

1-1-2007

Impacto del cambio tecnológico en el empleo de mano de obra calificada y no calificada del sector manufacturero en Colombia 1990-2000

Jaqueline Gómez Gonzalez

Leidy Johana Suárez Albornoz

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/economia>

Citación recomendada

Gómez Gonzalez, J., & Suárez Albornoz, L. J. (2007). Impacto del cambio tecnológico en el empleo de mano de obra calificada y no calificada del sector manufacturero en Colombia 1990-2000. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/economia/370>

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Económicas y Sociales at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Economía by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

**IMPACTO DEL CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL EMPLEO DE
MANO DE OBRA CALIFICADA Y NO CALIFICADA DEL
SECTOR MANUFACTURERO EN COLOMBIA 1990 - 2000**

**JAQUELINE GOMEZ GONZALEZ
LEIDY JOHANA SUAREZ ALBORNOZ**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE ECONOMÍA
BOGOTÁ, ENERO DE 2007**

**IMPACTO DEL CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL EMPLEO DE
MANO DE OBRA CALIFICADA Y NO CALIFICADA DEL
SECTOR MANUFACTURERO EN COLOMBIA 1990 - 2000**

JAQUELINE GOMEZ GONZALEZ

Código: 10991246

LEIDY JOHANA SUAREZ ALBORNOZ

Código: 10981324

NELSON CHAVEZ

Director Monografía

**Trabajo de grado presentado
Como requisito para optar al título de
Economista**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE ECONOMÍA
BOGOTÁ, ENERO DE 2007**

NOTA ACEPTACION:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....
**Dra. ADRIANA PATRICIA LOPEZ
JURADO**

.....
**Dr. URIEL RIVEROS
JURADO**

.....
**Dr. NELSON CHAVEZ
DIRECTOR DE MONOGRAFIA**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE ECONOMIA
BOGOTA 15 DE ENERO DE 2007**

CONTENIDO

	PAG.
INTRODUCCION	3
RESUMEN	5
ABSTRAC	7
1. MARCO TEÓRICO	9
2. EVOLUCION DEL SECTOR MANUFACTURERO	17
2.1 SECTOR MANUFACTURERO COLOMBIANO 1990-2000.....	17
2.1.1 La liberalización de las transacciones externas.....	18
2.1.2 Cambio estructural y redefinición del Estado.....	20
2.1.3 Reforma Laboral y de Seguridad Social.....	20
2.2 EMPLEO DEL SECTOR MANUFACTURERO.....	20
2.2.1 Crecimiento anual del empleo según rama de actividad.....	23
2.2.2 Reestructuración productiva del empleo.....	24
2.3 COMPORTAMIENTO DEL SECTOR MANUFACTURERO.....	25
2.3.1 Análisis de datos del costo laboral unitario y sus componentes en la industria Manufacturera colombiana sin trilla de café.....	29
2.3.2 Utilización de la capacidad instalada en la industria (1990-2000).....	31
2.3.3 Incidencia de la subcontratación en la industria manufacturera 1992 – 1998.....	32
3. SALARIOS DEL SECTOR MANUFACURERO 1990 – 2000	33
3.1 PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR MANUFACTURERO.....	36
4. MODELO ECONOMETRICO	41
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
6. ANEXOS	55
BIBLIOGRAFÍA	61

INDICE DE TABLAS

	PAG
TABLA 1. Matriz de Correlación PIB Manufacturero-IED.....	19
TABLA 2. Empleo Real y Potencial vs. Subsectores de la Economía: 1990 – 2000...24	
TABLA 3. Costo laboral unitario en la industria manufacturera: 1990-2000.....	30
TABLA 4. Subcontratación en la industria manufacturera: 1992-1998.....	32
TABLA 5. Distribución salarial porcentual de la población ocupada. Siete áreas metropolitanas (1991-2000).....	35
TABLA 8. Empleo y Salario en el sector manufacturero. Siete áreas metropolitanas (1991-2000).....	36
TABLA 7. Salida de Eviews (Resultados del modelo WC).....	43
TABLA 8. Nivel de significancia WC.....	44
TABLA 9. Salida de Eviews (Resultados del modelo WNC).....	44
TABLA 10. Nivel de significancia WNC.....	45
TABLA 11. Salida de Eviews (Resultados del modelo final).....	46
TABLA 12. Empleo Real y Potencial de acuerdo a la intensidad factorial 1994-1997.	50
TABLA 13. Intensidad factorial de la Industria: 1990-1995.....	51

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	PAG
Gráfico 1. IED y PIB Industria Manufacturera: 1994 – 2004.....	19
Gráfico 2. PIB Nacional vs. PIB Manufacturero: 1990 – 2000.....	21
Gráfico 3. Crecimiento anual del empleo según rama de actividad. Siete áreas metropolitanas: 1991-2000.....	23
Gráfico 4. Producción Industrial: 1991-1999.....	26
Gráfico 5. Exportaciones sector manufacturero 1992–2000.....	28
Gráfico 6. Utilización de la Capacidad Instalada en la Industria: 1990-2000.....	31
Gráfico 7. Índice de Empleo y Salarios Reales: 1992-2000.....	34
Gráfico 8. Índice de Productividad Real: 1992-2000.....	37
Gráfico 9. Índice de Productividad Factorial 1990- 1998.....	40
Gráfico 10. Tecnología Vs. Mano de Obra Calificada y No Calificada.....	47
Gráfico 11. Total empleo sector manufacturero 1990- 2000.....	48

INTRODUCCIÓN

En estos últimos años se han generado grandes transformaciones en todos los países tanto industrializados como en los países en desarrollo y en el conjunto de la economía mundial, donde se observan tres elementos fundamentales: En primer lugar, se ha acentuado la dinámica de la revolución tecnológica, se han fortalecido los sistemas de información. La informática y las telecomunicaciones representan los sectores con mayor dinamismo en las últimas décadas. En segundo lugar, se ha modificado el marco institucional de las empresas en el mundo, donde los procesos de apertura, liberalización y desregulación, juegan un rol fundamental. Para terminar, los puntos más dinámicos se encuentran en los países en desarrollo y por consiguiente se presenta un aumento de la competencia, forzando la evolución e incorporación de innovaciones tecnológicas que cambian la posición relativa de sectores y empresas en el mercado mundial volviendo más dinámicas a las empresas.

El desarrollo industrial de las dos últimas décadas se ha conformado teniendo como epicentro un nuevo sistema tecnológico. La introducción de dicho sistema, hizo que se llegara al fin de la era de las ventajas adquiridas y se inició una nueva era de las ventajas construidas; en esta nueva fase el eje se desplaza de la existencia de abundantes recursos naturales y mano de obra hacia la posesión del dominio científico, tecnológico y la capacidad de innovación.

Para ingresar a este nuevo sistema de producción es necesario replantear cambios en la división del trabajo, tanto en su organización al interior de las unidades de producción, como en la distribución entre trabajo directo e indirecto y los niveles de calificación, necesarios para manipular las nuevas tecnologías implicando una reducción de la cantidad de trabajo requerido por unidad de producto, consecuencia del incremento de la productividad por el uso de nuevas tecnologías y generando brechas en los salarios.

En las empresas cuentan más, con los niveles de calificación de la fuerza de trabajo que disponer de mano de obra barata; la disponibilidad de mano de obra calificada se convierte en un objetivo estratégico. En esta situación, el progreso tecnológico exige

nuevas formas de calificación del recurso humano y replanteamientos en la organización social del trabajo.

La globalización impone nuevas normas de juego a las empresas y sobre todo a las naciones que tiene que buscar la forma de llegar a ser un país desarrollado.

El presente trabajo consta de cuatro capítulos, en el primer capítulo se describen las teorías del crecimiento económico tomando como fuente principal el modelo de Solow – Swan, donde se relacionan los factores fundamentales del crecimiento económico como son la producción, el capital, el trabajo y la tecnología, en este modelo el crecimiento a largo plazo de la producción por trabajador depende exclusivamente del progreso tecnológico.

En el segundo capítulo se hace una reseña histórica sobre la evolución del sector manufacturero en Colombia desde 1990 al 2000, teniendo en cuenta las diferentes reformas que se implementaron para dichos años y el efecto que produjo sobre el empleo de mano de obra calificada y no calificada, al igual que el comportamiento del empleo para dicho sector con la apertura económica, además se hace un análisis de los datos del costo laboral unitario y sus componentes en la industria manufacturera colombiana sin trilla de café, donde se puede concluir que en términos de competitividad la industria formal ha avanzado significativamente.

En el tercer capítulo se analiza el comportamiento de los salarios frente a la introducción de nuevas tecnologías, las cuales desplazaron la mano de obra menos calificada por aquellas con mayor calificación, aumentando la brecha salarial.

En el cuarto capítulo se encuentra el desarrollo del modelo econométrico utilizado, explicando cada una de las variables y los resultados obtenidos los cuales responden positivamente a la hipótesis planteada en donde la introducción de la tecnología ha desplazado la mano de obra no calificada por mano de obra calificada incrementando la brecha salarial.

RESÚMEN¹

Durante la década de los noventa Colombia sufrió una recomposición sectorial de la producción y del empleo, que se caracterizó por una expansión de sectores como el financiero y las telecomunicaciones y la contracción de sectores como la industria y la agricultura, que han estado acompañados por pérdida de generación de empleo en la economía.

El cambio tecnológico intensivo en capital en la industria ha sido ahorrador de trabajo no calificado y con ello se explica su menor uso. De acuerdo al nivel educativo de la mano de obra se observa el deterioro de los ingresos de la mano de obra sin ningún nivel educativo y con educación primaria, mientras aumenta el ingreso relativo de los que poseen educación secundaria y superior.

Como lo mencionan Núñez y Ramírez en el documento Reformas, crecimiento, progreso técnico y empleo, el sector manufacturero se desaceleró en la década de los noventa: mientras que entre 1986 y 1990 el empleo creció a tasas anuales de 2.1%, entre 1991 y 1994 solo creció 0.6%, y entre 1995 y 1997 cayó 3.7% por año, lo que significa el debilitamiento generalizado en la capacidad de generación de empleo en la industria.

La pérdida en la capacidad de generación de empleo tiene relación con tendencias de mediano y largo plazo como lo son procesos de reestructuración productiva con el fin de competir en la etapa de la globalización y a la implementación de cambios tecnológicos intensivos en capital y ahorradores de mano de obra, especialmente la no calificada.

Los resultados por nivel de calificación guardan consistencia en el sentido que el trabajo calificado, por ser menos sustituible según la teoría económica, es más insensible respecto a las variaciones de la tecnología que el trabajo no calificado.

¹ Agradecemos al profesor Nelson Manolo Chávez por su tiempo dedicación y comentarios que realizó en el transcurso del desarrollo del tema, también agradecemos al profesor Carlos Meza por sus recomendaciones en la fase del modelo econométrico por su colaboración y orientación para llegar a una conclusión de acuerdo a los resultados que arrojó el modelo econométrico. No obstante cualquier error u omisión es responsabilidad exclusiva de los autores.

PALABRAS CLAVE

Industria Manufacturera, Cambio tecnológico, Mano de obra Calificada, Mano de obra no calificada, Salarios.

ABSTRACT

During the decade of ninety's years, Colombia suffered a sectorial recomposition of the production and the employment, than characterized for an expansion of sectors like financial and telecommunications and the contraction of sectors like industry and the agriculture than have been accompanied by loss of generation of employment in the economy.

The intensive technology change in capital, in the industry has been saver of job no qualified and with it explains its less use. According to the educative level of the hand of work, it can looked at the deterioration of the hand of work without any educative level and with basic education, while the relative income of people with secondary and superior education, increases.

Like it is mentioned by Nuñez and Ramirez in the document "Reforms, increase, technical progress and employment", the manufacture sector unaccelerated in the decade of ninety's years, while between 1986 and 1990 the employment increased to annual rate of 2.1% between 1991 and 1994 just increased 0.6%, and between 1995 and 1997 fell 3.7% per year. It means than the capacity of generation of the employment in the industry weakened in general way.

The lass of the capacity of generation of employment has a relation with tendencies of medium and long term like are the process of productive restructuration with the purpose of competing in the phase of the globalization and in the implementation of technological and intensive changes of capital and savers of hand of work, in special the no qualified.

The results for level of qualifications keep the consistence in the sense than the qualified job, for to be the less substitutable according to the economical theory is less elastic in relation to the variations of the technology, than the no qualified job.

KEY WORDS

Manufacture Industry, Technologic Change, Qualified hand of job, No qualified hand of job, Wages.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 TEORIA DE CRECIMIENTO ECONOMICO MODELO SOLOW – SWAN

Para Solow -Swan (Sala – I – Martin, 1999). El crecimiento de la economía se da de acuerdo a los factores de producción existentes en la economía, a actividades gubernamentales que contribuyan al incremento del ahorro, inversión nacional y capacitación de la población de acuerdo al desarrollo de actividades de investigación. Esto se debe a que cada vez los trabajadores poseen más herramientas para facilitar su trabajo es decir maquinaria y mayor capital, que es brindado por las empresas a través de la inversión y avances tecnológicos que van ligados con la educación y capacitación de la población.

En este modelo se maneja una estructura de economía cerrada, donde se encuentran relacionados tres agentes: las familias, las empresas y el mercado; cada uno de ellos cumple una función especial, las familias poseen activos y aportan trabajo lo que les conlleva a generar ingresos o rentas. Las familias a su vez utilizan estos ingresos para consumir y ahorrar. Por otra parte están las empresas que son las que alquilan el trabajo y el capital de las familias y las combinan con la tecnología para crear productos y así venderlos a las familias. Y los mercados es donde se reúnen empresas y familias para intercambiar trabajo por salario y el capital por rentas o dividendos.

Para comprender el modelo es necesario plantear la ecuación del PIB, donde es utilizado de cuatro formas; para consumo privado que es usado por las familias (C_t), el que es usado por las empresas denotado como inversión (I_t), gasto publico que es utilizado por el gobierno (G_t) y las exportaciones (NX_t).

$$Y_t = C_t + I_t + G_t + NX_t$$

Como es una economía cerrada no hay exportaciones netas y no hay movimientos de capitales por lo tanto todo lo que se ahorra se invierte dentro del mismo país, el ahorro de las familias es igual a la inversión y suponemos que el gobierno no gasta nada por lo que (G_t) =0. Lo que reduce la ecuación a:

$$Y_t = C_t + I_t$$

Existen estudios que explican el comportamiento de las variables del mercado laboral con cambios en la tecnología. El modelo de Solow considera el progreso tecnológico como una variable que permite explicar las consecuencias de la distribución de la producción entre el consumo e inversión sobre la acumulación del capital y el crecimiento económico. La conclusión principal del modelo de Solow es que la acumulación del capital físico no es suficiente para explicar el crecimiento de la producción *per capita*.

El modelo de crecimiento de Solow Swan (Sala – I – Martin, 1999) relaciona los factores fundamentales para la generación de crecimiento económico: la producción (Y), el capital (K), el trabajo (L) y la tecnología o eficiencia del trabajo (A). La economía dispone, en todo periodo de ciertas dotaciones de capital, trabajo y tecnología que se combinan en el proceso de producción. La función de producción adopta la forma: (ecuación 1)

$$(1) \quad Y_t = F(K_t, A_t, L_t)$$

Donde el subíndice t denota el tiempo.

Es importante aclarar que este modelo parte de la estructura de un equilibrio general donde la economía es cerrada y no hay lugar a las exportaciones. El ahorro es igual a la inversión y en esta economía el uso de la inversión es acumular capital. (ecuación 2)

$$(2) \quad C_t = (1 - s)Y_t$$

Donde se producen Y productos ahorran una fracción s y el resto se consume $(1-s)$, donde s es la tasa del ahorro, donde los consumidores ahorran una fracción constante y como no existe gasto público el ahorro es igual a la inversión. (ecuación 3)

$$(3) \quad sY_t = I_t$$

La función de producción cuenta con dos características. Primero, el tiempo no está en función directa, si no que lo hace a través de K, L, y A, lo que quiere decir que el nivel de producción varía en tiempo sólo si lo hacen los factores que la determinan.

Si existe progreso tecnológico, el volumen de producción que se obtiene a partir de unos recursos de capital y trabajo se incrementa a lo largo del tiempo sólo si se mejora la tecnología. En segundo lugar, A y L aparecen en la función de producción en forma de producto. AL es el denominado trabajo efectivo y el progreso técnico así incorporado es conocido como el aumentador de trabajo, es decir, si la tecnología se presenta en la forma $Y = AF(K, L)$.

El modelo de Solow identifica dos posibles causas de variación de la producción por trabajador: las diferencias en el *stock* de capital por trabajador (K / L) y las diferencias en la eficiencia del trabajo (A), donde sólo el aumento de la eficiencia del trabajo puede explicar el crecimiento permanente de la producción por trabajador y solamente en casos excepcionales, los efectos de un cambio en el *stock* de capital por trabajador son significativos. Por lo tanto sólo las diferencias en la eficiencia del trabajo pueden dar cuenta de las grandes diferencias en el nivel de renta que existe entre los países y a lo largo del tiempo. En concreto, la conclusión principal a la que llego Solow es que “si los rendimientos del capital en el mercado incorporan un crecimiento al proceso productivo, las diferencias en la acumulación de capital físico no permite explicar una parte sustancial del crecimiento económico mundial o de las diferencias internacionales en el nivel de la renta”. (Sala – I – Martin, 1999)

En el modelo de Solow, el crecimiento a largo plazo de la producción por trabajador depende exclusivamente del progreso técnico. Pero en el corto plazo el crecimiento puede ser el resultado tanto del progreso técnico como de la acumulación de capital.

Los modelos neoclásicos (Solow – Swan), parten en general de postular la existencia de una función de producción a dos factores: capital y trabajo, con rendimientos constantes

a escala y rendimientos decrecientes de cada factor, eso quiere decir, que si se aumenta el factor trabajo y el factor capital, la cantidad de producción se multiplica por el proporcional al aumento. Este modelo tiende a demostrar que en ausencia de progreso tecnológico, a largo plazo la tasa de crecimiento por habitante de una economía tenderá a cero.

Esta tendencia guarda relación con el carácter decreciente de la productividad marginal del capital. Lo que significa que la productividad marginal de los factores de producción es positiva pero decreciente. Este supuesto implica que la acumulación de este factor traerá consigo la disminución de su rendimiento, desalentando la inversión real. A largo plazo, esta última alcanzará apenas para cubrir la depreciación del capital existente y para equipar a la nueva mano de obra que se incorpore a la producción.

Se define así un estado de crecimiento estable (estado estacionario) en que el producto de la economía crece al ritmo de la población. La mayoría de los modelos desarrollados por diferentes autores demuestran que para lograr un ritmo de crecimiento mayor, con el cual el producto por habitante aumente de forma sostenida, se requiere de un cambio tecnológico exógeno al sistema económico.

Este modelo asume otro supuesto, como la tasa de ahorro es constante ya que los consumidores eligen el consumo con el objetivo de maximizar su función de utilidad atada a una restricción presupuestaria.

Este cambio exógeno, supone que el cambio técnico se produce sin la intervención de los agentes económicos. La nueva teoría del crecimiento presenta dos argumentos; de un lado, pretenden romper con la versión tradicional de los modelos neoclásicos (Solow – Swan) en la cual las tasas de crecimiento del producto y la población se ven forzadas a ser iguales en el estado estacionario. De otro lado, buscan endogenizar el cambio técnico, atando su evolución a una variable *stock* tal como el capital físico.

En el artículo que dio inicio a la literatura del crecimiento endógeno², Paúl Romer (1986) eliminó la tendencia de los rendimientos decrecientes del capital mediante el supuesto, que el conocimiento era obtenido como un subproducto de la inversión en capital físico; fenómeno conocido como aprendizaje por la práctica, planteado inicialmente por teóricos como Arrow y Levhari en los años sesenta del siglo XX, quienes afirmaron que el progreso técnico presentaba un comportamiento endógeno motivado por los efectos que genera sobre el mismo un mejor conocimiento de los hechos y el aprendizaje.

Sin embargo, la existencia de externalidades de capital físico como las que propone Romer pueden exigir condiciones que no son plenamente validadas por los datos (Sala – I – Martin, 1999). Para mostrar esto se parte de una función de producción que refleja las externalidades que se describen (ecuación 4).

$$(4) \quad Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^{(1-\alpha)} \kappa_t^\eta$$

Donde Y representa el producto de la economía, A es la tecnología, K es el *stock* de capital físico, L es el trabajo agregado y κ^η constituye la externalidad, siendo η un indicador de su importancia.

Romer considera a κ como el capital agregado de la economía, $\kappa = K$, dado que la inversión de cualquier empresa ayuda a mantener el *stock* de experiencia o conocimiento de todas las demás. Por su parte, Lucas (1988), asume que ésta es igual al capital por persona, $\kappa = \frac{K}{L} = k$, en lugar del capital agregado.

□ Cuyos desarrollos teóricos establecen una diferencia con la idea tradicional neoclásica al considerar que el crecimiento es un proceso endógeno al sistema económico. El cambio tecnológico y la actividad innovadora tienen lugar dentro del proceso de producción, con una respuesta propia de los agentes económicos a las señales de los precios.

Siguiendo a Lucas, la función de producción per cápita (y) y la tasa de crecimiento del *stock* de capital *per-cápita* (k) quedarán expresadas en las ecuaciones 5 y 6 en forma respectiva³:

$$(5) \quad y = Ak^{\alpha+\eta}$$

$$(6) \quad \frac{\dot{k}}{k} = sAk^{\alpha+\eta-1} - (\delta_k + n)$$

Con lo que el comportamiento de la economía estará dependiendo de si $\alpha + \eta$ es mayor, menor o igual que uno (1). Cuando esa suma es menor que uno, la economía se comporta igual que la del modelo Solow – Swan; cuando es mayor que uno el resultado es de escaso interés empírico, pues la economía tiende a presentar aumentos infinitos en su tasa de crecimiento o se aproxima a la extinción.

De otro lado, si esa suma es igual a uno, la función de producción de Romer se transforma en una función de tecnología AK. Sin embargo, para que esto ocurra, la externalidad debe ser igual a la participación del trabajo en el producto de la economía, lo cual se considera poco razonable (Sala – I – Martin, 1999, 60).

Mankiw, Romer y Weil (1992) presentaron un modelo neoclásico adoptando una definición más amplia de capital, incluyendo dentro del *stock* de capital al capital humano. El modelo incluye el conjunto de conocimientos de los trabajadores (calificados y no calificados) adquiridos por medio del sistema educativo y que forman un *stock* de habilidades y recursos que inciden directamente sobre los niveles de eficiencia de la economía.

Con el objeto de hacer compatibles las predicciones del modelo de crecimiento neoclásico con la evidencia empírica, Mankiw, Romer y Weil (1992) presentaron un

³ Suponiendo una tasa de ahorro constante (s), una tasa de depreciación del capital (δ_k) y una tasa de crecimiento de la población (n).

modelo neoclásico ampliado, al adoptar una definición más amplia de capital, incluyendo dentro del *stock* de capital al capital humano.

Este modelo considera en el capital otras formas de capital distinto al capital físico (capital privado, infraestructuras, equipamientos sociales, etc.). El modelo incluye el conjunto de conocimientos de los trabajadores adquiridos por medio del sistema educativo y en su curva de aprendizaje - *learning by doing* -, y que forman un *stock* de habilidades y recursos que inciden directamente sobre los niveles de eficiencia de la economía. Mediante una función de producción Cobb-Douglas, el modelo de Mankiw, Romer y Weil (1992) puede expresarse de la siguiente forma:

$$Y = K^\alpha H^\mu [AL]^{1-\alpha-\mu}$$

Donde A indica el nivel de la tecnología, K el *stock* de capital físico, H el *stock* de capital humano, L el número de trabajadores ocupados y α, μ las elasticidades del *output* respecto al capital físico y al capital humano. El modelo presenta rendimientos constantes a escala y decrecientes sobre el capital físico. El análisis de la dinámica de esta economía es similar a la del modelo de Solow con la diferencia que ahora en lugar de considerar sólo la dinámica del capital físico también debe considerarse la del capital humano.

El capital humano se acumula de la siguiente forma:

$$\dot{H} = S_h Y - \alpha H$$

Donde S_h es la fracción de producto invertida en capital humano que es implementada empíricamente como la fracción de la población en edad de trabajar que se encuentra en nivel secundario en el período y α es la tasa de depreciación del capital humano.

Este modelo, al incluir capital humano, predice efectos mucho mayores de cambios en los parámetros sobre el producto de lo que predice Solow. Las variaciones en los parámetros encontrados por MRW tienen el potencial de explicar alrededor de un 78% de las diferencias observadas en el producto per-cápita para una muestra de países con datos correspondientes a 1985.

Lucas (1988), define dos efectos importantes del capital humano sobre el crecimiento económico; el primero conocido como el “efecto interno” del capital humano, que se refiere a la mayor productividad o eficiencia que el empleado adquiere con mayores niveles de educación o entrenamiento en sus labores, que se refleja en mayor productividad; el segundo es el “efecto externo”, que es el beneficio generado por mayores niveles de escolaridad de la sociedad, que indica que aquellas economías con niveles o promedios mayores de capital humano son más productivas que las demás. Este efecto también se refleja en mejor productividad de la sociedad y en mayores tasas de crecimiento económico.

“Las externalidades del capital humano surgen cuando la inversión de un individuo en adquirir capacitación crea beneficios para otros agentes de la economía. Estas externalidades son construidas a través de una función de producción agregada en la forma de retornos crecientes tecnológicos”. (Lucas, 1988).

$$Y = AK_t^\beta [u_t h_t N_t]^{1-\beta} h_{at}^\gamma$$

h_a : promedio de calificación de la fuerza laboral en la economía.

A: tecnología

K: *stock* capital

u: tiempo dedicado a la producción por cada individuo

h: capital humano per- cápita

N: población

Los trabajadores más calificados tienden a desplazarse en áreas donde tales calificaciones son abundantes y esto genera una barrera para el desarrollo. El bajo *stock* de capital humano en muchos países en desarrollo crea un círculo vicioso, en el sentido que las tasas de retorno de capital físico y humano son bajas. El capital físico como lo hace el trabajo calificado, fluye hacia donde el capital humano es abundante. (Lucas, 1990).

De acuerdo con Lucas (1988) la productividad de una economía será mayor de acuerdo a mayores niveles de escolaridad de la población que implicaran mayores niveles de productividad.

2. EVOLUCION DEL SECTOR MANUFACTURERO

En 1990 el país adopta una serie de reformas con el fin de adecuar la economía colombiana a las exigencias de la globalización y de esta manera insertarse en las corrientes del comercio internacional. La apertura de la economía colombiana buscaba combinar las acciones del Estado y del mercado para encaminar al país por la senda del desarrollo. De esta manera para que la economía colombiana tuviera alguna acción importante en la nueva división internacional del trabajo, debía modernizar su industria y combatir la ineficiencia en áreas como la educación, la salud y el empleo.

2.1 SECTOR MANUFACTURERO COLOMBIANO 1990-2000

Colombia durante la década de los noventa tuvo varios cambios de tipo estructural que afectaron los procesos económicos de los cuales se pueden destacar las siguientes: Liberalización de importaciones (1990-1991), liberalización del mercado cambiario y adopción del sistema de bandas (1991), liberalización de la cuenta de capitales (1991), independencia del Banco de la República (1991-1992), implemento una reforma laboral (1990), reforma pensional y de salud (1993), privatizaciones y concesiones (1991,1994).

Los sectores de la economía también sufrieron cambios ya que algunos se ampliaron y otros tuvieron contracciones, el sector de bienes no transables como lo es el financiero y las telecomunicaciones se expandieron mientras que el sector de bienes transables como la industria y la agricultura se estancó y perdió capacidad de generación de empleo en la economía.

El proceso de apertura tuvo tres reformas fundamentales que enmarcaron el entorno económico de la década: La liberalización de las transacciones externas, cambio estructural y redefinición de las funciones del Estado, y reformas laborales y de seguridad social, de los cuales se destacan los factores más predominantes que enmarcaron esta década.

2.1.1 La liberalización de las transacciones externas:

Los hechos más predominantes de esta reforma de acuerdo con la Revista CEPAL (2000; 55) fueron, reducción del arancel promedio de 44% a 12%, se recortaron los incentivos a las exportaciones del 19% en 1990 al 6% en 1993 y se eliminaron los controles directivos a las importaciones. Se adoptó un sistema de bandas de precios (aranceles variables) con el fin de controlar fluctuaciones de los precios internacionales. Se realizó una reforma cambiaria, se establecieron acuerdos de protección mutua a la inversión extranjera.

Las importaciones industriales como proporción del PIB, fueron relativamente bajas hasta principios de los noventa, alcanzaron la tasa de 12.2%, como se podría esperar de una economía con altos niveles arancelarios y restricciones cuantitativas al comercio exterior. Con la apertura económica y la revaluación de la tasa de cambio real, el crecimiento de las importaciones se aceleró y alcanzó el 17% en 1994.

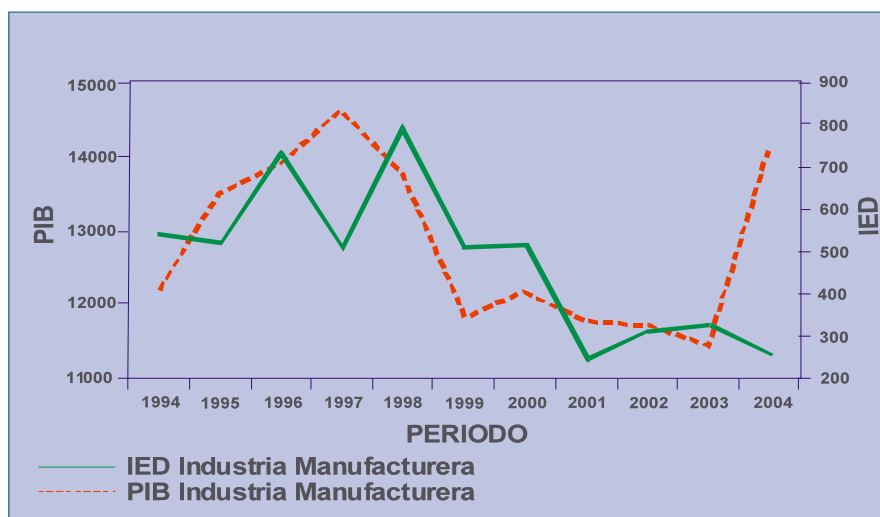
“De acuerdo con los registros de inversión extranjera del Banco de la República, durante el período 1992-2000 el sector manufacturero ha sido uno de los principales receptores de inversión extranjera en la economía colombiana⁴. En este período recibió US\$ 4.782,8 millones, los cuales representaron en promedio el 34% de los flujos anuales de inversión que ingresaron al país. La participación más baja del sector industrial se presentó en el año de 1998, donde fue del 14.6%, mientras que la mayor participación ocurrió en el año 2000, donde la industria participó con el 78% de estos ingresos.

Respecto a los flujos al interior de este sector, se ha dado una clara recomposición en términos de su destino. Mientras que en la segunda mitad de los años ochenta la mayor parte de estos ingresos se orientaron al sector de maquinaria y equipo, durante los noventa el sector de productos químicos, farmacéuticos y de plástico ha sido el principal destino para el capital extranjero, esto significa que la inversión extranjera directa se está dirigiendo a sectores que son intensivos en capital, lo que

⁴ Cifras de Inversión Extranjera si incluir petróleo. Los registros de inversión extranjera del Banco de la República hacen referencia a los registros que obligatoriamente deben realizar los inversionistas extranjeros cuando ingresan divisas al país (Decreto 2080/2000).

podría facilitar la transferencia de tecnología” (Archivos de Economía DPN, documento 225).

Grafico 1. IED y PIB Industria Manufacturera (1994- 2004)



FUENTE: Elaboración propia de acuerdo a datos tomados de Ríos Navarro con base en CEPAL, Anuario Estadístico (2004)

El gráfico N° 1, muestra el comportamiento de la IED y el PIB en la industria manufacturera para 1994-2004 donde se observa que en la primera parte de la década la industria manufacturera presentó un comportamiento dinámico siendo uno de los principales receptores de IED y en los últimos años de la década el crecimiento de este sector no se encuentra relacionado con este tipo de inversión ya que desde el año 1999 ha mostrado una disminución de IED. Lo que significa que la Inversión Extranjera Directa se está orientando hacia otros sectores de la economía.

TABLA 1. Matriz de Correlación PIB Manufacturero-IED

	PIB MAUFACTURERO	IED
PIB MAUFACTURERO	1	
IED	0,446795745	1

FUENTE: DANE.

En la tabla N° 1, se puede observar la matriz de correlación entre el PIB manufacturero y la IED, aunque la relación entre las dos variables es directa, como lo dice la teoría

económica, no existe un alto grado de correlación entre ellas; debido a que otros factores de producción en su conjunto explican con mayor grado el PIB manufacturero.

2.1.2 Cambio estructural y redefinición del Estado.

Se estableció una nueva Constitución Política (1991), durante esta década aumentó el tamaño del Estado pasando del 30% del PIB a 38%, se incrementaron las transferencias departamentales para garantizar mayor inversión social y cobertura en seguridad social, (Ley 100 de 1993). De acuerdo con la Revista CEPAL (2000; 56) se realizaron reformas tributarias, el déficit fiscal aumentó pasando de 3.9 % del PIB en 1998 a 5.2% en 1999.

2.1.3 Reforma Laboral y de Seguridad Social.

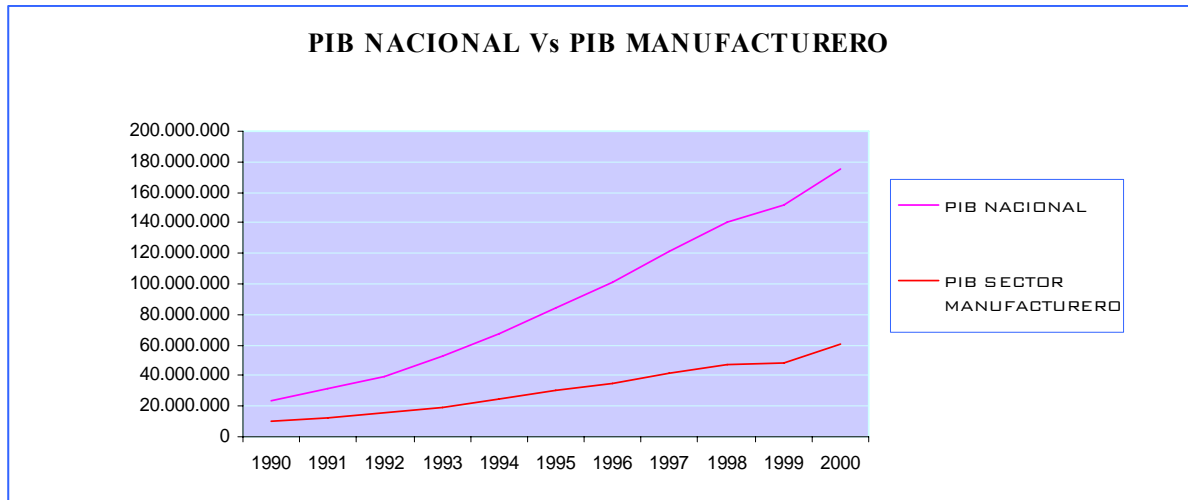
Se realizó una reforma laboral en 1990 de las cuales se destaca la flexibilización de la contratación temporal de mano de obra, se facilitó el despido de trabajadores con más de 10 años de antigüedad sujeta a una indemnización, se estableció un salario integral, se fortaleció el derecho a la asociación sindical, estos cambios generaron el aumento de trabajo temporal que paso de 15.8% a 20% entre 1990 y 1997. (OIT, 1998).

2.2 EMPLEO EN EL SECTOR MANUFACTURERO

El aporte de la industria manufacturera al PIB nacional disminuyó significativamente entre 1990 y 2000, pasando de 21.4% en 1990 a 13.6% en el 2000 y el crecimiento real del PIB disminuyó al nivel más bajo 2.7% promedio anual durante los noventa. Un análisis sectorial permite visualizar que los renglones productivos más afectados por las reformas instauradas fueron la industria, la agricultura y la construcción.

En el grafico N° 2 se puede observar el aumento de la brecha entre el PIB nacional y el PIB manufacturero, lo que demuestra la menor participación del sector del sector manufacturero en el PIB nacional.

Grafico 2. PIB Nacional vs. PIB Manufacturero 1990 – 2000



FUENTE: DANE, Encuesta Nacional de Hogares.

La participación del empleo calificado en el total de los asalariados pasó de 14.7% promedio antes de la apertura (1991-I) a 17.5% después de esta aumentando su participación en los costos totales de la industria (especialmente desde comienzos de la década), mientras que disminuyó la del trabajo no calificado. (Isaza y Meza: 2004). Las participaciones en los costos industriales del capital y de las materias primas no muestran, de otro lado, grandes variaciones. Se destaca que el mayor uso relativo de trabajo calificado es un proceso que tiene lugar incluso desde principios de los ochenta y ha estado acompañado de un incremento en su precio relativo.

Por el contrario, el precio relativo del capital y las materias primas con relación al del trabajo no calificado ha disminuido considerablemente desde principios de la década de los noventa, al tiempo que ha aumentado su uso relativo, sugiriendo un fuerte efecto sustitución.

La organización internacional del trabajo (OIT)⁵, realizó un estudio para Colombia donde revela que entre 1990 y 1997 se manifestó un descenso en la demanda de mano de obra no calificada. Al mismo tiempo, el desempleo estructural aumentó con respecto

⁵ De acuerdo con la Clasificación Internacional de las Ocupaciones de la OIT, los profesionales, técnicos y directivos se consideran como trabajadores calificados mientras el resto se clasifican como asalariados no calificados.

al registrado en la década de los ochenta; en la medida que el sistema educativo, la educación técnica y las instituciones de formación profesional, no se ajustaron ni se adaptaron con la misma velocidad, a los cambios registrados en la demanda de trabajo por tipo de competencias y calificaciones debido al ajuste de la economía.

El sector manufacturero industrial disminuyó su importancia como empleadora de fuerza de trabajo urbana; su importancia dentro del conjunto de ramas de actividad disminuyó de 5.2% en 1992 a 0.2 en 1994 y allí siguió su decrecimiento hasta el año 2000 donde logro un aumento de 14.9%, mostrando un proceso de cambio tecnológico intensivo en capital, lo cual produjo una contracción de la demanda de mano de obra en un 3% anual en dicho periodo.

Durante la década de los noventa, los desarrollos tecnológicos se enfocaron en los procesos productivos, en la sistematización y en las mejoras que implicaron la compra de maquinaria y equipo, lo mismo que en la consecución de mano de obra calificada, por lo cual, el número de trabajadores no calificados en relación con el total de ocupados del sector manufacturero colombiano se deterioro, lo que amplió más la diferencia entre los salarios de los trabajadores calificados con respecto a los trabajadores no calificados.

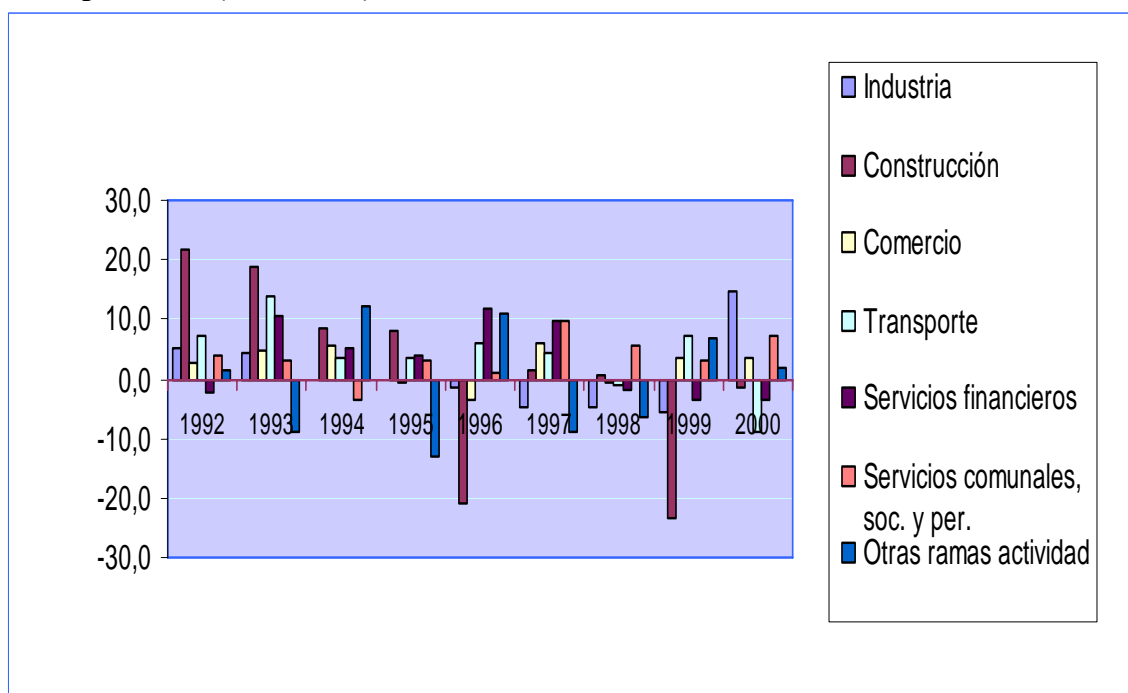
En esta década el mercado laboral manifestó una expulsión de mano de obra con bajo nivel educativo que no fue compensada con una generación de empleo de trabajadores con alto nivel, esto quiere decir, que el cambio técnico a comienzos de los noventa se dirigió a procesos intensivos de capital y mano de obra con mayor nivel de escolaridad, por lo tanto, el cambio tecnológico ha sido ahorrador de trabajo no calificado y ha sido el aspecto más relevante para explicar cada vez su menor uso.

Los niveles crecientes de desempleo en la economía colombiana están ligados a la desaceleración de la actividad económica y por lo tanto, ha significado una reacomodación de la estructura sectorial, en donde se puede observar que el sector industrial ha perdido participación de 24% a 21.1% entre 1991 y 1997, mientras que la participación del empleo en el sector transporte ha reflejado un aumento de 6.4% a 7.5% y el sector de servicios principalmente el financiero paso de 6.9% a 8.9% y por otra

parte el empleo en el sector de la construcción tuvo un comportamiento cíclico incrementado su participación de 5.5% en 1991 a 7.6% en 1994 representando en este periodo, el de más alto auge y luego disminuye a 5.8% en 1997. Esto debido a la pérdida de capacidad de empleo de la industria (Ramírez y Núñez: 2000, 9).

2.2.1 Crecimiento anual del empleo según rama de actividad

Grafico 3. Crecimiento anual del empleo según rama de actividad. Siete áreas metropolitanas (1991-2000)



FUENTE: DANE; Encuesta Nacional de Hogares, etapas 73 a 109

La estructura productiva se caracterizó por la pérdida de participación de los sectores agrícola industrial, e indicando el rápido crecimiento económico que dependió de los sectores servicios y construcción.

Los principales cambios que se presentaron en este periodo fueron; auge en la primera mitad de la década (construcción) y en los siguientes años servicios financieros, unida al deterioro de la industria manufacturera, la minería y transporte fueron las únicas fuentes de crecimiento durante este periodo.

2.2.2 Reestructuración productiva del empleo⁶.

TABLA 2. Empleo Real y Potencial vs. Subsectores de la Economía.

Sectores	Empleo Real			Empleo Potencial			Empleo real – empleo potencial		Porcentaje	
	1994-1995	1996-1997	%Variación Porcentual	1994-1995	1996-1997	%Variación Porcentual	1994-1995	1996-1997	1994-1995	1996-1997
I. Agricultura, caza, silvicultura y pesca	62.025	60.801	-0,0197	67.638	69.890	0,03329	-5,614	-9,09	-9,10%	-14,90%
II. Explotación de minas y canteras	18.670	20.137	0,07858	20.699	19.388	-0,0633	-2,029	749	-10,90%	3,70%
III. Industria manufacturera total	1.295.578	1.229.343	-0,0511	1.426.154	1.443.789	0,01237	-130,58	-214,4	-10,10%	-17,40%
IV. Electricidad, gas y agua	31.068	40.861	0,31521	31.050	40.907	0,31746	18	-46	0,10%	-0,10%
V. Construcción y obras publicas	424.454	30.440	-0,9283	422.906	358.823	-0,1515	1,547	-18,383	0,40%	-5,40%
VI. Comercio restaurantes y hoteles	1.450.024	1.469.600	0,0135	1.472.177	1.493.089	0,0142	-22,153	-23,49	-1,50%	-1,60%
VII. Transporte almacenamiento y comunicaciones	377.524	421.773	0,11721	372.613	407.858	0,09459	4,911	13,915	1,3%	3,30%
VIII. Establecimientos financieros, seguros	435.952	505.902	0,16045	395.665	435.035	0,0995	40,287	70,867	9,20%	14,00%
IX. Servicios comunales, sociales y personales	1.511.145	1.606.194	0,0629	1.563.815	1.542.992	-0,0133	-52,67	63,202	-3,50%	3,90%
Total	5.606.437	5.695.049	-0,0279	5.772.717	5.811.771	0,03814	-166,28	-116,72	-3,00%	-2,00%

FUENTE: Elaboración propia de acuerdo a datos tomados de Ramírez y Núñez con base en el DANE. Cálculos CEGA-UMD

Con estos datos se puede destacar la disminución del empleo real frente al potencial en la industria manufacturera (214,447 empleos) y en el sector agropecuario (9,090) en los años 1996-1997; en el sector de la construcción se contrae el empleo real frente al potencial en 18,383 empleos y por el contrario los sectores que generaron mayor empleo fueron explotación de minas y canteras y los servicios comunales y sociales de igual manera que el sector financiero y transporte que presentan 70,867 y 63,202 respectivamente.

Entre los sectores que generaron mayor empleo en esta década se destaca el financiero con 40.287 empleos, que representan 9.2% de su empleo real entre 1994 -1995, los sectores que más demostraron su contracción fue la industria manufacturera con

⁶ Se analizan los datos encontrados en el trabajo de Ramírez y Núñez del empleo real y potencial de los años entre 1994 y 1997, para analizar la década completa desde 1990 al año 2000 en el DANE y en el DNP, no se encuentra este tipo de información.

130.577 empleos por debajo del empleo potencial que representan 10.1% de su empleo real entre 1994 -1995, agricultura, caza y pesca con 5.614 empleos, lo que significa el 9.1%, explotación de minas y canteras con 2.029 empleos reflejado el 10.9% y servicios comunales, sociales y personales con 52.670 empleos para un total del 3.5%.

La industria manufacturera presentó una disminución en el empleo real ya que pasó de 62.025 empleos entre 1994-1995 a 60.801 empleos entre 1996-1997 (disminución del 0.0511%), fue uno de los sectores junto con la agricultura y la construcción que redujeron sus niveles de empleo en la forma más significativa obteniendo una disminución total en la economía de 0.0279%.

En cuanto al empleo potencial en estos mismos periodos, el sector manufacturero no presentó decrecimientos, los sectores que resultaron afectados fueron la construcción con 0.1515%, explotación minas y canteras 0.0633% y servicios comunales y sociales con 0.0133%. A pesar que se generaron estos decrecimientos, la economía total presentó un incremento del empleo potencial de 0.03814%.

De los resultados obtenidos se puede concluir que la recomposición sectorial de la producción se caracteriza por una expansión de bienes no transables (financiero y comunicación) caso opuesto al sector industrial y agrícola ya que sufre una contracción que esta acompañada por pérdida de capacidad de generación de empleo.

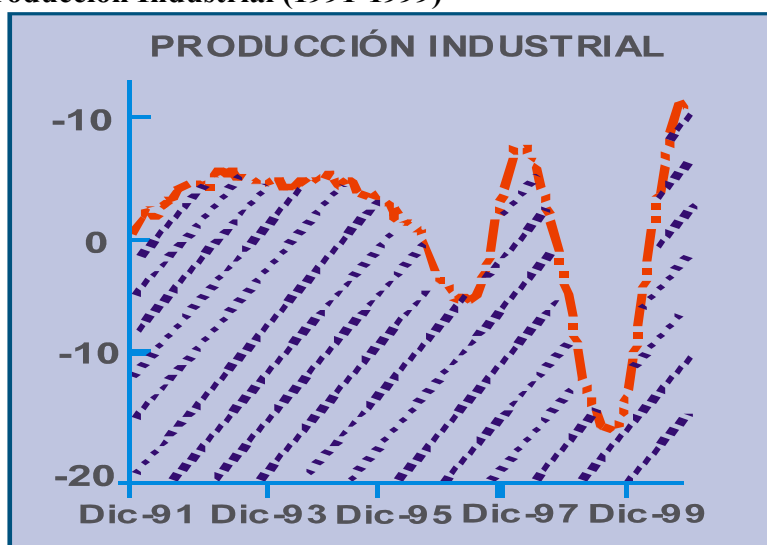
Los sectores menos intensivos en mano de obra causaron la recomposición del empleo, debido a la recesión a finales de la década, la industria manufacturera demostró que fue el sector que menos empleos generó.

2.3 COMPORTAMIENTO DEL SECTOR MANUFACTURERO

El desarrollo de la industria en los años 1990-2000 se puede clasificar en cinco periodos y cada uno posee características propias. El primer periodo esta comprendido entre el año 1991 y 1995 donde se refleja una estabilidad de la producción industrial y por otro lado la industria creció en promedio el 3.7% anual. El segundo periodo es el año 1996 en donde se refleja una recesion y la caída de la producción industrial en 3.4%, el

tercero es el año 1997 donde el crecimiento en la producción es 2.6% que no logra compensar la caída del periodo anterior, el cuarto se refleja una desaceleración en el año 1998 que encuentra su máxima expresión en 1999, donde la industria cayó en 13.5%, y se observa la peor crisis de los últimos cien años. Y el último periodo se inicia en el año 2000 con un incremento en la producción que no alcanza a la recuperación del periodo anterior, pero da indicios de un periodo de recuperación y crecimiento. (Coyuntura económica; 2001, N° 118).

Grafico 4. Producción Industrial (1991-1999)



FUENTE: Elaboración propia de acuerdo a los datos tomados de la Revista Coyuntura Económica (Abril, 2001) con base en el DANE, Cálculos ANIF

La primera mitad de la década se destaca principalmente por la apertura económica y la revaluación del peso, la apertura hizo que el mercado industrial fuera más abierto, la revaluación lo afectó de dos maneras ejerciendo una presión sobre los precios a través de las importaciones y una caída de las exportaciones, pero a pesar que la revaluación afectó el sector manufacturero las tasas de crecimiento de este periodo fueron positivas.

A finales de 1995 se dio una desaceleración de la actividad productiva en algunas ramas manufactureras que originó una fuerte recesión en el año 1996. Las principales causas de la recesión fueron la revaluación, la crisis de la construcción, el aumento de las tasas de interés y la disminución de la demanda.

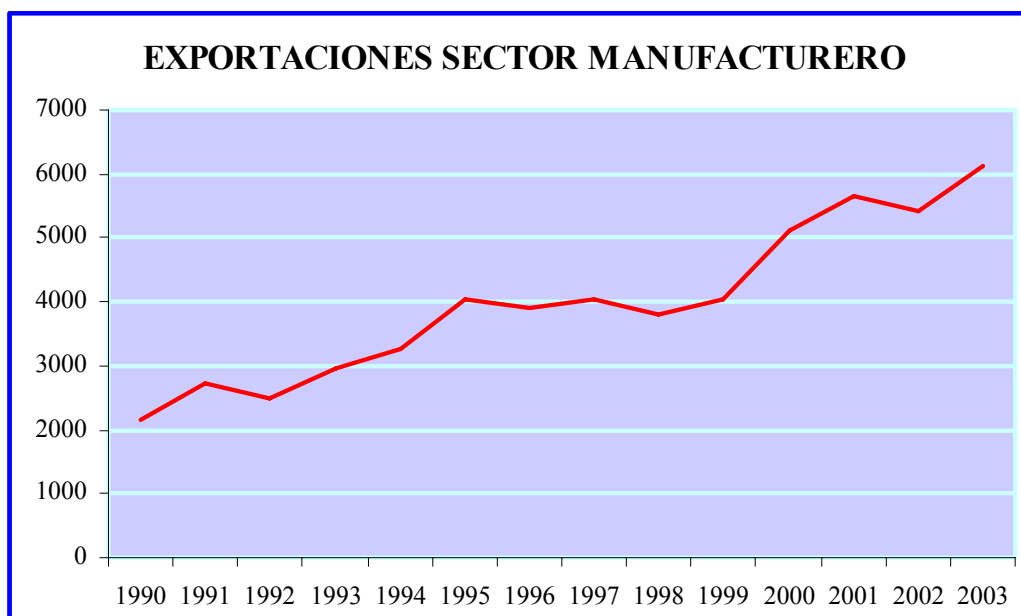
La crisis de la construcción afectó todos los sectores relacionados con esta actividad, y estos subsectores no tenían poder de exportación lo que les hacía aún más difícil recuperarse con la demanda interna, el alza de las tasas de interés ocasionó problemas para la industria ya que aumentaron los costos financieros perjudicando a la inversión y provocando una caída en la demanda interna al estimular el ahorro, las causas de la disminución de la demanda interna fueron el menor ingreso disponible debido a la desaceleración de la economía, el incremento de las tasas de interés y el aumento del desempleo.

Después de presentar tasas de crecimiento negativas el país comenzó a registrar crecimiento a partir del segundo semestre del año 1997, sin embargo no todos los sectores registraron esta recuperación, pero fue más rápida en los productores de bienes durables; la reactivación se debió a tres factores: La mejoría de las exportaciones, la reducción de las tasas de interés, donde los costos financieros dejaron de ser un problema para la industria lo que ocasionó una mejoría en el clima de inversión y la reactivación de la demanda interna.

En el año 1999 la industria sintió la peor crisis de los últimos cien años, ya que la productividad descendió a 13.5%, se puede atribuir que las causas que ocasionaron esta recesión industrial fueron la caída de las exportaciones, debido al deterioro del ambiente internacional; al efecto de las tasas de interés cuyo incremento se había iniciado el año inmediatamente anterior, al impacto de los sectores de la construcción y al debilitamiento de la demanda interna.

Hacia finales de 1999 las ventas al exterior se recuperaron ya que el crecimiento anual en dólares fue superior a 15% frente a disminuciones de 6.9% y 11.9% en junio de 1999 y en diciembre de 1998, es aquí donde se empieza a percibir un ambiente de mejoría en el sector industrial, donde las exportaciones son el principal motor de crecimiento.

Grafico 5. Exportaciones Sector Manufacturero (US Dólares) 1990 – 2000.



FUENTE: DANE

El Grafico N° 5, explica las exportaciones del sector manufacturero en la década de los noventa en millones de dólares, donde se muestra un comportamiento cíclico y en los primeros años en la época de apertura se refleja un incremento hasta el año 1996, de ahí en adelante las exportaciones del sector permanecen casi constantes con tendencia a la disminución.

Las exportaciones pasaron de 7% en 1991 a 18.9% en el 2000 debido a la reducción de las tasas de interés, recuperación del ingreso por parte de los consumidores, estabilidad cambiaria y al mejoramiento del clima económico de la inversión, es así como las exportaciones lideraron la dinámica de la actividad económica.

2.3.1 Análisis de datos del costo laboral unitario y sus componentes en la industria manufacturera colombiana sin trilla de café.

El indicador utilizado para analizar la competitividad industrial es el costo del trabajo por unidad de producto, o costo laboral unitario (CLU). Esta medida considera el costo en la adquisición del factor trabajo, y el rendimiento productivo. Durante la década de los noventa las remuneraciones reales recibidas por los trabajadores industriales aumentaron 1.8% promedio anual y el crecimiento de la productividad media fue de 3%.

El año 2000 indicó cambios radicales para las respectivas variables del CLU, ya que las remuneraciones reales siguieron creciendo pero la productividad laboral se disparó en 16% y la tasa de cambio se devaluó en 5.3% el efecto de precios relativos fue negativo de 4% promedio anual, en cuanto a los costos reales y unitarios éstos crecieron a 5.8% y 2.7% anual respectivamente, el promedio de revaluación durante los noventa fue de 0.6% lo que contribuyó al aumento del Costo Laboral Unitario a 3.7%.

De acuerdo con Boletín del Observatorio del Mercado de trabajo y la Seguridad Social. 2002; N° 2, se puede concluir de acuerdo a los datos, que el costo laboral de las empresas colombianas del sector manufacturero ha aumentado, y la productividad laboral en los años 1997 y en el año 1999 no creció, pero en términos de competitividad la industria formal avanzó.

COSTO LABORAL UNITARIO EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA COLOMBIANA SIN TRILLA DE CAFÉ

Promedios Anuales 1990-2000

TABLA 3. Costo laboral unitario en la industria manufacturera (1990-2000)

A, Índices: Base Promedio 1990=100	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Remuneración Real (REM/IPC)	100,00	98,2	100,1	104,1	106,0	109,5	110,7	114,3	113,6	116,9
Efecto Precios Relativos (IPC/IPP)	100,00	102,5	110,0	116,2	124,9	129,5	134,7	141,2	143,4	141,5
Costo Laboral Real (REM/IPP)	100,00	100,6	110,1	121,0	132,4	142	149,1	161,4	162,9	165,4
Productividad Laboral (Q/E)	100,00	99,3	102,8	106,1	113,8	121,1	121,3	131,3	133,4	130,2
Efecto Mercado de Trabajo (REM/IPC)(Q/E)	100,00	98,9	97,4	98,1	93,2	90,4	91,3	87,0	85,1	89,8
Costo Laboral Unitario (REM/IPP)(Q/E)	100,00	101,3	107,1	114,1	116,4	117,3	123,0	122,9	122,1	127,0
Índice Tasa de Cambio Real (TCR)	100,00	97,9	93,2	93,4	87,0	88,7	86,0	80,4	84,5	93,2
Coso Laboral Unitario/TCR	100,00	103,5	114,9	122,2	133,8	132,2	142,9	152,9	144,6	136,3

B, Variación Anual	1990-1991	1991-1992	1992-1993	1993-1994	1994-1995	1995-1996	1996-1997	1997-1998	1998-1999	I SEMESTRE 2000	PROMEDIO
Remuneración Real (REM/IPC)	-1,8	1,9	4,1	1,8	3,3	1,1	3,2	-0,6	2,9	8,5	1,8
Efecto Precios Relativos (IPC/IPP)	2,5	7,3	5,7	7,5	3,9	3,8	4,8	1,6	-1,4	-0,5	4
Costo Laboral Real (REM/IPP)	0,6	9,4	10,0	9,4	7,3	5,0	8,2	1,0	1,5	8,2	5,8
Productividad Laboral (Q/E)	-0,7	3,5	3,3	7,2	6,4	0,1	8,3	1,6	-2,4	16,4	3
Efecto Mercado de Trabajo (REM/IPC)(Q/E)	-1,1	-1,5	0,8	-5,1	-2,9	1,0	-4,7	-2,2	5,5	-6,8	-1,1
Costo Laboral Unitario (REM/IPP)(Q/E)	1,3	5,7	6,5	2,0	0,8	4,8	-0,1	-0,6	4	-7,1	2,7
Índice Tasa de Cambio Real (TCR)	-2,1	-4,8	0,1	-6,8	2,0	-3,0	-6,6	5,1	10,4	5,3	-0,6
Costo Laboral Unitario/TCR	3,5	11,0	6,4	9,5	-1,1	8,1	7,0	-5,4	-5,8	-11,7	3,7

FUENTE: Datos tomados del Boletín del Observatorio del Mercado de Trabajo y la Seguridad Social con base en la ANDI, Encuesta de Opinión Empresarial

REM: Índice Remuneración Nominal Empleo Total. Fuente: Dane, Muestra Mensual Manufacturera

E: Índice Empleo Total (permanentes y temporales; empleados y obreros). Fuente: Dane, Muestra Mensual Manufacturera

IPC: Índice de Precios al Consumidor, Fuente: Dane

IPP: Índice de precios al Productor Industrial, Fuente: Banco de la Republica

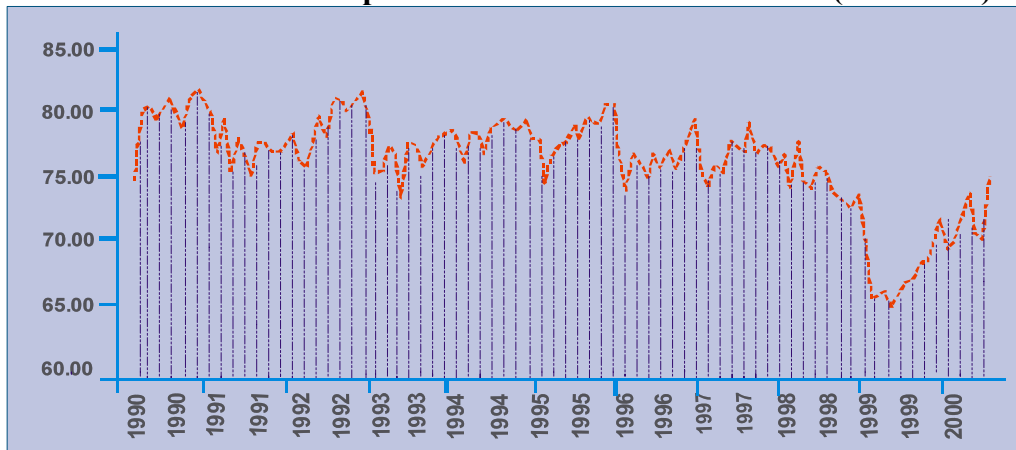
Q: Índice Producción Real, Fuente; Dane, muestra Mensual Manufacturera

TCR: Índice Tasa de Cambio Real M

2.3.2 Utilización de la capacidad instalada en la industria 1990-2000

Como aparece en el gráfico N° 6, la utilización de la capacidad instalada de la industria durante los últimos diez años ha fluctuado entre 75% y 80%, esto quiere decir que las empresas invirtieron e incrementaron las plantas de trabajo.

Gráfico 6. Utilización de la Capacidad Instalada en la Industria (1990-2000)



FUENTE: Datos tomados del Boletín del Observatorio del Mercado de Trabajo y la Seguridad Social con base en la ANDI, Encuesta de Opinión Empresarial

En los primeros años de la década se observó la pérdida de competitividad de la industria colombiana, de acuerdo a la desaceleración de los precios al productor industrial y a la evolución de la tasa de cambio que hizo que el indicador CLU se incrementara, debido a esto los industriales invirtieron en la compra de equipo y tecnología dura y blanda.

En la segunda mitad de los años noventa se reflejó la crisis más profunda de Colombia la cual se fue recuperando lentamente hasta los años 1999. Esta crisis obligó a las empresas a redireccionar exportaciones hacia nuevos mercados, por esta razón, la productividad laboral no creció. Otro factor que aumentó los costos de operación de la industria colombiana y afectó la competitividad fue la violencia.⁷ Las empresas comenzaron con la reducción de costos y aumento de la productividad, para esto realizan recorte de empleo y reducción de costos de nomina a través de la contratación

⁷ Según el New York Times, en 1998, con niveles de violencia e inseguridad inferiores a los actuales, las empresas americanas en Colombia destinaban el 10% de sus costos operacionales a gastos de seguridad, más del doble de lo que se hacía en los demás países en desarrollo. En una economía abierta estos sobrecostos deben ser compensados con mayor productividad.

temporal. Este comportamiento del empleo y la producción se explica por el fenómeno del *outsourcing* y la subcontratación.

2.3.3 Incidencia de la subcontratación en la industria manufacturera 1992 – 1998.

La subcontratación de trabajos industriales y trabajo a domicilio aumentaron en el total de producción de la industria, de acuerdo a los datos anteriores suministrados por la encuesta anual manufacturera la subcontratación ha aumentado en un 60% y este gran incremento se dio en los años 1997 y 1998.

TABLA 4. Subcontratación en la industria manufacturera (1992-1998)

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
PORCENTAJE DE SUBCONTRATACION	0,71	0,89	0,83	0,86	0,89	1,03	1,13

FUENTE: Datos tomados del Boletín del Observatorio del Mercado de Trabajo y la Seguridad Social con base en el DANE, Encuesta Anual Manufacturera

La recuperación de la producción se asocia con una mayor demanda externa de productos manufacturados, que se refleja con el incremento de la tasa de apertura exportadora de la industria que paso de 14.2% en el primer semestre de 1999, a 18% en el mismo semestre del 2000 y con ello las ventas del sector crecieron en 10.07%, situación que es acorde con el crecimiento de la demanda interna de materias primas y productos intermedios para la industria y el aumento de la utilización de la capacidad instalada.(Coyuntura Económica, Septiembre 2002, Vol. XXX N° 3)

3. SALARIOS EN EL SECTOR MANUFACTURERO

Durante la década de los noventa, los desarrollos tecnológicos se enfocaron en los procesos productivos, en la sistematización y en las mejoras que implicaron la compra de maquinaria y equipo, lo mismo que en la consecución de mano de obra calificada. El número de trabajadores no calificados en relación con el total de ocupados del sector manufacturero colombiano se ha deteriorado, lo cual amplió más la diferencia entre los salarios de los trabajadores calificados con respecto a los trabajadores no calificados.

“La situación laboral en el país ha sido el fruto de tres factores principales: a) La crisis económica, b) Las alzas en los salarios reales y c) El incremento de la participación laboral de los hogares. Los dos primeros responden al comportamiento del PIB y de los salarios han mostrado que el desempleo urbano depende directamente del PIB, inversamente de los ingresos laborales reales de las personas con algún grado de educación superior y también inversamente, de los salarios mínimos reales, es decir de los ingresos de los trabajadores no calificados”.
(López y Castaño; 1999:36)

Los ingresos laborales medios reales entre 1991 y 1999 se elevaron significativamente, creciendo a una tasa anual media del 2.5% y acumulando una ganancia real del 22.2%. A pesar del rápido crecimiento del PIB, el alza salarial le hizo perder dinamismo al empleo urbano entre 1991 – 1995 y luego acentuó los efectos negativos de la crisis posterior.

Hasta 1998 la responsabilidad del alza salarial no fue de los trabajadores no calificados, el salario mínimo real prácticamente no varió hasta esa fecha, para 1999 se elevó al 5.2% y para el 2000 al 4.0% debido a las exigencias de la Corte Constitucional, lo que contribuyó a elevar el desempleo de la mano de obra no calificada. Sin embargo la responsabilidad central fue de los trabajadores calificados (Sánchez y Núñez, 1998), ya que aumentaron vertiginosamente al 3.5% anual entre 1991 y 1999 acumulando una ganancia en esos ocho años del 32%.

Grafico 7. Índice de Empleo y Salarios Reales (1992-2000)



FUENTE: Adaptación propia de datos tomados de la Revista Coyuntura Económica (Abril, 2001) con base en el DANE, Cálculos ANIF

Como se puede observar en el grafico N° 7, el empleo de la industria comenzó a disminuir de manera continua desde el año 1994, entre el año 1995 y el 2000 el sector despidió 131.257 personas. Como era de esperarse la reducción del personal fue mayor en las épocas de recesión, cuando las empresas se vieron obligadas a reducir los costos debido a la reducción de los ingresos originado por la disminución de la demanda. El empleo disminuyó en 3.6% en 1996 y en 11.4% en 1999.

La principal razón del ajuste del nivel de empleo del sector se ocasionó debido al aumento de los salarios reales ya que se incrementaron aún en los años de recesión, en 23% 1996 y en 4.4% e 1999, con excepción de 1998, las alzas estuvieron por encima de la inflación, el incremento del salario real del año 1992 hasta el 2000 fue del 45%.

A pesar de la recuperación de la producción industrial en el año 2000, el empleo siguió disminuyendo; por subsectores los que más registraron recortes de personal fueron: Muebles 24.2%, vidrio 16.9%, maquinaria eléctrica 16.5%, y cemento 15.2%, en ningún caso el crecimiento logró compensar la caída de los años anteriores, sin embargo el sector de la confección y calzado aumento su nivel de empleo con un 9.2%, sobre todo en el caso de empleo temporal. (Carta financiera ANIF, 2000; N° 118)

TABLA 5. Distribución salarial porcentual de la población ocupada. Siete áreas metropolitanas (1991-2000)

Ingreso mensual	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Hasta 1 salario mínimo	23,2	26,2	25,9	24,5	20,0	21,7	20,5	26,0	29,8	37,1
De más de 1 a 2	42,5	35,5	35,3	33,3	40,7	32,2	36,7	35,4	33,9	29,1
De más de 2 a 3	9,7	7,8	10,2	13,5	14,4	20,9	13,3	10,3	9,8	6,5
De más de 3 a 4	4,9	5,4	5,9	6,9	4,9	4,5	3,9	4,4	3,3	4,8
De más de 4 a 5	2,0	2,6	2,5	3,4	3,1	3,3	3,6	3,6	2,6	1,6
De más de 5 a 6	1,8	0,8	0,6	2,2	2,2	1,7	2,6	1,3	1,5	1,4
Más de 6	3,6	4,6	5,1	6,2	4,8	5,8	5,0	6,3	5,1	3,4
No informan	12,4	17,2	14,5	9,9	9,9	9,8	14,4	12,7	14,0	16,2

FUENTE: DANE, Encuesta Nacional de Hogares y Cuentas Nacionales.

El aumento de la concentración de los salarios en Colombia ha dado lugar a varias hipótesis, algunas sugieren que la mayor concentración de los salarios se ha dado a favor de las personas que tienen mayores niveles educativos. (Katz y Murphy; 1992)

Según los datos de la tabla N° 5, se refleja los resultados que arroja la ENH para el periodo 1991-2000 se observa un incremento de la brecha salarial de la población donde se refleja la concentración de ingresos más altos para la proporción más baja de la población y se determina un comportamiento cíclico durante toda la década.

De acuerdo con el DANE, la asignación salarial de 42.5% de la población en 1991 oscilaba entre 1 y 2 salarios mínimos, en 1992 disminuyó en 35.5% y volvió a incrementar en 40.7% en 1995, logrando una disminución para el año 2000 para un total de 29.1% de la población.

De la misma forma se puede destacar la concentración del ingreso de la población de 1.8% que oscila entre 5 y 6 salarios mínimos, en 1991 teniendo el mismo comportamiento cíclico hasta 1994 donde el 2.2% de la población mantenía este ingreso y terminó para el año 2000 en el 1.4% de la población.

TABLA 6. Empleo y Salario en el sector manufacturero. Siete áreas metropolitanas (1991-2000)

AÑO	Número de establecimientos	Total personal ocupado	Variación Porcentual	Sueldos y salarios	Variación Porcentual
1990	7533	496.193	—	579.126.651	—
1991	7304	496.472	0,001	749.260.638	0,294
1992	7.955	641.232	0,292	1.164.593.061	0,554
1993	7.663	649.085	0,012	1.534.144.647	0,317
1994	7.488	654.215	0,008	1.909.059.161	0,244
1995	7.909	649.163	-0,008	2.257.356.380	0,182
1996	8.174	628.878	-0,031	2.595.884.797	0,15
1997	8.321	630.646	0,003	3.071.945.235	0,183
1998	7 863	593.022	-0,06	3.486.673.415	0,135
1999	7 443	533.414	-0,101	3.593.192.499	0,031
2000	7 248	534.667	0,002	3.848.136.291	0,071

FUENTE: DANE, Encuesta Nacional de Hogares

En el periodo 1990-1994 el porcentaje de variación de personal ocupado tuvo un comportamiento creciente de 0,07825% en promedio, que generó un incremento salarial del 0,35225%, lo que demuestra que el periodo de apertura fue benéfico para el personal ocupado del sector manufacturero. En el periodo 1995-1996 se refleja una disminución del porcentaje de ocupados en 0,0195% lo que hizo que el crecimiento salarial también disminuyera en 0.166%. Para el periodo 1998-1999 se presenta un incremento de las tasas de interés del país, que alcanzó un incremento aproximadamente del 60%, lo cual afectó la inversión generando la peor crisis económica de la década, ocasionando una reducción en el empleo de 0.0805% del nivel de ocupados en el sector y un crecimiento en los salarios de tan solo 0.083%. A partir del año 2000 se recupera el empleo en un 0.002% y por lo tanto el incremento salarial en 0.071%.

3.1 PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR MANUFACTURERO

Como se observa en la grafica N ° 8, a comienzos de los noventa la productividad de la industria fue positiva, ya que creció entre 1992 de 1.00% a 1.46% en el año 2000. Entre las estrategias que adoptaron las empresas para adquirir una mayor productividad fue la inversión en equipos, la adopción de nuevas tecnologías, el entrenamiento de personal calificado, el recorte de planta de personal y la eliminación de líneas de producción poco eficientes. El crecimiento de los salarios en forma moderada y la reducción del empleo han tenido gran impacto en el incremento de la productividad.

Grafico 8. Índice de Productividad Real (1992-2000)



FUENTE: Elaboración propia de acuerdo a datos tomados de la Revista Coyuntura Económica (Abril, 2001) con base en el DANE, Cálculos ANIF

Desde comienzos de la década de los noventa se ha observado un incremento en la brecha salarial entre los trabajadores calificados y no calificados en la industria, uno de los factores que han influido sobre este acontecimiento es el progreso técnico hacia el trabajo con mayores habilidades. La brecha salarial entre trabajo calificado y no calificado en la industria colombiana aumentó, en la primera mitad de la década de los noventa⁸, en casi seis puntos porcentuales.

El mayor impacto de la disminución de la productividad industrial se vio reflejada en el sector de los bienes durables (vehículos, electrodomésticos y maquinarias) que cayó en 23.5%, cuya demanda es demasiado sensible y la productividad de los bienes o durables cayó en 15.1%. (Coyuntura Económica, carta financiera, Anif. N° 18, Pág. 21).

El capital y el trabajo calificado han sido complementarios y el cambio técnico ha sido intensivo en capital y en mano de obra calificada y ahorrador de materias primas y de trabajo no calificado (Hernández y Ramírez, 1999).

En los cuatros años de la apertura (1990-1994) la participación del empleo industrial se resintió afectando el trabajo y la remuneración del trabajo no calificado.

⁸ Ver Núñez y Sánchez (1998) y Robins (1996) para un análisis más detallado.

Por nivel de clasificación los salarios que más aumentaron durante los años noventa fue los del personal calificado, los cuales crecieron a una tasa media de 4.1% promedio anual, frente a un incremento promedio por año de 2.5% para el personal no calificado. Isaza y Meza (2004).

El proceso de apertura a comienzos de los noventa generó un aumento de la demanda de mano de obra calificada que no fue compensada por aumentos equivalentes en la oferta, induciendo un aumento en los salarios relativos, encontraron que en 1976 y 1996, los salarios de los más educados se incrementaron en relación con los de menor capacitación. Sus resultados sugieren que los cambios en la demanda han sido decisivos en la determinación de la prima de educación - capacitación. Cárdenas y Bernal (1999)

En los años noventa se produjo una mayor concentración del ingresos por aumentos en la demanda de trabajadores altamente calificados, debido a un cambio técnico sesgado y no a la apertura de la economía, aunque esta si contribuyo al aumento diferencial entre trabajadores con educación universitaria y trabajadores con educación secundaria. Santamaría (2001).

Se entiende por cambio técnico todo aquello que modificó la estructura de demanda de trabajo a favor de personas de mayor nivel educativo, incluyendo las modificaciones en la estructura de la producción. Un cambio técnico intensivo en el uso de trabajadores de mayor nivel educativo durante los años noventa afecto la demanda de trabajo en alto grado que no logro ser compensada por los aumentos en la oferta laboral.

La productividad en Colombia ha tenido en general tres etapas, las cuales ha tenido que ver con autoridades económicas. La primera es la del año 1988 en donde con la administración de Barco en donde política macroeconómica buscaba evaluar los beneficios de la apertura económica sobre el crecimiento sostenido y la necesidad de apoyarse en mayores tasas de productividad.

La segunda etapa transcurrió durante el segundo semestre de 1990, en la administración de Gaviria donde se decidió acelerar el proceso de apertura comercial, lo que significo cambios en la estructura de comercio internacional. Durante esta fase también se realizó esfuerzos por superar el sesgo antiexportador, y como resultado se obtuvo algunas

mejoras temporales en la productividad laboral y multifactorial en los años 1993 y 1994 (Clavijo, 1995).

En el gobierno de Samper se desarrolla la tercera etapa donde el tema de la productividad se desplaza del ámbito de la apertura comercial hacia el ámbito local llamado “pacto social” en donde se retoman políticas de ingresos y salarios.

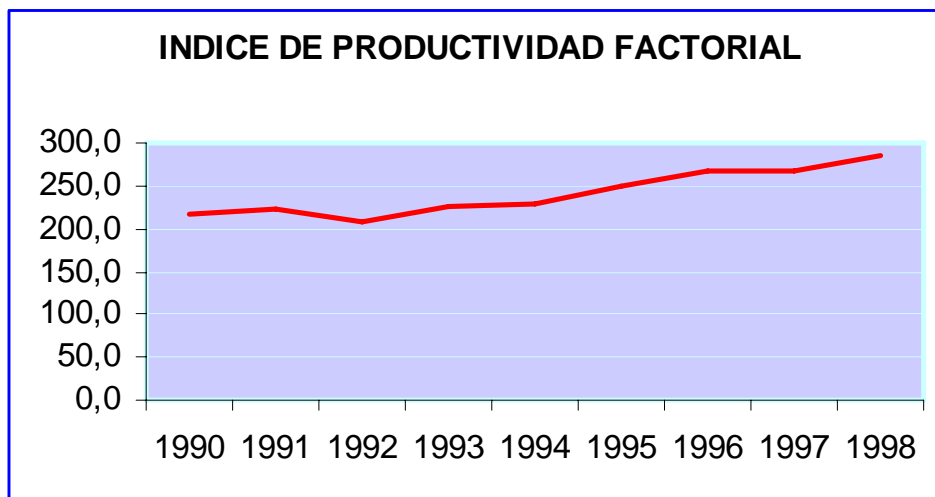
“Las dificultades técnicas para lograr un acuerdo sobre los indicadores relevantes (por ramas de producción, por sectores, o a nivel nacional) tornaron poco operativas estas ideas en el plano local, al tiempo que el interés por los temas de “inserción en el comercio internacional” y el apuntalamiento de la productividad decayeron ante la seria crisis política de los años 1996 – 1998.” (Clavijo, 2003)

Colombia creció a una tasa promedio de 2,6 % anual en el periodo 1990-2002 y este fue resultado de un ciclo de expansión en los años 1992-1995, un periodo de desaceleración en los años 1996- 1998 y una contracción durante el año 1999. Este desempeño no solo es pobre frente al crecimiento promedio del 5.1% anual observado en Colombia durante los años 1950-1980, sino también inferior al 3.7% anual observado en los años ochentas.

En cuanto a la productividad multifactorial, Colombia disminuyó a un ritmo promedio de 0.2% anual en el periodo 1950-2002, debido al deterioro estructural en el crecimiento de largo plazo observado a partir de los años ochentas, donde también tiene participación el efecto del narcotráfico ya que afectó a la tasa de inversión, deteriorando la productividad y una baja elasticidad de las exportaciones.

En efecto, la tasa de inversión y el sector externo son los determinantes de la tasa de crecimiento, con movimientos pro-cíclicos de la productividad, mientras que la productividad es explicada, en el largo plazo, por el ingreso per.-capita real y la relación tecnológica que provee la razón capital/trabajo.

Grafico 9. Índice de Productividad Factorial (1990-1998)



FUENTE: DANE

El índice de productividad factorial muestra un comportamiento cíclico con tendencia creciente durante el periodo 1990-1998, lo que permite concluir que los factores de producción se utilizaron de manera eficiente en su conjunto.

4. MODELO ECONOMETRICO

Para los cálculos de empleo se utilizó la información del DANE sobre personal ocupado (trabajadores permanentes y temporales). Para los años 1990 y 1991 se utiliza la Encuesta anual manufacturera y para el periodo comprendido entre 1992 al 2000 la Encuesta Mensual Manufacturera. Dado que el DANE ha variado las categorías operacionales reportadas,⁹ se decidió trabajar en la siguiente forma para los cálculos del empleo no calificado y calificado.

El trabajo no calificado corresponde a la suma de obreros y aprendices entre 1990 y 1991, a la categoría de obreros entre 1992 y 1994, al personal de la producción entre 1995 y 1999 y a los obreros y operarios a partir de 2000. El trabajo calificado se obtuvo con la suma de técnicos, directivos y empleados entre 1990 y 1991, de empleados de la producción y personal de administración y ventas entre 1992 y 1994, entre 1995 y 1999 como la serie de personal de administración y ventas y el año 2000 con la suma de profesionales, técnicos y tecnológicos y de personal de administración y ventas.

Se toman los datos de la Industria de acuerdo a la información suministrada por la Encuesta Anual Manufacturera, se utiliza un *Proxy* de tecnología¹⁰.

La metodología a emplear para analizar los efectos de los cambios tecnológicos en el empleo de mano de obra calificada y no calificada, se basará en el desarrollo del modelo implementado por Lichtenberg, una función de producción tipo Cobb-Douglas:

$$Y = AK^{\alpha} [WNC_1^{1-\mu} * WC_2^{\mu}]^{1-\alpha}$$

⁹ Entre 1981 y 1991 el personal ocupado se subdividió en 5 grupos: obreros y operarios, aprendices, técnicos nacionales y extranjeros, directivos y empleados. Entre 1992 y 1994, el DANE reportó estadísticas de empleo para dos grupos: personal de la producción y personal administración y ventas. El primero se subdividió en obreros (corresponde a la sumatoria de las anteriores categorías de obreros y operarios y aprendices) y empleados de la producción (corresponde a los técnicos nacionales y extranjeros). El segundo equivale a la suma de las anteriores categorías de empleados y directivos. Entre 1995 y 1999, el empleo sólo se subdividió en personal de la producción (que corresponde a los anteriores grupos de obreros, aprendices y técnicos) y personal de administración y ventas. A partir de 2000, el DANE volvió a presentar la división entre obreros y operarios y profesionales, técnicos y tecnólogos dentro del personal de la producción.

¹⁰ El índice de Proxy de tecnología se haya con la variación de la producción sobre la variación de FBKF.

Donde:

$W_1^{1-\mu} * L_2^\mu$: insumo efectivo del trabajo capital educativo.

W_1 : número de trabajadores sin escolaridad o con baja escolaridad.

$W_2 = W - W_1$: número de trabajadores con alta escolaridad.

μ : elasticidad del capital humano con respecto a la mano de obra calificada.

$1-\mu$: elasticidad del capital humano con respecto a la mano de obra no calificada.

Se espera que el producto marginal de los trabajadores calificados o con alta escolaridad sea mayor que el producto marginal de los trabajadores con baja o ninguna escolaridad o trabajadores no calificados. $PM_2 > PM_1$, lo cual implica que $\mu > 1/2$. En otras palabras, la elasticidad de H con respecto a L_2 , excede la participación en el empleo de mano de obra calificada.

Los resultados que arroje el modelo proporcionan explicaciones sobre la incidencia de la educación en el crecimiento económico, la presencia de retornos sociales crecientes en la acumulación de capital humano y algunos elementos para determinar la naturaleza de los rendimientos sociales decrecientes.

De este modo el incremento en la educación de un grupo de la población se traduce en mayores salarios para todos los grupos y en mayor productividad solo para el grupo más calificado. Esto puede explicar por que el crecimiento de los salarios reales pueden ser superiores al de la productividad.

De acuerdo con esto, el modelo se puede linealizar de la siguiente manera:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln A + \beta_3 \ln WC + \beta_4 \ln WNC + e$$

Las variables del modelo son:

Y = Producción total de la Industria

K = Factor Capital

A = Proxy tecnología

WC = Trabajo Calificado.

WNC = Trabajo no Calificado

En primer lugar se corrió el modelo en logaritmos, separando mano de obra calificada y no calificada¹¹.

Los resultados se pueden observar e la siguiente salida de Eviews:

TABLA 7. Salida Eviews (Resultados del modelo WC)

Dependent Variable: Y				
Method: Least Squares				
Date: 09/05/06 Time: 11:39				
Sample: 1990 2000				
Included observations: 11				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	29,63050	2,234500	13,26076	0.0000
K	0.032121	0.030163	1,064906	0.3223
A	0.000205	0.000492	0.416285	0.6897
WC	-0.021271	0.152823	0.139186	0.8932
R-squared	0.184335	Mean dependent var		30,83548
Adjusted R-squared	-0.165235	S.D. dependent var		0.053332
S.E. of regression	0.057570	Akaike info criterion		-2,59634
Sum squared resid	0.023200	Schwarz criterion		-2,45645
Log likelihood	18,27984	F-statistic		0.527319
Durbin-Watson stat	1,711988	Prob(F-statistic)		0.677483

Se puede apreciar en la tabla N° 7, que los signos de las variables no son los adecuados debido a que el signo del coeficiente WC no era el esperado ($WC = -0.02171$). Los signos esperados son positivos, ya que de acuerdo a la teoría económica la variable capital, tecnología y mano de obra tienen una relación directa con la producción.

Como se puede observar en la tabla N° 8, las variables no son estadísticamente significativas, por que la probabilidad de la *t-student* de cada variable explicativa es mayor a 5%, se toma como parámetro el 5% por que se trabaja con un nivel de significancia del 5% o lo que es lo mismo con un nivel de confianza del 95%.

¹¹ De acuerdo a recomendación del profesor Carlos Meza y de su experiencia de investigación en el trabajo “Cambios Estructurales en la Demanda de Trabajo en Colombia: Un análisis entre 1984-I y 2000-IV.

TABLA 8. Nivel de significancia WC

Variable	T-Student	Nivel de Significancia	Estadísticamente Significativa	
			SI	NO
C	0.0000	<0,05	X	
K	0.03223	>0,05		X
K	0.6897	>0,05		X
WC	0.8932	>0,05		X

El resultado del modelo corrido con WNC se puede observar en la siguiente salida de Eviews:

TABLA 9. Salida de Eviews (Resultados del modelo WNC)

Dependent Variable: Y				
Method: Least Squares				
Date: 09/05/06 Time: 11:59				
Sample: 1990 2000				
Included observations: 11				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	24,81078	2,590605	9,577214	0.0000
K	0.017635	0.024156	0.730030	0.4891
A	0.001100	0.000586	1,876503	0.1027
WNC	0.437477	0.213577	2,048330	0.0797
R-squared	0.488600	Mean dependent var		30,83548
Adjusted R-squared	0.269429	S.D. dependent var		0.053332
S.E. of regression	0.045585	Akaike info criterion		-3,063186
Sum squared resid	0.014546	Schwarz criterion		-2,918497
Log likelihood	20,84752	F-statistic		2,229309
Durbin-Watson stat	1,216459	Prob(F-statistic)		0.172347

Aunque el signo de las variables es positivo, se puede observar en la tabla N° 10, que el nivel de significancia de las variables es mayor a 5%, por lo tanto el modelo no es confiable debido a que ninguna de las variables esta explicando el modelo.

TABLA 10. Nivel de significancia WNC

Variable	T-Student	Nivel de Significancia	Estadísticamente Significativa	
			SI	NO
C	0.0000	<0,05	X	
K	0.4891	>0,05		X
K	0.1027	>0,05		X
WNC	0.0797	>0,05		X

Además el R-squared (R2) es cercano a cero, tanto para la mano de obra calificada (0.0184) como para la mano de obra no calificada (0.488), y la probabilidad del estadístico F (0.0677 y 0.1723 respectivamente) es menor a 0.05% de significancia, lo que indica que el modelo en general no es el apropiado.

Por lo tanto se decide correr el modelo sin separar las variables y en primeras diferencias¹², lo que genera que el análisis se realice en tasas de crecimiento y no en elasticidades, como en el modelo inicial.

Se asume A (Progreso tecnológico), como la constante¹³.

El modelo se expresa de la siguiente forma, en primeras diferencias, es decir en tasas de crecimiento:

$$dln Y = \beta_0 + \beta_1 dlnK + \beta_2 dlnWC + \beta_3 dlnWNC + e$$

¹² Se entiende por primeras diferencias, la diferencia absoluta (resta), entre dos periodos de tiempo de una variable en logaritmos.

¹³ Recomendación del profesor Carlos Meza: se asume que si todas las demás variables (K, WC, WNC) permanecen constantes entonces la producción va a estar en función de A.

TABLA 11. Salida de Eviews (Resultados del modelo final)

Dependent Variable: DLOGPIB
 Method: Least Squares
 Date: 09/08/06 Time: 20:01
 Sample(adjusted): 1990:2 2000:4
 Included observations: 43 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.003331	0.003666	0.908418	0.3692
DLOGFBK	0.057924	0.028004	2.068450	0.0453
DLOGWC	0.019436	0.032723	0.593975	0.5560
DLOGWNC	0.435872	0.107130	4.068617	0.0002
R-squared	0.392657	Mean dependent var		0.003883
Adjusted R-squared	0.345938	S.D. dependent var		0.029707
S.E. of regression	0.024026	Akaike info criterion		-4.530988
Sum squared resid	0.022512	Schwarz criterion		-4.367156
Log likelihood	101.4163	F-statistic		8.404705
Durbin-Watson stat	2.659888	Prob(F-statistic)		0.000197

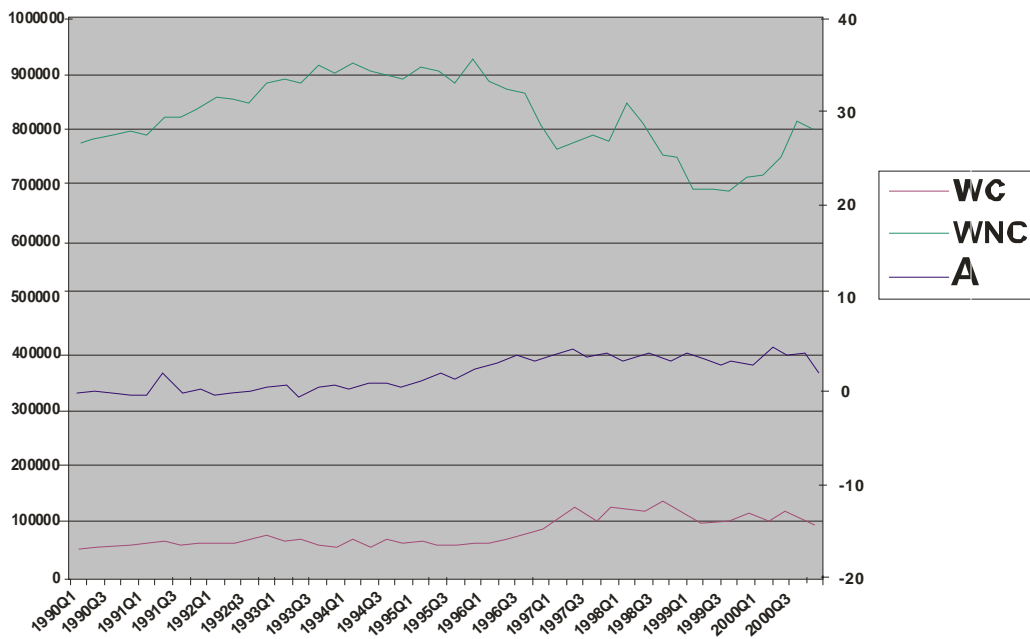
$$Y = 0.003331 + 0.057924K + 0.019436WC + 0.435872WNC + e$$

Los resultados del modelo que se reflejan en la tabla N° 11, muestran que todas las variables tienen el signo de coeficiente esperado (positivo): $K = 0.057924$, $WC = 0.019436$, y $WNC = 0.435872$ y son estadísticamente significativas: $A = 0.3692$, $K = 0.0453$, $WNC = 0.0002$ con excepción de la variable WC (mano de obra calificada) $WC = 0.5560$, de acuerdo con la teoría económica, la producción tiene una relación directa con la mano de obra calificada, mano de obra no calificada y progreso tecnológico; ya que al aumentar cualquier de las variables *ceterius paribus* la producción aumenta y por lo tanto se genera crecimiento económico. Además la probabilidad del *F-Statistic* es 0.000197 menor a 0.05 lo que quiere decir que es un modelo confiable. Por esta razón y por los resultados obtenidos, se decide utilizar este modelo para demostrar la coherencia de la teoría económica frente a la hipótesis planteada, debido a que los resultados que arrojan el modelo e general son los más apropiados.

La función de producción es de tipo Cobb- Douglas, cuando se realiza la transformación logarítmica se convierte en lineal, el modelo se estimó de acuerdo con la información del anexo 3.

En este modelo se analizan las tasas de crecimiento con respecto a la producción, donde al aumentar la tasa de crecimiento de mano de obra calificada en 1% la tasa de la producción se incrementa en 0.019%. Al aumentar la tasa de crecimiento de la mano de obra no calificada en 1% la tasa de crecimiento de la producción se incrementa en 0.435%. Al aumentar la tasa de crecimiento de la tecnología en 1% la tasa de crecimiento de la producción aumenta en 0.003% y al aumentar la tasa de crecimiento de Capital en 1% la tasa de crecimiento de la producción se incrementa en 0.057%.

Grafico 10. Tecnología Vs. Mano de Obra Calificada y Mano de Obra no Calificada (1990-2000)



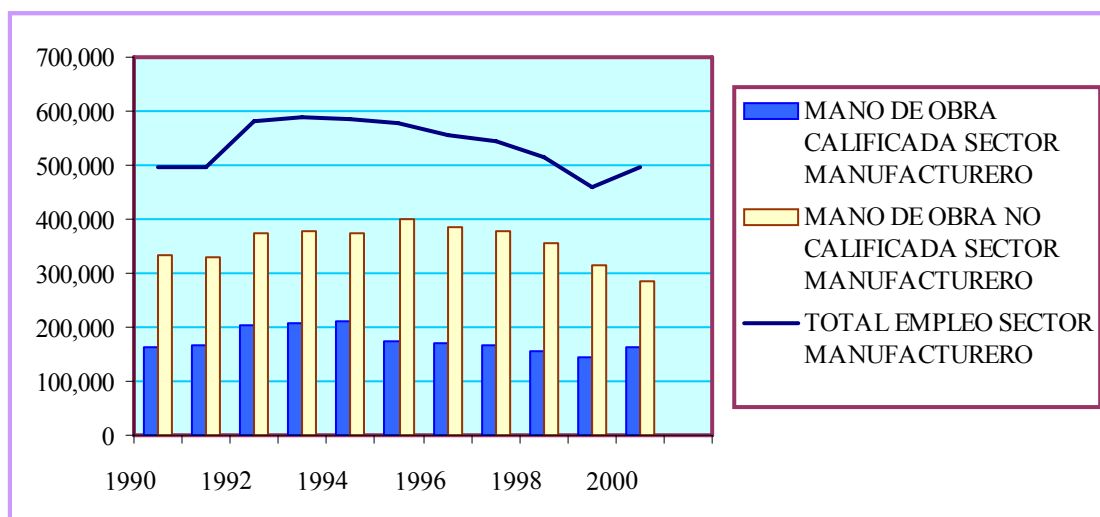
FUENTE: Elaboración propia de acuerdo a datos tomados con base en el DANE.

Teniendo en cuenta que la tecnología ha permanecido constante durante la década de los noventa esta ha afectado más a WNC de manera negativa a partir del año 1996 - 2000, a pesar de esto y de acuerdo al modelo, la WNC genera una mayor tasa de crecimiento en la producción que WC. Los resultados del modelo se relacionan, de acuerdo a que las empresas deben incurrir en un mayor costo laboral si deciden contratar mano de obra calificada porque deben incrementar los salarios, aunque se debería compensar con mayores niveles de productividad y mejores niveles de calidad. Si la empresa decide no asumir este costo y contratar mano de obra no calificada está asumiendo el riesgo de perder competitividad frente a las demás y disminuir sus utilidades.

Según el modelo las empresas en Colombia durante la década de los noventa, decidieron contratar mayor volumen de mano de obra no calificada por tres razones, una que la tasa de crecimiento de la producción aumenta en mayor proporción que contratando mano de obra calificada, segundo porque existe en el mercado manufacturero mayor nivel de población con mano de obra no calificada y tercero porque pueden reducir costos ya que pagan salarios inferiores a los que pagarían contratando mano de obra calificada, aunque la producción se vea afectada en aspectos de competitividad y calidad.

Por lo cual concluimos que según nuestra hipótesis planteada al inicio del trabajo es aceptada ya que: “Con base en la Encuesta Anual Manufacturera (MMM) del DANE para el periodo 1990-2000, se deduce que el aumento en el uso relativo de trabajadores calificados se debe a la recomposición del producto industrial manufacturero a favor de sectores que requieran de menos personal con menor nivel de instrucción, referida a la ocurrencia de procesos de cambio tecnológico (complementario con el calificado y sustituto con el no calificado), incrementando la brecha salarial de ambos tipos de mano de obra”.

Grafico 11. Total Empleo Sector Manufacturero 1990 -2000.



Fuente: Elaboración propia de acuerdo a datos de la EAM

En el gráfico N° 11, podemos observar que entre 1990 y 1991 la fuerza laboral industrial creció abruptamente hasta 484.152 con lo cual llegó a exceder en poco menos de 500 empleados el máximo que esta había alcanzado en 1988. A partir de este año y hasta 1994, el personal ocupado por el sector manufacturero sufrió una continua reducción, alcanzando niveles muy bajos, donde entre 1984 y 1994, el personal ocupado

por el sector apenas ocupó un promedio del 0.39%, tasa substancialmente menor al crecimiento del PIB manufacturero durante el mismo periodo 1.85%.

El crecimiento del empleo entre 1991 y 1994 está referido al crecimiento del empleo calificado a una tasa anual de 3.7%, mientras que el empleo no calificado permanece completamente estancado. El incremento en el empleo calificado con respecto al no calificado es por otro lado, una tendencia de largo plazo. Por lo tanto, el gran deterioro del empleo manufacturero entre 1995 y 1997, que significó para el agregado una caída de 3.4% por año.

Es indudable que la recesión que comenzó a tener lugar en la economía colombiana jugó un papel fundamental en la evolución del empleo industrial. Sin embargo, los procesos de reacomodación a las condiciones de apertura que han tenido lugar en diversos sectores industriales y las tendencias y características del cambio tecnológico que han acompañado dichos procesos, hacen poco creíble que la industria pueda volver a generar empleo a las tasas a las que solía hacerlo en los años anteriores a las reformas. De hecho, dicha pérdida en la capacidad de generación de empleo industrial, expresada en una caída en la elasticidad empleo - producto de la industria, fue un proceso que comenzó varios años (al menos tres o cuatro) antes de la apertura de la economía al resto del mundo.

Esta disminución progresiva en el empleo del sector manufacturero se ha acentuado en los años recientes: entre 1995 y 1997 el empleo cayó 3.4% por año. La evolución del empleo manufacturero en este último período es comparable a la observada durante la crisis de principios de los ochenta.

Los efectos de la apertura económica en la industria se han traducido en una pérdida en el dinamismo de crecimiento desde 1995. La competitividad de las principales ramas industriales que sostenían la diversificación de las exportaciones al iniciar la década de 1990 como los sectores de cuero, textil, confecciones, e industria editorial se han perdido, mientras que la competitividad de las importaciones en todas las ramas del mercado interno se ha visto incrementada. Por lo que el efecto combinado de estos dos procesos ha desencadenado la desaceleración y la crisis del sector manufacturero.

Lo anterior complementado con la recomposición de los puestos de trabajo (incremento de demanda por empleo calificado y caída en la demanda por empleo de baja calificación) y el incremento del nivel general de desempleo. La estructura de la producción industrial presenta una composición que muestra el estancamiento de la diversificación del sector. En este sentido, el comportamiento del sector industrial sigue determinado por la demanda del mercado interno y por el Producto Interno Bruto total.

En su conjunto, como resultado de la reestructuración productiva al interior de la industria se habrían dejado de generar 927 empleos en promedio entre 1996 y 1997. Tanto esta cifra como la ganancia neta en empleo para el período 1994-1995 son inferiores al 1.0 por ciento del agregado industrial, lo que significa que las mayores pérdidas en la capacidad de generación de empleo en la economía tendrían que ver principalmente con la pérdida de importancia de la industria en su conjunto y no con los ajustes que tuvieron lugar al interior de este sector. Se observa una mayor capacidad de generación de empleo en las industrias intensivas en capital y alta tecnología, como resultado de su mayor participación en la estructura industrial.

También se puede comprobar los resultados del modelo con la teoría de acuerdo a que la generación de empleo al interior de la industria tuvo cambios de acuerdo a la intensidad factorial contemplando tres factores como lo son: industria intensiva en mano de obra calificada (MNC), industria intensiva en el procesamiento de recursos naturales procesados (RNP) e industrias intensivas en capital y alta tecnología (CHT).

TABLA 12. Empleo Real y Potencial de acuerdo a la intensidad factorial 1994-1997¹⁴.

Tipo de Industria	Empleo real			Empleo potencial			Empleo real – empleo potencial	
	1994-1995	1996-1997	% Variación	1994-1995	1996-1997	% Variación	1994-1995	1996-1997
Int, en mano de obra no calificada	146.655	128.942	-0,12	152.018	136.111	-0,10	-5.363	-7.170
Int, en proces. de recursos naturales	159.106	152.862	-0,04	162.205	156.694	-0,03	-3.099	-3.832
Int, en capital y alta tecnología	171.834	154.357	-0,10	161.936	144.282	-0,11	9.897	10.074
TOTAL	477.595	436.161	-0,09	476.160	437.088	-0,08	1.435	-927

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a datos tomados de Ramírez y Núñez con base en el DNP. Cálculos CEGA-UMD.

¹⁴ Se analizan los datos encontrados en el trabajo de Ramírez y Núñez del empleo real y potencial de acuerdo al tipo de industria entre los años 1994 y 1997, para analizar la década completa desde 1990 al año 2000 en el DANE y en el DNP, no se encuentra este tipo de información.

De acuerdo a la tabla N° 12, se muestra una notable disminución en la capacidad de generar empleo en la industria intensiva en mano de obra no calificada (MNC) como resultado de su pérdida de importancia en la estructura industrial que fue de 5.36% del empleo real, para las industrias intensivas en recursos naturales (RNP) se observa una mayor capacidad de generación de empleo ya que fue de 3.0% del empleo real y en la industria intensiva en capital y alta tecnología teniendo en cuenta su mayor participación en el sector industrial fue la que se impuso ya que su efecto fue positivo y de 9.8% del empleo real.

La variación porcentual del empleo real y potencial en los tres tipos de industria, decrecieron entre los periodos 1994-1997, generado con esto una reducción de 0.09% y 0.08% respectivamente en la economía total.

TABLA 13. Intensidad factorial de la Industria 1990-1995¹⁵.

	AÑO	MNC	RNP	CHT
Producción	1990	16,4%	51,6%	32,0%
	1995	15,7%	50,9%	33,4%
Empleo	1990	32,6%	34,3%	33,1%
	1995	31,0%	35,3%	33,7%
Inversión	1990	16,3%	53,6%	30,1%
	1995	6,1%	70,9%	23,0%
Exportaciones	1990	40,1%	36,9%	23,0%
	1995	30,2%	29,6%	40,0%
Importaciones	1990	2,7%	17,0%	80,3%
	1955	5,7%	16,3%	78,0%
Balanza Comercial Relativa	1990	0,76	-0,22	-0,80
	1995	0,21	-0,21	-0,76

FUENTE: Datos tomados de Ramírez y Núñez con base en el DNP. Cálculos CEGA-UMD.

MNC: Industrias intensivas en mano de obra no calificada.

RNP: Industrias intensivas en recursos naturales procesados.

CHT: Industrias en capital y alta tecnología.

De acuerdo a los resultados de los datos estadísticos de la tabla N.13 se puede analizar que los sectores intensivos en mano de obra no calificada perdieron competitividad

¹⁵ Se analizan los datos encontrados en el trabajo de Ramírez y Núñez de la intensidad factorial de la industria 1990 y 1995, para los años 1996 al 2000 en el DANE y en el DNP, no se encuentra este tipo de información.

frente a las industrias intensivas en recursos naturales procesados e industrias en capital y alta tecnología, teniendo en cuenta la menor participación del auge inversor que tuvo en el periodo de la apertura económica.

El empleo para los tres tipos de industria se mantuvo constante en promedio del 32%, aunque el factor de la producción en la industria intensiva en mano de obra no calificada presentó una disminución de 0.042% a diferencia de la industria intensiva en recursos naturales y procesados que presentó un crecimiento de 0.03% y la industria intensiva en capital y alta tecnología de 0.018%.

Durante el año 1996 se presentaron los primeros síntomas de recesión que afectaron el mercado laboral en donde en los años siguientes se vio como resultado el incremento de las tasas de interés que profundizó la crisis en los años 1998 y 1999, en donde el crecimiento de la economía fue el más bajos de la historia -4.5%. En el año 1999 la inflación estuvo en 9.2% y el incremento en el salario mínimo fue del 7% y por esta razón las empresas se vieron obligadas a despedir trabajadores y el nivel de pobreza aumento en 10 puntos porcentuales. (Núñez y Ramírez, 2002). El desempleo afectó en mayor proporción a los más jóvenes y menos calificados de la población.

Durante la década de los noventa los planes de desarrollo en general, estuvieron enfocados a estrategias sociales que buscaban erradicar la pobreza, generar empleo, reactivar los sectores de la economía donde buscaban invertir en la educación para el mejoramiento del capital humano, donde la mano de obra este mejor capacitada para satisfacer los requerimientos de los sectores y generar el incremento de los niveles de productividad. Es aquí donde se plantea una reforma laboral, para aumentar el empleo en el grupo de la población más vulnerable y dinamizar los sectores con mayor intensidad de mano de obra. Las estrategias de la reforma fueron: protección social (subsidios al desempleo, capacitación, formalización del empleo) y flexibilidad laboral (flexibilidad en jornadas laborales, reducción de costos de despido y modificación al contratos de aprendizajes), lo cual tuvo como consecuencia que al reducir los costos de despidos, se destruyen empleos improductivos y las empresas contratan trabajadores más productivos y con mayores niveles de calificación aumentando la productividad de la economía. Lo cual hace que cada vez se sustituya la mano de obra no calificada por tecnología y por mano de obra calificada.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A comienzos de la década de los años noventa por efectos de las reformas laborales y otras reformas como la apertura económica, Colombia experimentó una redistribución del empleo sectorial, debido a desplazamientos de la mano de obra hacia otros sectores de la economía ya que el sector manufacturero perdió capacidad de generación de empleo.

La pérdida de capacidad de generación de empleo en el sector, fue causa de los factores recesivos como el incremento en las tasas de interés, caída del precio del petróleo y café, la crisis en los mercados internacionales, introducción de nuevos procesos tecnológicos que han sido más intensivos en capital y en mano de obra calificada siendo ahorrador de mano de obra no calificada.

Inicialmente la brecha salarial en la industria colombiana aumentó en la primera mitad de la década de los noventa en casi seis puntos porcentuales y el empleo calificado aumentó su participación en los costos totales de la industria desde comienzos de la década, mientras que disminuyó el trabajo no calificado. Al tiempo que ha aumentado su uso relativo, sugiriendo un fuerte efecto sustitución.

Se presentaron dos hechos que afectaron la estructura salarial del sector formal de la economía: Un aumento del salario real de obreros y empleados y un aumento de la desigualdad en la distribución del ingreso salarial, el aumento salarial favoreció a los empleados con mayores niveles de educación y como consecuencia se observa un aumento del sesgo de la distribución del ingreso salarial.

La competitividad de la industria manufacturera se vio afectada por aumentos salariales por debajo del crecimiento de la productividad, que cambiaron los precios relativos en favor de bienes de capital y en contra de la mano de obra, que favoreció sustitución de mano de obra por capital.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el modelo efectuado en primeras diferencias, se aprueba la hipótesis planteada, donde la tecnología ha afectado más a la mano de obra no calificada (WNC) frente a la calificada (WC) en el periodo 1990-2000 en el sector manufacturero colombiano.

Es recomendable incentivar la educación en Colombia, para ello es necesario invertir más en la educación, como herramienta básica para mejorar la formación del capital humano asegurando el fácil acceso de la población a la educación y así mejorar la equidad de los diferentes grupos sociales generando una producción con mayores niveles de calidad debido a que con esto se puede contrarrestar el desplazamiento que tiene el progreso tecnológico en la mano de obra no calificada, reducir el desempleo y disminuir la brecha salarial.

Se deben realizar procesos de seguimiento a las políticas de liberalización ya que facilitan la sustitución de factores, como lo es el trabajo no calificado, por bienes de capital importados, esta es una de las razones por la cual los salarios del personal calificado aumentaron en mayor proporción frente a los salarios del personal no calificado ampliando cada vez más esta brecha.

Colombia se debe regir por un modelo de desarrollo, donde los procesos productivos exijan cada vez mayor calidad del capital humano y aspectos tecnológicos, debido a que el nivel y la calidad de los trabajadores calificados son factores decisivos para aprovechar las oportunidades y reducir costos sociales que trae la transformación tecnológica, para desenvolverse adecuadamente en una economía que cada día es más abierta y más exigente en los aspectos de competitividad.

7. ANEXOS

Anexo 1.

Tablas de las variables del sector manufacturero con base en la información de la EAM, para la década de los noventa.

AÑO	Calificado	No Calificado	TOTAL EMPLEO
1990	162,453	333,740	496,193
1991	165,301	331,171	496,472
1992	204,889	375,876	580,765
1993	207,619	379,523	587,142
1994	212,465	374,340	586,805
1995	175,173	401,116	576,289
1996	170,766	383,553	554,319
1997	167,605	377,875	545,480
1998	157 300	355 730	513,030
1999	144 260	314 475	458,735
2000	211 499	285 884	497,383

AÑO	TOTAL EMPLEO	TECNICO NAL	TECNICO EXTR	DIRECTIV	EMPLEAD	OBROS	APRENDIC	PROPIETA RIOS
1990	496,193	18,300	197	16,526	120,050	328,932	4,808	7,380
1991	496,472	17,859	346	16,706	123,734	326,619	4,552	6,656

Personal Permanente										
AÑO	Agrupacione s y grupos industriales	<i>Producción</i>						Administración y Ventas		
		Empleados			Obreros			Total	Hombres	Mujeres
		Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres			
1992	TOTAL	56,967	41,590	15,377	341,676	236,782	104,894	141,164	81,139	60,025
1993	TOTAL	54,426	39,644	14,782	346,754	241,820	104,934	148,115	81,744	66,371
1994	TOTAL	53,971	38,960	15,011	343,295	238,630	104,665	152,830	84,469	68,361

Personal Temporal										
AÑO	Agrupacione s y grupos industriales	<i>Producción</i>						Administración y Ventas		
		Empleados			Obreros			Total	Hombres	Mujeres
		Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres			
1992	TOTAL	2,397	1,326	1,071	34,200	16,401	17,799	4,361	2,379	1,982
1993	TOTAL	1,668	893	775	32,769	15,035	17,734	3,410	1,570	1,840
1994	TOTAL	1,870	1,155	715	31,045	15,452	15,593	3,794	1,778	2,016

Personal Permanente							
Año	Agrupaciones y grupos industriales	Producción			Ventas		
		Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
1995	TOTAL	368,968	254,939	114,029	170,216	95,256	74,960
1996	TOTAL	353,530	245,579	107,951	165,593	91,577	74,016
1997	TOTAL	349,113	242,563	106,550	163,020	89,087	73,933
1998	TOTAL	326 700	228 094	98 606	150 633	82 301	68 332
1999	TOTAL	283 697	199 693	84 004	138 506	75 150	63 356

Personal Temporal							
Año	Agrupaciones y grupos industriales	Producción			Ventas		
		Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
1995	TOTAL	32,148	15,016	17,132	4,957	2,032	2,925
1996	TOTAL	30,023	14,507	15,516	5,173	2,588	2,585
1997	TOTAL	28,762	14,108	14,654	4,585	2,401	2,184
1998	TOTAL	29,030	14 830	14 200	6 667	3 656	3 011
1999	TOTAL	30,778	14 754	16 024	5 754	2 647	3 107

Personal Permanente										
Año	Agrupaciones y grupos industriales	Profesionales, técnicos y tecnológicos de producción			Obreros y operarios de producción			Empleados de administración y ventas		
		Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
2000	TOTAL	30 206	23 016	7 190	223 226	158 107	65 119	115 792	61 878	53 914

Personal Temporal										
Año	Agrupaciones y grupos industriales	Profesionales, técnicos y tecnológicos de producción			Obreros y operarios de producción			Empleados de administración y ventas		
		Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
2000	TOTAL	3 219	2 333	886	62 658	32 852	29 806	14 915	6 536	8 379

Anexo 2.

Indicadores con base en la información de la EAM, para la década de los noventa.
Cálculos propios.

1. Productividad Unitaria del Trabajo. La productividad laboral mide la producción o el valor agregado por trabajador ocupado. El número de ocupados incluye el personal temporal y permanente.

Con respecto a la Producción Bruta

Producción Bruta
PLP= Número Total Ocupados

AÑO	PLP
1990	20851,60628
1991	25833,3111
1992	24599,76671
1993	29971,23965
1994	37256,01471
1995	46808,33041
1996	56107,18687
1997	66723,63855
1998	80261,80838
1999	91055,87821
2000	114158,1683

Con respecto al Valor Agregado

Valor Agregado
PLVA= Numero Total Ocupados

AÑO	PLVA
1990	8115,325486
1991	10268,44213
1992	10300,15046
1993	11726,20634
1994	15963,93663
1995	20784,58466
1996	25249,37665
1997	30206,91641
1998	36645,09632
1999	41921,03371
2000	50020,32388

2. Remuneración Unitaria. Mide la remuneración promedio por trabajador.

Remuneración Total Ocupados
RU= Numero Total Ocupados

AÑO	RU
1990	1167,139905
1991	1509,169979
1992	1816,18051
1993	2363,549685
1994	2918,091394
1995	3477,333705
1996	4127,80348
1997	4871,108728
1998	5879,500954
1999	6736,217083
2000	7197,257716

3. Costo Laboral Unitario. Este indicador mide el costo para remunerar el trabajo de una forma equivalente a la producción o el valor agregado de cada trabajador. Mide el efecto combinado de remuneraciones salariales y de productividad.

Con respecto a la Producción Bruta

$$\text{CLU} = \frac{\text{RU}}{\text{PLP}}$$

AÑO	CLU
1990	0,055973621
1991	0,058419533
1992	0,073829176
1993	0,078860591
1994	0,078325377
1995	0,074288779
1996	0,07356996
1997	0,073004243
1998	0,07325403
1999	0,073978937
2000	0,063046366

Con respecto al Valor Agregado

$$\text{CLU} = \frac{\text{RU}}{\text{PLVA}}$$

AÑO	CLU
1990	0,143819235
1991	0,146971659
1992	0,176325629
1993	0,201561325
1994	0,18279272
1995	0,167303497
1996	0,163481401
1997	0,16125806
1998	0,160444413
1999	0,160688239
2000	0,143886668

4. Valor Agregado por costo laboral. Medida de eficiencia de la empresa en cuanto a la remuneración del factor trabajo. Una baja relación indica un alto costo de trabajo, que o estaría de acuerdo con la generación de Valor Agregado.

$$\text{VACL} = \frac{\text{Valor Agregado}}{\text{Remuneración Pagada Total Ocupados}}$$

AÑO	VACL
1990	3450115,69
1991	3378011,8
1992	3636635,259
1993	3220285,442
1994	3578999,213
1995	3880152
1996	3846786,206
1997	3910787,476
1998	3696121,232
1999	3319558,441
2000	3715889,797

5. Intensidad de Capital. Es una medida relativa del uso del capital

Activos Fijos

IK= Numero Total Ocupados

AÑO	IK
1990	3414,367927
1991	4272,38858
1992	6966,046412
1993	11839,98782
1994	18167,86363
1995	25668,14588
1996	38891,61542
1997	50053,27284
1998	64722,11458
1999	80311,58176
2000	87723,61689

6. Productividad del capital. Mide el valor agregado generado por unidad de capital.

Valor Agregado

PK= Activos Fijos

AÑO	PK
1990	2,376816342
1991	2,40344293
1992	1,478622141
1993	0,990390067
1994	0,87869091
1995	0,809742346
1996	0,649224168
1997	0,60349533
1998	0,566191271
1999	0,521979929
2000	0,57020362

Anexo 3.

Datos para el modelo econométrico.

AÑO	PIB(Y)	lnY	FBK	lnK	A	WC	lnWC	WNC	lnWNC
1990Q1	2309401,92	14,652	2206793,87	14,607	-0,00047	54110,46	10,90	779411,96	13,57
1990Q2	2298912,22	14,648	1742443,07	14,371	0,023	57650,07	10,96	783703,65	13,57
1990Q3	2270675,39	14,636	1924039,42	14,470	-0,155	58226,39	10,97	793335,78	13,58
1990Q4	2359499,21	14,674	1536237,43	14,245	-0,229	57586,44	10,96	797826,72	13,59
1991Q1	2215029,39	14,611	1804298,41	14,406	-0,539	64387,54	11,07	792595,77	13,58
1991Q2	2330399,31	14,662	1858844,69	14,435	2,115	66758,91	11,11	822548,71	13,62
1991Q3	2330350,40	14,662	1356703,90	14,121	0,000	61068,52	11,02	826858,39	13,63
1991Q4	2432090,03	14,704	1840302,11	14,425	0,210	64530,50	11,07	837309,45	13,64
1992Q1	2374512,10	14,680	2047661,25	14,532	-0,278	64903,74	11,08	857859,27	13,66
1992Q2	2378249,75	14,682	2123787,12	14,569	0,049	65058,80	11,08	857356,74	13,66
1992Q3	2453768,14	14,713	2851567,37	14,863	0,104	69865,29	11,15	848115,85	13,65
1992Q4	2521769,42	14,740	3004272,45	14,916	0,445	75675,47	11,23	884449,73	13,69
1993Q1	2454136,80	14,713	2718948,71	14,816	0,237	66495,05	11,10	892466,38	13,70
1993Q2	2449837,13	14,712	3338146,98	15,021	-0,007	68014,08	11,13	883856,24	13,69
1993Q3	2458121,33	14,715	3570862,81	15,088	0,036	60229,94	11,01	918517,41	13,73
1993Q4	2532408,65	14,745	4211921,84	15,253	0,116	55284,18	10,92	902630,12	13,71
1994Q1	2462415,00	14,717	3964438,00	15,193	0,283	69421,95	11,15	921103,96	13,73
1994Q2	2510484,00	14,736	4248296,00	15,262	0,169	57470,66	10,96	907003,72	13,72
1994Q3	2543859,00	14,749	4642846,00	15,351	0,085	70678,45	11,17	898916,63	13,71
1994Q4	2533709,00	14,745	4391264,00	15,295	0,040	63348,63	11,06	893310,14	13,70
1995Q1	2640736,00	14,787	4702385,00	15,364	0,344	65912,97	11,10	911389,61	13,72
1995Q2	2603240,00	14,772	4661136,00	15,355	0,909	58539,51	10,98	907529,94	13,72
1995Q3	2632925,00	14,784	4403625,00	15,298	-0,115	57628,97	10,96	884530,42	13,69
1995Q4	2730779,00	14,820	4525874,00	15,325	0,800	62944,20	11,05	929400,82	13,74
1996Q1	2681583,00	14,802	4081908,00	15,222	0,111	63329,68	11,06	888086,14	13,70
1996Q2	2647579,00	14,789	4064374,00	15,218	1,939	67789,52	11,12	872993,38	13,68
1996Q3	2592723,00	14,768	4062780,00	15,217	34,414	65034,73	11,08	865370,17	13,67
1996Q4	2539295,00	14,747	3885148,00	15,173	0,301	62810,80	11,05	806856,44	13,60
1997Q1	2506446,00	14,734	3420235,00	15,045	0,071	71839,96	11,18	764368,38	13,55
1997Q2	2654170,00	14,792	3877877,00	15,171	0,323	81281,97	11,31	776378,22	13,56
1997Q3	2651422,00	14,791	4105447,00	15,228	-0,012	60865,59	11,02	791566,05	13,58
1997Q4	2702097,00	14,810	4586870,00	15,339	0,105	79605,75	11,28	782550,86	13,57
1998Q1	2774323,00	14,836	4441230,00	15,306	-0,496	76976,18	11,25	847175,13	13,65
1998Q2	2684663,00	14,803	4123238,00	15,232	0,282	76319,05	11,24	811756,89	13,61
1998Q3	2560264,00	14,756	3534737,00	15,078	0,211	82942,89	11,33	757552,79	13,54
1998Q4	2469842,00	14,720	2882526,00	14,874	0,139	75262,62	11,23	752647,18	13,53
1999Q1	2348878,00	14,669	2557108,00	14,754	0,372	65158,16	11,08	694513,03	13,45
1999Q2	2336956,00	14,664	2105168,00	14,560	0,026	61245,13	11,02	696493,12	13,45
1999Q3	2398486,00	14,690	2266557,00	14,634	0,381	62267,97	11,04	690686,86	13,45
1999Q4	2507607,00	14,735	2260079,00	14,63	-16,845	73555,30	11,21	716900,84	13,48
2000Q1	2611275,00	14,775	2659953,00	14,79	0,259	66233,00	11,10	721214,73	13,49
2000Q2	2638939,00	14,786	2575868,00	14,76	-0,329	72829,32	11,20	748984,33	13,53
2000Q3	2744121,00	14,825	2444205,00	14,71	-0,799	65761,20	11,09	816099,11	13,61
2000Q4	2729029,00	14,819	2641790,00	14,79	-0,076	59297,44	10,99	800329,79	13,59

FUENTE: DANE, DNP

BIBLIOGRAFÍA

- Acemoglu, Daron (1996): A Microfoundation for Social Increasing Returns in Human Capital Accumulation. *Quarterly Journal of Economics*, August 1996.
- Benhabib, J y Spiegel, M (1994): “The role of Human capital in Economic Development. Evidence from aggregate cross-country data”, *Journal of Monetary Economics* 34, pp 143-173.
- Boletín del Observatorio del mercado del trabajo y seguridad social. Bogotá, noviembre de 2002. Universidad Externado de Colombia
- Cárdenas, Mauricio y Gutiérrez, Catalina (1996): “Impacto de las reformas estructurales sobre la eficiencia y la equidad: La experiencia colombiana en los noventa”. *Lecturas de Economía* No 44. Enero- Junio. Medellín, Colombia. Departamento de Economía. Centro de Investigaciones Económicas-CIE. Universidad de Antioquia.
- “El empleo y el Papel de la Tecnología: Periodo 1983- 1991” Revista CEPAL Capitulo 6.pp. 197 – 224.
- Fajnzylber, Pablo. and Maloney, William F. (2001): “Comparing labor demand elasticities across countries: dynamic panel estimates for Colombia, Chile and Mexico”, *mimeo*, World Bank, LAC PREM.
- Hernández, Gustavo y Ramírez, Juan Mauricio (1999): “Complementariedades factoriales y cambio técnico en la industria colombiana”, *Archivos de Macroeconomía*. Documento 117. Bogotá, Colombia. Unidad de Análisis Macroeconómico. DNP. Julio.

- Isaza, Jairo y Meza, Carlos (2004): “Cambios estructurales de la demanda de trabajo en Colombia: un análisis entre 1984-I y 2000-IV”, Departamento de Investigaciones. Facultad de Economía. Universidad de la Salle. Bogotá, Octubre.
- Lichtenberg F. (1994): “Have international difference in educational attainment levels narrowed? in convergence of productivity, cross-national studies and historical evidence”. Editorial Baumol. Oxford University Press.
- Lucas Robert. (1990): “Why doesn’t capital flow from rich to poor countries?”, *American Economic Review Papers and Proceedings*, LXXX, 92-96.
- Mankiw, N.G., Romer, D y Weil, D. N. (1992): “ A Contribution to the empirics of Economic Growth”, *The Quarterly Journal of Economics*, Mayor, pp. 407-437.
- Mesa, Fernando y Gutiérrez, Javier Alberto (1996): “Efectos de la apertura económica en el mercado laboral industrial”. *Revista Planeación y Desarrollo*. Volumen XXVII. No. 4. Octubre-Diciembre. Bogotá, Colombia. DNP.
- Núñez y Bernal, (1998). “El desempleo en Colombia, tasa natural, desempleo cíclico y estructural y la duración del desempleo, 1976-1998”, *Archivos de Macroeconomía*. Documento 97. Bogotá, Colombia. DNP.
- Ocampo, José Antonio, Sánchez Fabio y Tovar, Camilo Ernesto (2000): “Mercado laboral y distribución del ingreso en Colombia en los años noventa”. *Revista CEPAL*. Diciembre 2000. Bogotá. Colombia. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

- OIT (2002): “Empleo: un desafío para Colombia”. Capítulo III: “Educación y mercados de trabajo”. www.oitandina.org.pe/publ/colombia/empleoco/cap3/texto.html # cap3.
- Perdomo, Jesús y Malaver, Florentino (1999): “Competitividad, ciencia, tecnología e innovación en Bogotá”, *Innovar*, Junio
- Ramírez, Juan Mauricio y Nuñez, Liliana (2000): “Reformas, crecimiento, progreso técnico y empleo en Colombia”, *Serie Reformas Económicas* 59 (Parte II) Mayo.