck (1998) "Expandability, Reversibility and Optimal Capacit
- Farrell, J. (1994) "competition and Productive Efficiency". University of California at Berkeley. Mimeo.
- Foster, L., J. Haltanger y C. Krizan (1998) "Aggregate Productivity Growth: Lessons from Microeconomic Evidence". NBER 6803.
- Gallardo, J. (1995) "Efectos del Proceso de Ajuste Estructural sobre los Determinantes de la Productividad en la Economía Campesina". Pontificia Universidad Católica del Perú. Tesis de Licenciatura.
- Gallardo, J., A. Pascó-Font y M. Torero (1999) "Un Sistema de Indicadores Industriales para la Economía Peruana". GRADE. Mimeo.
- Good, D., I. Nadiri y R. Sickles (1996) "Index Number and Factor Demand Approaches to the Estimation of Productivity". NBER 5790.

- Griffith, R. (2000) "Competition, Efficiency and Agency Costs: An Empirical Analysis". Mimeo.
- Griliches, Z. y H. Regev (1995) "Productivity and Firm Turnover in Israeli Industry: 1979-1988". *Journal of Econometrics*.
- Hall, B. y J. Mairesse (1992) "Exploring the Relationship Between R&D and Productivity in French Manufacturing Firms". NBER 3956.
- Hsieh, Ch. (1998) "What Explains the Industrial Revolution in East Asia? Evidence from Factor Markets". University of California at Berkeley. Mimeo.
- INEI (1999) "Compendio de Estadísticas Económicas y Financieras 1995-1996 y 1997-1998".
- Keller, W. (1999) "How Trade Patterns and Technological Flows Affect Productivity Growth". NBER 6990.
- Laffont, J. y J. Tirole (1993) "A theory of Incentives in Procurement and Regulation". MIT Press.
- Levinsohn, J. y A. Petrin (1999) "When Industries Become More Productive, do Firms? Investigating Productivity Dynamics. NBER 6893.
- Jiménez, F., G. Aguilar y J. Kapsoli (1998) "Competitividad en la Industria Manufacturera Peruana, 1985-1995". Pontificia Universidad Católica del Perú. Documento de Trabajo No 148.
- Liu, L. Y J. Tybout (1996) "Productivity Growth in Chile and Colombia: The Role of Entry, Exit and Learning" en: Industrial Evolution in Developing Countries. The World Bank.
- Olley, S. y A. Pakes (1996) "The Dynamics of Productivity in the Telecommunications Equipment Industry". *Econometrica*, Vol. 64, No 6.
- Porter, M. (1980) "Competitive Strategy". Free Press.
- Roberts, M., y J. Tybout (1996) "Industrial Evolution in Developing Countries: A Preview" en: Industrial Evolution in Developing Countries. The World Bank.
- Salinger, M. (1990) "The Concentration Margins Relationship Reconsidered". *Brookings Papers on Economic Activity*.
- Tello, M. (1999) "La Efectividad de las Acciones del Indecopi". Mimeo.

Tello, M. (1993) “Mecanismos hacia el Crecimiento Económico: El Enfoque de la Organización Industrial en el Sector Manufacturero Peruano 1970-1987”. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Tybout, J. (1996) “Heterogeneity and productivity Growth: Assessing the Evidence” en: Industrial Evolution in Developing Countries. The World Bank.

Young, A. (1995) “The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience”. Quarterly Journal of Economics, Vol. 10, No. 3.

Young, A (1992) A Tale of Two Cities: Factor Capital Accumulation and Technical Change in Hong Kong and Singapore. NBER Macroeconomics Annual 1992: MIT Press.

Vega-Centeno, M. y M.A. Remenyi (1981) “Cambio Técnico en Estructuras Industriales Heterogéneas: El Caso de las Industrias de Pulpa y Papel en el Perú” en: Economía. Pontificia Universidad Católica del Perú. Vol. IV, No 8.

Vega-Centeno, M. (1983) “Crecimiento, Industrialización y Cambio Técnico. Perú 1955-1980”. Pontificia Universidad Católica del Perú.

VIII. Anexo de Cuadros y Gráficos

Cuadro No 1
Número de Empresas por Industria 1994-1996

CIU 4-Dig.	1993	1994		1995		1996	
	ENCUESTA	TOTAL	ENCUESTA	TOTAL	ENCUESTA	TOTAL	ENCUESTA
1511	6	46	8	50	22	47	17
1512	5	54	19				
1513	18	66	12	72	29	67	28
1514	31	50	27	42	20	42	19
1520	20	70	36	55	26	57	30
1531	28	84	20	95	44	107	67
1532	1	2	1	2	1	2	1
1533	8	64	7	71	45	71	39
1541	213	781	174	802	188	800	177
1542	1	15	2	16	7	17	7
1543	22	29	5	38	17	35	17
1544	12	21	11	25	16	28	17
1549	52	177	49	176	47	184	59
1551	10	117	18	128	17	128	18
1552	21	43	18	40	15	43	15
1553	9	8	6	8	9	11	10
1554	43	73	48	77	41	77	51
1600	6	5	3	5	1	5	2
1711	118	193	91	182	91	183	94
1712	29	57	22	55	20	53	20
1721	17	49	18	42	9	44	10
1722	3	12	5	12	3	13	2
1723	5	14	5	14	5	14	5
1729	25	66	25	65	27	63	30
1730	87	169	49	186	65	196	68
1810	190	638	148	647	110	646	118
1820		14	5	16	4	16	4
1911	31	83	62	84	40	84	40
1912	12	51	11	54	11	54	11
1920	82	155	53	165	46	167	54

CIU 4-Dig.	1993	1994		1995		1996	
	ENCUESTA	TOTAL	ENCUESTA	TOTAL	ENCUESTA	TOTAL	ENCUESTA
2010	58	203	54	211	53	212	44
2021	15	26	16	20	4	21	6
2022	9	14	6	18	11	15	6
2023	1	8	2	10	2	10	2
2029	12	63	7	61	4	60	5
2101	19	16	14	12	7	12	7
2102	17	33	11	42	22	46	22
2109	30	57	30	57	17	56	19
2211	12	32	12	28	7	26	7
2212	14	35	17	38	19	38	11
2219	7	5		7	3	12	8
2221	82	313	89	306	80	308	69
2222	7	42	17	44	9	47	11
2230	2						
2310		1	1	2	1	2	1
2320	10	15	2	13	8	15	12
2411	48	86	48	91	36	96	43
2412	4	6	4	4	2	5	1
2413	7	15	4	22	8	20	7
2421	5	13	6	13	6	13	5
2422	34	53	37	54	32	57	32
2423	56	86	57	89	41	94	41
2424	54	65	31	77	36	78	40
2429	40	141	35	138	38	134	38
2430	9	12	8	11	9	11	7
2511	8	16	5	15	5	15	7
2519	14	44	14	43	10	43	10
2520	141	274	135	275	111	282	117
2610	22	50	15	48	15	53	19
2691	13	16	8	15	4	15	5
2692	11	14	7	10	5	12	3
2693	19	73	21	75	28	75	26
2694	10	19	10	20	9	19	11
2695	26	109	16	111	23	112	21
2696		8	2	9	4	9	5
2699	6	9	3	9	4	8	3
2710	10	24	13	19	5	19	6
2720	7	31	18	19	6	20	6
2731	10	20	15	17	8	18	8
2732	10	35	19	35	17	33	14
2811	34	105	25	105	31	103	32
2812	12	18	9	17	9	18	8
2813		1	1	1	1		
2829	1						
2891	1	19	9	14	4	15	3
2892	2	30	5	32	8	33	6
2893	15	39	15	37	11	40	14
2899	145	390	72	428	103	423	94

CIIU 4-Dig.	1993	1994		1995		1996	
	ENCUESTA	TOTAL	ENCUESTA	TOTAL	ENCUESTA	TOTAL	ENCUESTA
2911	2	14	1	16	3	16	4
2912	16	17	11	23	15	24	18
2913	4	19	6	22	6	21	8
2915	2	3		4	1	4	3
2919	15	117	12	124	18	127	22
2921	6	18	11	13	4	17	3
2922	13	19	7	17	7	23	8
2923							
2924	6	9	5	15	10	14	9
2925	5			4	1		
2926	4	3	1	5	3	4	2
2927		9	1	10	1	9	1
2929	9	56	6	56	4	55	3
2930	32	62	38	56	17	56	16
3000	1	10	3	11	1	12	2
3110	16	17	7	26	15	24	14
3120	18	38	16	36	18	33	17
3130	6	12	5	12	7	14	6
3140	14	14	13	15	9	15	7
3150	12	14	5	17	6	19	9
3190	12	62	12	56	6	57	5
3210		3	2				
3220	4	2	1			3	1
3230	11	15	3	19	4	20	6
3311	10	19	4	19	6	18	5
3312	1	4	2	4	1	5	3
3320	1	11	2	11	3	11	3
3330	1						
3410	2	2	1	5	5	4	3
3420	15	29	15	31	11	33	18
3430	28	87	49	69	18	68	18
3511	14	31	12	34	8	28	12
3512	3	3	5	5	1	5	2
3520		1	1				
3591	1			4	1	5	4
3592	5	12	7	10	4	11	5
3599	3	9	3	8	2	8	2
3610	50	328	58	333	57	334	61
3691	12	41	9	40	6	41	15
3692	1	4	3	4	1	3	2
3693	2	7	1				
3694	8	7	2	12	8	13	9
3699	26	155	57	142	27	138	29
3710	4						
3720	1	5	1	6			
TOTAL	2,570	7,178	2,301	7,240	2,167	7,299	2,247

FUENTE: Encuesta Anual de Estadística Manufacturera 1993, 1994, 1995 y 1996. MITINCI

Cuadro No 2
Cambios en la Productividad Manufacturera 1994-1996
(Metodología primal)

SECTORES	Cambios en la Productividad			
	1994	1995	1996	Prom 94-96
INDUSTRIA ALIMENTICIA	0.85%	1.56%	3.07%	1.82%
FAB.DE PROD.LACTEOS	1.58%	-6.49%	14.59%	2.87%
MOLINERIA Y PANADERIA	-4.23%	11.86%	1.65%	2.88%
OTROS PROD.ALIMENTICIOS	0.35%	3.77%	3.78%	2.62%
BEBIDAS Y TABACO	4.24%	1.72%	1.62%	2.52%
INDUST.TEXTIL Y DE CUERO	1.56%	8.82%	4.49%	4.91%
FAB.DE TEXTILES	2.08%	11.40%	2.93%	5.39%
FAB.DE PRENDAS DE VESTIR	1.55%	3.32%	5.74%	3.52%
PREPARACION DEL CUERO	-6.87%	0.69%	11.48%	1.49%
FAB.DE CALZADO	0.26%	-1.36%	6.40%	1.71%
INDUSTRIA MADERA Y MUEBLES	1.10%	7.48%	8.50%	5.64%
INDUSTRIA DEL PAPEL	-4.75%	20.98%	5.33%	6.67%
INDUSTRIA QUIMICA	-1.48%	2.65%	0.42%	0.52%
QUIMICOS BASICOS	-1.19%	-4.18%	4.07%	-0.49%
FARMACEUT.Y MEDICAMENTOS	2.75%	6.79%	0.24%	3.22%
OTROS PROD. QUIMICOS	-1.28%	4.77%	4.81%	2.73%
CAUCHO Y PLASTICO	-1.43%	0.04%	-1.82%	-1.07%
FAB. PROD. NO METALICOS	-15.23%	0.21%	0.98%	-4.99%
INDUST.METALICAS BASICAS	1.44%	0.67%	-2.26%	-0.06%
SIDERURGIA	2.05%	0.67%	-1.56%	0.38%
TRANS.METAL.NO FERROSAS	-0.21%	0.68%	-3.12%	-0.90%
FAB. DE PROD.METALICOS	0.09%	2.62%	3.90%	2.19%
PROD. METALICOS	-0.01%	-0.34%	2.43%	0.69%
CONST.MAQ. NO ELECTRICA	0.77%	-0.08%	7.87%	2.79%
MAQUINARIA ELECTRICA	3.76%	2.82%	5.18%	3.91%
CONST.MATERIAL DE TRANSP.	-1.45%	8.53%	-0.04%	2.25%
PRODUCTOS MANUF.DIVERSOS	3.25%	-0.67%	8.03%	3.48%
TOTAL IND. MANUFACTURERAS	-1.17%	5.05%	2.34%	2.04%

Nota: Considera empresas que existieron a lo largo del periodo 1993-1996.

FUENTE: Encuesta Anual de Estadística Manufacturera 1993, 1994, 1995 y 1996. MITINCI.

Elaboración propia.

Cuadro No 3
Cambios en la Productividad Manufacturera
(Diferentes metodologías)

SECTORES	Primal	Primal	Primal	Dual
	Prom 94-96	Prom 94-96	Prom 95-96	Prom 93-98
	Agregada	Desagregada	Desagregada	Mixta
INDUSTRIA ALIMENTICIA	0.27%	1.82%	2.31%	-5.53%
FAB.DE PROD.LACTEOS	-0.64%	2.87%	3.52%	-6.78%
MOLINERIA Y PANADERIA	1.49%	2.88%	6.63%	-4.53%
OTROS PROD.ALIMENTICIOS	3.18%	2.62%	3.77%	-6.47%
BEBIDAS Y TABACO	-0.26%	2.52%	1.67%	-8.48%
INDUST.TEXTIL Y DE CUERO	5.37%	4.91%	6.63%	-8.33%
FAB.DE TEXTILES	0.90%	5.39%	7.08%	-4.85%
FAB.DE PRENDAS DE VESTIR	15.58%	3.52%	4.52%	-3.51%
PREPARACION DEL CUERO	3.68%	1.49%	5.95%	-9.18%
FAB.DE CALZADO	4.71%	1.71%	2.45%	-8.62%
INDUSTRIA MADERA Y MUEBLES	5.08%	5.64%	7.99%	-9.44%
INDUSTRIA DEL PAPEL	1.22%	6.67%	12.88%	-0.82%
FABRICACION DE PAPEL.	0.11%	17.80%	54.08%	-7.15%
IMPRESION Y EDICION	1.87%	3.31%	2.21%	-11.75%
INDUSTRIA QUIMICA	0.21%	0.52%	1.53%	-7.35%
QUIMICOS BASICOS	1.88%	-0.49%	-0.14%	-4.69%
FARMACEUT.Y MEDICAMENTOS	-1.02%	3.22%	3.46%	-0.62%
OTROS PROD. QUIMICOS	-0.14%	2.73%	4.79%	-7.09%
CAUCHO Y PLASTICO	-1.14%	-1.07%	-0.90%	-7.05%
FAB. PROD. NO METALICOS	3.13%	-4.99%	0.59%	-6.35%
INDUST.METALICAS BASICAS	12.38%	-0.06%	-0.80%	-1.20%
SIDERURGIA	13.13%	0.38%	-0.45%	-7.94%
TRANS.METAL.NO FERROSAS	0.59%	-0.90%	-1.24%	0.39%
FAB. DE PROD.METALICOS	3.50%	2.19%	3.26%	0.78%
PROD. METALICOS	2.58%	0.69%	1.03%	-2.40%
CONST.MAQ. NO ELECTRICA	1.23%	2.79%	3.82%	2.04%
MAQUINARIA ELECTRICA	6.04%	3.91%	3.99%	3.57%
CONST.MATERIAL DE TRANSP.	5.98%	2.25%	4.16%	0.42%
PRODUCTOS MANUF.DIVERSOS	1.82%	3.48%	3.59%	-0.41%

Nota: Considera empresas que existieron a lo largo del periodo 1994-1996.

FUENTE: Encuesta Anual de Estadística Manufacturera 1994, 1995 y 1996. MITINCI.

Elaboración propia.

Cuadro No 4
Variabilidad Intra-Industria de la Productividad

Coeficiente de Variabilidad Intra Industria de la Productividad						
CIU 3-Dig.	1996	1995		CIU 3-Dig.	1996	1995
151	-2.39	4.42		251	-0.63	1.28
153	9.44	-7.63		252	-2.40	-12.75
154	-2.41	-8.01		261	-0.34	2.32
155	15.20	-4.45		269	-1.66	1.97
171	-1.69	-4.68		271	-5.85	-2.42
172	-0.90	-2.79		273	-0.60	2.70
181	-4.02	-4.36		281	-0.67	0.65
191	-1.34	-6.40		292	-0.84	2.31
192	-1.02	2.01		293	-1.29	1.49
201	6.13	-2.27		311	-0.62	1.20
202	-1.09	5.71		312	-1.95	-3.35
210	-1.10	-4.04		314	-0.47	0.62
221	-2.10	-1.97		342	-18.26	-0.14
222	-1.85	3.74		343	-1.25	1.42
241	n.d.	-3.01		351	1.05	-14.37
242	-2.37	7.45		361	28.97	-2.42
243	-0.73	7.00		369	-3.33	-1.13

Cuadro No 5
Variabilidad Intra-Industria de Sueldos y Salarios

COEFICIENTES DE VARIABILIDAD DE SUELDOS Y SALARIOS 1994 - 1996							
CIIU	No Empresas en 1996	Coeficiente de Variabilidad de Salarios			Coeficiente de Variabilidad de Sueldos		
		1996	1995	1994	1996	1995	1994
2520	31	1.577	1.381	1.457	1.801	1.851	1.669
1541	31	2.028	1.827	1.928	1.433	1.599	2.080
1730	19	2.075	2.346	2.177	2.392	2.970	2.463
1810	17	1.749	1.914	1.567	1.560	1.507	0.928
1711	16	1.209	1.395	1.299	1.249	2.121	1.555
1920	16	0.871	0.830	0.990	1.125	0.863	1.161
2899	14	1.134	1.046	1.461	1.552	1.644	1.464
3699	13	1.396	1.719	1.722	1.688	1.786	1.729
2221	12	0.850	0.916	1.183	1.623	1.634	1.372
1729	10	1.254	1.322	1.495	1.352	1.066	1.276
1549	10	1.590	1.094	1.336	1.579	1.306	1.319
2423	10	1.552	1.233	1.067	1.412	1.456	1.613
3610	9	0.796	1.039	0.825	1.128	1.122	1.203
2732	9	2.259	0.992	1.033	1.834	0.752	1.053
1911	8	1.251	1.109	1.296	1.264	1.100	1.446
2422	8	1.784	1.585	1.298	1.942	1.452	1.413
2424	8	1.324	2.220	1.439	1.163	2.018	1.471
1554	8	0.972	0.978	0.844	1.042	1.085	0.971
2102	8	1.327	1.440	1.198	0.988	0.979	1.133
2010	7	0.600	0.597	0.487	0.976	0.765	0.624

Cuadro No 6
Dinámica de la Productividad 1994-1996

CIU	Empresas en 1996	Productividad Media 1996	Distribucion 1996	Productividad Media 1995	Distribucion 1995	Productividad Media 1994	Distribucion 1994
1541	31	25.3%	-26.6%	5.4%	5.3%	-8.2%	-3.7%
2520	31	7.4%	-11.5%	-1.1%	3.1%	-3.1%	4.4%
1730	19	19.8%	1.9%	0.8%	10.0%	-2.8%	2.8%
1810	17	11.4%	-7.5%	2.3%	0.4%	-2.0%	3.3%
1711	16	7.6%	-9.8%	-1.3%	1.7%	-8.7%	-4.9%
1920	16	0.9%	2.5%	-0.5%	-3.1%	2.9%	1.2%
2899	14	8.6%	-10.2%	2.2%	-5.6%	1.6%	-5.8%
2221	12	11.2%	-5.3%	-0.5%	-4.3%	-4.3%	-4.8%
1549	10	16.2%	-13.2%	-3.9%	8.2%	-0.8%	0.0%
1729	10	20.1%	-4.9%	2.1%	3.2%	-3.0%	-3.2%
2423	10	5.1%	-4.1%	4.3%	-0.5%	-0.5%	5.8%
2732	9	13.7%	-16.7%	-0.1%	0.9%	0.0%	-0.8%
3610	9	3.6%	-13.8%	6.8%	14.3%	-4.4%	3.9%
1554	8	12.8%	-10.6%	6.0%	-4.1%	-6.0%	7.7%
1911	8	2.7%	4.8%	1.3%	-3.2%	-10.2%	2.0%

Gráfico No 1
Salario Real en el Sector Industrial

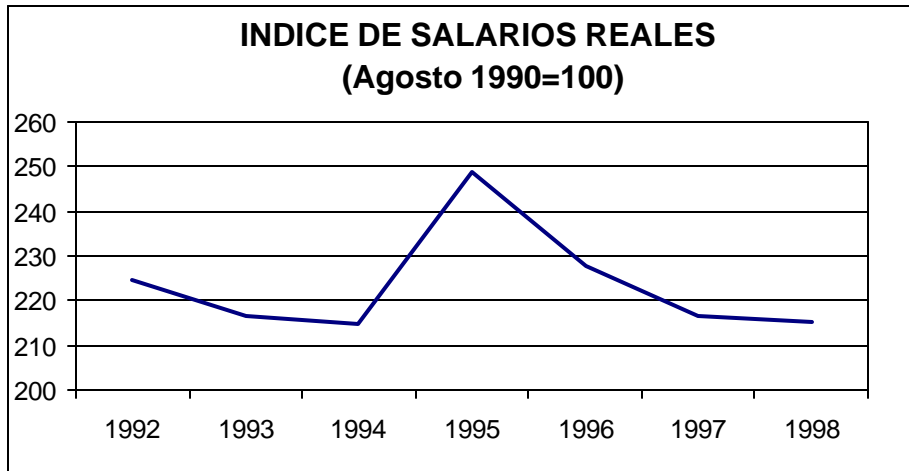


Gráfico No 2
Sueldo Real en el Sector Industrial

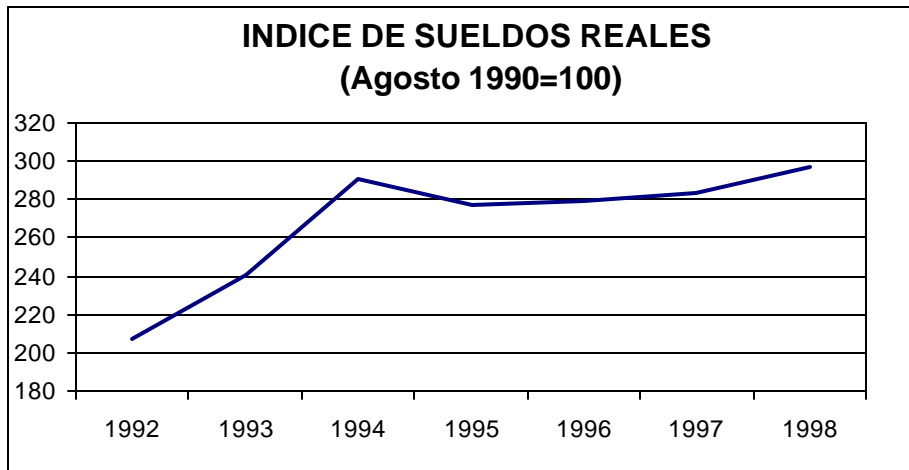


Gráfico No 3
Precio Real del Activo Fijo

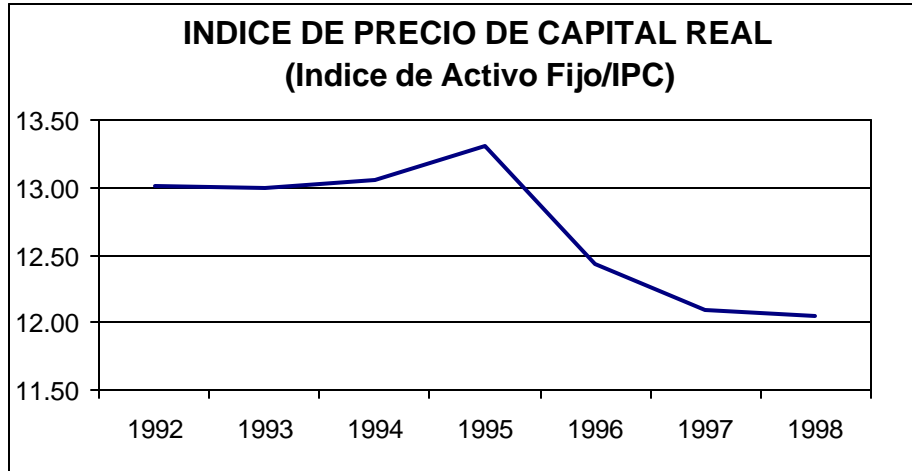


Gráfico No 4
Indice de Precios de Manufacturas
(ex-fábrica)

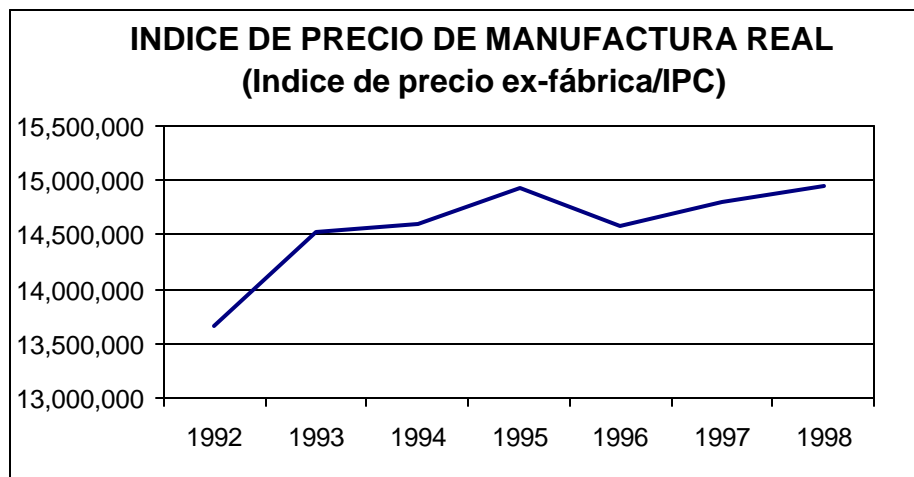


Gráfico No 5
 Índice de Productividad Dual

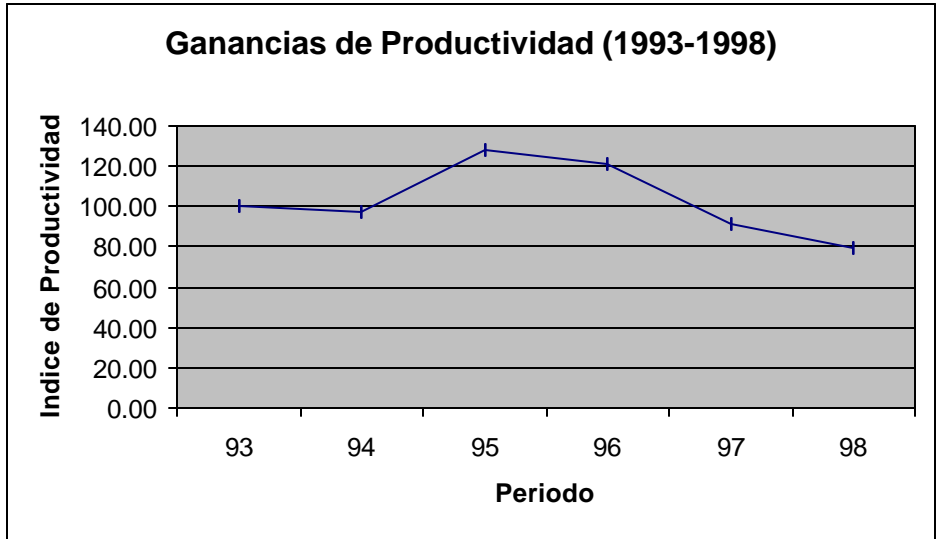


Gráfico No 6
 Índice de Productividad Dual por Actividad Económica

