

ESTRUCTURA SECTORIAL EN LAS REGIONES DE COLOMBIA  
UN ANÁLISIS PARA EL PERÍODO 1992-2005

ANDREA MACÍAS BEJARANO  
EDUARDO MARIO CAMPO ROMERO

ASESOR  
CARLOS ANDRÉS CANO GAMBOA

UNIVERSIDAD EAFIT  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN  
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA  
MEDELLÍN  
2008

## TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción .....	4
2. El Marco Teórico.....	7
3. Evolución reciente de la economía regional ColombiaNA.....	11
4. Análisis de los sectores en las regiones .....	15
5. El Modelo.....	31
6. Conclusiones .....	42
7. Referencias bibliográficas .....	44

## **Resumen**

En el estudio de las condiciones competitivas de un sector es necesario entender las características estructurales de las regiones en donde se ubican. La localización espacial y la eficiencia de la organización industrial son primordiales para dinamizar la productividad de la industria. Las economías de urbanización (condiciones básicas de competitividad), las economías de localización (que crean la aglomeración de firmas) y la dinámica de la organización industrial (combinación factorial) son clave para la eficiencia de los mercados. Este trabajo busca estudiar esas condiciones en tres regiones de Colombia: Medellín-Valle de Aburrá, Bogotá-Soacha y Barranquilla-Soledad a partir de las condiciones de organización industrial de los sectores: Alimentos (311), Bebidas (313) y Confecciones (322).

Palabras clave: Economías de Urbanización, Economías de Localización, Organización Industrial, Competitividad Sectorial, Territorialidad.

JEL: L10, L20, L60.

## 1. INTRODUCCIÓN

El estudio del ciclo de vida de las industrias (variación del número de establecimientos) se justifica por la organización industrial y la localización espacial. Este fenómeno es complejo cuando la región no genera dinámicas, desde las condiciones institucionales o de infraestructura física y/o humana propiciando fuerzas centrífugas, o externalidades negativas. Asimismo, el ciclo tiende a ser menor cuando las condiciones de la organización industrial no generan redes empresariales que permitan economías de escala y economías de alcance. Por otro lado, en cuanto las condiciones económicas favorecen a una región en particular, la fuerza centrípeta genera un efecto acumulativo de concentración del sector industrial en dicha región, a través de la movilidad de los trabajadores en respuesta a los diferenciales salariales y a la intensidad del capital (variables de organización industrial).

La economía colombiana ha evolucionado estructuralmente hacia la generación de economías de aglomeración y la especialización productiva, generando asimismo dinámicas hacia la vocación exportadora, condiciones que requieren de una alta capacitación de la mano de obra e infraestructura física de alta tecnología. Medellín no ha sido ajeno a estos cambios estructurales. Por las condiciones geográficas que posee la ciudad, se ha generado menos capacidad industrial frente a regiones como Bogotá y Barranquilla, en donde las economías de urbanización son más dinámicas y con economías de aglomeración más propicias, lo que ha generado una relocalización industrial.

Ante cambios en la economía de las regiones del país, es necesario estudiar el ciclo de vida de los sectores económicos para evaluar qué tanto impacto y de qué forma inciden algunas variables en la estructura y comportamiento de dicho ciclo y posibles condiciones de desindustrialización. Este estudio es importante porque analiza, a partir de variables de organización industrial, el sistema productivo manufacturero de Medellín-Valle del Aburrá, Bogotá-Soacha y Barranquilla-Soledad, y así determinar las

condiciones regionales actuales, que a su vez impactarán el ciclo de vida de las empresas.

El objetivo será estudiar el ciclo de vida (variación de los números de establecimientos) de las empresas de Medellín-Valle de Aburrá, Bogotá-Soacha y Barranquilla-Soledad, desde las condiciones competitivas que se generan por la organización industrial, las economías de aglomeración y las economías de urbanización en el período 1992-2005<sup>1</sup>.

Para cumplir con este objetivo se construyen indicadores de localización y organización industrial que permiten medir las economías de urbanización y aglomeración de los sectores alimentos (311), bebidas (313) y confecciones (322)<sup>2</sup> en las regiones de análisis. También se hará un análisis de las condiciones competitivas de las regiones Medellín-Valle de Aburrá, Bogotá-Soacha y Barranquilla-Soledad y su dinámica con el ciclo de vida las empresas de los sectores de estudio, y finalmente medir el ciclo de vida de las empresas en los sectores y las regiones de análisis, a través de un modelo Datos de Panel.

Este trabajo tiene en cuenta la metodología del Grupo de Estudios Sectoriales y Territoriales –ESYT– de la Universidad EAFIT, que ha abarcado estudios de ciclo de vida de las industrias manufactureras, de organización industrial y de Mundos de Producción, particularmente desde las PyMEs. Con esta metodología (ver Cardona y Cano 2006)<sup>3</sup> se estudiará el impacto estructural de las variables de organización industrial y geografía económica.

---

<sup>1</sup>Hasta 1999 el DANE agrupaba los establecimientos industriales en el rango de la escala de personal correspondiente, de acuerdo con el número de personas permanentes ocupadas en el año. A partir de 2000, en razón de los cambios observados en la composición del empleo en la última década, donde se evidenció una tendencia cada vez mayor en la contratación de personal temporal bien a través de agencias o contratado directamente por el establecimiento, se determinó con el propósito de obtener una mejor idea de tamaño de los mismos, según el número de personas ocupadas, tomar como base el personal total empleado en el año. Los deflatores de la industria por sectores que se utiliza para la construcción de las variables del modelo son base 1990.

<sup>2</sup> Se eligieron estos sectores debido a su participación en el valor agregado, de la industria, por su cantidad de personal ocupado y producción bruta.

<sup>3</sup> CANO Gamboa, Carlos Andrés y Cardona, Marleny (2006) “Propuestas metodológicas en la construcción de campos problemáticos desde el ciclo de vida de las firmas y el crecimiento industrial de

El modelo estará conformado por tres regiones y tres sectores económicos. La variable dependiente es la variación del número de establecimientos por sector en cada región de análisis.

La estructura de la ecuación es:

$$S_{ij} = \alpha_i + \beta_{1ij}X_{1ij} + \beta_{2ij}X_{2ij} + \dots + \beta_{kij}X_{kij}$$

Tasa de variación del número de establecimientos en la industria i en la región j
Variables específicas para cada región

El análisis sectorial en las regiones relaciona los distintos efectos de proximidad que generan capacidades para elevar la productividad. Una de las categorías de las variables que se tienen en cuenta permite medir el grado de localización de una industria en el sentido con que tradicionalmente se usa ese término en economía regional, es decir, el grado en que las decisiones de localización de las empresas responden a la existencia de fuerzas de aglomeración que las inducen a escoger una determinada región, o a buscar la agrupación espacial con otras empresas del mismo sector.

Para este caso se construye el Índice de Localización Industrial, el cual intenta mostrar economías de escala externas a la firma (*Economías de Aglomeración*), qué parte de la hipótesis que la concentración espacial de una industria específica puede ser debida a la influencia de economías externas de aglomeración. Esta variable es una *Proxy* que intenta medir de la productividad sectorial en las regiones.

La *Organización Industrial* estudia el comportamiento estratégico de las empresas y su interacción para determinar la estructura de mercados. En este trabajo para establecer las condiciones y las especificidades sectoriales se construye los indicadores de Intensidad del Capital y Costo Laboral Unitario.

---

las MiPyMEs”. En: Cuadernos de Investigación Universidad EAFIT. Documento 50. Págs. 1-42. Medellín. ISSN 1692-0694.

El esquema del trabajo es el siguiente. El primer capítulo tiene el marco teórico y el estado del arte. El segundo capítulo presenta la dinámica de los sectores en las regiones. El tercer capítulo muestra la formulación del modelo, la construcción de las variables y los resultados. En la sección final, se concluye.

## 2. EL MARCO TEÓRICO

Las condiciones competitivas de una región dependen de las condiciones institucionales, de la combinación eficiente de los factores productivos, de las condiciones de infraestructura física, de las competencias laborales y de las redes que se crean. Estos aspectos condicionan la dinámica productiva de las empresas, y generan el ciclo de vida de éstas, que se basa en el proceso de surgimiento, en su consolidación y en el declive, al que llegan algunas.

Este ciclo empresarial se condiciona por la dinámica interna de cada empresa (cuestión que se analiza desde la Organización Industrial) y desde las condiciones externas (que se definen por las Economías de Aglomeración y las Economías de Urbanización), y a su vez de las condiciones que ofrezca el territorio.

La Organización Industrial estudia el comportamiento estratégico de las empresas y su interacción para determinar la estructura de mercados. Si las condiciones económicas de un sector favorecen a una región, existe la fuerza centrípeta, que es la que explica la aglomeración de empresas en una región, haciendo que la concentración industrial aumente junto con la movilidad de trabajadores debido a la diferenciación salarial y la intensidad de capital. La fuerza centrífuga, por el contrario dispersa las empresas pertenecientes a una industria de una región. Lo anterior provoca que las economías generen efectos cooperativos o no cooperativos explicando la organización industrial.

Por otra parte, la Nueva Geografía Económica postula que “*el crecimiento regional obedece a una lógica de causación circular, en la que los encadenamientos hacia atrás y hacia delante de las empresas conducen a una aglomeración de actividades que se auto refuerzan progresivamente, con el límite impuesto al llegar a un punto en que las fuerzas centrípetas que conducen a la aglomeración comienzan a ser compensadas por las fuerzas centrifugas como los costos de la tierra, los del transporte y las externalidades negativas o deseconomías externas (congestión y polución)*” (Krugman 1995). Es decir, los efectos externos positivos generarán una fuerza de atracción hacia el territorio en que tienen lugar, mientras que los efectos negativos actuarán como fuerza de repulsión para los agentes que quisieran instalarse en la aglomeración (Moncayo 2006)<sup>4</sup>.

Según Alález, Longas y Ullibarri (2001), en la literatura se pueden encontrar dos tipos de economías externas (o externalidades), unas estáticas y otras dinámicas. Las estáticas explican la aglomeración y están relacionadas con la localización y la urbanización, no modifican la función de producción de las empresas y estas pueden ser reversibles. Las dinámicas explican el crecimiento regional, donde los flujos de información, conocimiento e innovación se relacionan con la especialización (Marshall-Arrow-Romer), la diversidad (Jacobs) y la competencia (Porter)<sup>5</sup>, estas a diferencia de las estáticas si se incorporan en la función de producción de los empresarios y son permanentes.

Las *Economías de Urbanización* generan factores como la circulación e intercambio de información o la formación y reclutamiento de mano de obra especializada. Estos factores actúan en el sentido de reducir la incertidumbre asociada a la actividad

---

<sup>4</sup> Moncayo, Edgar (2006) “Cambio estructural, desindustrialización y crecimiento del PIB: escalas nacional y departamental”.

<sup>5</sup>La especialización es explicada por Marshall-Arrow-Romer como la facilidad que genera la comunicación entre las empresas de una industria para favorecer el crecimiento debido a una integración. la diversidad según Jacobs son las economías que surgen de la concentración de empresas que pertenecen a diferentes industrias generando incentivos para la innovación y la competencia según Porter es la concentración geográfica que estimula el crecimiento por la competencia que se genera entre ellos.

económica. En general, la empresa es más sensible a estas economías cuanto más diversificados estén sus proveedores y clientes (en relación con la actividad de la empresa) y cuanto más imprevisibles sean sus relaciones.

En las decisiones económicas en las empresas están cruzados diversos factores como los costos de la distancia, las externalidades por aglomeración de la industria, los centros de servicios avanzados en información y tecnología, la disponibilidad de fuerza de trabajo, entre otros. Estos condicionan la localización de la firma en el espacio geográfico. En este punto, el ciclo de vida y la ubicación de la firma en un territorio se relacionan en la medida en que la supervivencia depende, entre otras cosas, de la elección de una localización donde los costos sean más bajos.

Esta importancia de la localización y la influencia en las externalidades la plantean Aláez, Longas y Ullibarri (2001) en el documento “*La relación entre efectos externos y aglomeración: una aproximación a su estudio a partir de la evidencia empírica disponible*”, donde afirman que la presencia de externalidades es un factor fundamental para explicar la aglomeración espacial y los distintos ritmos de crecimiento entre ciudades y regiones se tiene en cuenta también la sensibilidad de las actividades económicas a los incentivos que ofrecen ciudades de distinto tamaño, grado de desarrollo y posición en la jerarquía urbana que varía en función de su nivel tecnológico y organizativo<sup>6</sup>.

Bonnet (1999) en su trabajo “*El crecimiento regional en Colombia 1980-1996: Una aproximación por el Método Shift-Share*” muestra, por medio de un método Shift-Share, el crecimiento económico desde una perspectiva regional cuantitativamente. Este trabajo analiza e identifica si la especialización productiva de ciertas regiones ha sido la causa de su avance o retroceso en contexto nacional. El autor trata de demostrar si las

---

<sup>6</sup> A medida que desciende el nivel tecnológico las necesidades de las empresas se ven mejor atendidas en áreas progresivamente más alejadas del centro y en ciudades que ocupan posiciones más bajas en la jerarquía urbana y de menor tamaño. Los cambios organizativos que se observan desde los años ochenta refuerzan el atractivo de las áreas centrales y su periferia inmediata, en perjuicio de las regiones periféricas.

regiones que se concentran en sectores poco dinámicos o muy dinámicos tienen comportamientos diferentes al promedio.

Cardona y Cano (2005) mostraron la evolución de 19 sectores productivos en 3 regiones del país (Bogota-Soacha, Cali-Yumbo y Medellín-Valle de Aburrá) con la dinámica industrial como expresión del crecimiento. Se tiene como objeto de estudio las firmas en el territorio. Se concluye que lo puntual del desarrollo industrial en las zonas no es un asunto sólo de progreso y de capacidades de ajuste, sino que busca el beneficio de las condiciones locales y la generación de relaciones de un modelo territorial en un ambiente local.

En el estudio *“Propuesta metodológica de la construcción de campos problemáticos desde el ciclo de vida de las firmas y crecimiento industrial del las Pymes”*, Cardona y Cano (2006) analizan indicadores y variables básicas desde las cuales se plantea la interpretación del surgimiento en sectores productivos y regionales. En este documento se ofrece un marco teórico temático y metodológico en torno al estudio de los sectores industriales y las regiones, dadas sus especificidades y heterogeneidad estructural. Se propone el modelo de surgimiento de firmas donde las variables son de organización industrial y variables geográficas. En el modelo del ciclo de vida de las firmas, las variables principales están en función de la organización industrial, la localización y variables sociales. En el modelo de crecimiento industrial de las MiPYMEs las categorías para la medición del crecimiento son tamaño de firmas, crecimiento industrial, la organización industrial y las relaciones sociales<sup>7</sup>.

Cardona y Cano (2007) en el trabajo *“Ciclo de vida de las industrias en Colombia en período 1980-2002”* recopilaron definiciones como la de territorio, donde se define como el espacio que potencializa u obstaculiza la continuidad de los procesos productivos y sus encadenamientos. Los autores definen región como un conjunto de

---

<sup>7</sup> Las variables de estudio que nos muestran son: variables de organización industrial: Salario Promedio Industrial, Intensidad de Capital, Relación Capital Producto, Costo Laboral Unitario, Índice de Competencia Industrial. Las variables sociales de los modelos son: Tasa de Homicidios, Índice de Logro Educativo e Índice de Desarrollo Humano.

interacciones que conforman un sistema de subsistemas productivos institucionales, y culturales que une la relación capital-trabajo, flujos de intercambio, relación monetaria, toma de decisiones y pautas de comportamiento social. Este trabajo explica la importancia de las redes entre proveedores, productores, y clientes e intermediarios comerciales para el crecimiento económico por medio de políticas económicas mostrando lo necesario que es el trabajo conjunto entre los aspectos micro y macroeconómicos para el buen funcionamiento de las políticas económicas.

Moncayo (2006) en el trabajo “*Cambio estructural, desindustrialización y crecimiento del PIB: escala nacional y departamental*”, muestra como la nueva geografía económica postula que el crecimiento regional obedece a una lógica de causación circular. Los movimientos de las empresas conducen a una aglomeración de actividades, que pueden tener una fuerza centrípeta, que se refiere a la aglomeración y compensa las fuerzas centrífugas como costos de la tierra, transporte, externalidades negativas o deseconomías. Se plantea un esquema de fuerzas que actúan sobre la concentración geográfica. Se encuentra que las relaciones de la firma y el territorio intensifican cada vez más los procesos de reestructuración y las formaciones especiales de la dinámica industrial.

### 3. EVOLUCIÓN RECIENTE DE LA ECONOMÍA REGIONAL COLOMBIANA

La dinámica empresarial de las regiones colombianas ha sido contraria después de la apertura. El número de establecimientos ha presentado un comportamiento positivo en la apertura económica, la reforma al sector financiero, las modificaciones del régimen cambiario, la promulgación de la Constitución Política en 1991 –con los consiguientes cambios institucionales, que entre otros factores determinaron en gran parte la evolución del gasto público–.

La economía colombiana enfrentó un proceso de desaceleración del crecimiento desde 1996 y de recesión a partir del último trimestre de 1998. Después de haber registrado

tasas anuales de crecimiento superiores a 5% real anual promedio entre 1993 y 1995, el crecimiento calculado de 1998 fue de 0.6% (DANE), el crecimiento para el primer trimestre de 1999 fue de -5.9%, y lo fue de un nivel similar para el primer semestre del año 2000. Por su parte, la tasa de desempleo alcanzó niveles cercanos a 20%. En este contexto global, se aprecia un deterioro significativo, en los últimos años, en las cifras del sector productivo privado colombiano.

Desde el análisis de la organización industrial, tanto en el período preapertura como en el de postapertura, las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMEs) en Colombia generaron cerca de 40% de la producción bruta y 34% del valor agregado nacional (Fuente: DANE). Sin embargo, se observaron diferencias importantes a lo largo del período 1985-1995 en cuanto al comportamiento por tamaño de empresa: primero, la mediana empresa se destacó por haber presentado mayor estabilidad en su crecimiento (ciclos de auge y recesión menos pronunciados), y segundo la pequeña empresa ha seguido una dinámica independiente que en varios años se aleja del patrón de crecimiento de la industria global en Colombia<sup>8</sup>.

La distribución regional de las PyMEs para el año 2005, de acuerdo a la Superintendencia de Sociedades, tiene alta representatividad urbana, además, que dicha concentración se presenta en las principales ciudades del país: Bogotá (59%), Cali (11%), Medellín (12%) y Barranquilla (4%). La representatividad de ciudades intermedias es baja (por ejemplo Bucaramanga, representa el 2%), mostrando una alta localización industrial en los grandes centros urbanos, posiblemente por las economías de urbanización y de competencias que se generan por la aglomeración sectorial.

En Bogotá el desempleo (según el DANE) se redujo en el segundo trimestre de 2006 con respecto a igual período de 2005 de 13,26% a 11,07%, lo cual coincidió con el aumento de la tasa de ocupación de 56,14% a 58,87%. El aumento en la ocupación en el

---

<sup>8</sup> La reducción del crecimiento de los precios ha sido acompañada en los últimos años de un desempeño económico favorable. La reducción del desempleo fue característica de la presente década, principalmente desde el 2003 hasta el 2006.

período fue de 227.345, del cual 29,36% correspondió a transporte, almacenamiento y comunicaciones, 22,7% a comercio, restaurantes y hoteles, y 49,86% a servicios comunales, sociales y personales.

En términos de crecimiento porcentual los sectores más dinámicos fueron: construcción (26%) y transporte, almacenamiento y comunicaciones (26,39%). Del total de ocupado 54,56% se ubicaron en el sector informal. En los últimos años el descenso del desempleo en Bogotá ha sido acompañado del incremento del subempleo el cual aumento 0,56 (DANE) puntos porcentuales en el segundo trimestre de 2006 frente a igual período del año anterior. En cambio, la tasa global de participación aumentó de 64,72% a 66,2% con una disminución de los inactivos de 39.839. De otro lado, el comportamiento de la actividad empresarial en Bogotá-Soacha fue positivo en el primer semestre del 2006 y se espera que se mantenga en el transcurso del año.

Otro aspecto que se destaca fue el incrementó en el número de grandes empresas: se crearon 15 empresas grandes, el doble del primer semestre 2005. Este resultado es favorable para la región, en la medida en que las grandes empresas se vinculan al comercio exterior, generan empleos más estables y promueven la consolidación de los sectores productivos. La mayoría de las nuevas sociedades se vincularon a las actividades que más participan en la estructura económica de Bogotá-Soacha: comercio y reparación de vehículos (31,33%) (DANE), actividades inmobiliarias y de alquiler (27,67%) y en la industria manufacturera (11,51%).

En el primer semestre de 2006 se liquidaron 1.571 sociedades, 48,07% (DANE) más que en el mismo período de 2005, la mayoría en Bogotá (1.534). Las empresas que se liquidaron tenían un capital el capital de \$ 94 mil millones, 68,92% menos que el que tenían las sociedades que se liquidaron en el 2005. Según el tamaño, se liquidaron más microempresas (85,49%) y PyMEs (14%) y el capital liquidado, se distribuyó en forma similar en todos los tamaños de empresa, con una participación un poco superior de la pequeña empresa (27,98%). Se redujo el número de empresas grandes que se liquidaron (de 9 en el 2005 a 8 en el 2006).

El comportamiento de la economía del departamento de Antioquia durante el primer semestre de 2006 estuvo marcado por el desarrollo favorable de algunas variables económicas, reflejándose en: reducción de precios, mejores condiciones laborales y de ingresos, expectativas y desempeño positivo del sector real, crecimiento del sector externo y mayor dinamismo en los indicadores financieros y fiscales.

De acuerdo con el DANE la tasa de desempleo en Medellín-Valle de Aburrá se ubicó en 13,87% durante el segundo trimestre de 2006, inferior en 0,95 puntos porcentuales a la tasa presentada en igual período del año 2005 y superior en 1,07 puntos con respecto a la registrada para el total de trece áreas y ciudades metropolitanas. El número de ocupados se incrementó en 6.163 personas y los desocupados disminuyeron en 14.611<sup>9</sup>.

El DANE indica que desde principios de los ochenta se ha presentado un fenómeno de desindustrialización, fraccionando el mercado laboral y por tanto desmejorando la calidad de vida promedio. Desde ese entonces se ha tratado de reestructurar el sector empresarial por medio de PyMEs, pero estas no alcanzan a fortalecerse tanto como para dinamizar la economía, se estima que del total de empresas que ejercen actividad en Medellín, el 89% son microempresas, 9.7% PyMEs y el 2.3% grandes compañías<sup>10</sup>.

De abril a junio de 2006, la tasa de desempleo de Barranquilla-Soledad disminuyó en 1,60 puntos porcentuales respecto al mismo trimestre de 2005, mientras la tasa de ocupación aumentó en 4,7 puntos y la tasa de subempleo en 1 punto porcentual. La tasa global de participación se incrementó en 4,4 puntos como consecuencia de un

---

<sup>9</sup> En contraste con lo exhibido en el resto de las siete áreas metropolitanas, la tasa de ocupación en el área metropolitana de Medellín ha venido cayendo desde el 2005, lo cual no es malo, como quiera que la tasa de ocupación de pleno empleo (empleo menos subempleo vs. población en edad de trabajar) se ha elevado desde el 2003 mucho más que en las demás ciudades, al menos hasta el primer trimestre del 2006. Esta mejora en la calidad del empleo es coherente con la recuperación de los ingresos familiares desde 2002. De igual forma, la tasa de participación (efecto ingreso) ha caído y el desempleo se ha reducido.

<sup>10</sup> La densidad empresarial para Medellín es de 30 empresas por 1000 habitantes y la situación para Bogotá y Barranquilla es muy similar. Adicional a esto se tiene en cuenta el tiempo que se requiere para una persona emplearse es alto lo que lleva a las personas cada vez más a estimular la economía informal, situándose estadísticamente dentro de la población ocupada. En el 2003 de cada 100 personas ocupadas, 62 estaban trabajando en la informalidad (DANE).

incremento del 11,36% (DANE) en la población económicamente activa y del 2,55% en la población en edad de trabajar.

El aumento de la tasa de ocupación según DANE se reflejó en un incremento del 13,46% en el total de ocupados, ubicados principalmente en el comercio, restaurantes y hoteles, y en los servicios comunales, sociales y personales. Sin embargo, el 64,39% de los ocupados son informales, que en un 40,43% se encuentran en el comercio, restaurantes y servicios hoteleros. Provieniendo de la industria manufacturera la mayoría de las 4.736 personas que perdieron su empleo en el área metropolitana de Barranquilla, representan un aumento del 8,26% en el mencionado período respecto del mismo trimestre de 2005<sup>11</sup>.

#### 4. ANÁLISIS DE LOS SECTORES EN LAS REGIONES

El objetivo de este capítulo es mostrar la dinámica de los sectores: Alimentos (311), Bebidas (313) y Confecciones (322) en las regiones: Barranquilla-Soledad, Medellín-Valle de Aburrá y Bogotá-Soacha. Este análisis se hará desde las variables de Organización Industrial (Salario Promedio Industrial, Costo Laboral Unitario e Intensidad del Capital) y variables de localización espacial y competencia industrial (Índice de Localización Industrial e Índice de Competencia Industrial).

Para el caso de Barranquilla se tiene que desde 1992 la participación del valor agregado del sector de alimentos ha aumentado significativamente hasta llegar a 20%. Esto puede ser explicado por el incremento de la inversión en la zona (según el Banco de la República en el 2004 la inversión ascendió a U\$49,5 millones y para el 2006 U\$142 millones).

---

<sup>11</sup> A diferencia de otros años, la población inactiva disminuyó en 6,67% (DANE) de abril a junio de 2006 respecto al año anterior, especialmente en el grupo de amas de casa, y además, la población subempleada aumentó en 14,78% en el mismo período. En la región atlántica, la población inactiva representó el 47,12% de la población en edad de trabajar mientras a nivel nacional solamente fue el 40,49%.

En el 2005 se presentó el caso contrario para el sector confecciones que ha presentado reducciones desde 1992 con valores de 3% y en el 2005 de 1%. Aunque tiene un crecimiento en la productividad laboral se debería a que se ha disminuido el personal ocupado en relación al valor agregado que sigue en aumento. Esto también puede reflejar un nivel de especialización y/o eficiencia superior.

Desde el 2002 fue clara la necesidad de centrar esfuerzos en la región; es por esto que se iniciaron políticas que incentivarán el sector para el aprovechamiento de las posibilidades que representa el ATPDEA para este sector, donde acompañado de la Cámara de Comercio se agruparán esfuerzos en maquiladores, pequeños productores y diseñadores para incentivar el sector<sup>12</sup>.

Unos pocos están generando más valor agregado pero menos producción, ya que es preocupante el comportamiento de la producción bruta para el sector alimentos. Se tienen niveles en el 2005 del 10%, mientras que en el año 1992 se tenían niveles de 17%, incluso menores, lo que indicaría que este sector aunque tiene crecimientos, estos son decrecientes y le está aportando cada vez menos a la producción bruta total.

Analizando la participación del valor agregado de Bogotá, se encuentra que en el sector de alimentos en el año 1992 tuvo una participación del 9,55%. Posteriormente se encuentra que en el 2005 el valor agregado alcanza un 13,58%. La productividad laboral está en aumento, respondiendo consecuentemente a los esfuerzos que se están realizando en la región para un mejoramiento en el posicionamiento competitivo de Bogotá dentro de América Latina, donde en el 2003 se estaba en el puesto dieciséis y para el 2008 se espera está en el octavo (América Economía Inteligente 2008).

En Medellín se aprecian estadísticos ascendentes para el valor agregado del sector de alimentos y confección. Esto demuestra el esfuerzo realizado por marcar diferenciaciones de productos y así por medio de clusters apoyar los niveles de

---

<sup>12</sup> RUTA A LA PROSPERIDAD COLECTIVA. Evaluación de la competitividad en las principales regiones.

producción, ya que en el caso de la confección por ejemplo existen prendas que han registrado crecimiento sostenido, aún en épocas de revaluación, ubicando al sector en líder en exportaciones a nivel nacional con una participación del 50% dentro del total nacional (Cámara de Comercio de Medellín), teniendo el 11% del tejido empresarial de la región, se estima que está constituido hoy en día por activos cercanos a los US\$2.765 millones de los cuales el 97.6% corresponde a micros y pequeñas empresas. Según Inexmoda la concentración de empresas textiles es de 48% y 35% de confeccionistas.

A continuación, se presentan las variables de Organización Industrial de los sectores en las regiones de análisis. Luego se presentarán las variables de geografía económica. Se busca determinar el comportamiento de las tendencias, para poder establecer la dinámica competitiva y las diferencias en la estructura productiva de las regiones en el período de análisis.

#### 4.1 VARIABLES DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

Desde la ciencia económica la organización industrial se ubica en el campo de la microeconomía, que estudia el comportamiento de las unidades económicas individuales y cómo este influye en la formación de los precios y por ende en la producción.

La Organización Industrial estudia el “poder de mercado”, es decir cómo influyen estas unidades económicas en los precios, explicando cómo sus estructuras permiten un mayor o menor poder de mercado en la economía por parte de las empresas que pertenecen a ellos, aumentando o disminuyendo a su vez la competencia y sus características. La Organización Industrial se analizará en este trabajo con las variables: Intensidad del Capital, Salario Promedio Industrial, y Costo Laboral Unitario.

#### 4.1.1 Intensidad del Capital

Según Cardona y Cano (2006), la Intensidad del Capital es la relación entre el valor de los activos fijos reales de cada industria (*Kijt*) (deflactado por el IPP, base 1998) y el total de ocupado en cada una de ellas (*Nijt*), incluye personal permanente y temporal. Es decir representa el acervo de capital y el número de trabajadores, lo que refleja la utilización factorial en la industria. Si el índice se incrementa es porque en la industria se presenta mayor intensidad en la utilización del factor capital, y una reducción del factor trabajo. Esto se podría explicar por mejoras competitivas y tecnológicas o por una caída en la producción que disminuye la cantidad de trabajadores en el sector de análisis.

Los principios de la década de 1990 representó para Colombia un cambio en el patrón de especialización productiva y un mejoramiento de la eficiencia de los factores productivos (capital y trabajo), debido a un cambio tecnológico en la industria nacional que favoreció el fortalecimiento competitivo (en medio de la globalización) y la adecuación del patrón de industrialización. Este fenómeno permaneció en constante crecimiento hasta 1998, año en el cual se presenta una caída en la oferta y en la demanda, lo que repercutió en caída del personal ocupado.

A partir del año 2002 el patrón de industrialización colombiano se caracterizó por el incremento significativo en la incorporación de capital frente al factor trabajo, principalmente por la reducción del costo del uso del capital (por fenómenos revaluacionistas, por la reducción de la tasa de interés y por incentivos tributarios sobre la importación del capital). Además, se presenta un ajuste de la capacidad instalada por el ciclo positivo de la economía, lo que incide en el incremento de los activos fijos en la industria.

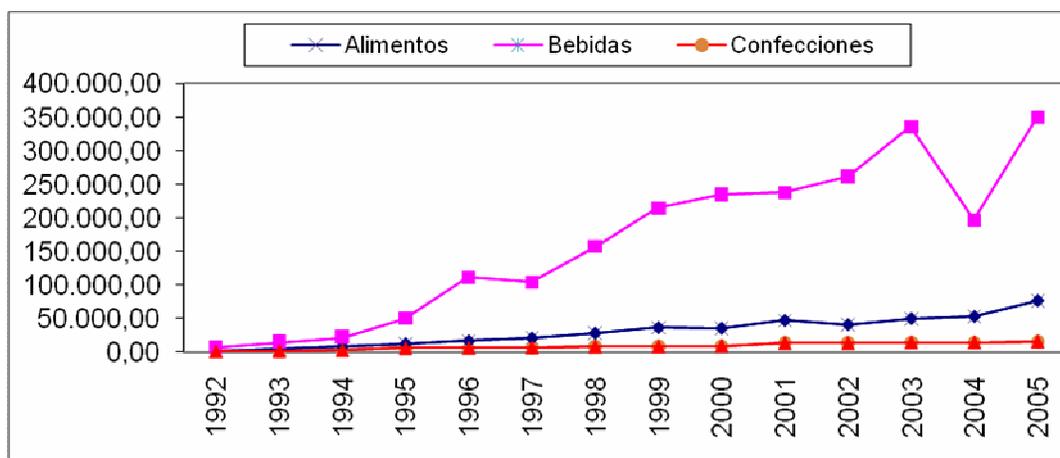
Desde las regiones, en términos generales, en Bogotá-Soacha (ver gráfico 1) se observa un crecimiento sostenido en el sector bebidas (313), siendo el de mayor dinámica, mostrando alta intensidad en la utilización de los activos fijos por encima de la

utilización del personal ocupado. En el sector alimentos (311) y en el sector confecciones (322) se presenta un proceso continuo durante el período de análisis, reflejando que la combinación factorial ha sido constante y que no se han presentado cambios estructurales en los sectores.

Bebidas, por sus características de alta especialización tecnológica muestra en Bogotá-Soacha una mayor Intensidad del Capital, reflejando que la combinación factorial es marcada hacia el capital sobre el factor trabajo. A partir de 1994 el sector adquiere un factor de especialización tecnológico muy marcado, con crecimientos constante en el período de análisis.

Por su parte, los sectores confecciones y alimentos son intensivos en mano de obra, lo que refleja en la gráfica una intensidad del capital inferior al de bebidas pero aún así, para el sector de alimentos se observa un incremento importante en el nivel de activos manteniendo pocas variaciones en el nivel de ocupados, lo que genera aumentos de la intensidad de capital explicados por los activos básicamente. El sector confecciones mantiene monótonamente la tendencia, mostrando que el sector no ha presentado cambios estructurales en su patrón factorial.

**Gráfico 1: Intensidad del Capital en Bogotá-Soacha (1992-2005)**



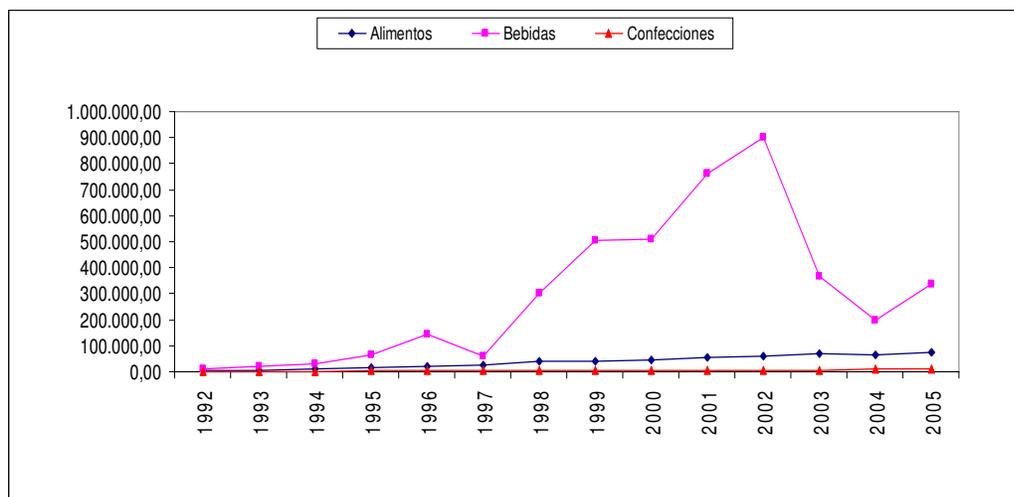
Fuente: Encuesta Anual Manufacturera. (DANE).

En Barranquilla-Soledad (ver gráfico 2) se evidencia un comportamiento similar al que se encontró en Bogotá-Soacha. El sector bebidas presenta una mayor intensidad del capital, principalmente por la participación de los activos fijos sobre el personal ocupado. El sector presenta un crecimiento sostenido a partir de 1995, reflejando un patrón tecnológico y de especialización factorial (intensivo en capital). Esta caída tan pronunciada en el período 2002-2003 se explica por una disminución de los activos fijos, presentando comportamientos relativamente similares, pasando del 2002 al 2003 a tener una reducción del 66% (pasando de tener activos por valor de \$1.627.267.902 millones a de \$553.122.44 millones en el 2003) (Ver en el anexo 1 los datos de activos fijos por sector y por región).

Por su parte, el sector alimentos presenta un crecimiento sostenido en el período de análisis, mostrando mayor utilización del factor capital en Barranquilla-Soledad, además, reflejando la marcada localización de establecimientos que se ha presentado en la región, especialmente a partir de 1995.

El sector confecciones presenta mayor especialización del factor trabajo, lo que muestra una intensidad del capital baja. El comportamiento es constante en todo el período de análisis, mostrando que el sector no ha tenido cambios estructurales en la región, y no se presenta una mejora tecnológica en la región.

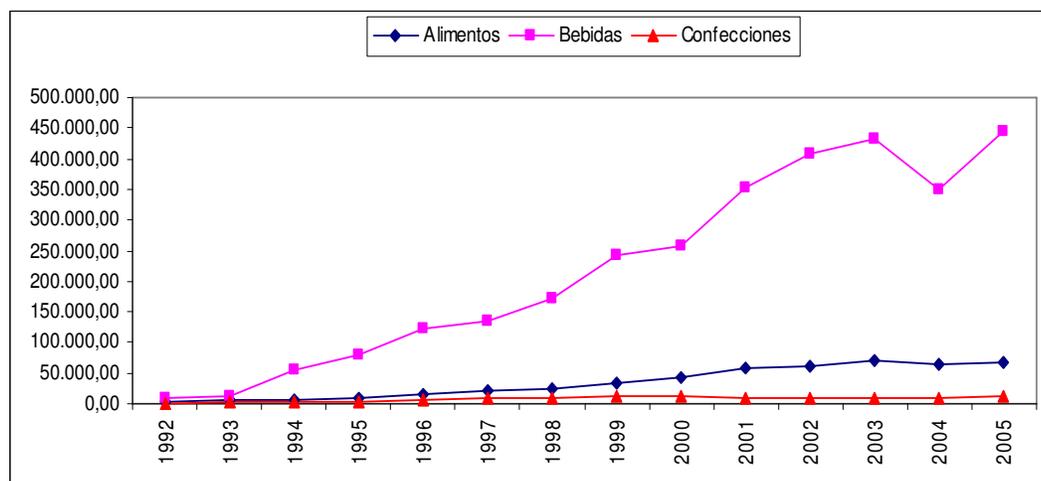
**Gráfico 2: Intensidad del Capital en Barranquilla-Soledad (1992-2005)**



**Fuente: Encuesta Anual Manufacturera. (DANE).**

En Medellín-Valle de Aburrá, el índice de Intensidad de Capital (ver gráfico 3) tiene un comportamiento creciente en el sector bebidas (313), principalmente desde el crecimiento de los activos fijos en relación al personal ocupado. El sector confecciones no presenta un crecimiento acorde a la relevancia del sector, posiblemente, es porque el número de personas ocupadas en razón de los activos fijos es muy alto, ya que, en el Área Metropolitana se caracteriza, a nivel nacional, por tener un sector de confecciones representativo con una participación de producción en la industria de un 7% a un 13,3% (Ver en el anexo 1 información del sector en la región). El sector alimentos presenta un crecimiento leve en el período de análisis, mostrando mejoras tecnológicas y una mayor utilización del factor capital sobre el factor trabajo.

**Gráfico 3: Intensidad del Capital Medellín-Valle de Aburrá (1992-2005)**



Fuente: Encuesta Anual Manufacturera. (DANE).

Se podría concluir, a partir del comportamiento de la Intensidad del Capital:

- El sector bebidas es el de mayor especialización en las tres regiones y presenta una tendencia hacia la intensificación del capital.
- El sector alimentos presenta un comportamiento creciente en la intensidad del capital, por el número de personal ocupado en el período de análisis, que presenta una tendencia creciente y constante.
- El sector confecciones es el de menor intensidad del capital, por ser un sector intensivo en trabajo. Esto se presenta porque el número de personas ocupadas se ha incrementado en el sector en relación a la inversión de activos fijos.

Al hacer el análisis de la relación capital producto de los sectores en cada región, se encuentra un comportamiento muy similar al presentado en el indicador intensidad del capital<sup>13</sup>.

<sup>13</sup> La relación capital producto muestra la razón entre el valor de los activos fijos reales ( $Kijt$ ) y el valor agregado real de cada industria ( $VAijt$ ), deflactados por el IPP, base 1998.

#### 4.1.2 Salario Promedio Industrial

El Salario Promedio Industrial, según Cardona y Cano (2006) es la razón entre el valor de los sueldos y salarios para el total industria manufacturera de cada área metropolitana ( $Wjt$ ) (deflactado por el IPC, base 1998) y el total del personal ocupado en la industria ( $Nijt$ ), incluye personal permanente y temporal. El nivel de salarios existente en la industria manufacturera constituye, de una parte, un costo efectivo para las empresas –y por tanto un elemento que afecta la competitividad de las mismas– y, por otra, refleja la generación de ingresos por parte de los trabajadores y su capacidad adquisitiva. En un escenario de internacionalización de la economía es importante evaluar el crecimiento de los salarios no sólo en relación con el nivel de precios domésticos sino también con los externos, ya que el encarecimiento relativo del salario doméstico en moneda extranjera encarece los bienes transables de la economía doméstica.

A lo largo del periodo de estudio se encontraron fenómenos importantes que ayudan a explicar el comportamiento de los sectores, viendo su comportamiento encontramos que variables tan determinantes como el salario industrial ha seguido de cerca los períodos de auge y recesión de la actividad económica del país. La recesión se profundizó en 1998 y 1999 cuando el crecimiento de la economía cayó a su nivel histórico más bajo: -4.5%. Al comienzo de 1999, los ajustes del salario mínimo fueron del 16% previendo una inflación muy similar. Sin embargo, y como consecuencia de la misma recesión, la inflación durante 1999 fue del 9.2%; es decir que el salario mínimo real creció aproximadamente 7% durante la recesión más grande de la historia del país<sup>14</sup>. Luego de esa crisis se esperaba que el desempleo tuviera efectos similares pero contrario a esto pareciera que los empresas hubieran a prendido a trabajar con la relación capital trabajo más alta<sup>15</sup>.

---

<sup>14</sup> Banco de la República (2004),

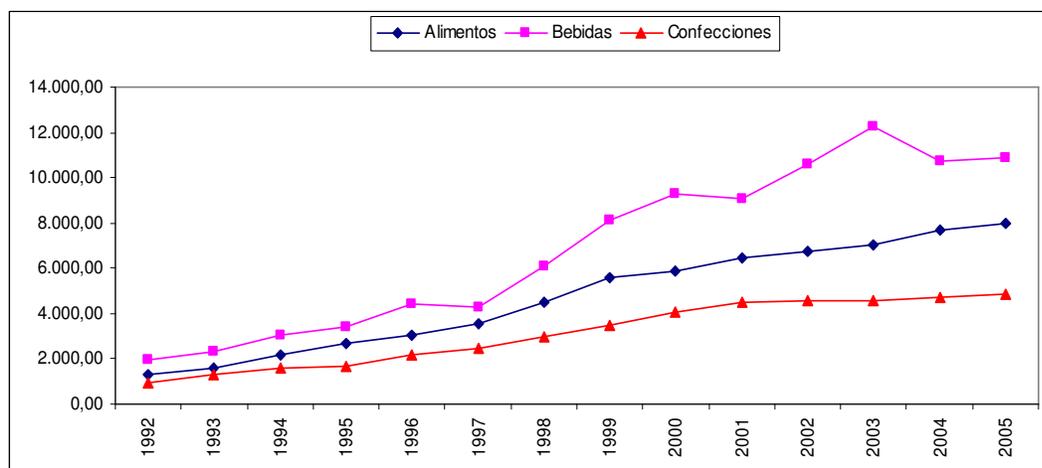
<sup>15</sup> Otro factor determinante del comportamiento del empleo y salarios es la reforma laboral en el 2002, la ley 789 implicó cambios estructurales debido a los cambios de jornadas de trabajo, flexibilización de contratos, costos de despido, entre otros, que produjeron efectos sobre el empleo.

Para nuestro caso, realizamos el análisis del salario promedio en tres sectores de tres regiones.

Para el caso de Bogotá-Soacha (ver gráfico 4), el de mayor nivel salarial es el sector bebidas. Se observa que a partir de 1994 en el sector se presenta un incremento del nivel promedio del salario, lo que se complementa al crecimiento de la intensidad del capital, mostrando que es un sector dinámico y que presentaría un nivel alto de productividad. (Presentando valores crecientes de 2.370.74 para el 92, 16.528.43 para el 95 en el 2000 cifras de 37.949.30 y finalmente para el 2005 67.477.87).

En el caso de Bogotá-Soacha se presenta una tendencia monótonamente creciente en los sectores de análisis, con una leve disminución en la tendencia a partir del período de recesión (1999-2000). El nivel promedio salarial se vincularía al comportamiento de la intensidad del capital, ya que el sector de mayor intensidad del capital es el de mayor nivel salarial, reflejando productividad, pero, a su vez, se encuentra que el sector alimentos (el de menor intensidad del capital) es el de menor nivel de remuneración salarial, ya que la intensidad del factor trabajo requiere un costo laboral menor para generar competitividad.

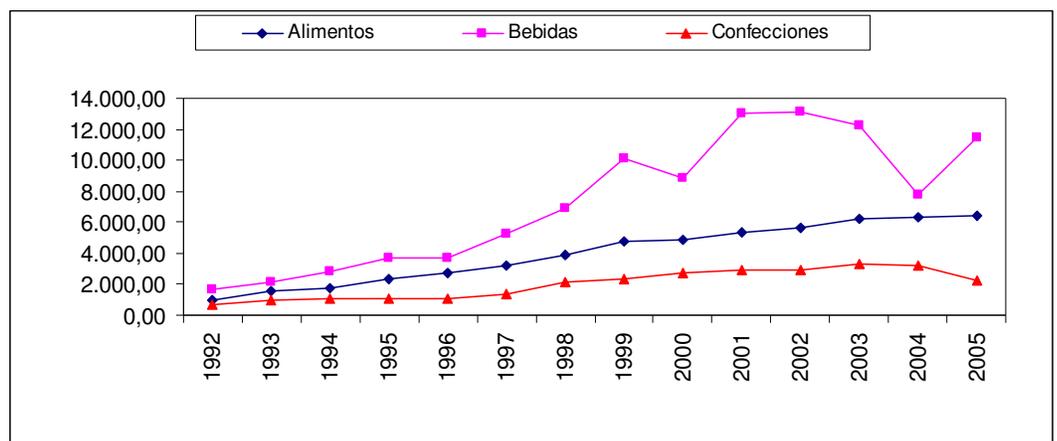
**Gráfico 4: Salario Promedio Industrial en Bogotá-Soacha (1992-2005)**



Fuente: Encuesta Anual Manufacturera. (DANE).

En el gráfico 5 se observa la relación salarial en Barranquilla-Soledad de los sectores de análisis. Se observa un comportamiento similar al caso de Bogotá-Soacha, pero con una caída aún más pronunciada en el indicador a partir del período de crisis, especialmente en el sector bebidas. Este sector disminuye su nivel salarial en el año 1999 (crisis económica). El sector alimentos presenta un incremento pronunciado del nivel salarial gracias a que en la época se presentaron incrementos salariales reales alrededor del 7%, pero su efecto esperado de desempleo no se dio, provocando un efecto en los empresarios de histéresis. El sector confecciones, intensivo en mano de obra, presenta un bajo nivel salarial.

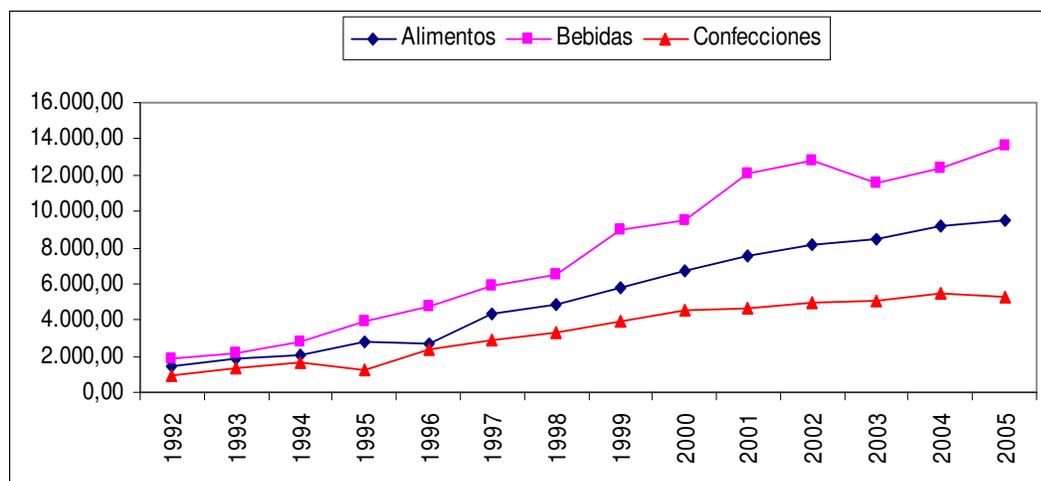
**Gráfico 5: Salario Promedio Industrial en Barranquilla-Soledad (1992-2005)**



Fuente: Encuesta Anual Manufacturera. (DANE).

En Medellín-Valle de Aburrá, el comportamiento del Salario Promedio Industrial es creciente en los sectores de análisis durante todo el período de análisis (ver gráfico 6). El indicador tiene un mayor crecimiento en el sector de mayor Intensidad del Capital y Relación Capital Producto, mostrando que existe una relación factorial directa. Se presenta un crecimiento más acelerado a partir de la crisis económica de 1999, especialmente en el sector bebidas. El sector confecciones presenta una tendencia de menor crecimiento, con respecto a los demás sectores, pero su magnitud es muy similar al caso de Bogotá-Soacha.

Gráfico 6: Salario Promedio Industrial en Medellín-Valle de Aburrá



Fuente: Encuesta Anual Manufacturera. (DANE). 1992-2005.

En general, a partir del comportamiento del Salario Promedio Industrial, se podría concluir:

- En general, se observa cómo el patrón de crecimiento del salario industrial ha seguido de cerca los períodos de auge y recesión de la actividad económica del país.
- Entre los bienes no durables, los sectores de bebidas en cada región presentan una tendencia ligeramente creciente y un nivel superior al promedio industrial, comparándolo con el sector alimentos y con las confecciones.
- En los años de apertura el salario por trabajador se incrementó en los sectores y en las regiones.
- El sector confecciones presenta un menor nivel de salarios por trabajador, pues persiste un alto número de empresas pequeñas y talleres (cerca del 94%, según DANE) y con un elevado nivel de informalidad (cerca del 74%, según DANE).
- El sector bebidas, que se caracteriza por tener niveles de concentración relativamente elevados y por estar dominados por las grandes empresas, reflejaría el mayor nivel salarial. Por su parte, sectores como alimentos y

confecciones de mayor nivel de competencia y marcados por la presencia de pequeñas empresas tiene un menor nivel salarial.

- Bogotá-Soacha es la región que tiene sueldos y salarios más altos, a nivel industrial sus promedios son mayores, seguida por Medellín-Valle de Aburrá y Barranquilla-Soledad, en el sector de alimentos. No ocurre lo mismo en confección, donde los salarios son superiores en Medellín-Valle de Aburrá, elemento que no sorprende por su diferencia competitiva y tamaño de mercado, lo que sorprende es que este comportamiento lo sigue Barranquilla-Soledad, región que no se ha caracterizado por ser predominante en este sector.

#### 4.1.3. Índice de Localización Industrial

El Índice de Localización Industrial da cuenta del grado de aglomeración de los sectores económicos en las regiones. Se define, según Cardona y Cano (2006) como la razón entre la proporción de establecimientos ( $Eijt$ ) de cada sector y región, respecto al total de establecimientos del total industria manufacturera en cada región ( $Emjt$ ) y la misma proporción pero calculada para el total nacional ( $Eijn$ ). El índice entre más lejos esté de cero, mayor grado de especialización productiva y por lo tanto posibilidades de economías de aglomeración. Si el índice está cercano a cero, la región no presentaría un marco de especialización productiva en ese sector.

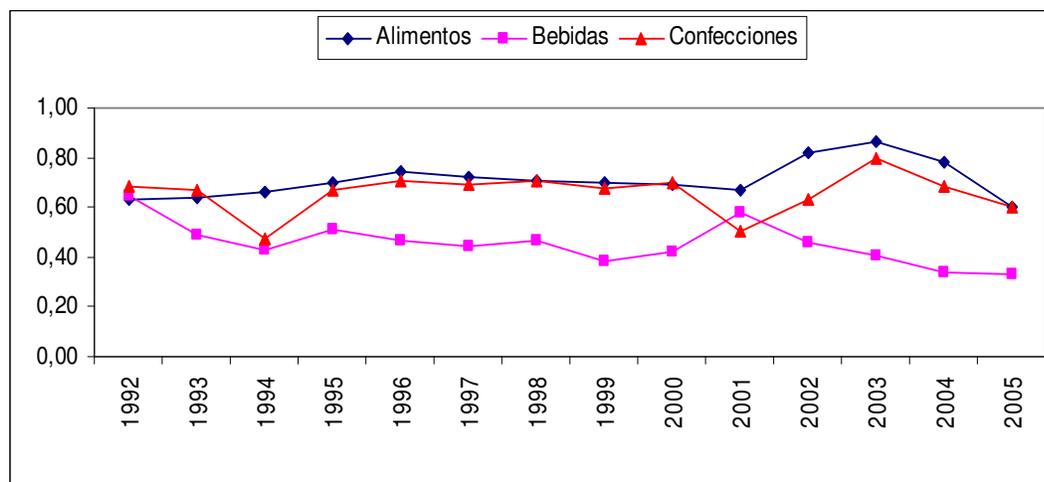
El objetivo de la construcción de este indicador es mostrar en qué medida la consideración de la localización en el espacio de una región y de la situación de dicha región en relación a sus vecinas. El indicador presenta las economías de aglomeración, y por lo tanto, del grado de especialización productiva sectorial en las regiones. Un índice alto es muestra de especialización sectorial y generación de economías de escala, gracias a la existencia de aglomeración espacial (*clustering*).

Se analizó el **Índice de Localización Industrial (ILI)** que define el grado de localización espacial existente. Para el caso de Bogotá-Soacha (ver gráfico 7) se presenta un mayor grado de aglomeración en el sector alimentos (311), seguido por el

sector confecciones (322). A partir del período de crisis (1999) se presenta un proceso de deslocalización espacial, tal vez por la especialización productiva hacia sectores más complejos.

El número de establecimientos en general presenta una tendencia creciente. Los establecimientos en el sector alimentos en Bogotá presentan un comportamiento estable durante el periodo 1992-2005, teniendo la participación más baja de 9,49% y la participación más alta del 13,22%, respectivamente. En el sector de alimentos la participación de establecimientos, tiene aumentos progresivos comenzando en el periodo de análisis en 1992 con 9,49% y llegando a un 11.77% en el año 2000 para después ubicarse en el 2005 en 13.22%. Reflejando un aumento importante debido a las políticas de creación y fortalecimiento de la ventaja comparativa que poseen de ser la región con mayor dinamismo en el número de nuevas empresas, a su vez concentra el mayor número de multinacionales (Ruta a la prosperidad colectiva, evaluación de la competitividad en las principales regiones).

**Gráfico 7: Índice de Localización Industrial en Bogotá-Soacha (1992-2005)**



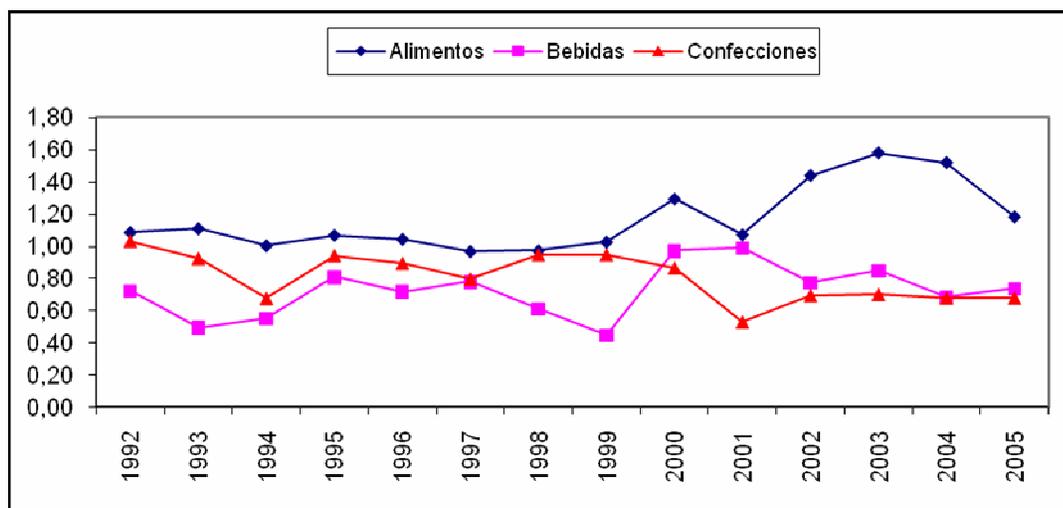
Fuente: Encuesta Anual Manufacturera. (DANE).

En Barranquilla-Soledad (ver gráfico 8) el sector con mayor grado de aglomeración es el de alimentos (311), aunque se presenta una caída a partir de 1999, mostrando

especialización productiva hacia otros sectores. Los renglones bebidas (313) y confecciones (322) presentan un comportamiento muy semejante, mostrando altibajos en el período de análisis.

En la región Barraquilla-Soledad se presenta mayor participación del número de establecimientos del sector bebidas en la industria desde 1992 con 1.24%, incluso alcanzando un 2.24% en 2005; pero a pesar de esto, aún no se tiene una cantidad de empresas tan importante como las tienen otros sectores, en términos generales no tiene grandes fluctuaciones, no tiene una participación de establecimientos significativo dentro la industria. Contrario a lo que se esperaría, ya que es una zona del país estratégica con grandes ventajas como conectividad vial fluvial y marítima, infraestructuras de zonas francas, entre otros beneficios. Por otra parte, en Barranquilla-Soledad el sector confección es el único de los sectores estudiados que presenta en general una tendencia a la baja teniendo una participación de 14,07% en el 1992 y llegar a un 8,7% en 2005.

**Gráfico 8: Índice de Localización Industrial en Barranquilla-Soledad (1992-2005)**

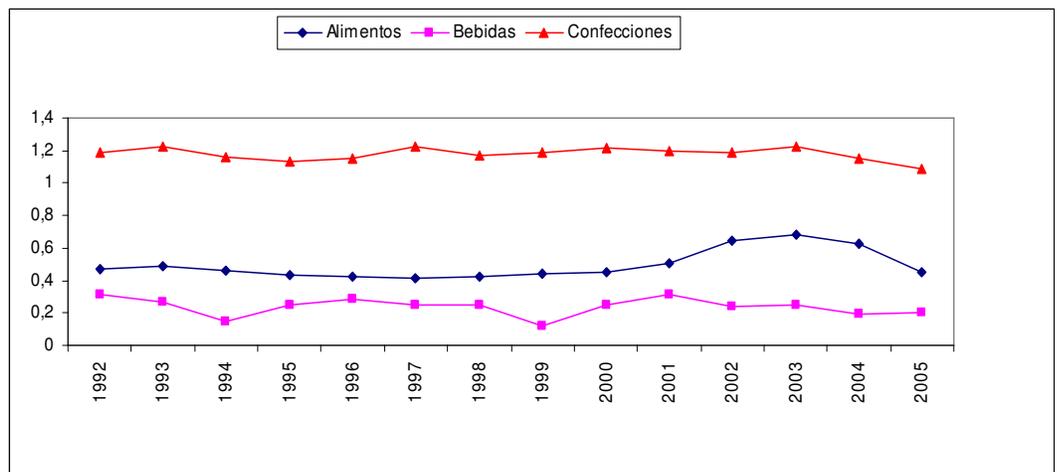


Fuente: Encuesta Anual Manufacturera. (DANE).

En el caso de Medellín-Valle de Aburrá (ver gráfico 9) se encuentra una alta aglomeración espacial y especialización productiva en el sector confecciones (322),

mostrando que la región se concentra especialmente en ese renglón. Evaluando por ejemplo la participación del número de establecimientos en el sector de confecciones para Medellín se encuentra que es la región con mayor participación en los establecimientos estando entre 16,77% en el 2005 y un 26,2% en el año 2003. El sector bebidas (313) presenta una tendencia constante durante el período de análisis, mientras que el sector alimentos (311) presenta un crecimiento de la aglomeración espacial a partir de 2001, pero a partir de 2002 se genera una tendencia contraria, mostrando una menor especialización productiva.

**Gráfico 9: Índice de Localización Industrial en Medellín-Valle de Aburrá (1992-2005)**



**Fuente:** Encuesta Anual Manufacturera. (DANE).

Se podría concluir a partir del comportamiento de la variable de aglomeración espacial:

- Bogotá-Soacha pierde especialización productiva en los sectores de análisis.
- Barranquilla-Soledad presenta un mayor grado de localización espacial en estos sectores, especialmente a partir de 1999. Ya que tiene un incremento de 1.49% en el número de establecimientos, para en el 2001 llegar a tener el mayor incremento de 7.46% .

- Medellín-Valle de Aburrá tiene un marco de especialización productiva en el sector confecciones. teniendo veinte veces más establecimientos que Bogotá-Soacha.
- La región más volátil en variaciones es Medellín-Valle de Aburrá con cambios en el sector de bebidas de un -40% para 1999 y una recuperación de un 80% para el 2000, para lograr una estabilización en el 2000, mostrando una participación poco importante comparándola con Bogotá-Soacha, quien en ese sector tiene diez veces más número de establecimientos.

## 5. EL MODELO

Para el desarrollo de este trabajo fue necesario la construcción de una base de datos y conceptualizar las variables para analizarlas y contrastar con el modelo planteado, teniendo en cuenta la teoría y fundamentos econométricos. Con base en esto se seleccionó el modelo que mejor se ajustó a través del método de *Pool*.

La técnica permite combinar observaciones en series de tiempo y de corte transversal, permitiendo mayor inferencia ante un reducido tamaño de la muestra. Asimismo, evita problemas de colinealidad entre las variables, permite más grados de libertad y más eficiencia de los estimadores, así como identificar y medir los efectos que los datos de series de tiempo y corte transversal no detectan aisladamente (Baltagi 2008).

### 5.1. FORMULACIÓN DEL MODELO

Siguiendo la metodología de Cardona y Cano (2007) se tiene una aproximación a través del siguiente modelo.

$$est_{ijt} = \beta_1 * spib + \beta_2 * ik + \beta_3 * clu + \beta_4 * ici + \beta_5 * ili + c_{ij} + u_{ijt}$$

Donde los subíndices indican  $i$ , sectores alimentos (311), bebidas (313) y confecciones (322); el subíndice  $j$  son las regiones Barranquilla-Soledad, Bogotá-Soacha y Medellín-Valle de Aburrá; para las observaciones en los tiempos el subíndice  $t$  indica la variación 1992-2005.

Según Cardona y Cano (2007) una manera de aproximarse al ciclo de vida es el número de establecimientos ( $est$ ). Se tienen en cuenta variables explicativas de organización industrial, aglomeración y de urbanización (ver en el anexo 2 la construcción de las variables). Para esto se construyen las variables Intensidad de Capital  $-ik-$ , el Costo Laboral Unitario  $-clu-$  (variables de organización industrial), Índice de Competencia Industrial  $-ici-$  y Salario Promedio Industrial  $-spib-$  (variables sociales y de economías de urbanización) y el Índice de Localización  $-ili-$  (variable de economías de aglomeración). El modelo estará conformado por tres regiones y tres sectores económicos. La variable dependiente es la variación del número de establecimientos por sector en cada región de análisis.

El análisis sectorial en las regiones relaciona los distintos efectos de proximidad que generan capacidades para elevar la productividad. Una de las categorías de las variables que se tienen en cuenta permite medir el grado de localización de una industria en el sentido con que tradicionalmente se usa ese término en economía regional, es decir, el grado en que las decisiones de localización de las empresas responden a la existencia de fuerzas de aglomeración que las inducen a escoger una determinada región, o a buscar la agrupación espacial con otras empresas del mismo sector. Esta variable tratará de controlar los efectos regionales de la localización de las empresas y se espera entonces un efecto positivo en el incremento del número de las empresas registradas.

Para este caso se construye el Índice de Localización Industrial, el cual intenta mostrar economías de escala externas a la firma (*economías de aglomeración*), que parte de la hipótesis que la concentración espacial de una industria específica puede ser debida a la influencia de economías externas de aglomeración. Esta variable es una *Proxy* que intenta medir de la productividad sectorial en las regiones. Para Callejón y Costa (1998)

las economías de localización son ganancias de productividad propia de una industria, imputable a la localización conjunta:  $\frac{\partial est}{\partial ili} > 0$ . Se espera en el modelo una relación directa entre la variación del número de establecimientos y el Índice de Localización Industrial.

La *organización industrial* estudia el comportamiento estratégico de las empresas y su interacción para determinar la estructura de mercados. En este trabajo, para establecer las condiciones y las especificidades sectoriales se construye la Intensidad del Capital y el Costo Laboral Unitario de cada región. Se espera entonces, que el ciclo de vida las empresas tenga un efecto positivo la Intensidad del Capital al aumentar la productividad; caso contrario para el caso de los costos unitarios, los cuales se esperan tengan efectos negativos sobre el número de establecimientos  $\frac{\partial est}{\partial ik} > 0$ ;  $\frac{\partial est}{\partial clu} < 0$

Para el análisis de las *economías de urbanización*, se tiene en cuenta el Salario Promedio Industrial. En primera instancia, se espera que el comportamiento positivo del PIB per cápita cree un entorno favorable para la creación de las empresas lo cual hace más prologando su ciclo de vida  $\frac{\partial est}{\partial spib} > 0$ .

El modelo que se espera estimar es siguiendo la metodología de estática comparativa, donde se calculará un modelo para cada una de las regiones para todos los sectores. Esto permitirá tener tres modelos los cuales, podrán ser comparados siempre y cuando se conserve las mismas variables explicativas y similares métodos de estimación. De esta manera, la estática comparativa permite mirar el efecto de una variable específica en cada una de las regiones en el ciclo de vida de las empresas.

La forma del modelo de Datos de Panel (en este caso, el modelo de efectos fijos) está compuesto por un vector de parámetros desconocidos a estimar y un escalar que representa los efectos de aquellas variables peculiares en la *i-ésima* subregión. Se asume

que distribuye independiente e idénticamente con media cero y varianza constante. En el modelo especificado se asume que los efectos de omisión de variables específicas en la *i-ésima* subregión son tratados como constantes fijas en el tiempo. En la práctica, en el análisis de regresión se asume que un gran número de factores que afectan la variable dependiente, pero que no han sido explícitamente incluidas como variable independiente, pueden ser captadas por una perturbación aleatoria donde están los efectos individual y temporal no observables, respectivamente.

Los mejores métodos de estimación para los parámetros de los modelos con efectos fijos y aleatorios son Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG) respectivamente. En la literatura suelen hacer diferenciación cuando se asume que los parámetros de las pendientes difieran entre los individuos de corte transversal, esta es llamada estimación *pool*; por el contrario, cuando se supone igualdad se le mantiene el nombre tradicional Panel de Datos.

La metodología planteada para analizar el grado de competitividad de los sectores en las regiones es propuesta por Costa Campi y Viladecans-Marsal (1999), quienes evalúan la existencia de diferencias competitivas en industrias de España como consecuencia de su localización. La metodología propuesta considera variables geográficas y sectoriales, en un intento por establecer una relación entre especialización sectorial y eficiencia empresarial medida por su capacidad exportadora en sistemas productivos. De los resultados en el modelo económico se puede inferir que la concentración geográfica de compañías de la misma actividad influye sin lugar a dudas en el nivel de competitividad.

La información se obtiene de la Encuesta Anual Manufacturera –EAM– del Departamento Nacional de Estadísticas –DANE–<sup>16</sup>. Hasta 1999, el DANE agrupaba los

---

<sup>16</sup> La Encuesta Anual Manufacturera (EAM) tiene como objetivo obtener información básica del sector industrial, que permita el conocimiento de su estructura, características y evolución. La EAM se inició en 1955. A través del desarrollo de la investigación, se han llevado a cabo ajustes a la metodología, con el objeto de que se mantenga actualizada y acorde con los cambios e innovaciones que se generan en el sector. En 1992, se hizo una revisión general de la investigación, con el propósito de establecer una

establecimientos industriales en el rango de la escala de personal correspondiente, de acuerdo con el número de personas permanentes ocupadas en el año. Los deflatores de la industria por sectores que se utiliza para la construcción de las variables del modelo son base 2004.

El análisis de los resultados se centra en los signos y significancia de los coeficientes, a partir de los cuales se puede verificar la relación entre las variables que señala la teoría. Los resultados fueron validados mediante las pruebas de los errores estándar robustos para heterocedasticidad, la probabilidad de los coeficientes, el Test de especificación y de selección entre efectos fijos o aleatorios de Hausman.

Los contrastes de raíces unitarias y cointegración se aplicaron a cada subsector y al panel de datos (también se realizó el ejercicio por *pool*, encontrando resultados similares). Previamente a la estimación de estos modelos se desarrollaron contrastes de raíces unitarias para cada una de las variables empleando pruebas individuales y de panel de datos, así como contrastes de cointegración individual y de panel<sup>17</sup>. En general, el modelo cumple con los supuestos básicos que validan el uso de la técnica de panel de datos y, por tanto, las estimaciones son consistentes. Además, se verifica la no existencia de autocorrelación en el término de error lo que indica que su distribución es ruido blanco. En la tabla 1, se tiene las principales estadísticas descriptivas por regiones de las variables incluidas en el análisis.

---

comunicación más clara y ágil con los industriales y facilitar el diligenciamiento de los formularios, a través del lenguaje contable del Plan Único de Cuentas –PUC–, establecido por la Superintendencia de Sociedades. Para la Encuesta del 2000, se dieron algunos cambios en el formulario, en la aplicación de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas revisión 3, elaborada por Naciones Unidas y Adaptada para Colombia por el DANE –CIIU Rev. 3 A.C. área geográfica y por personal ocupado–, para actividades y la Clasificación Central de Productos versión 1, adaptada para Colombia –CPC Ver. 1.0 A.C.–.

<sup>17</sup> La implementación de pruebas de raíz unitaria tanto para cada una de las series como del panel de datos se debe principalmente a que se ha demostrado que las pruebas individuales tienen baja potencia cuando se aplican a series cortas, mientras que las pruebas de panel incrementan el poder de los contrastes (Perman y Stern 2003). No obstante, las pruebas individuales son útiles para apoyar los resultados obtenidos en las pruebas de panel.

Tabla 1. Estadísticas descriptivas

VARIABLES	Observación	Media	Desv. Stad	Mínimo	Máximo
<b><u>Barranquilla-Soledad</u></b>					
est	42	41.690	27.645	5.000	76.000
spib	42	4442.062	3452.936	725.736	13100.490
ik	42	42277.270	56419.750	716.258	217139.900
clu	42	0.094	0.072	0.005	0.234
ici	42	0.793	0.209	0.400	1.294
ili	42	0.900	0.258	0.449	1.579
<b><u>Bogotá-Soacha</u></b>					
est	42	177.500	111.861	23.000	371.000
spi	42	4917.21	2994.37	919.45	12261.33
ik	42	67816.360	96166.620	1022.290	350166.400
clu	42	0.086	0.048	0.024	0.182
ici	42	0.626	0.131	0.379	0.921
ili	42	0.607	0.136	0.328	0.861
<b><u>Medellín-Valle de Aburrá</u></b>					
est	42	129.095	101.200	5.000	272.000
spi	42	5517.500	3537.927	970.371	13575.090
ik	42	87192.800	130741.600	1458.612	443992.500
clu	42	0.072	0.030	0.024	0.135
ici	42	0.637	0.407	0.119	1.227

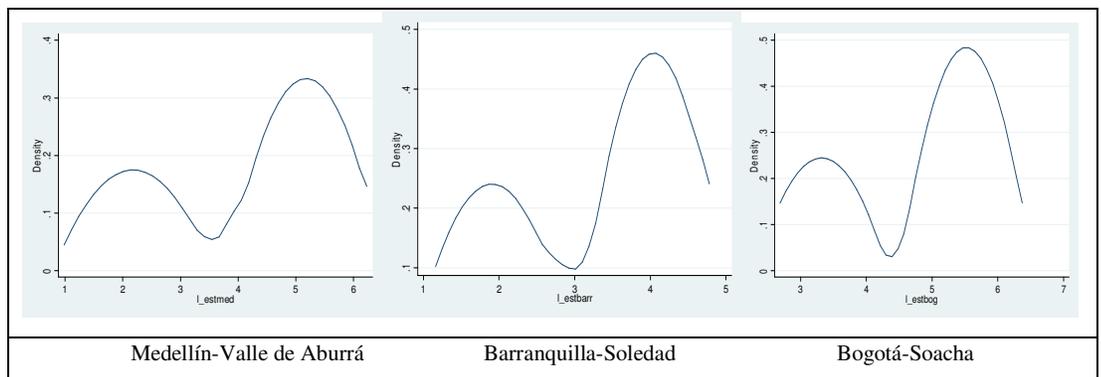
Fuente: Encuesta Anual Manufacturera. Construcción propia.

Nótese la divergencia que existe entre las medias de las variables lo cual puede causar serios problemas de volatilidad en el modelo, interviniendo no sólo en la consistencia de los estimadores sino que sobre o subestima los efectos marginales de las variables. En la literatura, la manera convencional de abordar este problema es utilizar una transformación monótona que manteniendo las propiedades de las series se logre reducir de manera nominal la varianza sin afectar su naturaleza; el método más utilizado es la función logaritmo natural. De este modo se trabajará con el logaritmo de las tres primeras variables.

Para analizar el comportamiento de las series se calcula la densidad kernel, donde se puede observar en detalle el comportamiento de la variable dependiente para las regiones. En general, se encuentra un comportamiento homogéneo entre las regiones y, sobretodo, en los sectores lo cual indica una alta heterogeneidad entre los sectores que

se incluyen en el modelo. No obstante, el hecho que existe una homogeneidad entre las regiones hace que se valide la intuición de realizar la estática comparativa (ver gráfico 10).

**Gráfico 10. Densidad Kernel para las variables dependientes**



Fuente: Cálculos propios.

Finalmente, se realizaron pruebas de correlación simple para encontrar posibles variables que sean linealmente dependientes que podría afectar al introducir al modelo multicolinealidad (los resultados se encuentran en el anexo en la tabla A2); en general se tiene que, aunque existe correlación entre las variables explicativas esta no es perfecta y, por tanto, no son estrictamente dependientes y no habrá problemas de multicolinealidad. Para los efectos temporales de las variables se realizaron pruebas individuales pero éstas como se espera en teoría desaparecen cuando se agregan los datos en el panel estimado.

Antes de iniciar el proceso de estimación y análisis de los resultados se debe garantizar que los efectos no observados que están incluidos en la especificación del panel de datos  $E(C_i X_i)$ , no sean un proceso generador de endogeneidad lo cual inclinaría que existen relaciones entre de doble dirección entre las variable explicativas y la dependiente. Para esto se inició con la comparación de los modelos a través de la aplicación del contraste Hausman, para identificar si los efectos no observados están o no están correlacionados. Los resultados del contraste están en la Tabla 2.

Tabla 2. Contraste Hausman\*

	Estadístico
Barranquilla-Soledad	101.32 (0.000)
Bogotá-Soacha	269.9 (0.000)
Medellín-Valle de Aburrá	25.08 (0.000)

\* P-valor en paréntesis

Según los resultados, la hipótesis nula es rechazada para todas las regiones; esto sugiere que los efectos aleatorios son procesos generadores de endogeneidad  $E(C_i X_i) \neq 0$ . De este modo, el método de estimación óptimo son los efectos fijos, los cuales se pueden estimar a partir de las transformaciones *between* y *within* o estimando por mínimos cuadrados agrupados (*pool*) las diferencias. Dado la restricción del número de observaciones se decide optar por las transformaciones a partir de las medias que dan las transformaciones *between* y *within*. Las implicaciones de realizar las estimaciones en efectos fijos sugiere que las características de las regiones y, sobretodo, la heterogeneidad de los sectores hace que existan efectos no observados en el presente modelo que afecta el ciclo de vida de las empresas. Asimismo, se hace la estimación robusta de la matriz de varianzas y covarianzas.

Para la estimación y análisis descriptivo de los datos se utilizó el paquete STATA 10. La imposibilidad de trabajar con variables dicotómicas en el modelo de efectos fijos, hace necesario que se incluya una tendencia en el tiempo para controlar los efectos temporales dentro del modelo.

Tabla 3. Estimaciones del Modelo

Variable	Barranquilla-Soledad	Bogotá-Soacha	Medellín-Valle de Aburrá
<b>L_spib</b>	0.0756 (0.55)*	-0.2386 (-1.70)**	-0.3327 (-2.33)**
<b>l_ik</b>	0.1847 (2.53)**	0.1062 (2.18)*	0.1286 (1.78)**
<b>clu</b>	-1.0790 (-0.79)	-2.564 (-1.73)*	4.0039 (1.83)*
<b>ili</b>	-0.1617 (-0.71)	-1.011 (-1.98)**	-0.5129 (-1.83)**
<b>ici</b>	1.0226 (3.89)**	1.1467 (2.20)**	1.9794 (5.83)*
<b>Tendencia</b>	-0.0413 (-2.31)**	0.0089 (0.54)	0.0440 (2.12)*
<b>Constante</b>	0.8549 (1.02)*	5.8995 (7.26)*	4.3268 (4.35)*
<b>sigma_u</b>	1.3243	1.3608	1.1878
<b>sigma_e</b>	0.1177	.0729	0.0962
<b>R-cuadrado</b>	0.6718	0.6110	0.6323

Estadístico de prueba en paréntesis.

\* Significativo al 5%.

\*\* Significativo al 10%.

Los resultados obtenidos validan la intuición proporcionada por el resultado del Contraste de Hausman, donde sugiere que el modelo con mejor consistencia es el de efectos fijos. En general, el modelo en general es significativo y consistente con los niveles estándar de eficiencia con los modelos Datos de Panel. Para todas las regiones las varianzas de los errores y de los efectos no observados dan cuenta de que se logró estabilidad en las estimaciones.

La aglomeración geográfica de agentes económicos es, entre otros, un factor de incremento de la productividad, pero no es en sí una condición suficiente para el desarrollo del emprendimiento empresarial. La aglomeración ayuda a la constitución de un escenario propicio para la conformación de sistemas, cadenas y redes de productores. En Barranquilla-Soledad, en Bogotá-Soacha y en Medellín-Valle de Aburrá este efecto no es positivo en los sectores analizados.

Esto haría pensar que los procesos de aglomeración espacial *per se* no es conveniente. Sin duda, este efecto positivo debe realizarse conjuntamente con una dinámica institucional, en la que las políticas focalizadas sectoriales faciliten la relación empresarial. Las nuevas complejidades competitivas y las crecientes incertidumbres generadas por los procesos de apertura económica, internacionalización y acuerdos comerciales, acentúan y potencian el papel del territorio y el rol desempeñado en el nivel local por los agentes institucionales y sociales en el fortalecimiento de las firmas, pero esto debe complementarse con una infraestructura adecuada y con un marco normativo que brinde tranquilidad y transparencia en los mercados.

En el modelo se esperaba a priori un efecto positivo en el ciclo de vida (variación del número de establecimientos) de las variables Intensidad del Capital (IK), el Índice de Localización Industrial (ILI) y del Índice de Competencia Industrial (ICI). Se esperaba un efecto negativo con la variable Costo Laboral Unitario (CLU). La variable Salario Promedio Industrial (SPI) indicaría un incentivo a la demanda, por lo que podría generar un efecto positivo en el ciclo sectorial.

En el modelo se encontró:

El Salario Promedio Industrial (SPI) presentaría un efecto negativo en el ciclo de vida de las empresas en Bogotá-Soacha y en Medellín-Valle de Aburrá. En el caso de Barranquilla-Soledad, un incremento del SPI no representaría un efecto negativo para los sectores de análisis. El signo que presenta la variable SPI muestra que ante cambios de los niveles salariales, el crecimiento de la industria responde positivamente. El incremento en los promedios salariales genera dinámica en la industria, posiblemente por los incentivos de demanda, lo que se reflejaría en la productividad marginal del trabajo.

La Intensidad del Capital (IK) tendría un efecto positivo y muy semejante en las tres regiones, desde los sectores referenciados. Se espera que a mayor intensidad del capital se presente un efecto positivo en el crecimiento industrial, ya que será mayor la relación

de activos fijos reales frente al personal ocupado por sector industrial. En la variable IK los signos son positivos lo que demuestra que los sectores de análisis tienen un patrón de reconocimiento del territorio en el cual se localizan y que es directamente proporcional al crecimiento industrial.

El Costo Laboral Unitario (CLU) presentaría un efecto negativo en el ciclo de vida de los sectores de análisis en Barranquilla-Soledad y Bogotá-Soacha. El hecho que presente signo negativo se explica desde la condición que mayores salarios generan menores incentivos de contratación por parte de los empresarios. Las industrias presentan baja productividad marginal por los bajos salarios y a la informalidad en la forma de contratación, en la inestabilidad del mercado y en el uso del capital, mayores salarios podrían conducir a generar dinámica desde la oferta laboral e incentivar la productividad marginal, rompiendo con este círculo vicioso de baja productividad por bajos ingresos reales. Para el caso de Medellín fue positivo, esto puede ser consecuencia de mejoras tecnológicas y/o a una mejora en la calidad de la mano de obra.

El Índice de Competencia Industrial (ICI) presentaría un efecto positivo en el ciclo de vida de los sectores (variación del número de establecimientos). Este resultado se esperaba a priori, porque las economías de competencia generarían economías externas a los sectores en las regiones. Para el caso de Barranquilla-Soledad se obtuvo el resultado esperado permitiendo concluir que la región incentiva a los empresarios a localizarse en su territorio, para así tener ventajas comparativas importantes por su cercanía con el puerto. Para el caso de Bogotá-Soacha debido a la condición política-económica presenta grandes ventajas para el surgimiento de las firmas.

Se encontró el Índice de Localización industrial (ILI) con signo negativo, contrario a lo que se esperaba, ya que en regiones como la de Barranquilla-Soledad se esperaría que por su localización espacial, su ubicación nacional tuviera oportunidades de ampliar el umbral de urbanización, lo que podría llevar a pensar que lo ocurrido en esta región demostraría que la economía de aglomeración no ocurren para este tipo de ciudades.

## 6. CONCLUSIONES

Este estudio es importante porque analiza, a partir de variables de organización industrial, el sistema productivo manufacturero de Medellín-Valle del Aburrá, Bogotá-Soacha y Barranquilla-Soledad, y así lograr determinar las condiciones regionales actuales, que a su vez impactarán el ciclo de vida de las empresas.

Por medio de variables como Salario Promedio Industrial, se deduce un comportamiento de los empresarios para reaccionar ante políticas realizadas por el gobierno, con esto se pudiera descifrar más fácilmente el comportamiento o reacción que pueden tener si lo hacen de acuerdo a lo histórico, o sea, dinamizar el ciclo del número de establecimientos ante variaciones de salarios, ya sea por vía obligatoria o por incentivos, o saber qué regiones como lo son Medellín-Valle de Aburrá y Bogotá-Soacha reaccionan diferente a lo esperado, y así poder focalizar esfuerzos correctos para fines como ese. Lo mismo para temas tan importantes como lo son los incentivos a la inversión, a la educación para producir mano de obra calificada, entre otras variables de interés para la economía de un país.

Aprovechando las ventajas competitivas de cada región como lo son para la costa sus vías marítimas y fluviales, para Medellín-Valle de Aburrá su conocimiento e infraestructura en el sector industrial y localización espacial y para regiones como Bogotá su centralización empresarial y desarrollo de multinacionales. Esto podría llegar a explicar las condiciones de cada región, y así, poder generar de una forma correcta economías de redes teniendo claro en la región y sector como se podrían comportar más eficientemente.

El objetivo de este trabajo fue estudiar el ciclo de vida (variación de los números de establecimientos) de las empresas de Medellín-Valle de Aburrá, Bogotá-Soacha y Barranquilla-Soledad, desde las condiciones competitivas que se generan por la organización industrial, las economías de aglomeración y las economías de urbanización en el período 1992-2005. Para cumplir con este objetivo se construyen

indicadores de localización y organización industrial que permiten medir las economías de urbanización y aglomeración.

Para regiones como Barranquilla-Soledad, podemos concluir que se tienen incentivos para que los empresarios se asienten, pero no generan aparentemente aglomeración. Además, que en Barranquilla-Soledad se ve el impacto importante que tienen los salarios, debido a que los empresarios no se ven incentivados a aumentarlos por los costos que estos representan.

El análisis sobre la geografía y la economía exige incorporar la acción ejercida por múltiples factores, que actúan de forma interactiva, reforzándose o complementándose mutuamente. En un conjunto de condicionamientos naturales y sociales, pasados y presentes, tangibles e intangibles, resulta de particular importancia el efecto ejercido por las condiciones económicas sobre la estructura y el dinamismo de los territorios.

El análisis de la organización industrial conlleva al reconocimiento de la forma como se dividen las actividades desempeñadas por las empresas dentro del sistema económico y la capacidad competitiva en el contexto de globalización. La forma cómo se organiza la industria desde la perspectiva de la innovación de los factores y las competencias laborales y la forma como difiere en los subsectores productivos del sistema económico define la capacidad productiva.

El funcionamiento de los sistemas económicos está ligado a la dinámica institucional, y a la regulación tanto externa como internas. Estas son parte de la esencia económica y los costos de la distancia en economía tienen influencia en la creación de firmas a partir de las relaciones proveedor-productor-cliente. El espacio geográfico implica costos para todos los agentes económicos en términos de transporte de mercancías, costos de comunicación y de información, costos de desplazamiento, etc.; todos estos aumentan en forma directamente proporcional a la distancia.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALÁEZ, Ricardo; LONGAS, Juan; ULIBARRI, Miren (2001) “La relación entre efectos externos y aglomeración: una aproximación a su estudio a partir de la evidencia empírica disponible”, En: *Revista de Estudios Regionales*, N° 61, 2001, pp. 151-167.

AMÉRICA ECONOMÍA INTELIGENTE (2008) “Dirección de estudios e investigaciones”. Cámara de Comercio de Bogotá.

BALTAGI, Badi H., (2008) “*Econometric Analysis of Panel Data*” (Chichester, England: John Wiley & Sons, 4<sup>th</sup> edition).

BONNET, Jaime (1999) “El crecimiento regional en Colombia 1980-1996: Una aproximación por el Método *Shift-Share*”. En: Documentos de trabajo sobre economía regional. Junio. Banco de la República. Cartagena. Colombia

CARDONA, Marleny y Cano, Carlos Andrés (2005) “Ciclo de vida de las firmas colombianas: Un modelo Datos de Panel”. En: *Revista Economía, Sociedad y Territorio*. Núm. 19. Vol. V. 2005. Págs. 555-593. El Colegio Mexiquense. México. ISSN 1405-8421.

CARDONA, Marleny y Cano, Carlos Andrés (2006) “Propuesta metodológica en la construcción de campos problemáticos desde el ciclo de vida de las firmas y el crecimiento industrial de las Pymes”. Grupo de estudios sectoriales y territoriales.

CARDONA, Marleny y Cano, Carlos Andrés (2007) “Ciclo de vida de las industrias en Colombia en el período 1980-2002”. Grupo de Estudios Sectoriales y Territoriales.

COSTA-CAMPI, Teresa y Elisabet, Viladecans-Marsal (1999) “The district effect and the competitiveness of manufacturing companies in local productive systems”. En: *Urban studies*. Vol. 36. Núm. 12. 2085-2098.

HAUSMAN, J.A. y W.E. Taylor (1981) "Panel data and unobservable individual effects". *Econometría* 49.

KRUGMAN, Paul (1995) "Geografía y comercio". Antoni Bosch Editor. Barcelona.

MONCAYO, Edgar (2006) "Cambio estructural, desindustrialización y crecimiento del PIB: escalas nacional y departamental".

NÚÑES, Jairo (2004) "Éxitos o fracasos de la reforma laboral".

## ANEXO

Bogotá						
Sector	Valor Agregado %	Participación total personal ocupado %	Productividad Laboral	Producción Bruta %	Variación en porcentaje número de Establecimientos	Años
311	0,02665021	0,095596965	2370,73699	0,11145427	0,09491158	1992
311	0,06319208	0,079330378	8219,58733	0,07717315	0,09469697	1993
311	0,11794832	0,114407405	14960,7331	0,1339943	0,10978044	1994
311	0,08802319	0,093001329	16528,4318	0,10142352	0,10488959	1995
311	0,09622312	0,097863485	20906,837	0,11063816	0,11231748	1996
311	0,07967169	0,094234122	23198,7868	0,10169023	0,11307014	1997
311	0,10062732	0,097823566	33059,422	0,11710876	0,11379742	1998
311	0,11897694	0,100908719	41126,0093	0,13905536	0,11731356	1999
311	0,09920812	0,102642924	37949,3026	0,11784003	0,11775122	2000
311	0,12472738	0,132035004	41387,6928	0,14938848	0,13095238	2001
311	0,12423575	0,131057335	47191,7556	0,14625538	0,1254717	2002
311	0,12421099	0,1251306	51663,6707	0,15153004	0,11952026	2003
311	0,12102833	0,121023044	55034,6775	0,14512234	0,11258544	2004
311	0,1471083	0,135816745	67477,8724	0,17860421	0,13221668	2005
313	0,08563457	0,031379192	23207,8083	0,06474021	0,0111873	1992
313	0,07109496	0,032690734	22440,9396	0,06282552	0,01174242	1993
313	0,07712549	0,030673914	36487,4902	0,06201558	0,01317365	1994
313	0,07332457	0,031891423	40151,2729	0,05823026	0,01104101	1995
313	0,08695042	0,028056376	65897,6109	0,06925037	0,00973418	1996
313	0,10728399	0,037739213	78003,0366	0,08534466	0,00958222	1997
313	0,11566734	0,038010734	97797,4032	0,09242569	0,01042101	1998
313	0,11337834	0,039137438	101046,24	0,08962809	0,01046664	1999
313	0,11124396	0,037763925	115660,454	0,08388584	0,0101815	2000
313	0,10641721	0,032239033	144620,001	0,07398637	0,01282051	2001
313	0,11638327	0,030481684	190078,268	0,08098617	0,01320755	2002
313	0,11391344	0,02499927	237157,236	0,07596354	0,01075269	2003
313	0,10634051	0,02681187	218267,512	0,06884958	0,01125854	2004
313	0,119241	0,024549152	302598,4	0,08126701	0,01211689	2005
322	0,03370058	0,082143377	3488,92454	0,03398956	0,09382894	1992
322	0,03554211	0,082357726	4453,13446	0,03362567	0,09242424	1993
322	0,03225557	0,078753593	5943,6002	0,03100116	0,08942116	1994
322	0,03149493	0,082276571	6684,79539	0,02958818	0,0887224	1995
322	0,03527461	0,091752195	8174,76645	0,03188599	0,0891052	1996
322	0,0269955	0,077385198	9572,00429	0,02516101	0,08547336	1997
322	0,02907553	0,080568516	11598,0548	0,02545212	0,08711963	1998
322	0,02842309	0,081646513	12142,7252	0,02512466	0,0837331	1999
322	0,03231344	0,083647676	15167,5323	0,02791163	0,08543603	2000
322	0,03953766	0,104202259	16623,8768	0,03494745	0,09386447	2001
322	0,03238071	0,107886176	14941,7486	0,03039752	0,08962264	2002

322	0,03433058	0,108250401	16505,9435	0,03104425	0,09263854	2003
322	0,03576195	0,106491672	18480,8947	0,03102235	0,09207881	2004
322	0,0247038	0,090448508	17015,3139	0,02291255	0,09265859	2005

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera. (DANE).

Sector	Medellín					Años
	Valor agregado %	Participación total personal ocupado %	Productividad Laboral	Producción bruta %	Variación en porcentaje número de Establecimiento	
311	0,09652322	0,096806783	8720,34856	0,12348622	0,097972973	1992
311	0,10500313	0,104128239	10684,6459	0,12609913	0,103448276	1993
311	0,08729159	0,100175548	12267,9826	0,11128806	0,099284436	1994
311	0,09621856	0,096019361	16295,0263	0,120159	0,095117845	1995
311	0,11278328	0,102014204	22184,1789	0,1321311	0,091497976	1996
311	0,094069	0,093900953	23009,1733	0,11634646	0,087827427	1997
311	0,09928783	0,096334193	27703,809	0,13315868	0,089398734	1998
311	0,12036302	0,108942076	31303,014	0,15394503	0,095890411	1999
311	0,10507785	0,097061973	39212,7393	0,13055339	0,097640358	2000
311	0,13904001	0,120810388	48153,7345	0,19364985	0,109639441	2001
311	0,14703993	0,11590999	55884,2001	0,19895013	0,142040038	2002
311	0,14645756	0,112481549	60296,2557	0,19211559	0,15	2003
311	0,14326709	0,109076376	66657,1435	0,17355422	0,137236084	2004
311	0,14326647	0,109592707	69516,8433	0,1713889	0,098207885	2005
313	0,07632632	0,023737718	28121,8045	0,05133881	0,007601351	1992
313	0,0533752	0,023817889	23744,4803	0,04054418	0,008841733	1993
313	0,07031417	0,017002662	58222,1715	0,050292	0,005366726	1994
313	0,08624333	0,023371653	60005,5069	0,05652311	0,007575758	1995
313	0,07961514	0,022750044	70221,9194	0,05522466	0,008097166	1996
313	0,08169857	0,023287135	80579,1861	0,0583214	0,006933744	1997
313	0,09216686	0,026687015	92832,221	0,05875133	0,007120253	1998
313	0,08771406	0,021693232	114560,184	0,05618662	0,004029009	1999
313	0,0911506	0,022635415	145860	0,05441095	0,007323027	2000
313	0,09632627	0,019151257	210446,608	0,06021589	0,007358352	2001
313	0,09158111	0,017212311	234391,201	0,05707576	0,009532888	2002
313	0,10110799	0,018696889	250424,009	0,05917491	0,01	2003
313	0,11592911	0,017984893	327126,404	0,06519375	0,009596929	2004
313	0,12892136	0,016113796	425455,498	0,07161525	0,007168459	2005
322	0,07480511	0,153344758	4266,48431	0,07387755	0,228040541	1992
322	0,06764846	0,153044942	4683,44402	0,06928982	0,240495137	1993
322	0,07221758	0,158523982	6413,7257	0,07410891	0,222719141	1994
322	0,07388337	0,158697885	7570,60456	0,07236126	0,218855219	1995
322	0,08410384	0,152347203	11077,4716	0,07918328	0,207287449	1996
322	0,09150339	0,159774578	13153,8837	0,09052849	0,204930663	1997
322	0,11210909	0,167064666	18037,6588	0,10861378	0,191455696	1998

322	0,10925372	0,185132305	16720,2502	0,11877117	0,19097502	1999
322	0,12952935	0,186921376	25100,0363	0,11735616	0,189585028	2000
322	0,14645513	0,22934884	26717,9124	0,13112066	0,183958793	2001
322	0,15298983	0,248258124	27147,742	0,13409432	0,243088656	2002
322	0,15805988	0,256219092	28567,3521	0,13844655	0,262	2003
322	0,15117507	0,264058191	29054,3719	0,13305469	0,236084453	2004
322	0,15289906	0,261087583	31141,9449	0,1338929	0,167741935	2005

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera. (DANE).

Sector	Barranquilla					Años
	Valor agregado %	Participación total personal ocupado %	Productividad Laboral	Producción bruta %	Variación en porcentaje número de Establecimiento	
311	0,11209261	0,14704802	8042,74005	0,17785106	0,1573499	1992
311	0,13578054	0,1637859	8847,0813	0,21161154	0,15898618	1993
311	0,11168992	0,15426273	9861,29277	0,18554495	0,15207373	1994
311		0,15045684	15678,8815		0,15400844	1995
311	0,10710894	0,15817741	15553,7933	0,18566825	0,14723926	1996
311	0,10975844	0,16651579	19382,178	0,18101275	0,14084507	1997
311	0,12132677	0,17976395	23508,2105	0,20854511	0,14533623	1998
311	0,13419237	0,18574834	27318,0421	0,2097732	0,15925059	1999
311	0,12728132	0,18094454	30895,567	0,19124356	0,16876574	2000
311	0,15737654	0,19824408	36701,5874	0,24415872	0,19047619	2001
311	0,14431104	0,21483616	34444,3037	0,24553783	0,20053476	2002
311	0,13693837	0,21455791	39779,391	0,24669204	0,19946092	2003
311	0,13934792	0,20610756	43880,8482	0,23564956	0,95303867	2004
311	0,20388649	0,20780766	74307,1336	0,10947375	0,98595506	2005
313	0,12214256	0,05463183	23588,8902	0,08449881	0,01242236	1992
313	0,16524092	0,0567624	31066,7516	0,09421561	0,01152074	1993
313	0,17746636	0,06314572	38278,3326	0,10339864	0,01382488	1994
313		0,06466476	63709,2951		0,01687764	1995
313	0,19518496	0,06307612	71078,2083	0,1205591	0,01431493	1996
313	0,10975844	0,0665862	48470,0842	0,18101275	0,01609658	1997
313	0,19762385	0,06618148	104008,398	0,14565938	0,01301518	1998
313	0,21372076	0,05509362	146687,169	0,14134087	0,0117096	1999
313	0,1840073	0,06809298	118688,785	0,13350087	0,01259446	2000
313	0,19061278	0,05167781	170526,933	0,12292207	0,02116402	2001
313	0,2123344	0,0518138	210135,859	0,12924872	0,02139037	2002
313	0,20457046	0,04588977	277846,232	0,11382901	0,02156334	2003
313	0,1971601	0,06921703	184873,432	0,11043824	0,02209945	2004
313	0,20388649	0,04665556	330970,039	0,10947375	0,02247191	2005
322	0,03660268	0,1417587	2724,26499	0,0252353	0,14078675	1992
322	0,03283219	0,11939948	2934,51607	0,02112733	0,12672811	1993
322	0,02920421	0,10386708	3829,55631	0,01969564	0,12672811	1994
322		0,12880593	4193,18211		0,12447257	1995

322	0,02589436	0,13152307	4522,28965	0,01774306	0,11247444	1996
322	0,02011298	0,11886441	4975,59044	0,01509227	0,09859155	1997
322	0,02048808	0,10987543	6494,80749	0,01649831	0,11713666	1998
322	0,02350081	0,12390976	7171,73182	0,01670065	0,11709602	1999
322	0,02645737	0,13098422	8871,6565	0,01942304	0,10831234	2000
322	0,0241433	0,11882147	9393,91743	0,01799728	0,0978836	2001
322	0,02233159	0,12549339	9124,81328	0,01592961	0,09893048	2002
322	0,02017335	0,12729369	9877,53459	0,0141156	0,09433962	2003
322	0,02020252	0,11691535	11215,0828	0,01385521	0,08839779	2004
322	0,01288863	0,09828017	9932,17711	0,00980643	0,08707865	2005

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera. (DANE).

#### Correlogramas

	Barranquilla					
	est	spib	ik	rkp	club	icib
est	1					
spib	-0,4268	1				
ik	-0,4847	0,9222	1			
rkp	-0,5077	0,8329	0,7969	1		
club	-0,4775	0,7722	0,6941	0,9439	1	
icib	0,329	-0,7676	-0,5679	-0,4759	-0,4259	1
	0,6836	-0,0351	-0,1826	-0,161	-0,1923	-0,141
	Bogotá					
est	1					
spib	-0,6449	1				
ik	-0,6257	0,8593	1			
rkp	-0,6095	0,8177	0,8177	1		
club	0,528	-0,6734	-0,6734	-0,4835	1	
icib	0,7979	-0,482	-0,482	-0,5023	0,3063	1
	0,809	-0,5256	-0,5256	-0,4928	0,3944	0,9717
	Medellin					
est	1					
spib	-0,3994	1				
ik	-0,746	0,8807	1			
rkp	-0,733	0,6293	0,8561	1		
club	0,7225	-0,653	-0,794	-0,5729	1	
icib	0,8324	-0,4222	-0,7103	-0,6878	0,864	1

Fuente: Resultados del Modelo.

## ANEXO 2

### Variables del Modelo

#### Valor Agregado

Relación entre el valor agregado sectorial en cada región (deflactado por el IPP base 1998) y el número de trabajadores de cada sector de cada región.

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera

A mayor nivel del índice será mayor el nivel de generación de valor agregado por trabajador, por lo que repercutiría positivamente en la productividad total factorial de cada región.

$$\frac{VA_{jt}}{L_{jt}}$$

#### Índice de Localización Industrial

Expresa el efecto de las economías externas intraindustriales. Se define como la cantidad de empleo en el sector i sobre el empleo industrial en la región j.

La metodología es de Costa-Campi y Viddecans-Marsal (1999)

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera

A mayor nivel del índice será mayor el nivel de aglomeración sectorial, por lo que repercutiría positivamente en la dinámica del valor agregado sectorial de cada región.

$$\frac{L_{it}}{L_{jt}}$$

#### Costo Laboral Unitario

Relación entre la remuneración laboral unitaria y la productividad laboral unitaria de cada industria. Estas se definen respectivamente como la razón de sueldos y salarios de la industria con la producción bruta real de la industria, ambas deflactadas por el IPP base 1998.

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera

$$\frac{w_{ijt}}{IP P_{98}} / \frac{PB_{ijt}}{IP P_{98}}$$

*D o n d e*

*w* = *S u e l d o s \_ s a l a r i o s*

*P B* = *P r o d u c c i o n \_ b r u t a*

*i* = *s e c t o r*

*j* = *r e g i o n*

En otras palabras, se define como la razón sueldos y salarios ( $W_{ijt}$ ) y la producción industrial ( $Y_{ijt}$ ) para cada sector y en cada región considerada. A mayor costo laboral unitario, mayores serán los costos laborales, por lo que incidiría en menor producción, según la teoría clásica.

#### Intensidad del Capital

Relación entre el valor de los activos fijos reales de cada industria ( $K_{ijt}$ ) (deflactado por el IPP, base 1998) y el total de ocupado en cada una de ellas ( $N_{ijt}$ ) –incluye personal permanente y temporal–.

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera

$$\frac{k_{ijt}}{IPP_{98}} / \frac{N_{ijt}}{IPP_{98}}$$

*D onde*

*k = Activos \_ fijos*

*N = Personal \_ ocupado*

*i = sector*

*j = region*

A mayor Intensidad del capital se presentaría un efecto positivo en el sector lo que incidiría positivamente en la generación de valor agregado por trabajador. Esto genera un efecto positivo en el sistema y repercute en la aglomeración y especialización sectorial en la región.