

# **CAMBIO TECNICO EN SECTOR INDUSTRIAL EN COLOMBIA: HECHOS ESTILIZADOS DE VEINTE AÑOS DE APERTURA ECONOMICA**

## **TECHNICAL CHANGE IN INDUSTRY IN COLOMBIA: stylized facts TWENTY YEARS OF ECONOMIC OPENING**

*Júlio Cesar Caro Moreno<sup>1</sup>*

Fecha de recepción: 06 Mayo 2015  
Fecha de aceptación: 15 Junio 2015

### **RESUMEN**

Este artículo tiene como objetivo, analiza el cambio técnico en la dinámica industrial de Colombia, en el periodo 1990 al 2010. Esto se logra planteando una revisión en torno a las principales posturas teóricas sobre el progreso técnico, mostrando que la corriente Estructuralistas, le da un rol central al cambio técnico en la industria, con el fin de promover el progreso técnico, la capacidad de innovación y aprendizaje como factor clave para el crecimiento y el logro de la transformación productiva. La segunda parte de este artículo muestra algunos de los impactos que generó el cambio estructural y la apertura económica en el sector industrial manufacturero, en especial a lo relacionado con el cambio técnico y su efecto en el crecimiento económico, internacionalización y la productividad, ya que a partir de la década de los noventa el crecimiento del sector manufacturero colombiano, fue en promedio de 4%; la participación en el PIB decreció un 10%, continuo el déficit comercial, con menores niveles de participación laboral; el proceso de acumulación del capital no ha seguido una tendencia constante de modernización y ampliación de la capacidad instalada, lo que no ha permitido un progreso tecnológico estructural.

**Clasificación JEL** E230, E320, F130, H100.

**Palabras clave:** Sector industrial manufacturero, cambio técnico, crecimiento económico, internacionalización, productividad, mercado laboral, inversión.

---

<sup>1</sup> Adscrito a la Universidad Pedagógica y Tecnológica De Colombia y la Universidad Santo Tomas de Aquino Colombia. Economista. Especialista en finanzas. Magister en economía. docente e investigador: calle 5 # 3-18, oficina 535, Tunja- Boyacá- Colombia: julio.caro@uptc.edu.co; julio.caro@usantoto.edu.co.

## **Abstract**

Aims, this paper analyzes the technical change in industrial dynamics of Colombia, in the period 1990 to 2010. This is accomplished by raising a review about the major theoretical positions on technical progress, showing that the current Structuralisms, gives a central technical change in industry, in order to promote technical progress role, capacity for innovation and learning as key to growth and the achievement of productive transformation factor. The second part of this article shows some of the impacts of gender structural change and economic liberalization in the manufacturing sector, particularly related to technical change and its effect on economic growth, internationalization and productivity as from the nineties the growth of the Colombian manufacturing sector averaged 4%; the share of GDP fell by 10%, continuing the trade deficit, with lower levels of labor force participation; the process of capital accumulation has not followed a consistent trend of modernization and expansion of installed capacity, which has not allowed a structural technological progress.

JEL Classification E230, E320, F130, H100.

Keywords: industrial manufacturing sector, technological change, economic growth, internationalization, productivity, labor market investment.

## **INTRODUCCION**

El cambio técnico se puede entender como la inclusión de modificaciones en las actividades de transformación o, lo que es lo mismo, en el conjunto de información tecnológica que las sustenta. La base de conocimientos en que se apoyan estos progresos, por su parte, se alimenta de las actividades de búsqueda e investigación realizadas formal o informalmente por la industria y del aprendizaje que se deriva de la práctica productiva.

Es por esto que en el presente artículo se desarrollará una revisión general de la teoría de cambio técnico y se mostrara su evolución para el sector manufacturero colombiano.

En la primera parte de este artículo se realizara una revisión teórica referente al cambio técnico en el sector manufacturero por parte de la visión estructuralista y su planteamiento a las políticas económicas y los procesos endógenos de desarrollo industrial como motor fundamental de crecimiento de largo plazo del sector manufacturero en los países en desarrollo. Seguidamente se revisa algunos de los estudios y enfoques teóricos que muestran la estructura y dinámica del sector industrial manufacturero colombiano principalmente desde el proceso de apertura económica.

En la segunda parte se muestra la evolución del sector manufacturero en Colombia desde 1990 a 2010 haciendo énfasis en: la apertura económica, la estructura productiva, el mercado laboral, el cambio técnico, la inversión, la productividad, la desaceleración económica, la baja especialización, lo que explica la desindustrialización. Todo lo anterior con el fin de mostrar que la estructura del sector manufacturero no ha logrado una recomposición hacia sectores de mayor valor agregado y mayor intensidad tecnológica.

### **1. Cambio técnico en el sector industrial**

La corriente estructuralista de la industrialización constituye una concepción integral del desarrollo en la medida en que se ocupa del crecimiento, la acumulación, el cambio estructural, el progreso tecnológico y la distribución del ingreso en el largo plazo (Rodríguez, 2006); El cambio en la estructura económica es un esfuerzo por transformar la actividad económica en los países, en lo que la literatura denomina desarrollo desde dentro, que plantea la acumulación de capital humano, las capacidades tecnológicas y el desarrollo institucional como procesos esencialmente endógenos en los diferentes sectores de la economía.

De ahí la importancia de transformar las estructuras internas, para romper los obstáculos al desarrollo, es por esto que la industrialización fue vista inicialmente como la principal vía de transformación de la estructura productiva y como generadora de difusión del progreso técnico en el pensamiento económico estructuralista, que identifica el crecimiento económico como un proceso en el cual algunos sectores se expanden mientras otros se contraen, y algunas empresas avanzan mientras otras se estancan, transformando por completo las estructuras económicas en especial el aparato productivo y tecnológico, la configuración de los mercados de productos y factores, las características de los agentes empresariales, y la forma en que estos mercados y agentes se relacionan con el contexto externo. En este caso, el liderazgo que ejerce el sector manufacturero como el factor dinámico esencial que da impulso al crecimiento económico en los países en desarrollo, ya sea a través de la sustitución de importaciones, la promoción de exportaciones o una combinación de ambas.

El cambio estructural se desarrolla por medio de la creación de nuevos bienes de capital, el aumento de la división del trabajo en la economía o de una mayor calidad de los bienes producidos; las nuevas teorías del crecimiento endógeno proponen modelos de dos o tres sectores, en que los retornos crecientes en el sector intensivo en investigación y desarrollo, así como la diversificación de la estructura productiva, sostienen tasas positivas de crecimiento del ingreso por habitante en el largo plazo, es decir que el cambio estructural en el sector manufacturero se explica por los cambios tecnológicos con la aparición de nuevos productos y sectores. En las economías que son capaces de absorber los nuevos paradigmas y trayectorias tecnológicas, se modifica la composición sectorial de su industria y se difunde el cambio tecnológico al resto de la economía, ya que el factor clave del cambio estructural sugiere la importancia de unas correctas políticas industriales, como lo sintetiza Ocampo (2008), la inestabilidad macroeconómica, en cualquiera de sus formas, puede obstaculizar el crecimiento; por ende, la estabilidad macroeconómica en sentido amplio es condición necesaria, aunque no suficiente, para el crecimiento económico.

De acuerdo a lo anterior, es necesario otros factores que plantea Moncayo (2011), al indicar que existe una asociación positiva entre el nivel del PIB per cápita y el grado de industrialización, Peneder (2002) demuestra que los sectores manufactureros intensivos en tecnología tienen efectos positivos tanto en el nivel como en las tasas de crecimiento del PIB per cápita; Echeverría (1997) encuentra que la composición sectorial explica una parte significativa de la variación en las tasas de crecimiento entre países y que la tasa de cambio técnico en el sector manufacturero es mayor que en otros sectores; Lederman y Maloney (2003), sostienen que la diversificación de las exportaciones tiene un efecto positivo sobre

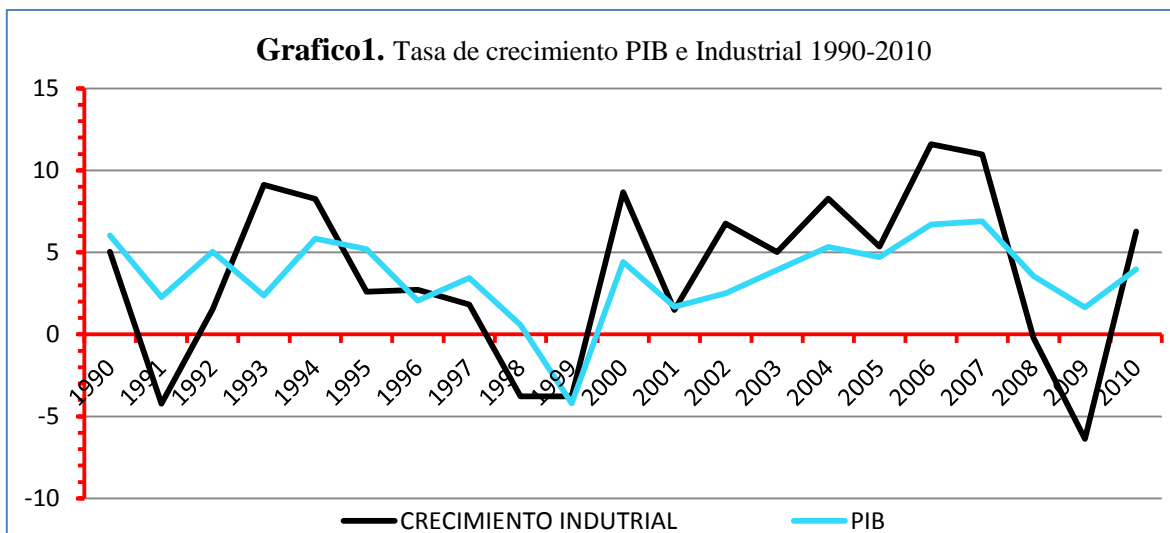
el crecimiento, ya que los términos de intercambio mejoran cuando la producción de bienes es de un alto valor agregado, es decir, los precios de los bienes nacionales exportados son mayores a los precios de los bienes importados, por lo que se favorece la entrada de recursos del extranjero al país, garantizando una mayor demanda interna y una consolidación del mercado interno y el incremento de la productividad y de los salarios reales, lo cual genera una mayor acumulación industrial.

Hausmann, Hwang y Rodrik (2006), establecen que los países que exportan bienes asociados con altos niveles de productividad crecen más rápidamente; y Ocampo (2005), destaca la importancia de la reducción del dualismo o heterogeneidad estructural para la eficiencia dinámica de la economía y la estabilidad macroeconómica. En la medida en que las políticas económicas afectan las estructuras productivas, esto implica que es posible crear ventajas comparativas. Un elemento importante en este sentido es la constatación de que las experiencias exitosas de exportación de manufacturas en el mundo en desarrollo estuvieron en general precedidas por períodos de industrialización por sustitución de importaciones (Chenery y otros, 1986).

### **1.1. Cambio estructural y crecimiento económico**

El cambio estructural es un proceso que consiste en una variación de las técnicas de producción aplicadas, esto es la aplicación de la ciencia con el fin de obtener nuevos procesos productivos que reducen costos e incrementan la productividad o con el propósito de la creación de nuevos productos. El crecimiento económico de un país está basado en el aumento en su producción, ya que la relación entre el producto y los medios requeridos para obtenerlo, determina la eficiencia con que los recursos son utilizados dentro de un proceso productivo.

El Crecimiento económico a partir del sector industrial: lo sintetiza Ortiz (2009) que logra identificar dos etapas: la primera de 1932 a 1979, en donde el país experimenta un proceso de industrialización el cual jalonó el crecimiento económico. La segunda, a partir de 1980, se da un proceso de desindustrialización acompañado de una desaceleración económica, explicada por la baja transformación industrial, la baja inversión pública y la pérdida de autonomía tecnológica.



**FUENTE:** cálculos del autor con datos de DANE-EAM-BANREP – En Base 1999.

La dinámica entre la tasa de crecimiento del PIB e industrial es directa, pero se identifica una mayor oscilación en el crecimiento industrial que en el PIB (principalmente en los periodos de recesión); Así mismo, se evidencian tres ciclos económicos de recesión industria (91, 98-99, 09) y uno del PIB (99), mientras que de auge se presentan dos largos periodos en el crecimiento industrial y del PIB (92-97, 00-08), siendo el industrial generalmente superior.

En la primera década (90-00) la dinámica de crecimiento se explica entre otros, por los siguientes factores: la apertura económica, el aumento del gasto total financiado por deuda, la liberalización cambiaria y financiera, así como el exceso de entrada de capitales y el colapso del sector financiero nacional.

Ya en 1991 al inicio de la apertura económica, el sector industrial estaba en su primera recesión, a partir de 1992 hasta 1996 se da un crecimiento económico e industrial, debido principalmente al aumento de la demanda interna (en bienes no durables) y el flujo de capitales, se da un alto nivel de endeudamiento, revaluación y por ende a un déficit en la cuenta corriente. Ya para el final de este ciclo en 1996 se da el inicio del periodo de recesión más profundo de la economía colombiana en los últimos años, cuyo principal detonante macroeconómico se da por la revaluación del peso colombiano y las altas tasas de interés real.

Como lo plantea el Banco De La Republica (2009). La economía colombiana en este periodo presento una serie de desequilibrios, resultado de malas decisiones macroeconómicas, volviendo vulnerable la economía a las coyunturas internas y externas. La imposibilidad de financiar un alto déficit de cuenta corriente, por suspensión del flujo de capitales en 1999, obligó a un ostensible ajuste de

inversión y del consumo privado, que resultó en una aguda contracción de la demanda agregada.

Por su parte, el gasto público que había aumentado considerablemente en años anteriores a la crisis, dificultó llevar a cabo una política fiscal contracíclica. La propiedad raíz exhibía una clara burbuja y, adicionalmente, el sistema financiero se encontraba débil, escaso de capital, con bajas provisiones y enfrentado a grandes pérdidas debido a la crisis hipotecaria. En tales condiciones el choque externo que produjo la crisis asiática terminó por generar una contracción de 4.1% del PIB, una crisis financiera y un desempleo que superó el 20% de la Población Económicamente Activa. Finalmente el crecimiento promedio de la industria en la década fue de tan solo el 1.9 %.

Para la segunda década (00-10) se identifica un crecimiento económico sin ninguna recesión económica, a diferencia del comportamiento industrial que como resultado de algunos factores internos presentó un serio decrecimiento en promedio cada dos años y una profunda crisis al finalizar la década, llegando en el 2009 a decrecer a una tasa superiores al 7 %.

Al inicio de la década, como resultado de la crisis económica se da una serie de cambios en la política económica, que favorecieron la demanda interna y externa debido a la mejora que experimentó los términos de intercambio, el aumento de las remesas de los migrantes colombianos, la gran liquidez del mercado financiero y las inversiones, llevando a tener un crecimiento económico de más del 7 % e industrial superior al 12% en el 2007. En síntesis, se puede plantear que existió una expansión económica e industrial del 2002 al 2007, ya que en promedio la economía creció en 5,4% y la industria 6,8%.

Como lo muestra el gráfico, a partir del 2008, se da inicio a la crisis más aguda del sector manufacturero colombiano en las dos décadas de estudio, dando inicio a esta crisis, la disminución abrupta de la producción nacional e industrial, fue tan grave que, la economía creció un 2,5 % y el sector manufacturero decreció un 1,8%.

Dentro de los factores internos que llevaron a esta desaceleración y crisis están, las políticas monetarias contractivas para frenar el crecimiento del crédito, regular la demanda y controlar la inflación. Los factores externos más importantes se dan por conflictos políticos con países vecinos y por ende la disminución de la demanda externa principalmente de productos manufactureros.

Pero sin duda el factor más importante y que agudizó la desaceleración industrial del 2009, fue la crisis financiera internacional, que contrajo la demanda de productos del sector manufacturero, sin olvidar que ya venía en un descenso en su ritmo de crecimiento, después de seis años de auge, tanto así que llegó a una alarmante tasa -7,9 % de decrecimiento, lo que evidenció un promedio de crecimiento del sector manufacturero de tan solo 3% entre el 2006 y el 2010.

De forma general, el análisis anterior permite identificar varios hechos que caracterizaron el gran deterioro en el sector manufacturero, como una prematura apertura económica, una inadecuada política económica e industrial que dio como resultado desequilibrios profundos en la demanda, en sectores estratégicos como el financiero y de la construcción, un gran agotamiento tecnológico del sector manufacturero y una alta vulnerabilidad a las crisis políticas y económicas externas.

## 1.2. Cambio estructural, condiciones productivas y tecnológicas

Una de los aportes del pensamiento estructuralista latinoamericano ha sido el de destacar, desde sus orígenes, el carácter heterogéneo y especializado de las economías latinoamericanas. El concepto de heterogeneidad estructural denota la existencia simultánea de actividades productivas con niveles muy desiguales de productividad y remuneraciones. Según este enfoque teórico, tal desigualdad estaba determinada por las diferencias tecnológicas existentes entre un grupo reducido de actividades productivas, cuyas prácticas se hallaban próximas a la frontera del conocimiento, y un grupo más numeroso de actividades, en que predominaban condiciones productivas y tecnológicas atrasadas, que empleaban en forma ineficiente los factores productivos.

**Tabla 1. Tasas de crecimiento por ramas del PIB 1990-2010**

<b>AÑO</b>	<b>1990</b>	<b>- 1995</b>	<b>- 2000</b>	<b>- 2005</b>	<b>-</b>
	<b>1994</b>	<b>1999</b>	<b>2004</b>	<b>2010</b>	
AGROPECUARIO	2,7	-0,1	3,0	1,1	
MINERIA	3,6	7,0	-1,0	7,0	
INDUSTRIA	0,3	0,5	4,5	2,5	
CONSTRUCCION	8,8	-9,6	8,8	6,9	
COMERCIO	4,0	-1,5	4,2	4,7	
TRANSPORTE	4,2	2,5	5,2	6,2	
ACTIV.	6,2	-0,5	3,5	4,9	



---

## FINANCIERAS

---

**FUENTE:** cálculos del autor con datos de DANE-EAM-BANREP – Base 2005.

La disminución del sector agropecuario en la participación del PIB que al iniciar los noventa era de más del 9% y con un crecimiento promedio del 2,7% y finaliza en 2010 con una participación inferior al 7% del PIB y un crecimiento promedio el 1,1%, siendo este sector el más vulnerable a la apertura y a crisis del 99.

El sector industrial que con la apertura se visionaba como motor fundamental del crecimiento económico mediante la modernización y reconversión tecnológica, adopción de nuevas prácticas productivas y de gestión industrial y la consolidación internacional dinámica y diversificada, no cumplió su objetivo, por el contrario se dio una menor participación y mayor desaceleración del sector en la economía, ya que en 1990 la participación era del más del 17% y en 2010 era inferior al 13%, con una tasa de crecimiento inferior al 3%.

Por el contrario el sector servicios aporta un mayor valor agregado a la producción con una participación cercana al 60% en el 1990, la cual se ha incrementado hasta el 65% de la producción, tomando el lugar que han dejado los otros sectores y con el gran impulso de los subsectores transporte, construcción y servicios financieros. En síntesis en el periodo de estudio se puede observar a partir del modelo de apertura la agricultura y la industria manufacturera le cedieron participación en la generación de valor agregado al sector de los servicios; todo esto refleja un atraso productivo y técnico en la mayor parte de la estructura productiva en especial la manufacturera que ya no es un eslabón fundamental del crecimiento, en contravía al objetivo planteado de la apertura los años noventa.

**Tabla 2.** Participación porcentual por tipo de bienes en el valor agregado manufacturero 1990 – 2010.

TIPO DE BIEN	1995		- 2000		- 2005		-
	1990 -1994	1999	2004	2010			
consumo no duradero	32,32	34,8	32,76	33,73			
consumo duradero	20,74	18,31	17,45	15,54			
intermedio	35,48	37,4	40,67	43,04			
Bienes de capital	5,19	4,4	3,75	3,01			
Bienes de transporte	5,48	4,41	4,23	3,46			

**FUENTE:** cálculos del autor con datos de DANE-EAM-BANREP – Base 2005.

Desde la apertura económica en 1990 se da un detrimento de la producción y la diversificación industrial, que se mide con la especialización de la industria

manufacturera que evidencia un estancamiento en la generación de valor por tipo de bienes, lo que muestra una baja diversificación en la estructura del sector y en especial de subsectores con necesidad de mayor tecnología y conocimiento.

El consumo no duradero mantiene una generación de valor agregada cercana al 30%, mientras que el consumo duradero ha perdido participación en la producción al pasar de más de un 20% a representar menos del 16%, a diferencia de la producción de bienes intermedios que han tenido una notable participación al incrementarse en cerca de un 10% en la generación de valor agregado y finalmente los otros tipos de bienes como el de capital y transporte perdieron importancia en esta estructura productiva.

Al observar la composición de la estructura productiva, es evidente que, esta es más una industria básica y liviana, basada en recursos naturales con bajo valor agregado y baja productividad laboral lo que permite una mayor participación de las importaciones que lograron incidir en la demanda de estas industrias por razones de competitividad.

Autores como Safford (1965), Poveda (1979), Garay (1998), García (2005), Echavarría y Villamizar (2007), plantean que la industria es un sector que no crea su propia tecnología, sus actividades son de bajo valor agregado, el tamaño del sector depende directamente del crecimiento económico, por lo que en los últimos años es decreciente y por ende la industria ha dejado de ser un sector líder de la economía.

**Tabla 3.** Participación porcentual de la producción sectorial en la producción industrial manufacturera 1990-2010

SECTOR	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2010
Alimentos, Bebidas y Tabaco	32,7	35,2	33,5	31,0
Textiles, Confecciones; Cuero y Calzado	12,9	9,9	8,5	7,3
Madera y Muebles de Madera	1,1	1,0	1,2	1,6
Papel e industria Gráfica	6,9	7,5	7,7	6,6
Químicos Industriales y Otros	14,7	14,7	14,1	12,8
Productos químicos				
Refinerías del Petróleo y otros	3,6	6,4	9,6	12,2
Derivados del Petróleo				
Caucho; Plásticos, Porcelanas, Vidrio y no Metálicos	9,7	9,9	10,1	10,2

Hierro, Acero, Metales No Ferrosos y Metálicos	6,7	5,8	6,4	8,5
Maquinaria, Aparatos Eléctricos, Equipos de Transporte	9,0	7,1	6,1	7,1
Otras Industrias Manufactureras	0,8	0,7	1,1	0,7

FUENTE: cálculos del autor con datos de DANE-EAM-BANREP.

En esta tabla se muestra la participación promedio por cada cuatro años de los subsectores del sector manufacturero, identificando los que mayor importancia y dinámica aportan, clarificando que ha sido estable la participación en las dos últimas décadas. Se destaca la participación de alimentos como la más representativa con una participación cercana al 30%, seguida de químicos industriales y otros productos químicos, con una participación superior al 12%, con descenso continuo igual que textiles, confecciones; cuero y calzado, que empieza con una participación de 12,9 % y finaliza con un 7,3% esto como resultado de la competencia de las importaciones, el contrabando y la revaluación del tipo de cambio.

El sector más representativo y con mayor crecimiento en la participación es sin duda la refinería del petróleo y otros derivados del petróleo que aumenta en promedio del 7 %, a diferencia del resto de subsectores que han tenido un descenso en la participación de la producción manufacturera.

**Tabla 4.** Participación de los sectores según bienes de intensidad tecnológica en el valor agregado manufacturero 1990-2010

AÑO	1990 -1994	1995 - 1999	2000 -2004	2005 – 2010
Alto	27,4%	27,1%	29,4%	34,6%
Mediano	69,4%	70,6%	68,4%	62,7%
Bajo	3,2%	2,3%	2,2%	2,7%

FUENTE: cálculos del autor con datos de DANE-EAM-BANREP.

En la tabla 4, se muestra la participación promedio por cada cuatro años de los subsectores del sector manufacturero en la utilización de la intensidad tecnológica en la producción, con el fin de identificar el nivel competitivo en la producción de bienes con uso, creación o adaptación de nuevas tecnologías y la generación de empleo y de productividad manufacturera de largo plazo.

Es clara la baja tecnificación que ha experimentado el sector, ya que en lo referente a la producción con alta tecnología se evidencia un leve incremento del 5% respecto al primer cuatreno, mostrando la baja reconversión tecnológica y la

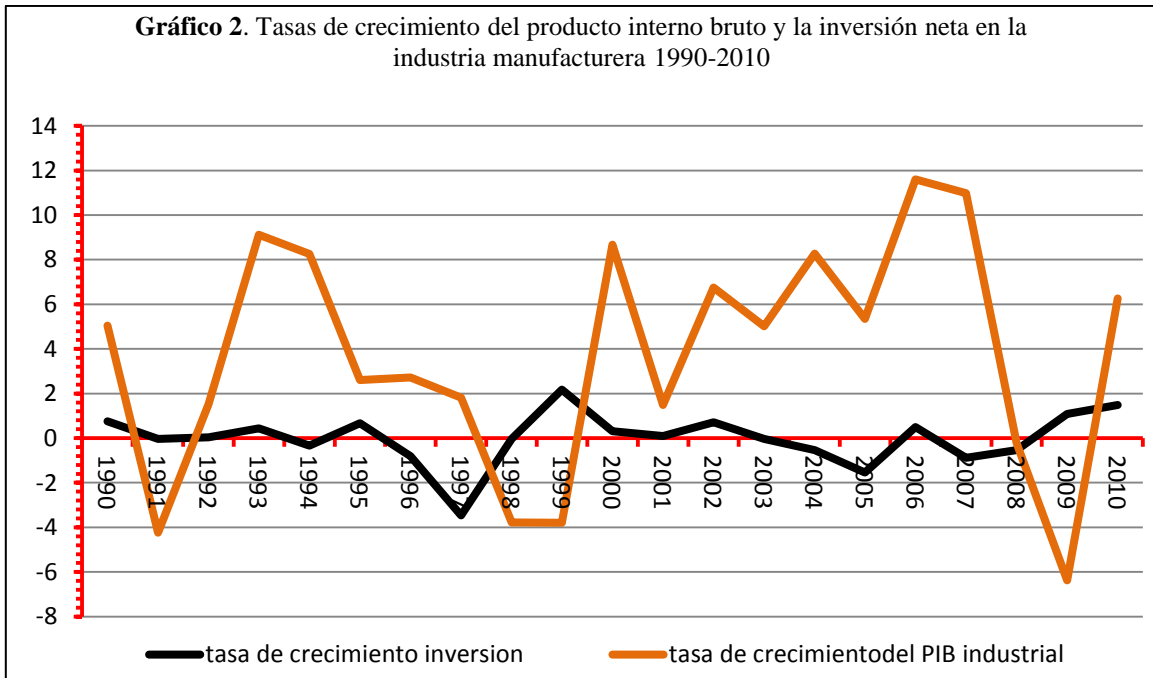
alta participación de industrias con baja tecnología y conocimiento, ya que la utilización de recursos naturales no generadora valor agregado y mano de obra no calificada, así mismo no existe diversificación en los bienes producidos para el mercado interno y externo.

En la Modernización y Tecnología del sector industrial Lall (1992), Landes (1998), Ortiz y Vásquez (2007), identifican a Colombia como un país altamente dependiente de la tecnología externa, en especial a partir de 1980, ya que renuncia a su autonomía tecnológica y crea un modelo con bajo desarrollo y creación de ciencia, lo que genera una desindustrialización y desaceleración del PIB.

### **1.3. Cambio estructural e inversión neta industrial**

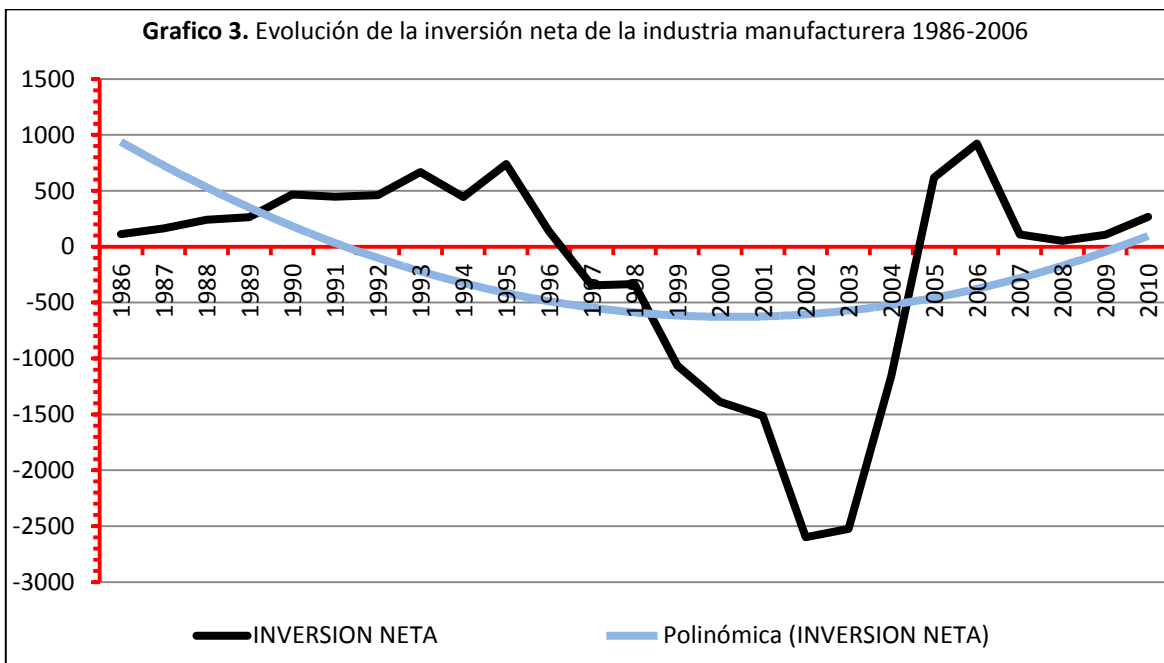
La especialización sectorial, la producción y el consiguiente cambio estructural del país dan un impulso a la inversión interna. Luego, la inversión en nuevas generaciones de bienes de capital, junto con la acumulación de capacidades tecnológicas industriales, mejora el acceso de las mismas al mercado y, de este modo, se realimenta el proceso de causalidad acumulativa.

Las inversiones pueden generar externalidades tecnológicas que incrementan la productividad de las empresas nacionales Haskel, Pereira y Slaughter, (2002). Sin embargo, como destacan Gorg y Strobl (2001), los resultados empíricos respecto de la presencia de externalidades tecnológicas en los países varían y dependen de sus capacidades de absorción de la inversión y el conocimiento. Pero si no existen esas capacidades internas de absorción de conocimientos, es probable que el país no desarrolle una estructura industrial, lo que genera heterogeneidad productiva.



**FUENTE:** cálculos del autor con datos de DANE-EAM

Los gráficos 2 y 3 muestran la evolución de la inversión neta tanto en su tasa de crecimiento (comparada con el PIB industrial) como en su valor nominal (con promedio polinómico), el DANE define que la Inversión neta es igual a las adquisiciones, más traslados de cuenta recibidas, sin ajustes del año, menos las ventas.



**FUENTE:** cálculos del autor con datos de DANE-EAM

La inversión muestra que en la primera mitad de la década de los noventa existió un auge inversor en infraestructura y servicios con el fin de modernizar su actividad productiva; posterior a 1996, se da un marcado descenso de la inversión lo que no ha sido suficiente para impulsar de manera importante la acumulación del stock de capital e iniciar procesos acelerados de modernización o reestructuración de la capacidad instalada por ende de la tasa de crecimiento del sector manufacturero, lo que es claro que genero la recesión (desindustrialización) más profunda en los últimos años.

A esto se suma que a finales de la década de los noventa e inicios de los 2000 se da una profunda crisis financiera que tuvo incidencia directa en el endeudamiento y la inversión del sector sumado a la mayor competencia de productos importados y la disminución de la fuerza laboral. Lo que se evidencia es que la fuente del crecimiento del sector manufacturero ha estado sustentada principalmente en el jalonamiento de la demanda interna, mientras que la inversión ha sido marginal.

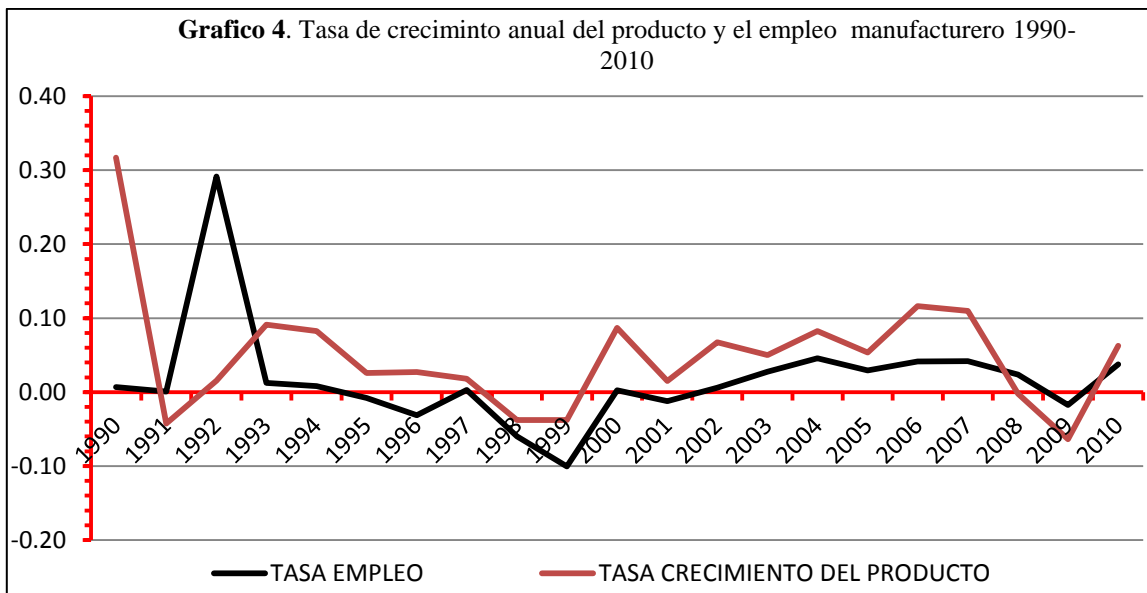
#### **1.4. Cambio estructural y productividad**

La productividad mide el desarrollo del trabajo humano en distintas circunstancias. En otro sentido, la productividad mide la eficiencia con que se emplean en la producción los recursos en conjunto, incluyendo tanto el capital como la mano de obra. La productividad aparece como una comparación de un producto con uno o más factores; es decir, como una comparación de un producto con los servicios de uno o más de los recursos utilizados para la obtención del mismo.

Existe consenso en cuanto a que la tasa de aumento de la productividad es clave para definir la tasa de crecimiento de largo plazo del producto de una cierta economía, Michl (1999). Más aún, la mayoría de los economistas tiende a concordar en que la fuerza motriz tras el aumento de la productividad es el aprendizaje tecnológico, la innovación y la difusión de tecnología hacia el conjunto del sistema económico. La importancia de estas asimetrías es tal que algunos autores las consideran como la gran línea divisoria entre el mundo desarrollado y el mundo en desarrollo (Arocena y Sutz, 2003).

En Colombia la Productividad del sector industrial la han estudiado autores como Villamil (2003), Iregui (2006), que Muestran que no hay modernización, ni ampliación de la capacidad instalada industrial, por el contrario se presenta un debilitamiento de la capacidad de crear nuevos puestos de trabajo y los que se

crearon son de mano de obra no calificada, aunque existe industrias altamente productivas que están ligadas a ciudades de gran tamaño.



**FUENTE:** cálculos del autor con datos de DANE-EAM

Una de las variables estructurales de la dinámica industrial que más impacto tiene en la generación de productividad y por ende de crecimiento del sector es el comportamiento que ha tenido el empleo, en especial en las dos últimas décadas que evidencian una disminución importante como generador de valor y crecimiento.

Como lo muestra la gráfica 4, existe una correlación entre el crecimiento de la producción industrial y el empleo; es claro que en cada década existe un comportamiento de crecimiento al iniciar cada periodo y finaliza con tasas negativas, en la primera década cuando se da una expansión del sector industrial por la apertura económica y la reforma estructural (90-93) se evidencia también un buen comportamiento de la ocupación del sector industrial tanto que presenta la tasa más alta de crecimiento del empleo al llegar a 30% en el año 1992.

Posteriormente (94-99) se evidencia una disminución del crecimiento del producto y por ende del crecimiento de la utilización de mano de obra llegando en el año 1999 a ser inferior al 10%, la tasa más baja de todo el periodo de estudio. Este comportamiento negativo es el resultado de la recomposición que sufrió el sector en su estructura productiva por la tecnificación que generó la competencia internacional y por ende la mayor demanda de empleo calificado y mayor tecnificación en el modelo de escala.

En la primera década del 2000 se evidencia una recuperación del crecimiento tanto de la producción como del empleo a unas tasas promedio de 3%, en el 2007 se da el mayor crecimiento de la producción y el empleo, ya al final se evidencia una tasa negativa de crecimiento de la producción y por ende del empleo, pero en este caso es menor el crecimiento mostrando que el sector mantiene los ocupados a pesar de la crisis económica.

En síntesis, el crecimiento de la ocupación en el sector industrial está ligado directamente al crecimiento de la producción, es claro que a partir de los cambios estructurales del 90 no se ha creado nuevos empleos por los bajos niveles de inversión y también se evidencia una recomposición del tipo de empleo y la creciente sub contratación para disminuir costos y mantener la productividad.

**Tabla 8.** Participación sectorial del empleo permanente según intensidad de conocimiento y tecnología 1990-2010

AÑO	Tecnología		Tecnología Baja
	Alta	Media	
1990-1994	0.8	40,6	58,7
1995-1999	0.7	40,4	58,9
2000-2005	1.1	42,4	56,5
2006-20010	1,6	44,0	52,3

FUENTE: cálculos del autor con datos de DANE-EAM

Como lo evidencia la tabla 8, la mayor concentración de empleo permanente del sector industrial en las dos últimas décadas se da en las de utilización de baja y media tecnología lo que muestra la poca tecnificación productiva del sector industrial. También es evidente que los niveles de participación no se han modificado en el transcurso del tiempo lo cual va en contravía de la reforma que se le dio al sector en la apertura económica, en especial la ocupación en sectores de alta tecnología que no muestran gran avance.

**Tabla 9.** Participación del empleo permanente según sectores manufactureros 1990-2010

Sectores Manufactureros	1990 - 1994	1995 - 1999	2000 - 2004	2005 - 2010
Fabricación de alimenticios, bebidas y tabaco	40,46	43,54	46,11	41,31
Fabricación de textiles	18,80	17,68	13,75	14,83
Industrias del cuero pieles.	2,68	2,11	1,03	0,70

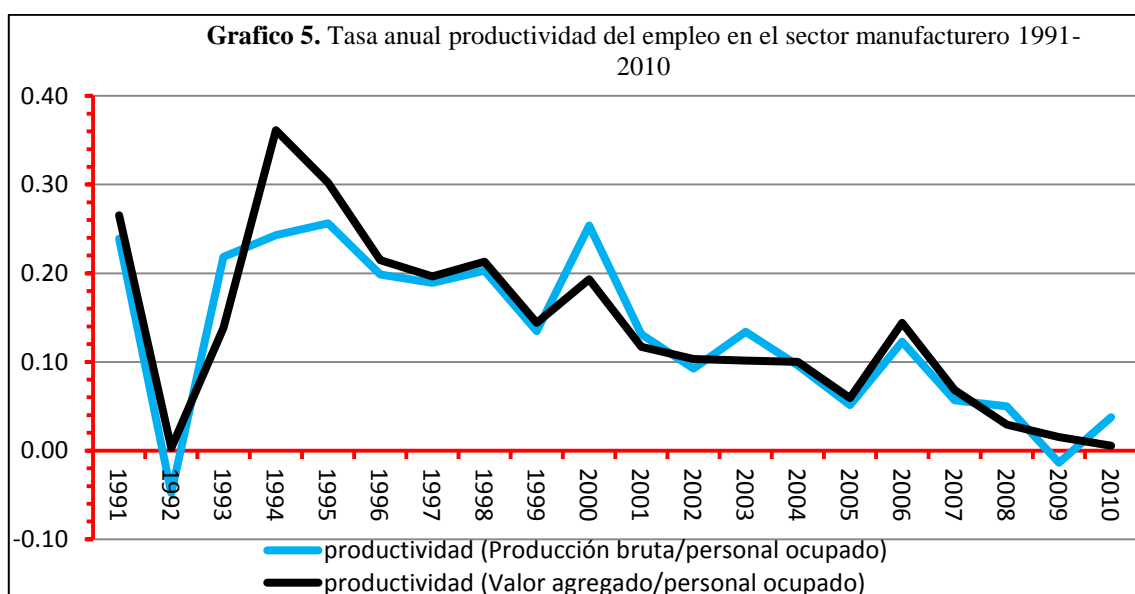


Industria de la madera, corcho y muebles.	5,50	4,66	5,32	6,96
Fabricación de papel y productos de papel.	4,44	5,02	6,33	5,93
Fabricación de sustancias químicas industriales.	4,39	3,79	2,73	2,73
Refinerías de petróleo.	1,94	1,77	1,29	1,07
Fabricación de productos plásticos.	7,98	9,57	10,91	12,21
Fabricación de maquinaria, aparatos, accesorios y suministros eléctricos.	6,48	5,64	6,89	7,86
Construcción de equipo y material de transporte.	6,78	5,65	4,95	5,82

**FUENTE:** cálculos del autor con datos de DANE-EAM

Como se mencionaba la baja tecnificación del sector industrial se ve también reflejada en la participación del empleo por ramas, que muestra una escasa reestructuración, por el contrario el comportamiento del empleo es constante al pasar del tiempo.

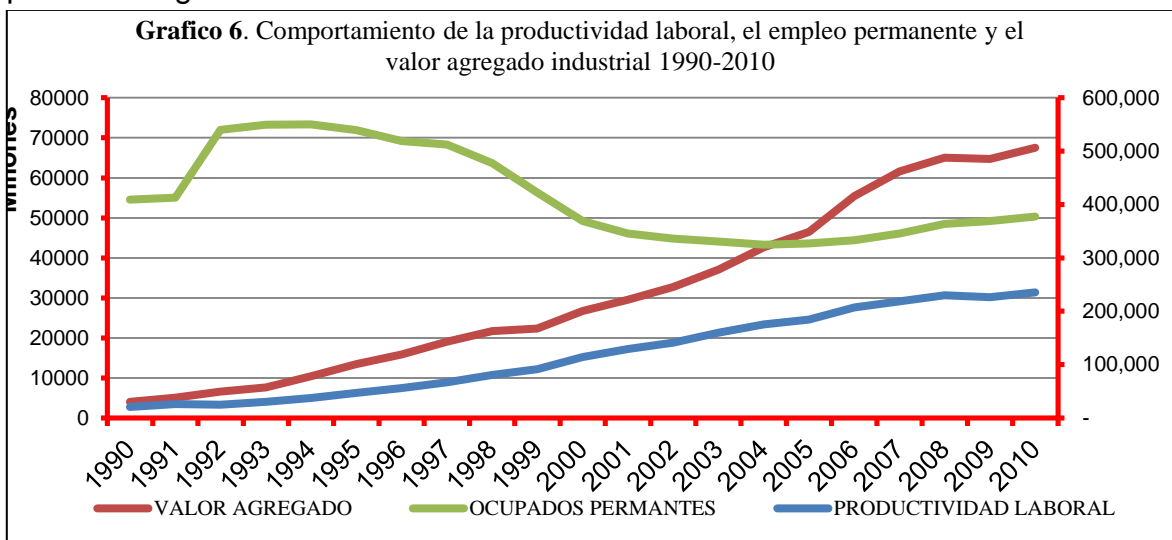
Es evidente que el mayor número de trabajadores se concentra en las ramas de alimentos y textiles los cuales son de bajo nivel de conocimiento tecnológico y generador de empleos con baja tecnificación. Al contrario las ramas de mayor tecnificación y con empleos más calificado son las que menos participan en la generación de ocupación, como la transformación de químicos, petróleo, plásticos, aparatos electrónicos y materiales de transporte.



**FUENTE:** cálculos del autor con datos de DANE-EAM

La productividad que se presenta en la gráfica se halla a partir de la producción bruta y el valor agregado que genera el personal ocupado en el sector manufacturero de los años 1990 al 2010, la importancia de este grafico es que existe una asociación directa entre productividad, crecimiento y cambio tecnológico aportado por el factor trabajo en el proceso productivo manufacturero y se asocia a calidad del empleo como factor de eficiencia del recurso humano; este proceso no sólo abarca la innovación tecnológica en los procesos productivos, sino los procesos graduales de aprendizaje por ajuste de tecnologías en la producción.

En el grafico es evidente la disminución progresiva de la tasa de productividad desde 1994, año en que se evidencia un aporte de los ocupados permanentemente de más del 30% al producto manufacturero. Es claro que los años siguientes la productividad disminuye entre otros por los siguientes factores: la continua desindustrialización que se agudizo con la desprotección y la competencia externa; por el agotamiento industrial que no renovó su proceso tecnológico, investigativo e innovador; la escasa producción con altos niveles tecnológicos fruto de los monopolios y oligopolios existentes antes de la reforma estructural y por último es claro que el factor trabajo no tiene el nivel de conocimiento que aporte a la productividad y al cambio técnico en el actual proceso de globalización.



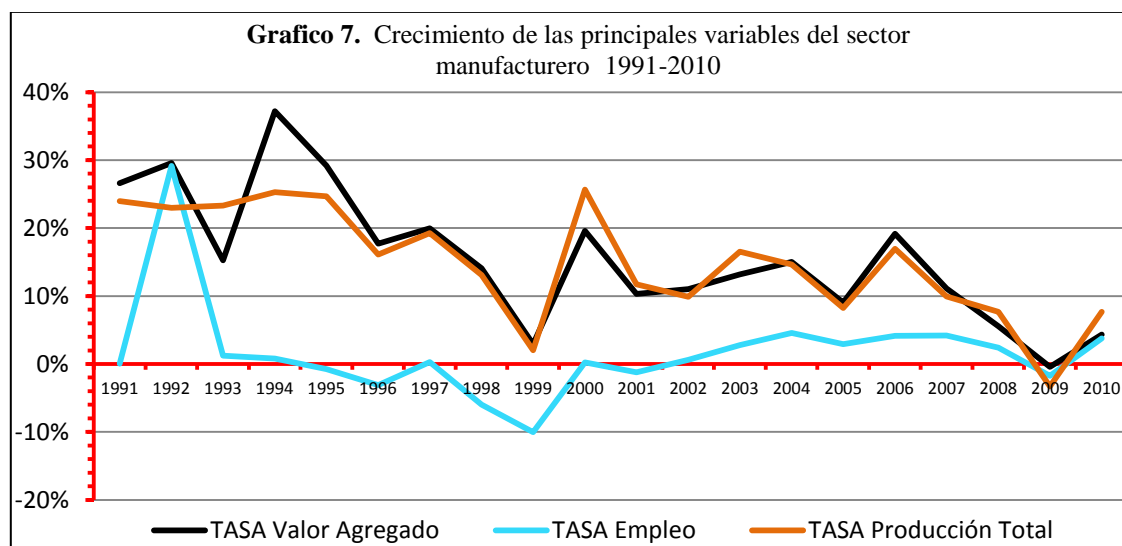
**FUENTE:** cálculos del autor con datos de DANE-EAM

El grafico 6, muestra el comportamiento de la productividad del factor trabajo, el número de ocupados y el valor agregado de la industria desde 1990 a 2010, la productividad es la forma de mostrar la eficiencia de los factores con los que cuenta una economía para explicar sus niveles de crecimiento económico en el

largo plazo, del papel que desempeñan la innovación y el cambio tecnológico en la utilización de los factores de producción; así mismo, es claro que la innovación y el desarrollo tecnológico, medido por la productividad, el valor agregado y el número de empleos, es el resultado de un mayor capital humano o conocimiento en el proceso de producción, que es lo que impulsa el crecimiento económico de largo plazo.

El grafico muestra que el proceso de acumulación del capital no ha seguido una tendencia constante de modernización y ampliación de la capacidad instalada lo que no ha permitido un progreso tecnológico, mientras el crecimiento de la producción presentó al inicio de la apertura un excelente desempeño, en los años 1998 y 1999 presenta el peor de los crecimientos registrados en los últimos cuarenta años, la acumulación del capital permaneció estable. Mientras, el crecimiento del factor trabajo no guarda una tendencia clara que pueda explicar el desempeño de la industria ya que su tendencia es decreciente.

En síntesis el grafico muestra que la productividad laboral no es solo resultado de la mejora técnica sino que también es resultado de la participación del factor trabajo, que muestra una disminución de los ocupados en la participación en el sector manufacturero lo que incide en el incremento del indicador de la productividad.



**FUENTE:** cálculos del autor con datos de DANE-EAM-BANREP – En Base 1999.

En el grafico 7, se evidencia la disminución del valor agregado como resultado del agotamiento tecnológico y la poca generación de nuevos empleos del sector. Es claro que el nivel de crecimiento de la producción alcanzó en el 1995 un 24% y finaliza en el 2009 en un -2%, con el mismo comportamiento, el valor agregado

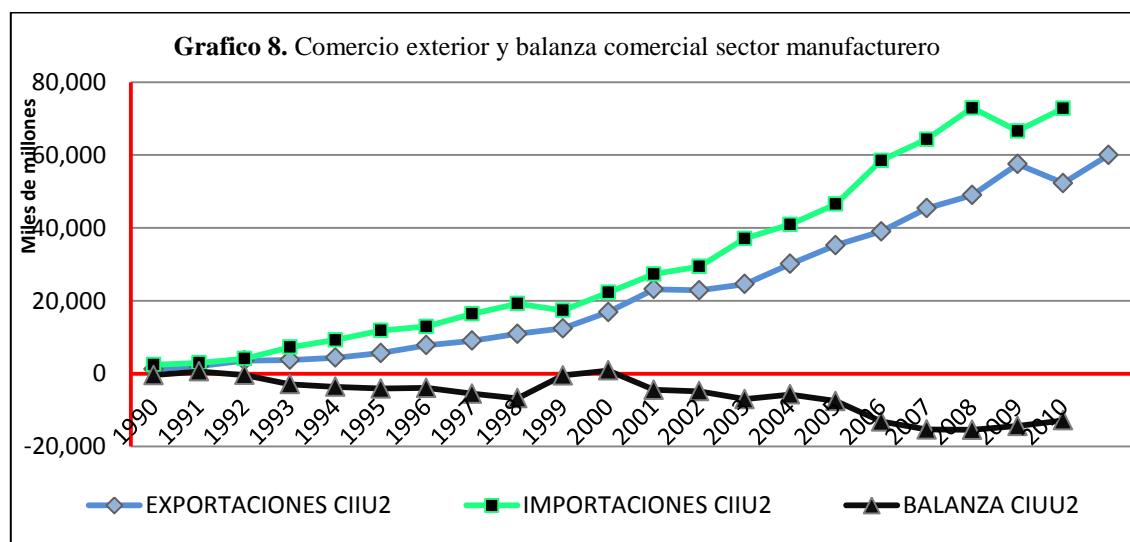
que aumentaba en más del 35% al inicio de la década de los 90, finaliza en el 2009 en un nivel de cero crecimiento, siendo estos valores más críticos que los presentados en la crisis económica de 1999, que evidentemente si tuvo una repercusión directa en el nivel de crecimiento del empleo ya que este presentó un nivel más bajo, llegando al -12 % en contraste con un crecimiento del 30 % a inicios de la década.

### 1.5. Cambio estructural y sector externo

El cambio en la estructura productiva inducirá también la gradual transformación del patrón de inserción externa. Ya que la estructura productiva de Latinoamérica generaba una demanda de importaciones mucho más dinámica que el comportamiento de las exportaciones, dando lugar a una tendencia recurrente a la aparición de desequilibrios externos.

Como los plantea Cimoli (2005), la presencia creciente de la industria debería reflejarse también en un peso cada vez mayor de las manufacturas en las exportaciones de la economía en desarrollo y en una mayor elasticidad ingreso de sus exportaciones.

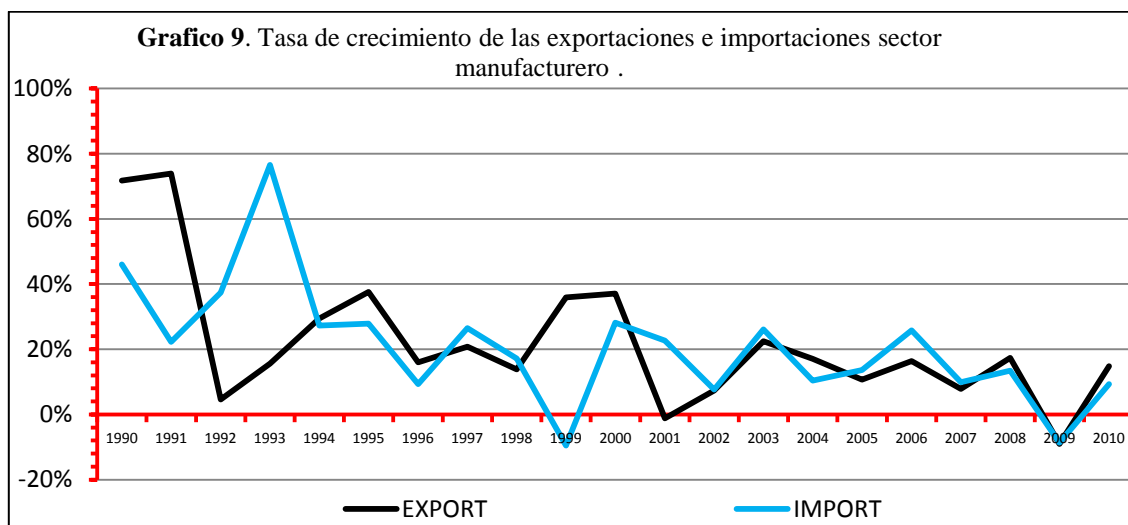
La liberalización comercial del sector industria colombiano es estudiada por Bonilla (1999) y Fráncica (2008); que concluyen que la economía colombiana se está desindustrializando, sin embargo, no es generalizado y ha dado lugar al surgimiento de una diferenciación entre sectores estáticos y dinámicos, los últimos potencialmente aptos para transitar hacia un proceso de inserción exitosa en el mercado doméstico e internacional.



**FUENTE:** cálculos del autor con datos de DANE-EAM-BANREP – En Base 1999.

En la gráfica 8, se evidencia la existencia de un déficit comercial en el sector manufacturero, que se ha profundizado al pasar del tiempo, explicado por, una mayor dinámica de crecimiento en las importaciones y unas exportaciones con bajo valor agregado y una revaluación de la moneda que profundizo la desventaja competitiva del sector a nivel externo.

Al observar la primera década es claro que el déficit más amplio se presentó en la crisis de 1999, pero que su comportamiento era estable, al pasar al segundo decenio es evidente la continua profundización del déficit llegando a ser el más bajo del sector en la historia reciente.



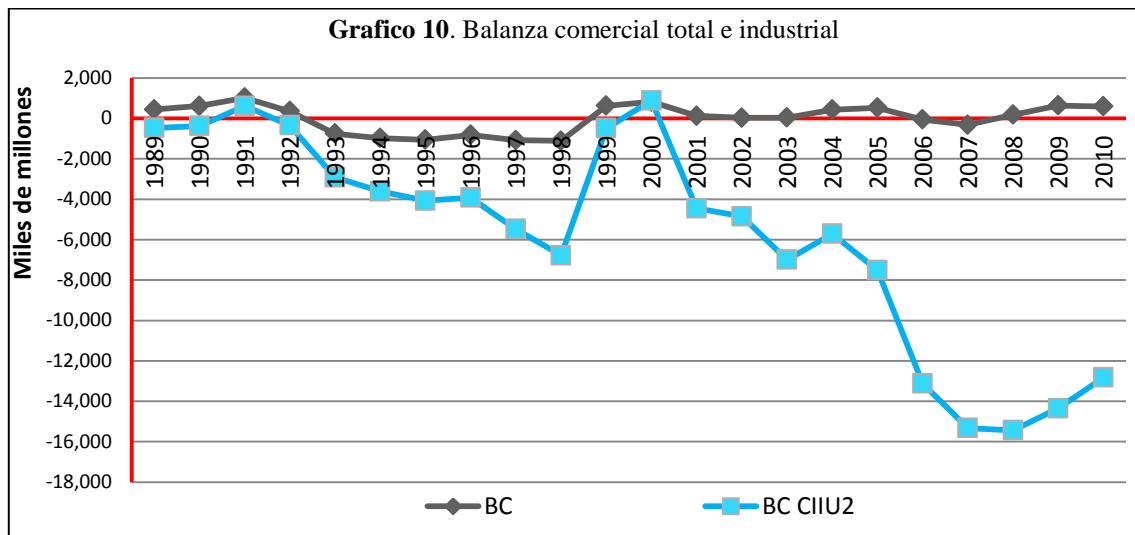
**FUENTE:** cálculos del autor con datos de DANE-EAM-BANREP – En Base 1999.

En el grafico 9, se identifica el mayor crecimiento de las importaciones respecto a las exportaciones, este incremento de la demanda interna se explica principalmente por la gran disponibilidad de crédito para el consumo, un alto gasto público, una revaluación e incorrecta política monetaria, que aumento el nivel de importaciones y déficit en la balanza comercial manufacturera.

Es evidente que existe una gran volatilidad en el crecimiento de las importaciones que se acentúa en la década de los noventa con crecimientos de más del 60% en el 93 y decrecimientos del 1% en 1999 y 2009, las mayores caídas en los últimos cuarenta años; Lo que explica la disminución del cambio técnico en la actividad productiva y su impacto en el mercado externo.

Por su parte las exportaciones manufactureras crecieron aceleradamente en la primera década exceptuando el año 92, mientras en la segunda década lo hicieron

a una menor tasa y por debajo de las importaciones, destacando el año 1991 con un crecimiento mayor al 60% y el año 2000 con un incremento de 38%; lo que implica una disminución del cambio técnico en la actividad productiva con fines de expansión del sector en el mercado externo.

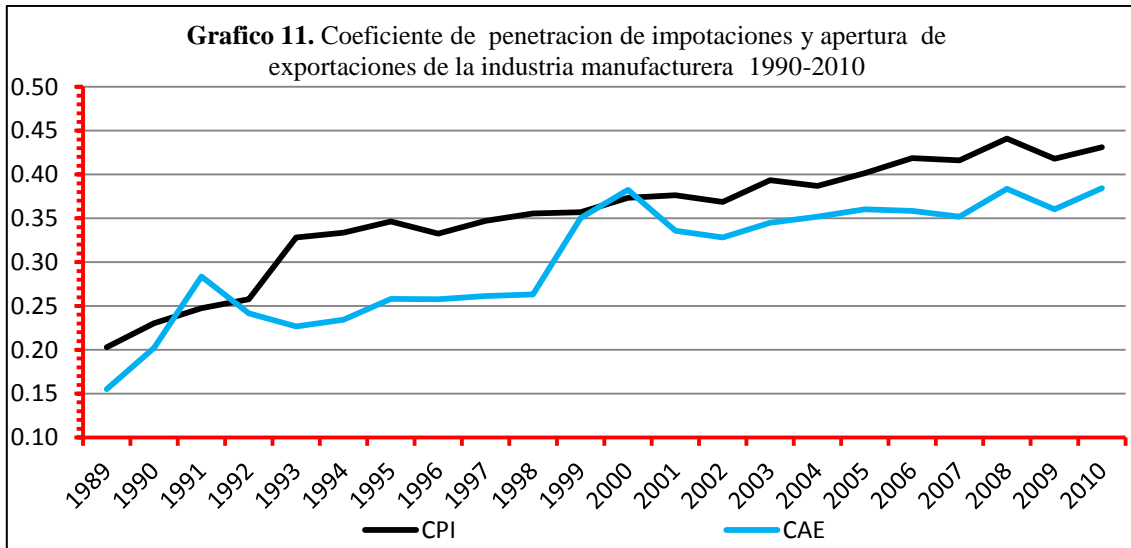


**FUENTE:** cálculos del autor con datos de DANE-EAM-BANREP – En Base 1999.

Es evidente que existe una marcada diferencia en el comportamiento de balanza comercial manufacturera y total en las dos décadas, existiendo claridad de la gran distancia que va tomando el sector manufacturero en el mercado internacional y el poco aporte que genera al comercio total de la economía.

El grafico muestra que tan solo en el periodo 98-00 se da una disminución del déficit, principalmente por la contracción de la demanda interna frente a la externa, pero que superada la crisis y avanzado el proceso de apertura se agudiza el saldo en la balanza comercial manufacturera llegando a ser deficitaria en más de 15.000 millones de pesos en el 2007.

Se puede plantear que la dinámica comercial de la industria manufacturera en el periodo de estudio se ha caracterizado por ser estructuralmente deficitaria como resultado del gran aumento de las importaciones a tasas superiores en relación con la baja capacidad competitiva y el crecimiento marginal presentado por las exportaciones en la gran mayoría de los sectores industriales.



**FUENTE:** cálculos del autor con datos de DANE-EAM-BANREP – En Base 1999.

El grafico 11, se muestra el comportamiento coeficiente de penetración de las importaciones (CPI) y del coeficiente de apertura de las exportaciones (CAE), El CAE se refiere a las exportaciones del sector manufacturero respecto a su producción total; y el CPI se refiere a las importaciones manufactureras respecto al consumo aparente, siendo este la producción total más las importaciones menos las exportaciones.

El CAE después de la apertura presentó un leve crecimiento, por la fragilidad estructural de la misma industria manufacturera, la participación de la manufactura en el total de exportaciones ascendió a cerca de 53%. También, es de destacar que al final del periodo de estudio y antes de la crisis económica mundial, el crecimiento de economías emergentes permitió una mayor demanda externa.

Después de la apertura, la participación de las importaciones dentro de la demanda aparente fue cada vez mayor, ya que empezando los noventa representaba alrededor del 20%, ya para finales del 2000 estuvo por encima del 40%.

En síntesis, las importaciones tuvieron un crecimiento superior a las exportaciones, por lo cual es claro que desde 1990 para el sector manufacturero existe una mayor posibilidad de adquirir bienes a un menor precio que la posibilidad de vender en el mercado externo, por la marcada desindustrialización fruto de baja competitividad y las deficiencias tecnológicas.

## CONCLUSIONES

La teoría estructuralista de la industrialización se ocupa de trazar un modelo de desarrollo integral que plantea el crecimiento, la distribución, el cambio estructural y el progreso técnico en el largo plazo, considera la industria como una vía para generar, transformar y aumentar las ventajas comparativas y por ende expandir la producción en el mercado nacional e internacional con bienes con un mayor valor agregado.

Diferentes autores han estudiado el problema de la estructura productiva de la industria colombiana, concluyendo que existe una fase de desindustrialización; Dentro de los factores generadores están que el sector no crea su propia tecnología, sus actividades son de bajo valor agregado, el tamaño del sector dependió directamente del crecimiento económico y tiene un debilitamiento en crear nuevos puestos de trabajo (en especial mano de obra calificada), no existió reinversión que generara una dinámica industrial fundamentada en el conocimiento y la innovación, lo que mostro la baja competitividad de la industria en el periodo de estudio.

La reforma estructural del modelo económico que genero la liberalización y apertura económica tuvo impacto directo en los desequilibrios en la demanda, un agotamiento tecnológico del sector manufacturero y una alta vulnerabilidad a las crisis políticas y económicas, lo que dio como resultado la desaceleración y el bajo crecimiento del sector manufacturero, que fue en promedio de 4% en los últimos veinte años, lo que creo una escasa autonomía tecnológica, transformación industrial y por ende un bajo valor agregado.

El sector manufacturero en el periodo de estudio presento un déficit comercial, explicado por, una mayor dinámica de crecimiento en las importaciones y unas exportaciones principalmente de recursos naturales con bajo o nulo valor agregado lo que genero la baja capacidad competitiva del sector a nivel externo, la cual se agudizo con la revaluación de la moneda.

El comportamiento del coeficiente de penetración de las importaciones (CPI) y del coeficiente de apertura de las exportaciones (CAE), mostro que las importaciones tuvieron un crecimiento superior a las exportaciones, por lo cual es claro que desde 1990 para el sector manufacturero existe una mayor posibilidad de adquirir bienes a un menor precio que la posibilidad de vender en el mercado externo.

El sector industrial que con la apertura se visionaba como motor fundamental del PIB, mediante la modernización y reconversión tecnológica no cumplió su objetivo,



por el contrario se dio una menor participación y mayor desaceleración del sector en la economía, ya que en 1990 la participación era del más del 30% y en 2010 era inferior al 20%, con una tasa de crecimiento inferior al 3%. Adicionalmente, la estructura productiva está desarrollada en industria básica y liviana, basada en recursos naturales con bajo valor agregado y baja productividad laboral, mostrando la baja reconversión tecnológica y la alta participación de industrias con baja tecnología y conocimiento.

Se identificó que hay regiones que registran en los últimos veinte años procesos dinámicos de industrialización como Bogotá, Antioquia, y Valle del Cauca; debido a que las ciudades que integran estos departamentos presentan área metropolitanas, lo cual les brinda una ventaja respecto a los demás ya que generan mayor valor agregado.

A partir de los cambios estructurales del 90, se identificó que existe una correlación entre el crecimiento de la producción industrial y la generación de empleo, También es evidente que los niveles de participación no se han modificado en el transcurso del tiempo, por los bajos niveles de inversión el tipo de empleo y la creciente sub contratación para disminuir costos y mantener la productividad. A si mismo el mayor número de trabajadores se concentra en las ramas de bajo nivel de conocimiento tecnológico y menor cualificación, Al contrario las ramas de mayor tecnificación y cualificación son las que menor participan generan en empleo.

En el sector manufacturero existe una relación directa entre productividad, crecimiento y cambio tecnológico, el proceso de acumulación del capital no ha seguido una tendencia constante de modernización y ampliación de la capacidad instalada lo que no ha permitido un progreso tecnológico. La productividad laboral no solo es resultado de la mejora técnica sino que también es resultado de la participación del factor trabajo, que muestra una disminución de los ocupados en la participación en el sector manufacturero lo que incide en el incremento de la productividad.

La inversión en el sector manufacturero a decrecido por lo que no ha sido suficiente para impulsar de manera importante la acumulación del stock de capital e iniciar procesos acelerados de modernización o reestructuración de la capacidad instalada, mostrando que la principal fuente del crecimiento del sector manufacturero ha estado sustentada principalmente en el jalonamiento de la demanda interna, mientras que la inversión y la internacionalización han sido marginales.

En Colombia no se ha concretado la aplicación de un modelo de desarrollo económico estructural que sea significativo en la transformación del sector manufacturero en los procesos de cambio técnico, conocimientos y valor agregado, como estrategia de crecimiento ya que la política industrial es altamente dependiente del mercado externo, olvidando la importancia de aspectos como la inversión, la gestión del conocimiento, la acumulación de capital físico y humano, la innovación, investigación y desarrollo técnico enfocado al sector manufacturero.

## REFERENCIAS:

- Cimoli, M., y Nelson, C. (2005). "La apertura comercial y la brecha tecnológica en América Latina: una 'trampa de bajo crecimiento' ".
- Cuevas, H. (1986). Dinámica del proceso de industrialización en Colombia. Revista de Economía Colombiana. Bogotá.
- Duran, P. J. (2009). Aprendizaje productivo en la industria manufacturera de Colombia, un estudio a nivel de sectores. Cuadernos de economía, 29.
- Duque, R. M.I., Osorio, A, J. A., & Agudelo Hernández, D. M. (2010). Los inventarios en las empresas manufactureras, su tratamiento y valoración. Universidad de Antioquia, 61-79.
- Echavarría, J. (1990). Cambio Técnico, Inversión y Rentabilidad Industrial en Colombia. En: Coyuntura Económica. Fedesarrollo.
- Echavarría, J. & Villamizar, M. (2006). El proceso colombiano de desindustrialización, Borradores de Economía, 361. Banco de la República, Bogotá.
- Fránica, G. (2008). La industria manufacturera colombiana en la economía mundial. Valoración de su potencial de transformación productiva. Universidad de La Sabana. Grupo de Investigación Cultura Emprendedora. Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas. Bogotá.
- Garay, L. et al, (1998). Colombia: Estructura industrial e internacionalización. DNP-COLCIENCIAS. Consejería Económica y de Competitividad. Ministerio de Comercio Exterior y Ministerio de Hacienda. Bogotá.
- García, J. (2005). Liberalización y transformación en la industria colombiana. Universidad Autónoma de Colombia. Facultad de Ciencias Económicas y Contables FACEAC. Sistema Universitario de Investigación. Bogotá.
- GRECO (2002). El Crecimiento Económico Colombiano en el Siglo XX (Grupo de Estudios del Crecimiento económico Colombiano, Banco de la República-FCE).

- Iregui, Ana María; Melo V, Luis Fernando; y Ramírez G, María Teresa. "Productividad regional y sectorial en Colombia: un análisis utilizando datos de panel". Ensayos sobre política económica, vol. 25, núm. 53, edición especial productividad y crecimiento.
- Landes, DS (1999). La riqueza y la pobreza de las naciones: ¿Por qué algunos son tan ricos y otros tan pobres . WW Norton & Company.
- Lall, S. (1992). Las capacidades tecnológicas y la industrialización. Desarrollo Mundial , 20 (2), 165-186.
- Malaver, F. (2002). Dinámica y transformaciones de la industria colombiana. Universidad Nacional. Cuadernos de Economía. Vol. XXI. No. 36. Bogotá.
- Maldonado Atencio, A. A. (2010). La evolución del crecimiento industrial y transformación productiva en Colombia 1970-2005: Patrones y determinantes (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).
- Moncayo, É. (2011). Cambio estructural, crecimiento e industrialización en América Latina 1950-2005, tesis doctoral, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Ocampo, J. A. (2001). "Raúl Prebisch y la agenda de desarrollo en los albores del siglo XXI", Revista de la Cepal 75.
- Ocampo, J. A. (2005). "La búsqueda de la eficiencia dinámica: dinámica estructural y crecimiento económico en los países en desarrollo", Cepal/Alfaomega.
- Ortiz, C.; y Vásquez L. (2007). Aprendizaje Manufacturero, Dependencia Tecnológica y Crecimiento Económico: El Caso Colombiano, Sociedad y Economía, No. 12, pp. 10-29, Universidad del Valle, Cali.
- Pinto, A. (1970). "Naturaleza e implicaciones de la 'heterogeneidad estructural' de la América Latina", reproducido en Cincuenta años del pensamiento en la CEPAL, Vol. II, Santiago, CEPAL/Fondo de Cultura Económica, 1998.
- Poveda, G. (1979). Políticas Económicas, Desarrollo Industrial y Tecnología en Colombia, 1925-1975, Editora Guadalupe, Bogotá.

Rodríguez, O. (2006). El estructuralismo latinoamericano, México D.F.: CEPAL/ Siglo XXI Editores.

Villamil, J. (2003). Productividad y cambio tecnológico en la industria colombiana. En: Economía y Desarrollo. Vol. 2. No 1. Departamento Nacional de Planeación- DNP- Dirección de Desarrollo Empresarial.