

1-1-2008

# Productividad en Bogotá el caso Pyme 1990-2006

Jonathan David Saavedra Ramírez

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

---

## Citación recomendada

Saavedra Ramírez, J. D. (2008). Productividad en Bogotá el caso Pyme 1990-2006. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/economia/365>

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

**PRODUCTIVIDAD EN BOGOTA EL CASO PYME 1990-2006**

**JONATHAN DAVID SAAVEDRA RAMIREZ**

**10031050**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE**

**FACULTAD DE ECONOMÍA**

**CENTRO DE INVESTIGACIONES DE ECONOMÍA SOCIAL (CIDES)**

**BOGOTÁ D.C.**

**2008**

**PRODUCTIVIDAD EN LAS PYMES BOGOTANAS**

**JONATHAN DAVID SAAVEDRA**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al  
Título de Economista**

**Dr. Néstor Juan Sanabria Landazábal**

**Dra. Adriana Patricia López Velásquez**

**Dr. Benjamín Afanador Vargas**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
FACULTAD DE ECONOMÍA  
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE ECONOMÍA SOCIAL (CIDES)  
BOGOTÁ D.C.  
2008**

*"Con nuestra economía artificial somos como pequeños dioses,  
deseando ver qué es lo que ocurre"*

*"Pocos son entre los hombres los que llegan a la otra orilla; la  
mayor parte corre de arriba a abajo en estas playas".*

*Buda.*

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

-----  
**Dr. Luis Nelson Beltrán  
Jurado.**

-----  
**Dra. Adriana Patricia López Velásquez**

-----  
**Dr. Néstor Juan Sanabria Landazábal**

-----  
**Dr. Benjamín Afanador Vargas**

**Bogotá Septiembre 2008**

<b>Indice De General</b>		
<b>Numero</b>	<b>Nombre</b>	<b>Pagina</b>
	Resumen	
	Abstrac	
	Introducción	
1.	<i>Algunas Teorias Alrededor De La Productividad</i>	<b>4</b>
1.1	<i>Supuesto De Analisis De Los Factores De Produccion: Una Estimacion De La Productividad Total Factorial (Ptf)</i>	<b>4</b>
1.2	<i>Incursion Del Capital Humano Y La Productividad Alcances De “Un Modelo Extendido De Solow”</i>	<b>6</b>
1.3.	<i>La Productividad Entendida Desde El Modelo De Crecimiento De Romer.</i>	<b>7</b>
1.4.	<i>La Productividad Emergente</i>	<b>9</b>
2.	<i>Productividad Beneficios En Relacion Con El Nivel De Las Firmas</i>	<b>12</b>
3	<i>Algunas Implicaciones Teoricas A Partir De La Teoria De La Firma, La Evolucion Y El Conocimiento.</i>	<b>14</b>
4	<i>Propuesta Metodologica.</i>	<b>18</b>
5	<i>Hechos Estilizados.</i>	<b>22</b>
5.1	<i>Productividad Y Competitividad</i>	<b>25</b>
5.2	<i>Analisis De Las Variables En La Implicancia Del Modelo</i>	<b>28</b>
5.2.1	<i>Produccion Bruta</i>	<b>29</b>
5.2.2	<i>Personal Ocupado Y Salarios</i>	<b>30</b>
5.2.3	<i>Inversion Bruta</i>	<b>35</b>
5.3	<i>Analisis De Las Series A Traves Del Filtro Hodrick Prescott</i>	<b>36</b>
6	<i>Estimacion Del Modelo Y Manejo Estadistico De Las Variables</i>	<b>37</b>
7	<i>Estimacion De La Productividad De Las Pymes</i>	<b>41</b>
8	<i>Consideraciones Finales</i>	<b>44</b>
9	<i>Bibliografía</i>	<b>45</b>
	<i>Anexos</i>	<b>47</b>

<b>INDICE DE GRAFICAS</b>		
<b>Grafica Numero</b>	<b>Nombre</b>	<b>Pagina</b>
1	Ejemplo de Una Función de Producción	5
2	Distribución De Las Empresas Bogotanas Por Tamaño 2005	22
3	Evolución De Los Establecimientos Pequeñas y Medianas empresas 2000-2005	26
4	Variaciones De La Producción Bruta En Las Pymes Bogotanas 1990-2005	30
5	Variaciones Del Personal Contratado En Las Pymes Bogotanas 1990-2005	32
6	Variaciones De Los Salarios En Las Pymes Bogotanas 1990-2005	33
7	Personal Por Nivel Educativo Pequeñas y Medianas Empresas 2005	34
8	Variaciones Inversión Bruta En Las Pymes 1990- 2005	35
9	Productividad Pequeñas Empresas Vs Productividad Medianas Empresas 1976-2005	43

<b>INDICE DE TABLAS</b>		
<b>Tabla Numero</b>	<b>Nombre</b>	<b>Pagina</b>
1	Tamaño, Monto de Activos y Número De Empleados Para Las Pymes	22
2	Actividad Económica De Las Pequeñas Y Medianas Empresas	25
3	Leyes Y Resoluciones Dictadas Para Promover El Desarrollo De Las MIPYMES 1998-2002	27
4	Créditos Y Desembolsos A Mipymes 2006	28
5	Formas Funcionales De Las Series De Tiempo.	38
6	Función De Producción Medianas y Pequeñas Empresas Variables Fundamentales 1976 - 2005	38
7	Cálculos De La Productividad Pequeñas Y Medianas Empresas 1976-2005	41



## **PRODUCTIVIDAD EN BOGOTÁ EL CASO PYME 1990-2006**

**JONATHAN DAVID SAAVEDRA RAMIREZ**

### **RESUMEN<sup>1</sup>**

*La productividad es importante para lograr un entendimiento de las Pymes como eje fundamental de la focalización de política económica, por la estrecha relación que esta guarda con el impacto en la sociedad, puesto que tiene el 65% del total del empleo en Colombia, y 52.5% en Bogotá; con una participación en el producto interno bruto del 38.7% a nivel nacional, y 33.3% a nivel Bogotá (Banco Mundial, 2005).*

*Éste trabajo se centra en la comprensión de la estructura de la productividad de las pequeñas y medianas empresas. Partiendo de supuestos neoclásicos como eje de comparación con otras teorías emergentes. De igual manera se teoriza acerca del análisis de la productividad partiendo de los supuestos de la nueva economía; esto hace una interconexión con algunas teorías desarrolladas alrededor de la firma, para de esta manera comprender la estructura de las Pymes.*

*Se plantea un modelo heurístico, sistémico a través de equilibrios no walrasianos los cuales según Varian (1967) son estables en comparación de los equilibrios walrasianos, el cual deja a un lado las restricciones de la función de producción tipo Coob-Douglas. Se plantea entonces un modelo tipo ARIMA para explicar el comportamiento de la productividad en las Pymes, siguiendo la metodología Box-Jenking; en donde las perturbaciones siguen un proceso de media móvil (MA) y estas pueden capturar las variaciones pasadas de los insumos. Luego de las iteraciones para la estimación del modelo se encuentra que la productividad a través del tiempo se ve afectado por las decisiones tomadas en dos periodos de antigüedad.*

**Palabras Claves:** *Productividad, Pymes, Firma, función de producción, modelos ARIMA, modelos heurísticos.*

**Clasificación JEL:** *L11, L20, C22, D21, L60*

---

<sup>1</sup> *Son innumerables los momentos, recuerdos y tropiezos. Sin embargo quiero de manera especial agradecerle a la persona que siempre me tendió su mano espiritual, moral y académicamente; siempre quedaron sus enseñanzas puesto que estas marcaron mi camino en empezar a “ser un verdadero economista” y una mejor persona, eternas gracias al Dr. Néstor Sanabria especial y principalmente. También a todos que creyeron y apoyaron un largo periodo de trabajo.*

***PRODUCTIVITY IN BOGOTA'S SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES 1990-2006***

***JONATHAN DAVID SAAVEDRA RAMIREZ***

***ABSTRAC***

*Productivity is important to achieve an understanding of SMEs like axis of targeting key economic policy, by the close relationship that this saves with the impact on society, because it has 65% of total employment in Colombia, and in Bogota 52.5%, with a share in the gross domestic product of 38.7% nationally, and at Bogota 33.3% (World Bank, 2005).*

*This paper is focused on comprehending the productivity structure of small and medium firms. From neoclassic supposals like the comparison axe with new emergent theories, where there is a Coob-Douglas production function which studies productivity as a static factor. As well as a theoretical approach to the productivity analysis from supposals in the new economy; this will connect with some important theories surrounding the firm so that some highlights about enterprising and structural management of SMEs can be given.*

*In the written sense, a heuristic model is proposed, systematic through non-walrasian equilibrium, which, according to Varian (1967) are stable compared to the walrasian equilibrium, which leaves the restriction of Coob-Douglas production type. Then an ARIMA model is proposed to explain the productivity behavior in SMEs, according to the Box-Jenking methodology, which collects the left-behind effect in the productivity where perturbations keep a moving average process MA and these can captivate the past variations of the stock. After the iterations for the model estimation it's found that productivity through time is affected by decisions made in the two former terms.*

***Palabras Claves:*** *Productivity, Pymes, Firm, Producción fuction, ARIMA models, heurístic models.*

***Clasificación JEL:*** *L11, L20, C22, D21, L60*

## **INTRODUCCION**

*En el devenir histórico de la teoría económica se han implementado varias metodologías para la medición de la productividad partiendo de los supuestos neoclásicos, y de una manera más reciente en la nueva economía; intentando explicar las consecuencias de las interacciones de los diferentes factores y variables económicas, que son relevantes en la competitividad de las firmas. Debido a que los procesos de las firmas son complejos, el estudio de la productividad es importante para observar el dinamismo de algunas estructuras; en este caso las Pymes bogotanas.*

*En este sentido, el siguiente trabajo se basa en las siguientes corrientes del pensamiento económico. En la primera parte se dan algunos alcances tratando de explicar el pilar fundamental en la estimación de las productividades, el cual es el modelo de Solow descrito por este mismo en 1969, y siguiendo con algunos de los diferentes autores neoclásicos que hacen aportes a su teoría. En segundo término se hace un breve recuento en los diferentes aportes teóricos alrededor de la firma.*

*Por último se plantea un modelo heurístico para dar un alcance a la comprensión de los procesos sistémicos en las Pymes bogotanas; se estima un modelo econométrico de series de tiempo en donde la función de producción es dinámica y las productividades generadas por los residuos de estas, tienen memoria finita y se ven afectadas por las decisiones pasadas.*

## **PRODUCTIVIDAD EN BOGOTÁ EL CASO PYME 1990-2006**

### **1. ALGUNAS TEORIAS ALREDEDOR DE LA PRODUCTIVIDAD**

#### **1.1. SUPUESTO DE ANALISIS DE LOS FACTORES DE PRODUCCION: UNA ESTIMACION DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL FACTORIAL (PTF)**

*Se parte de los supuestos descritos por Solow para el entendimiento de la productividad; para las estimaciones de la productividad factorial se tienen en cuenta los supuestos de la función de producción neoclásica. Según Sala i Martin (1994: 9;80); “La acumulación de capital físico no es suficiente para explicar el crecimiento de la producción de una economía, pues esta se obtiene por la combinación de tres factores fundamentales”. El primer factor de producción es el factor trabajo ( $L_t$ ); El segundo factor de producción es el capital ( $K_t$ ), el tercer factor intangible, la tecnología o conocimiento ( $A_t$ ); la combinación de estos tres factores se puede utilizar para obtener bienes finales, representando una función de producción:*

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

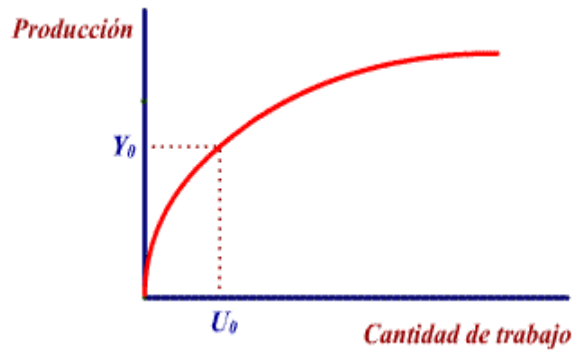
*Esta función de producción tiene varios supuestos en el manejo económico y matemático, en lo referente a la productividad se observa como en el transcurso del tiempo las temáticas que giran alrededor de la producción y sus determinantes van cambiando. Sin embargo, se parte del modelo elemental descrito por Solow, siendo este el pilar de los análisis referentes a la estimación del crecimiento y los procesos inherentes a la productividad. Esta función describe los siguientes supuestos:*

- *La función de producción tiene rendimientos constantes a escala; es decir se conoce como la propiedad homogénea o de grado uno.*
- *La productividad marginal es siempre positiva pero decreciente, esto es explicado por la incursión de un nuevo factor productivo en la economía, lo cual hace que la producción crezca, pero que será cada vez menor el crecimiento.*
- *Satisface las condiciones de INADA*

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \delta F / \partial K = 0$$

$$\lim_{k \rightarrow 0} \delta F / \partial K = \infty$$

Grafico 1: Ejemplo de Una Función de Producción



Fuente: Sala I Martin 1994

La función de producción Cobb – Douglas es una aproximación a las funciones de producción reales puesto que está mide sensibilidades a través de los parámetros de los factores productivos para los diferentes niveles de producción (Grafico 1).

La función de producción Cobb – Douglas sigue la forma de:

$$F(K, AL) = K^\alpha (AL)^{1-\alpha}; 0 < \alpha < 1 \quad (3),$$

Para demostrar que la función de Cobb-Douglas cumple con los supuestos anteriormente mencionados podemos comprobar que la función tiene rendimientos constantes a escala, multiplicando ambos factores productivos por una constante que se denota como  $c$ , se obtiene:

$$F(cK, cAL) = (cK)^\alpha (cAL)^{1-\alpha} = c^\alpha c^{1-\alpha} K^\alpha (AL)^{1-\alpha} = cF(K, AL) \quad (4)$$

“En donde se verifica que la función Cobb-Douglas es neoclásica puesto que presenta rendimientos a escala constante” Sala I Martín (1994). El restante de los supuestos del modelo refiere a cambios en los factores productivos en el transcurso del tiempo; en donde estos, deberán estar definidos en todos y cada uno de los momentos. Con estos supuestos se podría tener el primer alcance en la medición de la productividad, el cual indica que la productividad presenta comportamientos estáticos dependiendo directamente de solo los tres factores productivos mencionados.

## **1.2. INCURSION DEL CAPITAL HUMANO Y LA PRODUCTIVIDAD ALCANCES DE “UN MODELO EXTENDIDO DE SOLOW”**

*Según el modelo de crecimiento de Solow-Swan, una medida del crecimiento de la productividad, asegura que la clave, es la educación de la población; “hoy somos capaces de producir mucho mas que hace 100 años, porque los trabajadores de hoy están mucho más cualificados” (Romer, 1986). La teoría endógena del crecimiento, se ocupa de las falencias del modelo tradicional del crecimiento, se endogeniza el papel del cambio técnico. Considera un mercado no competitivo y con una protección eficaz de los derechos de propiedad intelectual lo cual permite que la firma capture rentas económicas del desarrollo de sus productos.*

*Mankiw, Romer D. y Weill (1992) adaptan el modelo de Solow al incluir el capital humano en el modelo de crecimiento. Estiman el modelo de Solow como una función lineal mostrando el proceso de transición hacia el estado estable, así, para este modelo la función de producción es:*

$$Y = K^a H^b (A_t L)^{1-a-b} \quad (5)$$

*Donde H es el capital humano, K es el capital Y L es el trabajo. El nivel inicial de este puede sustituirse alternativamente con la tasa de inversión que se realiza. La ecuación de la fuente del crecimiento se basa en una función de producción agregada Cobb-Douglas, incluyendo este factor:*

$$Y = AK^a L^b H^g \quad (6)$$

*Donde  $a+b+g = 1$ . Y, a, b, g representan las tasa de crecimiento para sus equivalentes y A es el crecimiento de la productividad total de los factores.*

*A través del desarrollo algebraico en este modelo se obtienen, aquellos parámetros que explican el producto de la economía; luego se obtienen los residuos, los cuales fueron denominados por Solow productividad total factorial, estos muestran el crecimiento atribuible a otros factores diferentes del capital y trabajo como puede ser la tecnología.*

*Esta estimación no contemplan explícitamente los procesos sociales, sino solamente la asociación entre los factores productivos; en donde la acumulación en la educación aumenta la productividad obteniendo rendimientos crecientes a escala. Los alcances del capital humano son referencia de la capacidad que tienen los individuos invirtiendo en su capacidad productiva a través de la educación, puesto que a través de la endogenización del conocimiento se aumenta la productividad laboral.*

### **1.3. LA PRODUCTIVIDAD ENTENDIDA DESDE EL MODELO DE CRECIMIENTO DE ROMER.**

*Romer (2002) señala: “Existen enormes diferencias en los niveles de vida de los distintos países. La renta real media en Estados Unidos, Alemania y Japón, por ejemplo, es entre 10 y 20 veces mayor que la de Bangladesh o Kenia Sin embargo, las diferencias internacionales tampoco son inmutables. El crecimiento económico de los distintos países difiere considerablemente del crecimiento mundial medio, lo que significa que su renta relativa está frecuentemente expuesta a grandes variaciones”.*

*Otros ejemplos resultan aún más sorprendentes: “si la renta real por persona en Bangladesh continuara creciendo a la misma tasa del 1,4 %, a la que lo ha hecho desde la Segunda Guerra Mundial, el país tardaría doscientos años en alcanzar el nivel actual de Estados Unidos; si creciera a una tasa del 3%, tardaría menos de cien años, y si llegara a crecer al 5%, como han hecho otros países, sólo precisaría de cincuenta años.”*

*El estudio del modelo de Romer es esencial para comprender las aportaciones teóricas sobre crecimiento económico. La conclusión principal de este análisis, es que la acumulación de capital físico no es suficiente para explicar ni el enorme crecimiento de la producción per cápita que ha tenido lugar en el tiempo, ni diferencias geográficas, en términos de territorio.*

*Para Romer (1986) las acciones reciprocas entre el capital físico y el tecnológico son de vital importancia en las implicaciones de la productividad, a partir de que las*

externalidades tecnológicas sean asociadas directamente al conocimiento. Al acumular capital las empresas almacenan conocimiento en el aprendizaje del proceso productivo, y de esta manera las nuevas empresas, y las nuevas tecnologías se benefician de la experiencia y del conocimiento pasado. De esta manera para Romer los rendimientos crecientes son el resultado de la propagación del conocimiento lo cual permite explicar el crecimiento real. Asimismo la formulación del modelo de Romer es:

$$Y_j = F(k_j, K) \quad (7)$$

$$K = \sum_{i=1}^n k_i \quad (8)$$

Donde:  $k_j$ , es el nivel per cápita de cada empresa  $j$ ; supuesto vaciamiento de los mercados; es decir, en competencia perfecta. Dado esto la función de producción es:

$$F(k, K) = k^\alpha K^\eta \quad (9)$$

Romer analiza que esta función puede brindar un análisis diferente del crecimiento económico dependiendo de los factores: en el caso que la solución  $\alpha + \eta < 1$ , presenta rendimientos decrecientes; en donde la productividad marginal del capital iguala la tasa de depreciación el crecimiento se estanca. La segunda solución es  $\alpha + \eta = 1$ , esta indica rendimientos constantes en los factores productivos. Por último, cuando  $\alpha + \eta > 1$ , se presentan rendimientos crecientes. La función de producción entonces se puede describir de la siguiente manera:

$$F(K, L) = T_0 e^{gt} K^\alpha L^{1-\alpha}$$

En donde  $K$ , es el capital,  $L$  es el trabajo,  $gt$  es constante e identifica el progreso tecnológico a través del tiempo. Se observa como la productividad esta directamente asociada a la unión de los factores productivos, en donde factores como la educación se endogenizan y la tecnología es observada como un insumo exógeno. De esta manera el modelo trata otros posibles determinantes como exógenos, y por tanto no son explicados en el modelo como el progreso técnico el cual es constante, o bien simplemente los obvia. “...Las pruebas realizadas a través del modelo de Romer son equivalentes a un modelo con progreso técnico exógeno; puesto que si este fuese con progreso técnico endógeno, las propiedades cambiarían de este cambiarían. Por ejemplo, si se impone un impuesto sobre



*un insumo acumulable, se está penalizando la tasa de crecimiento, mientras que este impuesto no genera ningún efecto sobre el equilibrio, lo único que se altera es la “dinámica transitoria” (Gerald; 2007). De esta manera es indispensable hacer los análisis acerca de la productividad partiendo del supuesto en donde los mercados son dinámicas y las condiciones económicas cambiantes.*

#### **1.4. LA PRODUCTIVIDAD EMERGENTE**

*En la nueva economía la productividad está ligada a las implicaciones de la tecnología y el manejo de la información<sup>2</sup>. Para esto Northdaus (2002) muestra las intervenciones para estimar y medir la productividad; en donde la tecnología es el factor de mayor relevancia en el crecimiento de esta, y de igual manera referencia hacia las causas en los alcances relacionados, como las tendencias y acciones de los sectores; esta nueva medida fue denominada “well-measured-output”.*

*En este sentido, Conslisk (1969), objetó a la economía neoclásica; puesto que en la economía neoclásica el cambio técnico se asumía de manera exógena, mientras que en la vida real no se observa así, puesto que estas técnicas están en continuo cambio, alterando la estructura del capital y por lo tanto los cambios en las funciones entre capital y trabajo que deben darse de manera endógena asignadas a la productividad del sector.*

*Según Northdaus (2002), la medición de la productividad no se puede entender como una simple división entre inputs y outputs; puesto que esta es mucho más compleja, se analizan tres aspectos fundamentales; el primero es un “efecto peso fijo”, el segundo es el índice de la productividad llamado “efecto Baumol” el cual refleja los cambios en el comportamiento del output, y el tercer efecto relaciona el efecto de las diferencias entre los pesos de los inputs y outputs denominada “efecto Denison”. La forma funcional de estos supuestos esta dado por:*

---

<sup>2</sup> Para Northadaus “La nueva economía implica la adquisición, procesamiento, transformación y distribución de la información con ayuda humana”

$$g(A_t) = \sum_i g(A_{i,t})\sigma_{i,base} + \sum_i g(A_{it})(\sigma_{i,t-1} - \sigma_{i,base}) + \sum_i g(S_{it})(\sigma_{i,t-1} - w_{i,t-1}) \quad (11)$$

*El primer término de la anterior ecuación es el término de “peso fijo” que es un promedio de la tasa de crecimiento de la productividad de diferentes sectores; es decir, es la medición de la suma de las tasas de las acciones de cada una de las diferentes industrias ponderadas por año. El segundo término captura las diferencias entre el crecimiento de la productividad y los cambios en las acciones del output, entre todas las industrias en el año, este efecto fue desarrollado por William Baumol.<sup>3</sup> El tercer término de la ecuación denota el efecto Denison,<sup>4</sup> el cual captura el efecto en niveles a los cambios de las acciones. Estas mediciones del crecimiento de la productividad dan indicios que corresponden a la medición de la teoría del bienestar; puesto que el crecimiento del salario real implícito a la productividad derivado del “efecto fijo”, afecta los salarios nominales. Este hecho es uno de los hallazgos más importante en la medición de la productividad. De igual manera cabe resaltar que en la nueva economía existen pocas industrias las cuales utilizan índices de precios hedónicos que sistemáticamente intentan capturar nuevos bienes y componentes en el cambio de calidad de los productos. A grandes rasgos se entiende entonces que la medición total de la productividad es adjudicada a la suma de estos tres efectos.*

*Por otro lado han surgido diferentes autores que de cierta manera han aportado a la discusión en torno al entendimiento de la productividad; como Drandakis y Phelps (1966), Samuelson (1966) y Colinks (1969). Partiendo del modelo estipulado por Solow-Swan, analizan el cambio tecnológico de manera endógena<sup>5</sup>; en donde las tasas de ahorro y depreciación no afectan de manera directa a la productividad; en este sentido se realizan implicancias de las políticas a la productividad, puesto que estas afectan el crecimiento a largo plazo, afectándola consigo. Por tal motivo los autores especifican que las políticas*

---

<sup>3</sup> Según Baumol (1967) si las industrias poseen relativamente bajo el crecimiento de su output; se podría inferir entonces que el crecimiento de la productividad de dichas industrias también es relativamente bajo, este hecho fue llamado síndrome de arrastre bajo en la productividad.

<sup>4</sup> Denison (1967) señaló que los movimientos de productividades bajas como las del sector agrícola a productividades altas o medianas como la industrial, podrían aumentar incluso si la tasa de crecimiento de la productividad de los dos sectores fueran cero, debido las implicaciones de los índices Laspeyres en los factores productivos.

<sup>5</sup> Este proceso es entendido como el acoplamiento de nuevas tecnologías al proceso productivo por causa de la especialización en el manejo por el personal.

*deben ser guiadas en términos per capita con el objetivo de optimizar los procesos de los factores, argumentando de esta manera que el sesgo que pueda existir entre el acoplamiento tecnológico y la productividad es guiada por un proceso endógeno en donde se explica por supuestos Harrod neutral<sup>6</sup>.*

---

<sup>6</sup> *El concepto Harrod- neutral es cuando se produce con menos capital y la tecnología economiza capital; puesto que la tecnología de cierta manera permite que los productores produzcan la misma cantidad de producto con menos factor productivo.*

## **2. PRODUCTIVIDAD BENEFICIOS EN RELACION CON EL NIVEL DE LAS FIRMAS**

*Desde otra óptima puede analizarse que el tamaño de las firmas puede estar relacionado con el nivel de productividad, en razón a su mayor capacidad de financiamiento de corto y largo plazo. Se puede reconocer que mientras más grande sea la firma, sus procesos pueden adjudicar mayor valor a la productividad, en razón a que pueden ser más competitivas haciendo parte de un mercado más amplio. De esta manera términos como el ingreso y la productividad laboral, en sentido estricto, definen las operaciones de las firmas. Pero esto es válido si no se opera sobre mercados competitivos de altos volúmenes de producción, por ejemplo de commodities, o en escenarios de economía del conocimiento. Autores como Baily y Solow (2002), indican que proporcionar un índice de comparación entre las diferentes productividades, con características diferentes, es bastante complejo; sin embargo, también se puede manejar estándares del comportamiento de estas y de los factores productivos, para de este modo se pueda comprender el entorno de las firmas.*

*Las diferencias a través de las industrias parten de la comparación de los factores como intensidad del capital, el nivel de tecnología, y las diferentes habilidades. Firmas como McKinsey Global Institute estudian, los grados de incidencia de la productividad en los diferentes sectores de la economía<sup>7</sup>. Para el sector manufacturero, Baily y Solow (2001) indican que estos factores deben expandirse para la optimización de “organización de funciones y tareas”, y de esta manera reflejar la intensidad en el factor trabajo para que los productos y servicios se pongan a la venta. Estas composiciones reflejan el grado de tecnología en el cual están directamente relacionadas con los procesos de investigación y desarrollo (R&D).*

*Para una mejor comprensión de los procesos de investigación y desarrollo al interior de la firma es importante analizar la productividad laboral<sup>8</sup>, con el fin de analizar la relación*

---

<sup>7</sup> Para mayor información acerca de los trabajos relacionados con la productividad en diferentes sectores ver <http://www.mckinsey.com/mgi/publications/us/index.asp> revisada 8 de mayo 2008

<sup>8</sup> “La productividad del trabajo refleja el efecto conjunto de diversos factores interrelacionados entre sí, como la innovación tecnológica, cambios en el capital per. cápita o en la utilización de la capacidad instalada, modificaciones de la escala de producción e incrementos en la calificación y esfuerzo del trabajador”. Ívico (1987)

*existente entre la información que poseen los trabajadores en el mercado Shapiro y Stiglitz (1984), indican que la manera en que los trabajadores reciben la información de los salarios en el mercado, es el determinante para que estos permanezcan en las firmas; de tal manera, si los trabajadores renuncian a su trabajo reciben una infracción, que será de menor proporción que cuando las firmas despiden a los trabajadores; debido a que en el proceso contractual deben indemnizar a estos por despedirlos; este hecho fue llamado “beneficio al desempleo”.*

*Al analizar la estructura de las firmas en la adjudicación de factores productivos; si existe una producción que es mucho más intensiva en capital y paga mayor cantidad de dinero en salarios, es probable que su competitividad se vea afectada por la amplia complejidad de los procesos, y la falta de factores como la tecnología que pueden estancan el proceso productivo. En este marco las industrias están en constante cambio, y su acoplamiento en mercados dinámicos depende de la efectividad en los niveles de producción. (Baily & Solow, 2001).*

*Por otro lado en el proceso de globalización se pueden observar diferentes aportes para el entendimiento de la productividad en una ciudad como Bogotá. En donde las industrias manufactureras; están en competencia continua con una firma líder, lo cual hace que las demás firmas aumenten la eficiencia de sus procesos;<sup>9</sup> de igual manera, se puede identificar como un evento cultural, puesto que al interior existen diferentes clases de productividades dependiendo del acervo en capital y del acondicionamiento de las firmas en el mercado<sup>10</sup>.*

---

<sup>9</sup> “The relative productivity levels of the follower industries was then correlated with the globalization index, and there was a clear positive correlation (an R-squared of 0.47). This positive correlation is consistent with the view that the more a given manufacturing industry is exposed to the world's best practice high productivity industry, the higher is its relative productivity (the closer it is to the leader). Competition with the productivity leader encourages higher productivity.

<sup>10</sup> Sanabria (2007) ejemplifica como a través de los diferentes procesos culturales las firmas atraviesan una renovada economía. De esta manera se analiza 3 posibles perspectivas según los tipos de sociedades que surgen como consecuencia de las iteraciones e interacciones de los diferentes procesos productivos; en donde como primera instancia existe la productividad del sector agrícola que agrega de manera lineal y posee rendimientos decrecientes, dado que en esta sociedad es la fuerza laboral la cual absorbe la mayor parte de productividad. Por otro lado la segunda sociedad o segunda productividad propuesta es aquella en la cual se establece como la productoria de los factores productivos capital y trabajo; en donde su agregación cumple con los teoremas de Euler. En tercera instancia existe la productividad, que se establece a partir del acervo y desborde del conocimiento, en donde su productividad es más alta que las anteriores; puesto que el conocimiento es la fuente de generación tecnológica, dinamismo y liderazgo en la toma de decisiones, y para que de esta manera las firmas puedan adaptarse y perdurar en los procesos de globalización.

### **3. ALGUNAS IMPLICACIONES TEORICAS A PARTIR DE LA TEORIA DE LA FIRMA, LA EVOLUCION Y EL CONOCIMIENTO.**

*Autores como Nelson y Winter (1982), Casson (1997), Nonaka, Toyama y Nagata (2000), enfatizan que las firmas más allá de la optimización de los costos y sus funciones estrictamente basadas en los precios, en cambio, estas deben ser un agente en constante movimiento para que al interior se puedan dinamizar teniendo proyecciones sociales; sin embargo, estos procesos surgen del uso de la tecnología como fuente de enseñanza, en donde esta crea la diferenciación en los procesos.*

*La tendencia evolucionista intenta explicar “el entorno del sistema, los hábitos y las reglas del comportamiento de selección con base en la eficacia en promover un orden dentro del grupo, desde los procesos causales a través de acciones situadas en su entorno para establecer condiciones de desarrollo”. Por consiguiente, “la firma actúa como un ente vivo que se transforma con el tiempo de acuerdo con su medio ambiente”. Siguiendo estos lineamientos la innovación en tecnológica trae consigo el acomodamiento en los procesos productivos, para llevar a las firmas a ser más competitivas en mercados globalizados y perdurar en ellos. (Phermak, 2002).*

*La diferencia hasta este momento con la teoría neoclásica es dejar de asumir la posición autónoma de los empresarios frente a los procesos productivos guiados por la maximización de recursos y retornos constantes y, asumir la posición desde la perspectiva del “espíritu empresarial”, en donde la creación de conocimiento debe estar en constante cambio y esta relación está basada en la interrelación de las personas que intervienen en el proceso productivo y no una combinación dada (Schumpeter, 1951).*

*Una de las principales características de la teoría de la firma es la optimización del riesgo que son evaluados por el capitalista y la adopción de decisiones técnica para contrarrestar*

---

*En este mismo sentido se puede expresar como estas tres sociedad no son excluyentes en una misma metrópoli sino por el contrario; se pueden vivenciar, dado que en algunas metrópolis se aprecia desde el artesano, hasta la intermediación financiera, y de igual manera se pueden apreciar diferencias en la adquisición de los ingresos puesto que este es proporcional al sector que genera los mas altos rendimientos sobre la base de capital humano adquirido; trayendo consigo cambios culturales (Knox y Taylor 1995).*

*este efecto (Hirsch 1969). Debido a que las posibilidades de un estado futuro son difíciles de estimar, en el marco de la economía institucional<sup>11</sup> y en un escenario de incertidumbre, estos riesgos, pueden ser reducidos por diferentes mecanismos de control, como lo llegan a ser las pólizas y el manejo de las ganancias. De esta manera la selección de la técnica de producción, puede ser la forma de ajuste en la toma de decisiones y diseño de políticas al interior de las firmas; en donde, todos aquellos factores inherentes al proceso son de vital importancia, y en especial aquellos que lleven consigo acervo en conocimiento como las técnicas en investigación y desarrollo (R&D). Schumpeter (1951), señala que en los modelos neoclásicos sólo hacen énfasis en las características de los mercados, de los consumidores y de las organizaciones, dejando de lado el dinamismo de las firmas.*

*Entonces, es primordial para dar un entendimiento más complejo, dinámico y determinante del proceso evolutivo, comprender la estructura organizacional y el tamaño de las firmas; en este mismo sentido se argumenta que el nivel de estas, va mas allá de la función que relaciona exclusivamente insumos y productos, debido a que esta se debe entender de manera holística<sup>12</sup>, involucrando así todos los factores inherentes del proceso. En este sentido “debe existir un agente y un principal, donde el agente es el empresario quien toma las decisiones dentro de la compañía y el capitalista es quién vigila el desempeño del agente, inspeccionando y tomando las medidas para mejorar los procesos de producción en su gestión” (Fama, 1980).*

*De otra manera, a través de la necesidad que enfrentan los empresarios en optimizar el proceso productivo, trae la posibilidad de ampliar los límites en el nivel tecnológico, puesto que el resultado, hace que las firmas tenga crecimientos más que proporcionales. Así este sistema productivo puede afectar de manera relevante la organización de los mercados, y de igual forma se puede presentar “desequilibrios” como el monopolio. Para esto Coase (1991) señala: “Una de las principales preocupaciones con el problema del monopolio es que si un economista encuentra una situación inusual dentro de las empresas o en una práctica empresarial que él no entiende, mira la explicación en el monopolio, y*

---

<sup>11</sup> Entendida esta como las normas contractuales de legalidad.

<sup>12</sup> Holística en la medida que los procesos de las firmas no pueden ser determinados como la suma de componentes particulares sino entendidos desde la observación de las múltiples interacciones; en otras palabras ver el comportamiento en su conjunto.

*como en éste campo él es ignorante, el numero de prácticas incomprensibles tiende a ser muy grande, y frecuentemente hay confianza en la explicación monopólica”. Estas implicaciones teóricas hacen referencia a las preferencias de los consumidores y como es válido que la firma líder pueda marcar y determinar condiciones en los mercados. En este mismo sentido las grandes empresas de alguna manera pueden incidir en el comportamiento de la demanda.*

*Sin embargo, el comportamiento de estas no está en función de la empresa líder, cuando ocurre un crecimiento general del sector al cual la firma pertenezca; la firma está sometida al proceso inherente al ciclo de vida, por tal motivo la explicación de los límites de la firma no se pueden encontrar bajo la teoría clásica (Hollander, 1961)<sup>13</sup>. De igual forma Teece (1986) hace énfasis en que no todas las firmas poseen la misma estructura y organización incluyendo aquellas que pertenecen a la misma industria, debido a la existencia de la cultura y de las rutinas<sup>14</sup> en los procesos productivos, el resultado de estas se encuentran en las estrategias tomadas como referente en la toma de decisiones en todos los niveles de las firmas “ en este sentido la economía evolutiva explora más a fondo como la evolución de la tecnología y los modos de organización de la economía hacen que las firmas difieran unas de otras incluyendo las estrategias que son asumidas por los empresarios”.*

*Se puede entender entonces, que al interior de las firmas los procesos son complejos y determinantes en su perdurabilidad; de esta manera el factor conocimiento inherente en el proceso productivo y el trabajo, son de vital importancia; puesto que la creación de este al interior de la firma, no se debe ver de manera estática, dado que estos, llevan consigo sistemas de acomodamiento y capacidad de adaptarse (Grant, 1996). De este modo, para los empresarios es importante que la firma genere su propia auto renovación que le permite tener diferentes opciones para que sus miembros sean participes activos en el proceso con una mentalidad “caótica”; en donde esta es entendida como la generación de*

---

<sup>13</sup> *Teniendo como base las implicaciones descritas por Schumpeter y para ser un poco mas claros es importante tener en cuenta la importancia de la tecnología como factor de producción y la manera en que se están tomando las decisiones al interior de la firma sienten este impulso de procesos y transmisor de conocimientos.*

<sup>14</sup> *“rutinas hace referencia a la construcción de mercado como proceso, es decir, desde el concepto del emprendimiento, pero aparentemente dejando como constante la empresa en la cual se podría mencionar”. Sanabria (2007).*



*cambios propiciados por la dinámica de las personas; así, la firma esta en constante desequilibrio y con base en esta mentalidad se pueden optimizar de la mejor manera los procesos productivos inherentes a la competitividad en los mercados mas dinámicos, (Sanabria, 2007).*

*De igual forma la acumulación de los conocimientos por ser intangibles, son difíciles de reproducir. Por tal motivo, la firma no puede perder en términos de rendimientos pero si en términos de costos de oportunidad; en dado caso, la firma pierde competitividad con el hecho que no utilice y explote rápidamente los conocimientos del mercado externo, Para esto Arrow (1962) describe un el proceso de aprender haciendo en donde la implicación de la experiencia es una parte importante en el proceso productivo, pues esta hace parte de la totalidad del capital humano disponible. Así como también, lo relevante en procesos legales y de contratación.*

*Para esto Corno, Reinmoeller y Nonaka (1999), describen la influencia de como se logra adoptar estos conocimientos externos y desarrollar los propios, en donde la disposición del grupo de trabajo frente a los cambios es un factor determinante. Cuando hay resistencia a la nueva información, la firma puede perder campo en el mercado debido al proceso de innovación. Entonces es necesario crear una cultura al interior de las firmas motivando a los empleados al constante cambio, desarrollando consigo la facilidad de ampliar nuevos métodos productivos. De esta manera llega a existir riesgo moral; porque los conocimientos adquiridos puede hacer egoísta a los trabajadores, en donde los incentivos económicos que potencializan las capacidades de estos, hace que el valor laboral aumente y con esto es difícil que se comporta la nueva creación de conocimiento con los demás del grupo y se marque una diferencia considerable.*

#### **4. PROPUESTA METODOLOGICA**

*La propuesta metodología tendrá en cuentas diferentes variables atribuibles a la productividad, tomando apoyo teórico expresado en el trabajo, Así: se plantea un equilibrio no Walrasiana para observar la estabilidad en proceso dinámico en mercados cambiantes en el sentido de Varian (1967). De igual manera la interacción entre las variables, generándose un residuo que explica a la productividad. De esta misma manera se puede apreciar la importancia del capital humano medido por los años en educación en el sentido de Romer (2002) y la capacidad de aprender haciendo (Arroz, 1962), en este sentido también el grado de la tecnología como un factor endógeno en el sentido de Conlisk (1969).*

*De esta manera las mediciones se realizaron con un concepto de “nueva economía”, entendida esta como la adquisición, procesamiento, transformación y distribución de la información con ayuda humana; en donde se analiza las diferentes acciones de los empresarios en la optimización de los procesos productivos, manteniendo visible la brecha concerniente a la intensidad en capital, el nivel de tecnología y las diferencias en las habilidades en el sentido de Baily (2001). En donde las PYMES son entendidas como entes en constante movimientos con sentido empresarial, estructuras diferentes, procesos complejos, rutinas cambiantes y una mentalidad caótica en el sentido de Nelson y Winter(1982), Casson (1997), Phermak (2002), Schumpeter (1951), Hirsch (1960), Hollander (1961), Teece (1986) y Sanabria (2007)*

*En las series estadísticas que se adoptarán para el análisis de la productividad se tomarán en cuenta, así: para la variable capital se tomará producción bruta, la cual corresponde al el cálculo del valor correspondiente al coste de todos los productos y subproductos, elaborados por el establecimiento durante el año valorado a precio de venta en fábrica. También se considerará el empleo como la mejor Proxy para capturar la eficiencia transmitida derivada del uso de la mano de obra. El proceso de estimación se realizará sobre las series temporales de estos factores y se asume que la productividad en el presente arroja un nivel de correlación con el comportamiento de sus valores pasados. Esto se*

presentará, dado que las empresas generan un producto que es característico de las condiciones en los factores productivos del periodo  $t$ . Sin embargo, cuando las decisiones de la industria se acogen a un uso más intensivo del capital o del trabajo suelen presentar un ajuste gradual en la productividad basado en la experiencia de tales variaciones. De allí, que los efectos generados en la productividad suelen mostrar un ajuste inmediato o de corto plazo que se refleja sobre el residuo en el periodo  $t$  y un ajuste rezagado explicado por las decisiones anteriores sobre el uso de los factores que caracterizaron el periodo  $t-1$ .

Para recoger el efecto rezagado de la productividad se asumirá que las perturbaciones siguen un proceso de Media Móvil (MA) y estas pueden capturar las variaciones pasadas de los insumos. A diferencia de los modelos auto regresivos, los procesos MA tienen una memoria corta y finita sobre los que se afectan solamente los valores presentes y más representativos de los residuos arrojados por la estimación (Johnston y DiNardo, 1997:176-213). Para la regresión de la función de producción, la variable dependiente ( $q_t$ ) de un periodo determinado depende del error estocástico con “ruido blanco”, calculado en términos de un promedio móvil que aísla el efecto de la productividad pasada sobre el nivel de producción presente.

De esta manera y a partir de una función logarítmica de producción se puede adoptar una solución econométrica dinámica del siguiente tipo:

$$q_t = \eta + \beta_1 k_t + \beta_2 l_t + (e_t - \mu e_{t-n}) \quad (12)$$

Donde :

$q$ : Serie temporal del logaritmo del Nivel de Producción Bruta de las PYMES

$k$ : Logaritmo del Nivel de Inversión Bruta de las PYMES

$l$ : Logaritmo de la Remuneración a Asalariados o número de empleados absorbidos por las PYMES<sup>15</sup>.

---

<sup>15</sup> En dependencia del mejor nivel de significancia que arroje una de estas dos variables.

$e_t - \mu e_{t-n}$ : Componente de Media Móvil de los residuales de la función.

$P$ : Productividad de las PYMES resultado del componente residual de la estimación expresado como  $e_t - \mu e_{t-n}$  y que contiene dos conceptos, uno la productividad no expresada individualmente por el capital (Inversión bruta); y, de los errores econométricos, que deben cumplir, con los supuestos de normalidad de media cero y varianza constante, lo cual en términos de probabilidad del error, permite descontarlo<sup>16</sup>.

$\mu$ : Parámetro del componente de media móvil.

$n$ : Número de rezagos que explican la inercia de la  $P$ , explicado por la metodología Box-Jenkins (Prueba Dickey-Fuller)

Entonces se podrá asumir que la Productividad puede adquirir la siguiente forma funcional:

$$P_t = q_t - \eta - \beta_1 k_t - \beta_2 l_t + \mu e_{t-n} \quad (13)$$

El término  $\mu e_{t-n}$  permite adicionar o descontar el efecto rezagado de la productividad pasada sobre los niveles arrojados en el presente.

Ahora bien, se trata de resolver cuáles son los determinantes de  $P$ . Se puede asumir que esta se forma a partir de la existencia de un solo centroide y las funciones de información son monótonas y lineales en el recorrido de la función, en razón a que los niveles de innovación en el sentido de procesos, no se registran como significativos a partir de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica.

Se esperará entonces que los ajustes en la productividad de las PYMES en Bogotá, estén explicados a partir del nivel de educación de los ocupados, no sólo a través de la eficiencia en los procesos, sino en la capacidad de generar estrategias productivas innovadoras, de las cuales se deriva la perdurabilidad y competitividad de las empresas. De esta manera una proxy para capturar el efecto de la incertidumbre en el mercado laboral, sobre el esfuerzo y las decisiones de movilidad que se enfrentan los individuos dentro del sector puede ser la tasa de desempleo. Bajo este criterio, los agentes tienden a cuidar sus empleos

---

<sup>16</sup> En un trabajo reciente, Stiglitz (2007) admite que las formulaciones del residuo de Solow sobre la productividad, cuando se trata de estudios sectoriales pueden contener falencias en tanto que no se incorporan los enlaces e inercias producidas entre los factores y sus entornos.

cuando saben que las condiciones del mercado son adversas y pueden tardar un lapso considerable en obtener nuevas opciones laborales. Esto se refleja en el esfuerzo de las tareas y actividades asignadas en los procesos. De igual forma, se usará la inversión bruta de cada periodo para explicar la productividad derivada de las nuevas alternativas tecnológicas y de capital a las que se acoge cada firma, ya sea como una estrategia para disminuir costos o para adecuarse a las condiciones del mercado. En consecuencia, se puede asumir que:

$$P = f(E, TD, TO, In) \quad (14)$$

Transformado en logaritmo las variables se obtiene:

*E* : Logaritmo del promedio de educación de la industria.

*TD*: Tasa de Desempleo de Bogotá.

*In*: Logaritmo de la Inversión Bruta de las PYMES

A partir de un Modelo Auto regresivo Logarítmico Multivariado con Media Móvil de la  $P^{17}$ , descrita en sus determinantes, y separando el efecto de los residuales arrojados por la nueva estimación, el modelo deja un componente de media móvil ( $u_t - \delta u_{t-n}$ ) que a su vez expresa los factores culturales inminentes a la productividad. Los errores tienen la misma consideración que lo presentado párrafos atrás. Por tanto,

$$u_t = P_t - \beta_1 - \alpha P_{t-n} - \beta_2 E_t - \beta_3 TD_t - \beta_4 In + \delta u_{t-n} \quad (15)$$

Con esto se pretende explicar el componente del esfuerzo, en el sentido de Stiglitz y Shapiro (1984) como factor sustantivo de la productividad y por tanto de los niveles de competitividad.

---

<sup>17</sup> Es posible que las series usadas arrojen raíz unitaria o sigan un proceso en  $I(0)$ . Para tal efecto el modelo asumiría la forma funcional de un ARIMA si una o varias de las series requieren de sus diferencias para producir la estacionaridad requerida.

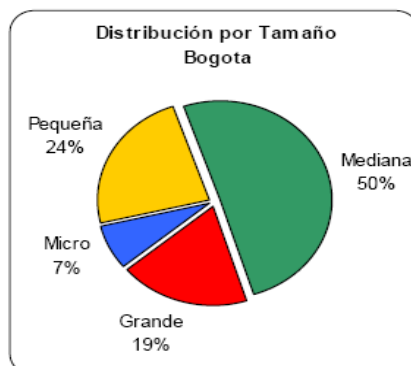
## 5. HECHOS ESTILIZADOS

La ley 590 de 2000 clasificó a las Pymes según su monto de activos y/o el número de empleados que poseen las industrias de esta manera:

Tabla 1. Tamaño, Monto de Activos y Número De Empleados Para Las Pymes

<b>Tamaño de Empresa</b>	<b>Monto de Activos</b>	<b>No. De Empleados</b>
<i>Pequeña</i>	<i>Entre 501 y 5000 SMLV</i>	<i>Entre 11 y 50 Trabajadores</i>
<i>Mediana</i>	<i>Entre 5001 y 15000 SMLV</i>	<i>Entre 51 y 200 Trabajadores</i>

Grafico 2: Distribución De Las Empresas Bogotanas Por Tamaño 2005



Fuente: Dane 2005

Por otro lado las Pymes en Bogotá están distribuidas en un 50% por las medianas empresas y un 24% por las pequeñas. (Grafico 2). Esta organización empresarial fue diseñada por el gobierno para tener un mayor análisis, focalizando a las empresa y los sectores que posean mayor problemática, para buscar un fortalecimiento y afianzar las empresas que estén generando mayor productividad; y de esta manera evaluar el impacto que tengan en la producción nacional.

En el devenir histórico de las políticas públicas guiadas hacia el fortalecimiento y la

*competitividad de las pequeñas y medianas empresas (Pymes); se observa la necesidad en innovar tecnológicamente y en desarrollar programas empresariales, en donde se focalice en los diferentes aspectos como lo pueden ser el empleo, la financiación, el grado de tecnología y las instituciones fortalecidas en un marco de competitividad global.*

*Las MiPymes representan cerca del 25% del producto interno bruto; con un total del 25 % de las exportaciones totales, con un 33% del total de valor agregado, el 31% de la inversión neta y el 45% del consumo industrial nacional son adjudicados a estas. Sin embargo a pesar del impacto que en la sociedad Bogotana tienen las Pymes, se observan problemáticas al interior de estas por el factor tecnológico y el acoplamiento de este en un mundo global. (CCB, 2005). En el sentido de Schumpeter (1956). Se puede mencionar la problemática cultural pertinente hacia la información por parte de los empresarios en el proceso de adaptación a las nuevas tecnologías, de igual manera no se ha fortalecido los procesos de innovación y desarrollo para las Pymes las cuales se dificultan por su tamaño.*

*En las políticas de crédito las pequeñas y medianas empresas poseen poco conocimiento en la adjudicación y procesos de los mismos; lo cual dificulta sin lugar a duda la proyección en la inversión, de esta manera para los instrumentos de ciencia y tecnología hace falta un marco institucional que se haga cargo de los recursos y sean destinados de manera específica para innovación y desarrollo de las Pymes; por el lado de las instituciones es importante promover entre los empresarios los servicios de innovación, reevaluar las políticas de competitividad de acuerdo a las necesidades de las Pymes, mayor conocimientos de los clusters y una mayor descentralización en las instituciones que fijan las políticas en el sentido tecnológico y de financiamiento (Observatorio de Competitividad, CCB 2007)*

*En esta parte se analizarán las diferentes estadísticas desde 1990 teniendo como base el cambio estructura en la economía, pasando por un proceso de industrialización sustitutiva de importaciones (ISI) a una apertura económica vivenciada a finales de los 90<sup>s</sup>. En la época de ISI la producción industrial entre 1929 y 1973 fue superior a lo registrado por la producción total lo cual se evidencia por las fuertes políticas para jalonar la economía por*

*este sector a través de valor agregado, generación de empleo, acoplamiento tecnológico entre otras. (Echeverría y Villamizar, 2005).*

*Se observa la participación de las Pymes en la producción nacional medida a través de la Producción bruta<sup>18</sup> y su participación en el PIB Bogotano. Se evidencia la poca participación en la producción Bogotana puesto que para el 2002 solo posee una participación del 2.6% y para el sector un 16.9%, estos datos contradicen en cierta manera los cifras expuestas puesto que si bien es cierto las Pymes poseen gran participación en la generación y adjudicación del empleo; y, su producción no es consecuente con estas cifras, esto puede ser causado por la baja en la producción de valor agregado, puesto que para este sector tener rendimientos crecientes es bastante difícil por la adjudicación de procesos largos y complejos, de igual manera por la inserción de personal altamente calificado a los procesos productivos.*

*En los años 90 el sector servicios, según cálculos de dirección estudios e investigaciones de la cámara de comercio de Bogotá con base en las cuentas regionales del Dane para el periodo de 1990-2001, ha significado el 74% de la producción de Bogotá, este sector comprende las actividades como el transporte, servicios públicos, educación, salud, entre otras. En la tabla 2 se muestra las actividades económicas más relevantes de las PYMES Bogotanas en donde se evidencia que para las pequeñas y medianas empresas el sector Industria, comercio y establecimientos financieros son los que más participación poseen.*

---

<sup>18</sup> *la cual corresponde al valor de todos los productos y subproductos elaborados por la empresa durante el año, valorados a precios de venta en fábrica sin impuestos indirectos, mas los ingresos por los trabajos industriales realizados para otros, mas el valor de la energía eléctrica vendida, mas el valor de otros ingresos operacionales, mas el valor del inventario final de productos en proceso de fabricación, menos el valor del inventario inicia de productos en proceso de fabricación, mas el valor de los ingresos causados por CERT. (Dane, 2005)*



Tabla 2. Actividad Económica De Las Pequeñas Y Medianas Empresas 2005

<b>ACTIVIDAD ECONOMICA</b>	<b>% PEQUEÑA EMPRESAS</b>	<b>% MEDIANAS EMPRESAS</b>
<i>Agricultura, caza, selvicultura y pesca</i>	<i>1.8</i>	<i>0.0</i>
<i>Explotación de minas y canteras</i>	<i>1.2</i>	<i>1.1</i>
<i>Industrias Manufactureras</i>	<i>22.8</i>	<i>23.4</i>
<i>Electricidad, gas y vapor</i>	<i>1.2</i>	<i>1.1</i>
<i>Construcción</i>	<i>6.4</i>	<i>11.7</i>
<i>Comercio</i>	<i>29.2</i>	<i>33.0</i>
<i>Transporte, almacenamiento y comunicaciones</i>	<i>8.8</i>	<i>8.5</i>
<i>Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles, servicios a compañías</i>	<i>16.4</i>	<i>7.4</i>
<i>Servicios comunales, sociales y personales</i>	<i>12.3</i>	<i>13.8</i>
<b>% Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: CCB 2005

### 5.1. PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD

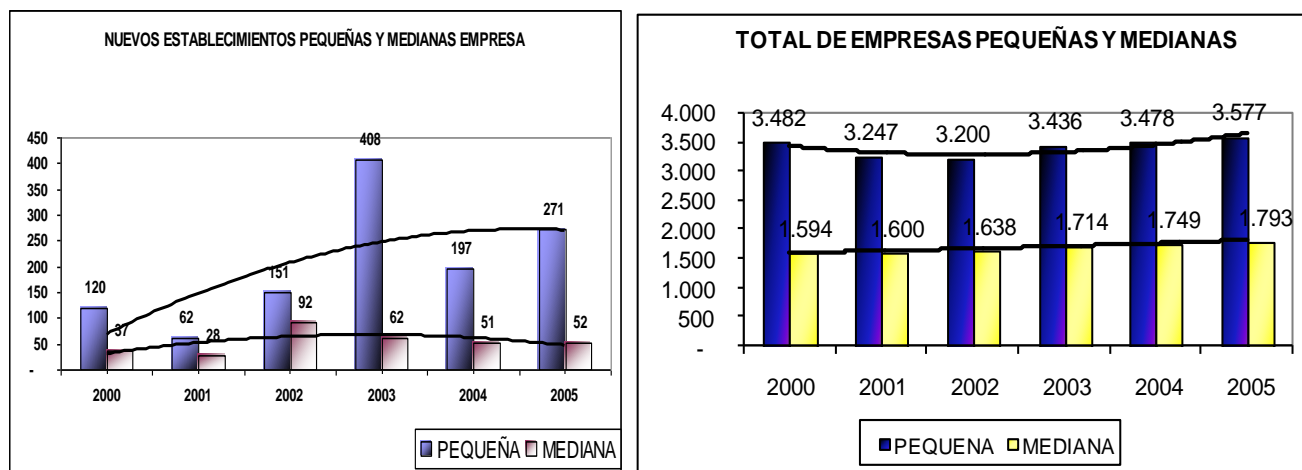
*En las últimas décadas se han impulsado políticas sociales para colocar a Bogotá en una de las ciudades más productivas y competitivas de Latinoamérica, de esta manera Bogotá por sexto año consecutivo ha venido aumentando en el escalafón de las mejores ciudades para hacer negocio, según la Cámara de Comercio de Bogotá con base en información de América Economía Intelligence, para el 2007.*

*El ideal del consejo de competitividad, es lograr que “Bogotá y Cundinamarca, en el 2015, será la región de Colombia más integrada institucional, territorial y económicamente, con una base productiva diversificada con énfasis en servicios especializados y agroindustria, articulada al mercado mundial para ser una de las cinco primeras regiones de América Latina por su calidad de vida” Sin embargo, las Pymes poseen muchos obstáculos en materia de estructura productiva, los bajos niveles de asociación de los empresarios indica*

que para el año 2007 solamente el 12% de las empresas realizaron alguna clase de asociación (CCB, 2007); en la actualidad una empresa no puede ser ente autosuficiente, sino mas bien necesita organizarse en clúster o asociaciones que permitan optimizar su desempeño y el fortalecimiento del sector, ( Sanabria, 2007)

El grafico 3 muestra en la parte izquierda el número total de establecimientos creados en las pequeñas y medianas empresas entre el periodo de 2000 al 2005, se observa cierta estabilidad en la creación de nuevas empresas en el periodo presidencial de Álvaro Uribe, el cual es evidencia del gasto publico; sin embargo cabe recalcar que el periodo anterior a este análisis en la crisis del 99, en el cual a grandes rasgos presentaron las pequeñas y medianas empresas una disminución del -3.7% para el periodo de 1997 y 1998. De igual manera esta caída es presentada por la mortalidad tan grande de las pequeñas empresas, por la baja inserción en los mercados y su perdurabilidad, que para el caso de la mediana empresa no se vivencia en igual magnitud por el potencial de producción y el margen de sus activos.

Grafico 3: Evolución De Los Establecimientos Pequeñas y Medianas empresas 2000-2005



Fuente: Elaboración propia Encuesta Anual Manufacturera. Los micro establecimientos investigados no son representativos del total nacional

Para esta misma época, el gobierno de Andrés Pastrana se impulsan diferentes leyes para garantizar la estabilidad y perdurabilidad de las empresas PYMES; sin embargo, se buscaba entonces una competitividad sistémica en donde las pequeñas y medianas

empresas se beneficiarían, sin embargo, las leyes o resoluciones no tuvieron en cuenta que en las Pymes se pueden observar empresas que poseen gran fuerza en mano de obra mientras que otras poseen altos estándares de tecnología. (Tabla 3); de esta manera se adjudicaron para el 2005 un total de 2.052.656 créditos que sumaron un total de 6.912 miles de millones de pesos (Tabla 4)

Tabla 3. *Leyes Y Resoluciones Dictadas Para Promover El Desarrollo De Las MIPYMES 1998-2002*

<b>LEY O RESOLUCION</b>	<b>CONTENIDO</b>
<i>Ley N° 590 de 2000 del Congreso de la Republica</i>	<i>Dicta disposiciones para promover el desarrollo de las MIPYMES.</i>
<i>Resolución N° 1 de 2001 del Consejo Superior de la Pequeña y Mediana Empresa.</i>	<i>Fija la pautas para la conformación de los consejos regionales de micro, pequeña y mediana empresa.</i>
<i>Resolución N° 2 de 2001 del Consejo Superior de la Pequeña y Mediana Empresa.</i>	<i>Dicta el reglamento interno del Consejo Superior de Pequeña y Mediana Empresa.</i>
<i>Resolución N° 1 de 2001 del Consejo Superior de la microempresa.</i>	<i>Fija la tasa máxima a cobrar por concepto de honorarios y comisiones en operaciones de micro crédito.</i>
<i>Resolución N° 2 de 2001 del Consejo Superior de la microempresa</i>	<i>Dicta el reglamento interno del Consejo Superior de la Microempresa.</i>
<i>Resolución N° 3 de 2001 del Consejo Superior de la microempresa</i>	<i>Fija las pautas para la conformación de los comités municipales para el fomento de las microempresas.</i>

Fuente: Ministerio de Desarrollo Económico

Tabla 4. Créditos Y Desembolsos A Mipymes 2006

<b>ENTIDADES DE FINANCIAMIENTO</b>	<b>Recursos (\$ miles de millones)</b>	<b>Numero de Créditos</b>
<i>Total Recursos a microempresarios</i>	4.827,10	2.030.315
<i>IFI – Bancoldex</i>	658,18	142.922
<i>Convenio Mincomercio- Banca Comercial - ONGs (N)</i>	1.780,30	642.902
<i>FINAGRO</i>	1.154,80	240.910
<i>Fundaciones</i>	1.233,80	1.003.581
<i>Total recursos a PYMES (Bancoldex)</i>	2.085	22.341
<i>Total recursos a Mipymes</i>	6.912,10	2.052.656

Fuente: Min Comercio, Industria y Turismo, IFI – Bancoldex, Fundaciones y FINAGRO

## 5.2. ANALISIS DE LAS VARIABLES EN LA IMPLICANCIA DEL MODELO

Según datos del Dane para 1990, la población bogotana está conformada por un total de 4.947.890 habitantes, para el 2005 la población ya era 6.840.116; presentando un incremento de más del 35% en 15 años, lo cual indica la fuerte dinámica de la ciudad y su implicancia a nivel nacional. Con este margen creciente en la población, el mercado laboral debe tener estructuras adecuadas para la adjudicación de empleos; por lo cual la tasa de desempleo puede ser una proxy para capturar el efecto de la incertidumbre en el mercado laboral, sobre el esfuerzo y las decisiones de movilidad que se enfrentan los individuos dentro de la economía. El mercado laboral bogotano está relacionado con las implicaciones y los comportamientos demográficos y por esto el análisis debe realizarse a corto y largo plazo; a corto plazo en donde los factores coyunturales económicos son los que más afectan a el mercado, mientras que en el largo plazo ya vienen implicaciones un poco más complejas como la educación, la urbanización, entre otras. (Gutiérrez, 2000).

En Bogotá este comportamiento no ha sido indiferente a el comportamiento nacional, dado que el desempleo tiene una tendencia cíclica, que al interior de Bogotá en los estratos se observar donde el estrato 3 posee alrededor del 50% del total del desempleo según la

*Encuesta Continua de hogares 2005; por otro lado se puede observar que a partir de la crisis del 99, la tasa de desempleo comienza a descender por diferentes causas y en especial por la incursión de la mujer en el mercado laboral.*

*De otra manera es importante analizar que sucede al interior de la Pymes, para poder brindar algunos síntomas del comportamiento, y determinar ciertos factores congénitos a la productividad. La EAM revisión 2005 muestra diferentes variables de las estadísticas tomadas por el DANE; entre algunas se destaca el índice deflactor el cual es guiado a través de la clasificación CIUU<sup>19</sup>, estos datos son deflactados con base en el Índice de Precios al Productor (IPP) del Banco de la República<sup>20</sup>. De esta manera se analiza el comportamiento de las siguientes variables esenciales en la estimación del modelo: la producción bruta, empleo a través del personal ocupado e inversión bruta<sup>21</sup>.*

### **5.2.1. PRODUCCION BRUTA**

*Se utilizara la producción Bruta en la estimación del modelo debido que recoge toda la información pertinente al proceso productivo y la eficiencia del mismo. La Producción Bruta es el cálculo del valor correspondiente al coste de todos los productos y subproductos, elaborados por el establecimiento durante el año valorado a precio de venta en fábrica. Cabe anotar que la Encuesta Anual Manufacturera ha sufrido diferentes cambios en su estimación y recolección de información; por ejemplo, para las encuestas realizadas en el periodo 1995-1999 no se tenía en cuenta el cálculo de las materias primas sin transformar; de esta misma manera en las anteriores estimaciones se enfrentaba a la dificultad de información fidedigna con referente a los impuestos indirectos.*

*En el Grafico 4 se observan las variaciones en la Producción Bruta de las PYMES Bogotanas, al empezar el periodo de análisis para 1991 con relación a 1990 la producción bruta se ubicó en un 20.4%; y de esta manera siguió creciendo con relativa importancia hasta 1998, en donde en relación que 1997 creció en un 9.8%; esto es*

---

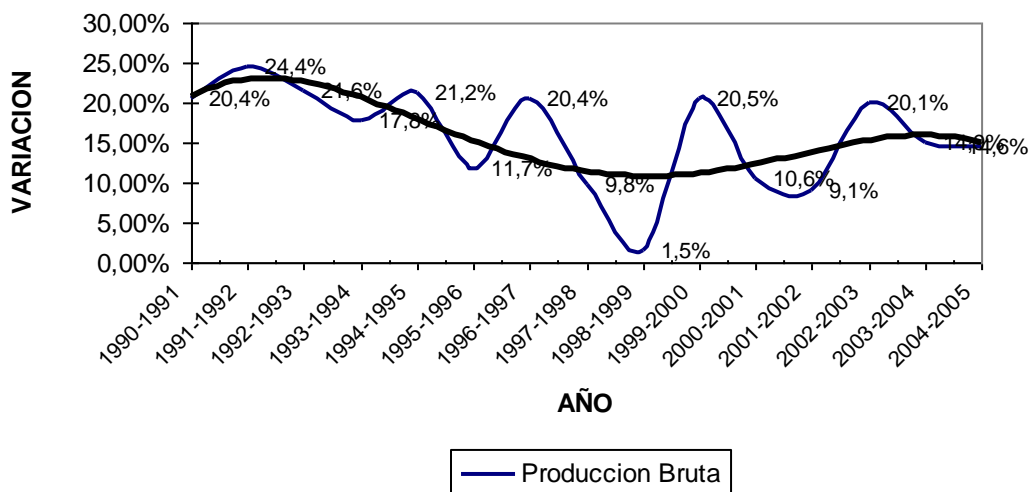
<sup>19</sup> Código Industrial Internacional Uniforme.

<sup>20</sup> Para mayor Información Ver Anexos metodológicos a la Encuesta Anual Manufacturera – EAM 2005 (Dane, 2006)

<sup>21</sup> La inversión neta no se tuvo en cuenta puesto que generaba correlación serial con la inversión bruta y esta genera mayor significancia estadística en la realización del modelo.

explicado por los diferentes mecanismos de financiación, la inversión extranjera directa y la importancia que el sector en aquel momento estaba focalizado con políticas para jalonar el crecimiento de la economía; si bien es cierto el comportamiento de la producción en las PYMES es consecuente con el crecimiento de la producción a nivel local, también es cierto que la tendencia indica que la producción se ha estabilizado en el periodo comprendido entre 2002-2005, en donde este comportamiento es influenciado por el efecto de otros sectores en la economía local, así como la tercerización de la economía misma.

Grafico 4 : Variaciones de la Producción Bruta Engg Las Pymes Bogotanas 1990-2005



Fuente: Elaboración propia con base en EAM 2005

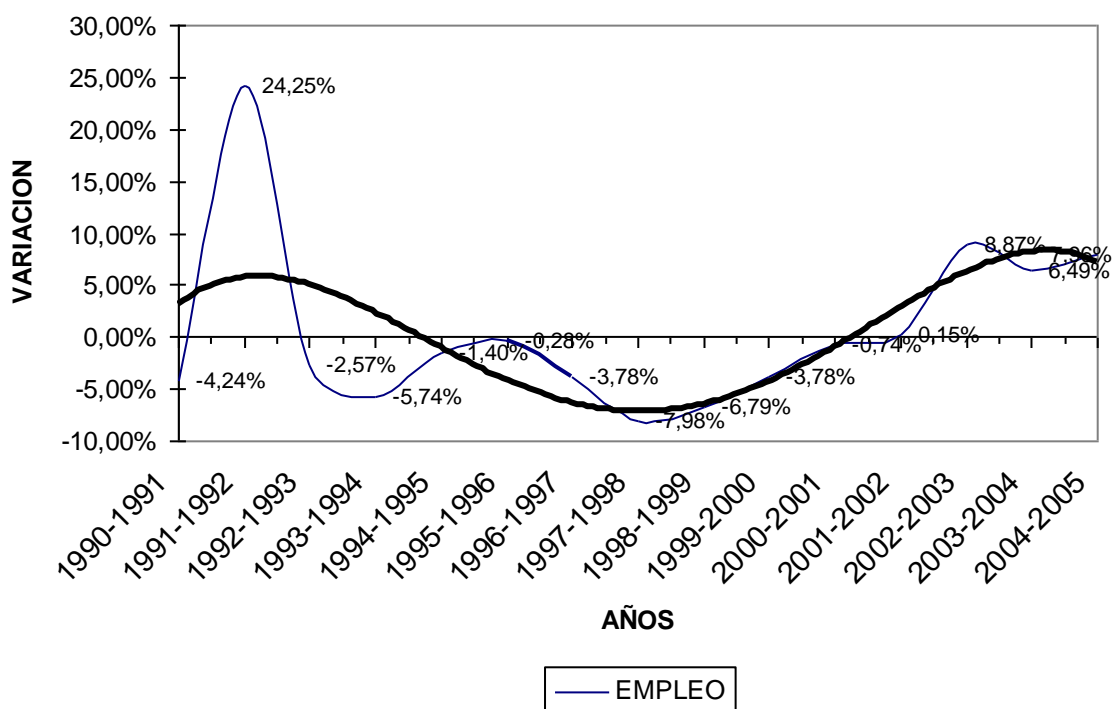
### 5.2.2. PERSONAL OCUPADO Y SALARIOS

El personal ocupado como variable es manejada como una Proxy para capturar el efecto de la incertidumbre en el mercado laboral, sobre el esfuerzo y las decisiones de movilidad que se enfrentan los individuos dentro del sector. Bajo este criterio, los agentes tienden a cuidar sus empleos cuando saben que las condiciones del mercado laboral son adversas y pueden tardar un lapso considerable en obtener nuevas opciones laborales, esto se refleja en el esfuerzo de las tareas y actividades asignadas en los procesos

*El personal ocupado hace referencia al total de personas ocupadas dentro de las empresas; estos incluyen las personas por contratación directa y por filial, también los propietarios y socios. De igual manera cabe recalcar que partir de la encuesta realizada en 1991, este rubro comprende el personal ocupado temporal y por contratación que para las anteriores encuestas no eran tenidas en cuenta; a partir de esta fecha se hace solo a las encuestas comprendidas entre 1995 y 1999 esta información solo incluye el promedio tanto el personal permanente como el temporal que labora en el establecimiento informante y en aquellas unidades auxiliares que dependen administrativamente de él y que están ubicadas en el mismo lugar físico.*

*El grafico 5 muestra el comportamiento del personal contratado según EAM, este grafico indica que para el año 1999 con base en 1998, el total de los empleados descendió en un -7.98%, como consecuencia de las malas condiciones económicas que vivía el país en esta época, luego de la recesión observada comienza a estabilizarse el total de personas empleadas pasando de esta manera en el 2002 a un crecimiento de 0.74%; en el 2003 a un 0.15% y para el 2005 un crecimiento del 6.49%. De igual manera se observa una fuerte tendencia en estabilizar el personal ocupado por el fortalecimiento institucional de las PYMES, sin embargo, cabe recalcar que en este proceso de recuperación de las PYMES en el sector por el total de personal ocupado, es altamente influenciado por la reforma y flexibilización laboral consecuencia de la ley 740 del 2002*

Grafico 5 : Variaciones Del Personal Contratado En Las Pymes Bogotanas 1990-2005



Fuente: Elaboración propia con base en EAM 2005

Por el lado salarial según la EAM estos comprenden “sueldos y salarios a la remuneración que recibe el trabajador, en dinero o en especie, en forma periódica o diferida, por los servicios que presta a los establecimientos industriales, antes de que sean deducidos los descuentos por retención en la fuente, contribuciones a la seguridad social, al sindicato y a los fondos o cooperativas de empleados”. Este rubro también ha cambiado en el devenir de las encuestas realizadas, verbigracia para el año 1992 se incluye como salarios pagados aquellos rubros liquidados por horas extras e incapacidades.<sup>22</sup>

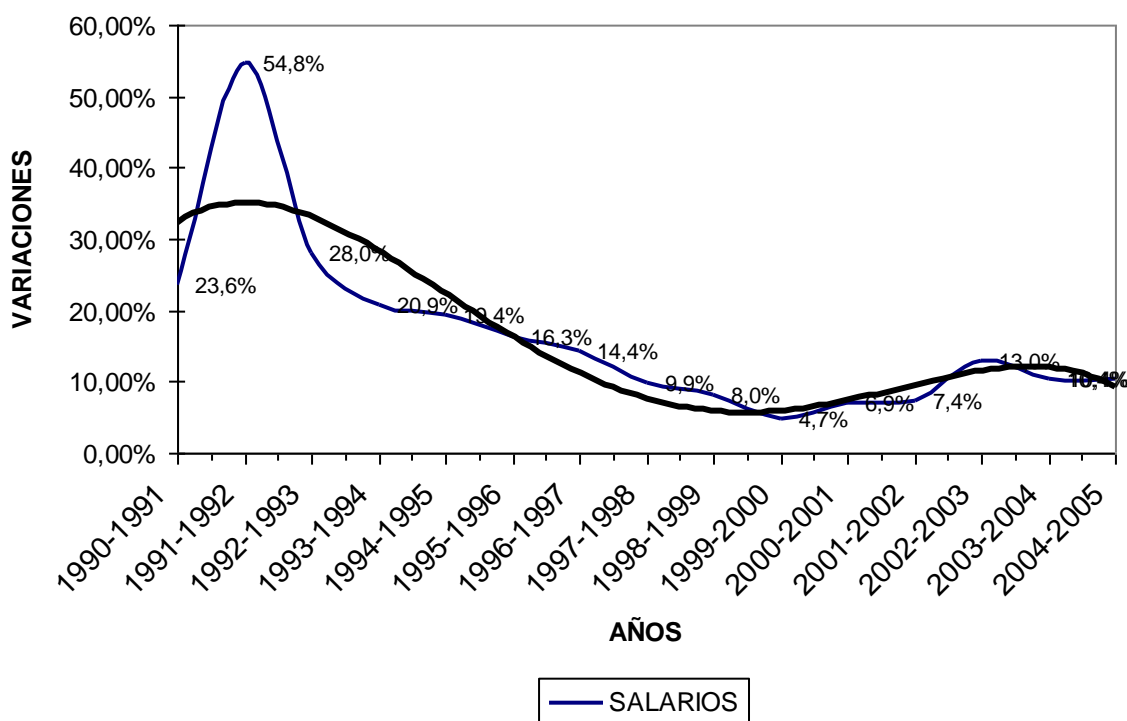
El grafico 6 muestra la evolución salarial en las PYMES Bogotanas, este grafico indica una tendencia a estabilizarse luego de la crisis de 1999 al igual que el personal contratado; sin embargo, como se mencionó y dada la importancia adjudicada al sector en

<sup>22</sup> Es necesario advertir además, cuando se realicen las comparaciones con las encuestas comprendidas entre 1992 y 1999, sobre la posibilidad de encontrar variaciones importantes en los datos sobre los sueldos y salarios causados por el personal, por las mismas razones expresadas en lo referente al personal ocupado. (Dane, 2005)



los primeros años de la década de los 90 los salarios crecían en cerca de un 30%, por la dinámica creciente del sector y de la misma economía. Las estadísticas en los salarios manejan una metodología consecuente con las anteriores variables, para este caso, a partir de 1992 no se tienen en cuenta los rubros de la seguridad social, como caja de compensación, fondo de pensiones entre otras; debido a esto se puede observar un salto importante en el Grafico en donde para el año 1992 con referente a 1991, los salarios crecieron en un 54.8%<sup>23</sup>

Grafico6 : Variaciones De Los Salarios En Las Pymes Bogotanas 1990-2005



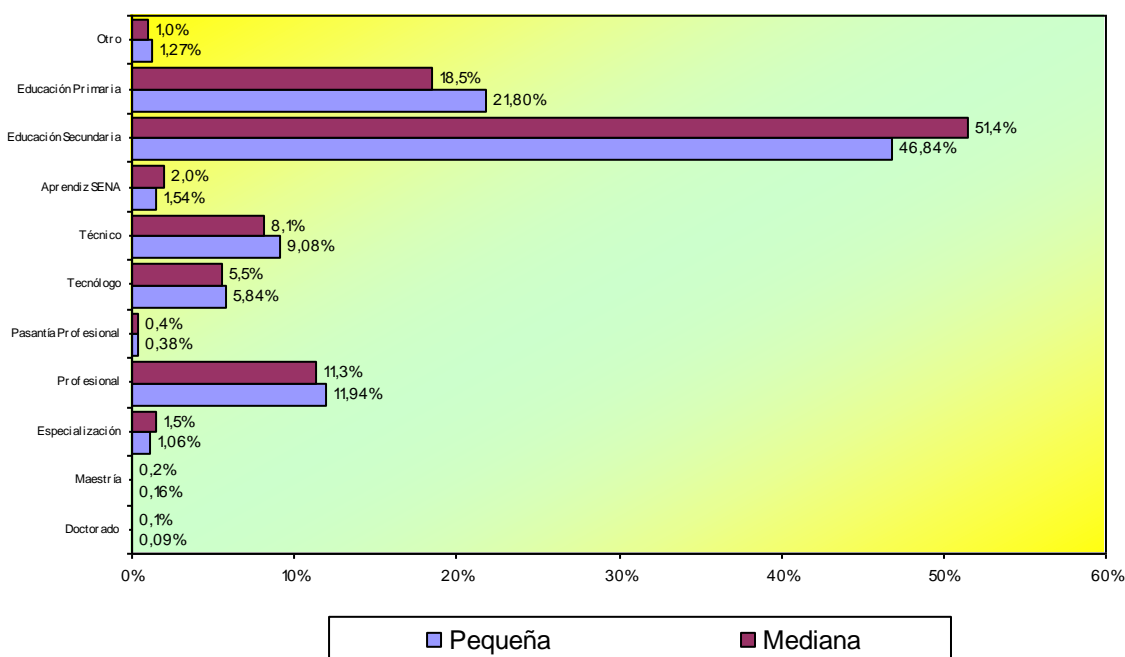
Fuente: Elaboración propia con base en EAM 2005

En este mismo contexto, la calidad del empleo en el grafico 7 se observa el personal ocupado por nivel educativo y tamaño de empresa, se evidencia que para el 2005 la mayoría de las personas poseen un nivel de educación secundaria, mientras que los grados

<sup>23</sup> Igualmente es necesario advertir, por las razones ya expuestas en lo referente al personal ocupado, sobre la posibilidad de encontrar variaciones importantes en los datos sobre prestaciones sociales causadas, cuando se realicen comparaciones con las encuestas comprendidas entre 1992 y 1999. (Dane, 2005)

mas altos en educación como lo son los doctorados y las maestrías poseen poca participación siendo esto un hecho que se vivencia en las pequeñas y medianas empresas, puesto que estas poseen al interior de las empresas una estructura similar. La mayor participación es causada por los niveles de secundaria en las PYMES. Sin lugar las grandes empresas son las que tienen las posibilidades de adjudicar cargos de alto nivel, sin embargo al parecer por las cifras y el gráfico no es una problemática del tamaño de la empresa, sino es una problemática del sector, la cual afecta a perdurabilidad de las firmas en un mercado global y competitivo; puesto que los procesos productivos no se dinamizan y estancan.

Gráfico 7 : Personal Por Nivel Educativo Pequeñas y Medianas Empresas 2005

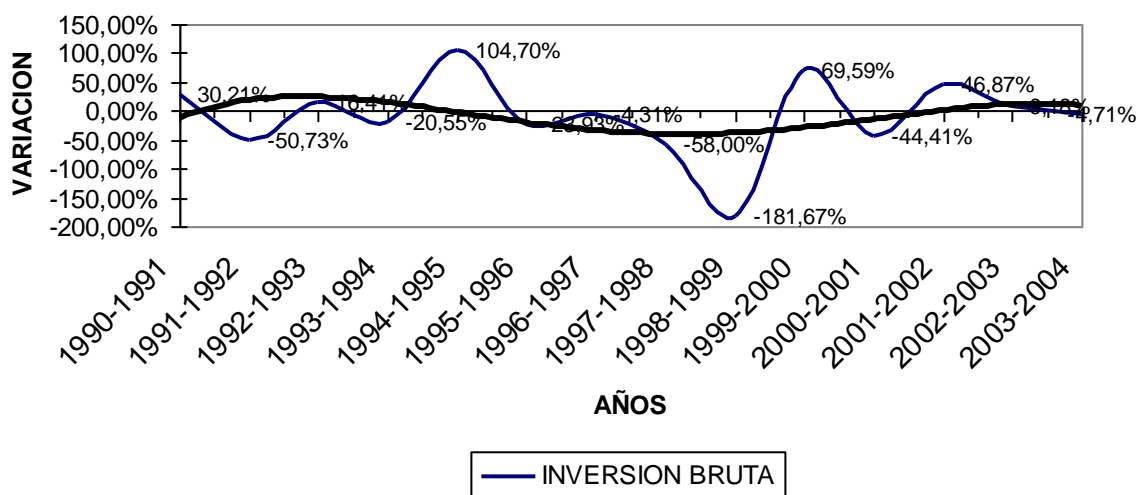


Fuente: Elaboración propia con base en Encuesta de innovación Y Tecnología 2005

### 5.2.3. INVERSION BRUTA<sup>24</sup>

La inversión bruta se usará para explicar la productividad derivada de las nuevas alternativas tecnológicas y de capital a las que se acoge cada firma, ya sea como una estrategia para disminuir costos o para adecuarse a las condiciones del mercado. En el grafico 8 se muestra el comportamiento de la Inversión Bruta de las PYMES Bogotanas en el periodo comprendido entre 1900-2005 en variaciones. Se pueden observar tres grandes momentos; el primero es hacia el año 1995 que con relación a 1994, la inversión bruta creció en un 104.70%, mientras que para 1999 con base en 1998 la inversión bruta de las PYMES decreció un -181.67%, este desajuste en consecuencia, de los determinantes de la crisis en 1999 que fue los capitales golondrinas, los cuales emigraron del país con sus inversiones, debido al alto riesgo y las bajas condiciones económicas. El tercer momento que se observa en la grafica es la relativa estabilidad a partir del 2001 donde en promedio en los cinco años creció en 8%<sup>25</sup>

Grafico 8 : Variaciones Inversion Bruta En Las Pymes 1990- 2005



Fuente: Elaboración propia con base en EAM 2005

<sup>24</sup> Se entiende por Inversión Bruta “la suma de las inversiones en activos fijos. Éstos se han dividido a partir de 1992, en no depreciables (terrenos, construcciones en curso, maquinaria y equipo en montaje y otros no depreciables) y, depreciables (edificios y estructuras, maquinaria y equipo, equipo de transporte, equipo de oficina y de sistemas y otros depreciables (Dane, 2005)

<sup>25</sup> Es necesario para el análisis de las estadísticas tener en cuenta que para el cálculo de 1991, la inversión incluía la reevaluación de activos; a partir de 1992, se excluye del cálculo de la inversión, el valor de las valorizaciones y desvalorizaciones de los activos, que se solicitan discriminadas. De otra parte, para 1998, se solicita explícitamente el valor de los ajustes por inflación a los activos fijos, los cuales tampoco se incluyen dentro del cálculo de la inversión bruta. (Dane, 2005)

### 5.3. ANALISIS DE LAS SERIES A TRAVES DEL FILTRO HODRICK PRESCOTT

*A través de este filtro en el manejo de las series se pueden obtener las aproximaciones al componente tendencial entendido este no como un componente lineal, sino como una tendencia polinómica determinística., esta tendencia está guiada por juicios de simplicidad y facilidad descriptiva, a través de este filtro y su manejo para suavizar la serie, se pueden observar comportamientos estocásticos de manera mas simple.<sup>26</sup>*

*En el Anexo 3 se observa en la parte izquierda la serie estimada a través del filtro de las medianas empresas y en la parte derecha la de la pequeñas empresas; estas se estimaron en un valor de  $\lambda = 100$  puesto que las series son de tiempo y de esta manera se observan lo siguiente en el resultado; con respecto a la producción en las medianas empresas se observa una tendencia creciente con mayor notabilidad en los años 1985 a 1990, mientras que en las pequeñas empresas la tendencia en este periodo fue casi lineal sin añadirle un valor importante a la producción.*

*Por otro lado la inversión bruta presentó más volatilidad y un análisis mas complejo por los procesos inherentes a la recolección de esta serie en la medida de cambios en la contabilización de los activos de las empresas; para el periodo de análisis se observó que para el periodo comprendido entre 1980-1990 un gran momento para las Pymes por la tendencia acelerada positiva, sin embargo, tanto para las pequeños como para las medianas empresas luego de este periodo tienen una caída drástica llegando al punto que a partir del año 2000 la tendencia es casi lineal para los dos series. Por ultimo en la serie de empleo manejada a través del total de personas contratadas se observa una tendencia bastante favorable para el periodo 1992-1998, cabe recalcar que esto puede ser directamente relacionado a que debido al proceso productivo en el cual se necesita amplia mano de obra, no se observaron ni las condiciones ni las especificaciones en la serie.*

---

<sup>26</sup> Para mayor información acerca de este filtro y algunos alcances ver "El filtro de Hodrick y Prescott: Una técnica para la extracción De la tendencia de una serie de tiempo" BANCO CENTRAL DE COSTA RICA 1994

## **6. ESTIMACION DEL MODELO Y MANEJO ESTADISTICO DE LAS VARIABLES**

*A través de estas estimaciones se pretende valorar la importancia, implicancia y viabilidad del modelo heurístico anteriormente descrito; para esto se utilizaron 3 programas econométricos y estadísticos con características diferentes para el manejo de las series de tiempo, estos programas fueron SPSS 16, Eviews 6.0 y Stata 10.0.*

*Las series estadísticas de las principales variables de la EAM fueron suministradas por el Dane para los años 1974 al 2005. Estas series fueron deflactadas con el índice de precios al productor (IPP) para las Pymes, suministrado por el Banco de la Republica.<sup>27</sup> Siguiendo la metodología propuesta las series se logaritizaron, de esta manera los parámetros en la función de producción denotarán elasticidades; por tal motivo esta forma funcional difiere de las implicaciones de la función tipo Cobb-Douglas, en donde existe sustitutividad perfecta de los factores. Debido a que variables como la inversión bruta presentan valores negativos, y los valores negativos no tienen logaritmo, se utilizó para estos valores perdidos, la interpolación lineal suministrada por SPSS 16.0.*

*A través de la metodología Box-Jenkins se observa el numero de rezagos que indican la cantidad de periodos que presentan algún nivel de correlación y los procesos de media Móvil (Ver Anexo 2) que denotan el ajuste de los errores; esta metodología requiere que las series sea estacionaria, para aislar los efectos de rezagos que muestren un nivel de correlación mayor. De tal manera, a través de las pruebas Dickey-Fuller se comprobó que todas las series tenían problemas de raíz unitaria a niveles; y, por esto se manejaron en primera diferencia. (Anexo 1) la cual arroja niveles de estacionaria en las series. Las formas funcionales de las series de tiempo para las Pymes son especificadas en la tabla 5.*

---

<sup>27</sup> [www.banrep.gov.co](http://www.banrep.gov.co)

Tabla 5. Formas Funcionales De Las Series De Tiempo.

<b>Forma funcional de las series de tiempo EAM 1974-2008</b>		
<i>Forma General</i>		
$y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p a_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p (\varepsilon_t - \varepsilon_{t-i})$		
	<i>Pequeña Empresa</i>	<i>Mediana Empresa</i>
<b>PIB</b>	$\log pib_1 = \alpha_0 + \log pib_{t-1} + \varepsilon_{t-1}$	$\log pib_2 = \alpha_0 + \log pib_{t-3} + \log pib_{t-4} + \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_{t-3} + \varepsilon_{t-4}$
<b>Inversión Bruta</b>	$\log ib_1 = \alpha_0 + \log ib_{t-1} + \log ib_{t-2} + \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_{t-2} + \varepsilon_{t-3}$	$\log ib_2 = \alpha_0 + \log ib_{t-1} + \log ib_{t-2} + \varepsilon_{t-1}$
<b>Inversión neta</b>	$\log in_1 = \alpha_0 + \log in_{t-1} + \varepsilon_{t-1}$	$\log in_2 = \alpha_0 + \log in_{t-1} + \varepsilon_{t-1}$
<b>Empleo</b>	$\log e_1 = \alpha_0 + \log e_{t-2} + \varepsilon_{t-1}$	$\log e_2 = \alpha_0 + \log e_{t-1} + \varepsilon_{t-1}$

Por otro lado para la estimación de la productividad de las pequeñas y medianas empresas a través de este modelo heurístico se formuló una función de producción en donde para las pequeñas empresas esta dada por:  $\log pib_1 = \alpha_0 + \log pib_{t-1} + \log ib_1 + \log in_1 + \log e_1 + \nu\varepsilon_{t-1}$  y para las medianas empresas esta dada por  $\log pib_2 = \alpha_0 + \log pib_{t-3} + \log pib_{t-4} + \log ib + \log in + \log e + \nu\varepsilon_{t-1} + \pi\varepsilon_{t-3} + \phi\varepsilon_{t-4}$ , sus estimaciones arrojan la tabla numero 6.

Tabla 6. Función De Producción Medianas y Pequeñas Empresas Variables Fundamentales 1976 - 2005

<b>ESTIMACION FUNCION DE PRODUCCION</b>		
<b>VARIABLE DEPENDIENTE : LOG PIB1 – LOG PIB2</b>		
	<b>PEQUEÑAS EMPRESAS</b>	<b>MEDIANAS EMPRESAS</b>
<i>INTERCEPTO</i>	0.062497 (0.020998) 0.0085	0.024772 (0.003928) 0.0000
<i>Log inversión Bruta</i>	0.093187 (0.038090) 0.0256	0.042611 (0.018456) 0.0312
<i>Log Empleo</i>	0.489313 (0.252014) 0.0689	0.722632 (0.247414) 0.0082
<i>AR(2)</i>	0.798242 (0.127990) 0.0000	-0.58204 (0.209983) 0.011
<i>AR(4)</i>	-1.022926	-----

	(0.21130) 0.0002	
MA(2)	-3.03951 (1.473736) 0.0548	-----
MA(4)	8.249912 (2.536870) 0.0047	-0.883631 (0.056432) 0.0000
R2	0.96987	0.443731
Durbin-Watson stat	1.98283	2.107219

Fuente: Cálculos propios  
Entre paréntesis error estándar  
P-Value al 95% de confianza

Para el manejo estadístico fue indispensable elegir entre inversión bruta e inversión neta puesto como se observa en los anexos 4, estas series tienen alta correlación serial dado que el algoritmo utilizado para calcular estos valores utilizados por el Dane no difieren en gran medida y posee la misma dinámica y tendencia; por tal motivo, y para no cometer error de tipo I se eligió la inversión bruta que generó mayor consistencia estadística en el modelo.

A través de las anteriores estimaciones y luego que el programa Stata 10.0 realizará cerca de 700 iteraciones por cada uno de las formas funcionales, se escogieron los procesos ARIMA, en donde los parámetros escogidos autorregresivos y de MV fueron vistos a través de los correlogramas (Anexo 2).

Las estimaciones arrojaron que: para las pequeñas empresas el factor de mayor relevancia en el proceso productivo es el inherente al empleo; dado que este tiene mayor significancia medido por el parámetro arrojado, en relación con las demás variables. Por otro lado se observó que para las pequeñas empresas los periodos autorregresivos de mayor significancia fueron el 2 y el 4 respectivamente, y de igual forma para la estimación de Media Móvil. Es relevante, el segundo periodo del rezago puesto que este impacta de manera positiva, esto significa que si en la pequeñas empresas, el producto tiene alguna variación, esta se verá reflejado dos años después. Los procesos de media móviles analizados como aquellos procesos de perturbaciones aleatorias no justificadas en el proceso productivo, arrojaron que el periodo de mayor importancia fue el rezago número

4, es decir, que factores no calculados en el proceso productivo o perturbaciones, se pueden ver reflejados luego de 4 periodos. De otra manera a través del valor  $R^2$  (el cual es bastante alto) se observa la interrelación de las variables de manera sistémica en la estimación de la función de producción, este valor indica que el producto esta siendo altamente explicado por las variables en el modelo.

Para las medianas empresas el análisis parte de la misma manera sin embargo, la estimación de las variables fue un poco mas compleja que para las pequeñas empresas, esto es observado en los parámetros estimados; lo cual da serios indicios del sustento teórico explicado a través de este trabajo el cual muestra que mientras mas aumenta el tamaño de empresa, sus procesos productivos se vuelven mas dinámicos y su análisis sistémico de menor claridad.

En las medianas empresas se observa a través del parámetro de la inversión bruta, una alta incidencia de esta variable en el producto debido al proceso de reestructuración y pérdidas por parte de las medianas empresas, puesto que a este valor también le es adjudicado valor por depreciación. De igual manera que las pequeñas empresas el empleo es una de las variables que mas incide en la función de producción que se propone; de esta manera también se observa que el producto de estas empresas el rezago 2 autorregresivo y rezago 4 de media móvil, impactan de manera negativa al proceso productivo.

Para las estimación de la productividad para las pequeñas y medianas empresas se tuvo en cuenta los residuos arrojados por estas estimaciones, lo cual se espera que la productividad de las empresas se ajuste de manera similar al producto teniendo presente la alta probabilidad que los factores inherentes a la productividad tengan impacto en los rezagos autorregresivos 2 y de media móvil en el rezago 4; puesto que en la estimación de la función de producción para las pequeñas y medianas empresas tienen concordancia en estos periodos.



## 7. ESTIMACION DE LA PRODUCTIVIDAD DE LAS PYMES

Tabla 7. Cálculos De La Productividad Pequeñas Y Medianas Empresas 1976-2005

<b>ESTIMACION DE LOS FACTORES DE LA PRODUCTIVIDAD</b>		
<b>VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD</b>		
	<b>PEQUEÑAS EMPRESAS</b>	<b>MEDIANAS EMPRESAS</b>
<i>Inversion Bruta</i>	-0.000332 (0.002369) 0.8901	-0.008618 0.005206 0.1135
<i>Empleo</i>	0.084446 (0.029401) 0.0106	-0.114453 0.076446 0.1500
<i>Numero de años de educación</i>	12.344865 (3.16189) 0.02146	3.344865 1.16189 0.00632
<i>Ar (2)</i>	-0.628476 (0.105082) 0.0000	-0.566723 0.177249 0.0045
<i>Ma(2)</i>	-----	1.529531 0.246345 0.0000
<i>Ma(4)</i>	-0.979773 (0.064744) 0.0000	-----
<i>Intercepto</i>	-0.006504 (0.000685) 0.0000	-----
<i>R2</i>	0.649928	0.601354
<i>Durbin-Watson Stat</i>	2.401802	1.723672

Fuente: Cálculos propios  
Entre paréntesis error estándar  
P-Value al 95% de confianza

En la Tabla 7 se muestran los parámetros en la estimación de la productividad para las pequeñas y medianas empresas Bogotanas, coincidiendo de esta manera, en que los procesos autorregresivos en el rezago 2 tienen alta significancia y afectan de manera

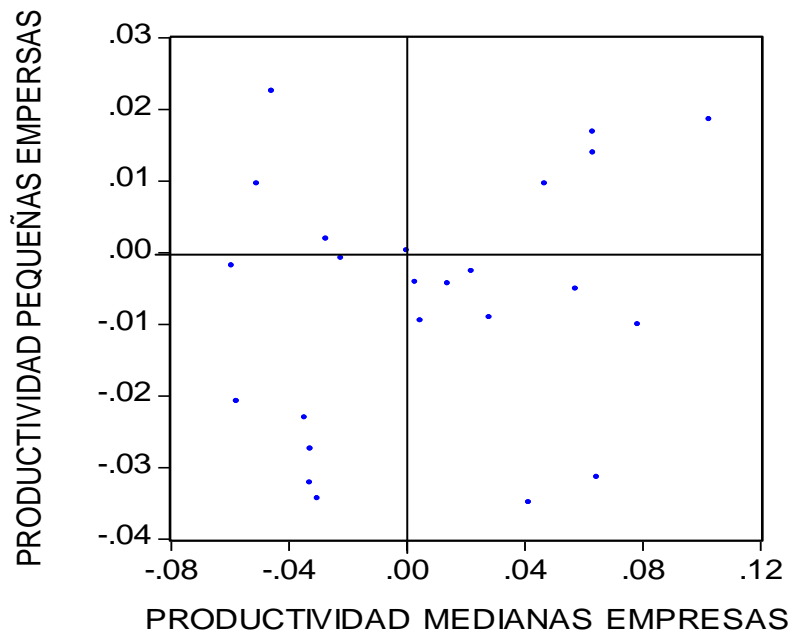
*negativa a la productividad, mientras que los procesos de media móvil para las medianas empresas afectan de manera positiva, y de manera negativa a las pequeñas empresas; esto es debido a que aquellas circunstancias que no son explícitas y perfectamente deducibles, afectan más a las pequeñas empresas por el alto riesgo a perecer en el mercado, mientras que en las medianas empresas su estructura empresarial hace que estas se fortalezcan y se aprovechen los golpes del mercado.*

*A través del modelo planteado se observa como los años en educación es el factor más relevante para las pequeñas y medianas empresas Bogotanas, lo cual indica que cuanto más años en promedio tenga un trabajador, tendrá un mayor valor añadido a la productividad, volviendo a la empresa más eficiente. Por otro lado el segundo factor de importancia es el relacionado con la incertidumbre en el mercado de trabajo, debido al bajo margen en la estructura de sus empleados; en donde para las pequeñas empresas, este factor afecta de manera positiva a la productividad deduciendo de esta manera que el cambio y renovación de los trabajadores es benéfico en relación con la productividad, esto puede ser adjudicado a la rigidez los salarios y el pago de indemnizaciones por “antigüedad”; mientras que para las medianas empresas que poseen al interior de sus firmas mayor complejidad en los procesos, este hecho se puede analizar a través de diferentes factores inherentes a la teoría económica, como aquel proceso en el cual los trabajadores aprenden haciendo descrito por Arrow. Entonces las medianas empresas necesitan personal altamente capacitado y con experiencia en el proceso productivo para la optimización y mejoramiento de la productividad. A través del modelo de serie de tiempo propuesto, se infiere entonces que la productividad se puede ver afectada dos periodos adelante.*

*A través del gráfico número 9 se observan las productividades estimadas en el tiempo en donde en el eje X están las productividades de las medianas empresas y en el eje Y las productividades de las pequeñas empresas, esto muestra para el periodo de análisis, en donde cada punto significa una productividad en determinado año, se observa entonces que solamente en 4 periodos las productividades fueron positivas a través del tercer eje del plano cartesiano, mientras que, en los demás periodos de una u otra manera las productividades fueron negativas; esto muestra la problemática al interior de las PYMES*

en el proceso de optimización y mejoramiento empresarial para tener productividades mayores.

Grafico 9 : Productividad Pequeñas Empresas Vs Productividad Medianas Empresas  
1976-2005



## 8. **CONSIDERACIONES FINALES**

*A través del modelo heurístico planteado se comprueba la falta de dinamismo y las bajas productividades de las Pymes Bogotanas en los años de referencia, este análisis partió del supuesto de una nueva economía, “ entendida esta, como la adquisición, procesamiento, transformación y distribución de la información con ayuda humana” (Northdaus, 2004), de esta manera se observa la mayor importancia en los factores adjudicados a la educación el cual para Colisk (1969), proporciona un cambio dinámico a las condiciones del mercado. De esta modo y comprendiendo la estructura organizacional de las Pymes, es necesario entenderlas de manera sistémica en donde los factores y decisiones tomadas con anterioridad generan estrategias productivas diferentes, estas decisiones deben ser tomadas con un sentido de “Espíritu Empresarial” en el sentido de Schumpeter, para que las Pymes busquen fortalecimientos en los niveles de producción y mecanismos de participación en el mercado (Stigliz, 1984).*

*En este trabajo se plantearon supuestos diferentes a la teorización de Solow y en el manejo de las funciones de producción tipo Coob-Douglas, en donde se observó que las productividades de las pequeñas y medianas empresas, a través de los residuos de las funciones autorregresivas, tienen una memoria finita y corta. En donde los resultados obtenidos arrojaron que el rezado 2 del parámetro autorregresivo influye en el valor de la productividad de manera negativa, mientras que, el rezago 2 y 4 del proceso de media móvil influye de manera positiva para las medianas empresas. Consecuente con esto, el segundo rezago en la producción comprueba la existencia del ajuste en el sistema productivo de las pequeñas y medianas empresas en relación con la toma de decisiones en el pasado. Esto infiere que la mentalidad caótica entendida como la generación de cambios propiciados por la dinámica de las personas, debe ser llevada por los empresarios no en un marco de corto plazo y disponibilidad de factores productivos inmediatos, si no mas bien con una visión de largo plazo influenciado por los factores determinantes en el mercado que hacen que las Pymes perduren y se dinamicen, a través de la tecnología y el mejoramiento en el nivel educativo de los trabajadores.*

## 9. Bibliografía

- Alchian, A, Demsetz H.(1972) "Production, Information Costs, and Economic Organization" *he American Economic Review*, Vol. 62, No. 5 (Dec., 1972), pp. 777-795
- Gerald Destinobles, A.. (2007) "Introducción a los modelos de crecimiento económico exógeno y endógeno". Edición electrónica gratuita. Texto en [www.eumed.net/libros/2007a/243/](http://www.eumed.net/libros/2007a/243/)
- Arrow, K. J. (1962). "The economic implications of learning by doing. *Review of Economic Studies* 29(June): 155-173
- Arrow, K. J.; H. D. Block; Leonid Hurwicz. "On the Stability of the Competitive Equilibrium, II" *Econometrica*, Vol. 27, No. 1. (Jan., 1959), pp. 82-109.
- Baily M, Solow W (2001) "International Productivity Comparisons Built from the Firm Level" *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 15, No. 3. (Summer, 2001), pp. 151-172.
- Barro, Robert and Xavier Sala I Martin (1995) *Economic Growth*. Mc Graw Hill, New York.
- Bénassy, J, P. "Nonclearing Markets: Microeconomic Concepts and Macroeconomic Applications" *Journal of Economic Literature*, Vol. 31, No. 2. (Jun., 1993), pp. 732-761.
- Coase (1991). "La naturaleza de la empresa". En Williamson y Winter "La naturaleza d ela empresa, orígenes , evolución y desarrollo". México: FCE.
- Conlisk John "A Neoclassical Growth Model with Endogenously Positioned Technical Change Frontier" *The Economic Journal*, Vol. 79, No. 314. (Jun., 1969), pp. 348-362
- Corno, Fabio; Reinmoeller, Patrick; Nonaka, Ikujiro. (1999). "Knowledge Creation within Industrial Systems" *Journal of Management & Governance*.
- Denison, D. (1990) "Corporate culture and organizational effectiveness". New York: Wiley
- Grant, R. M. (1996). "Toward a Knowledge-based Theory of the Firm". *Strategic Management Journal*, 17 (Winter Special Issues). P. 109-122
- Gujarati, Damodar (2001) "Econometría". Bogotá: McGraw-Hill Interamericana.
- Hirsch, W. (1969) "Technological Progress and Microeconomy Theory" *The American Economic Review*, Vol. 59, No. 2, *Papers and Proceedings of the Eighty-fist Annual Meeting of the American Economic Association*, P. 36-43
- Hollander, S. (1961). "The Representative Firm and Imperfect Competición". *The Canadian Journal of Economics and Political Science*. Vol. 27 No 2 P.236-241
- Johnston y DiNardo (1997) "Econometrics Methods" ed. 4 New York: Mac Graw Hill Company.
- KRUGMAN, PAUL, " the Myth of Asia's Miracle., *Foreign Affairs*," 73, 1994, págs. 62-78.
- Laurits R. Christensen; Dale W. Jorgenson; Lawrence J. Lau "Transcendental Logarithmic Production Frontiers" *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 55, No. 1. (Feb., 1973), pp. 28-45
- Lucas, R. E., Jr. (1988). "On the mechanics of economic development" *Journal of monetary economics* 22(June) 3- nal *Economics* 107 May: 407-437
- Lui, L. y J.Tybout. (1996) "Productivity Growth in Chile and Colombia: The Role of Entry, Exit and Learning". En: M. Roberts y J. Tybout, editores. *Industrial Evolution in Developing Countries*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Monsalve S. "Introducción a los conceptos de equilibrio en economía" *Universidad Nacional De Colombia, facultad de ciencias económicas* (1999).
- N. Gregory Mankiw, Romer,D, Weil, D. "A contribution to the empirics of economic growth" *working paper no. 3541 national bureau of economic research December 1990*

- Nelson, R. and S. Winter (1982) "An Evolutionary theory of Economic Change" Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- Nonaka, I.; Toyama, R.; Nagata, A. (2000). "A firm as a knowledge-creating entity: A new perspective on the theory of the firm" *Industrial and Corporate Change*; ABI/INFORM
- Nordhaus W. (2002) "Productivity Growth and the New Economy" *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 2002, No. 2. (2002), pp. 211-244.
- Premack, D. and Rogers, R. (2002) "Evolución: sociedad, ciencia y universo". ED. Alfa Omega.
- Puyana, D. "La Problemática De Las Pymes en Colombia: Internacionalizarse o Morir" en <http://www.usergioarboleda.edu.co/pymes/noticial.htm>, revisado el 1 de octubre del 2007 *Revista CEPAL* No. 69 pgs 53-70
- Romer, P.M. (1986): "Increasing returns and long-run growth", *Journal of Political Economy*, vol.5, Pp.1002-1037.
- Sala I Martín Xavier "Apuntes de Crecimiento Económico" Antoni Bosch Ed 1994
- Sanabria, N "Rutinas, Evolución y Competitividad, el Perdurar de las Empresas en la Globalización" 2007
- Sanabria, N. Et al. (2007) "Proyecto de Investigación. Bogotá, Desarrollo y Calidad de Vida: acciones de competitividad, calidad educativa y responsabilidad social empresarial, para el periodo 1990-2006". Bogotá: Universidad de la Salle. Proyecto de Investigación CIDES.
- Sanabria, N. "impacto de la globalización en la estratificación socioeconómica urbana". DAPD 2007
- Sanabria, Néstor (2006). "Empresa y Desarrollo". Bogotá: Universidad de La Salle.
- Schumpeter, J. (1951). "The theory of economic development". Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts.
- Stiglitz, J. (2007) "Comercio justo para todos" Bogotá Ed. Norma
- Stiglitz, J. y Shapiro C. (1984) "Equilibrium unemployment as worker discipline device" *The American Economic Review*, Vol 74, No. 3 PP 433-444
- Teece, D. (1986). "Profiting from Technological Innovation, Research Policy". P. 285 – 305.
- Theil, H., "Economic and information theory, north-holland, Amsterdam, 1967
- Thietart, R. A., B. Forgues. (1995). "Chaos theory and organization". *Organ. Sci.* 6 (1) (January-February) 19-31.
- Uzawa, H. (1965). Optimal technical change in an aggregative model of economic growth. *International Economic Review* 6(January): 18-31
- Varian R. (1977) "Non-Walrasian Equilibria" *Hal Econometrita*, Vol. 45, No. 3. (Apr., 1977), pp. 573-590.
- Villa, E. Y Otros. "Equilibrio general no competitivo con formación endógena de precios" *Cuadernos de Economía* No, 35, 2001
- Yoram Ben-Porath "The Production of Human Capital and the Life Cycle of Earnings" *The Journal of Political Economy*, Vol. 75, No. 4, Part 1. (Aug., 1967), pp. 352-365.

## ANEXOS

ANEXO 1 PRUEBAS DICKEY FULLER

	<b>NIVELES</b>	<b>PRIMERA DIFERENCIA</b>	<b>SEGUNDA DIFERENCIA</b>	<b>LOG NIVELES</b>	<b>LOG PRIMERA DIFERENCIA</b>
<i>PIB En las empresas Pequeñas</i>	-0.86728 (0.78350)	<b>-4.7022193</b> <b>(0.0008)</b>	-8.5659 (0.0000)	-1.147455 (0.6822)	<b>-4.66054</b> <b>(0.0010)</b>
<i>PIB En las empresas Medianas</i>	-0.79886 (0.8039)	<b>-5.5609</b> <b>(0.0001)</b>	-8.4304 (0.0000)	-1.238219 ( 0.6432)	<b>-5.41395</b> <b>(0.0001)</b>
<i>Inversión Bruta en las empresas Pequeñas</i>	-1.26637 (0.6306)	<b>-5.64817</b> <b>( 0.0001)</b>	-12.1899 (0.0000)	-1.50249 (0.5171)	<b>-9.731418</b> <b>( 0.0000)</b>
<i>Inversión Bruta en las empresas Medianas</i>	-1.6048 (0.46695)	<b>-5.0985</b> <b>(0.0003)</b>	-8.6495 (0.0000)	-1.817605 ( 0.3644)	<b>-5.231899</b> <b>( 0.0002)</b>
<i>Inversión Neta en las pequeñas empresas</i>	-0.9992 (0.7394)	<b>-5.3109</b> <b>(0.0001)</b>	-11.5871 (0.0000)	-1.18186 (0.6678)	<b>-5.794556</b> <b>( 0.0001)</b>
<i>Inversión Neta en las medianas empresas</i>	-1.18142 ( 0.6680)	<b>-4.922068</b> <b>(0.0005)</b>	-8.5007 (0.0000)	-2.633537 ( 0.0984)	<b>-6.09530</b> <b>(0.0000)</b>
<i>Empleo En las pequeñas empresas</i>	-2.321807 (0.1725)	<b>-5.478971</b> <b>(0.0001)</b>	-5.54790 (0.0001)	-2.25417 ( 0.1930)	<b>-5.40707</b> <b>( 0.0001)</b>
<i>Empleo En las medianas empresas</i>	-1.50013 (0.5188)	<b>-4.101513</b> <b>(0.0038)</b>	-5.985316 (0.0000)	-1.462063 0.5376	<b>-3.990435</b> <b>0.0050</b>
<i>PRODUCTIVIDAD PEQUEÑAS EMPRESAS</i>	<b>-5.288505</b> <b>(0.0003)</b>	-5.584444 (0.0002)	-6.600274 (0.0000)		
<i>PRODUCTIVIDAD MEDIANAS ,EMPRESAS</i>	<b>-3.735293</b> <b>(0.0097)</b>	-7.888581 (0.0000)	-6.132919 (0.0001)		

**ANEXO 2 CORRELOGRAMAS**

**LOGARITMO DEL PRODUCTO**

**LOG PIB PEQUEÑAS EMPRESA  
NIVELES**

**LOG PIB PEQUEÑAS EMPRESAS  
PRIMERA DIFERENCIA**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.758	0.758	18.471	0.000
		2	0.588	0.030	29.986	0.000
		3	0.462	0.015	37.361	0.000
		4	0.309	-0.126	40.787	0.000
		5	0.161	-0.105	41.764	0.000
		6	0.025	-0.107	41.789	0.000
		7	-0.063	-0.012	41.951	0.000
		8	-0.160	-0.103	43.041	0.000
		9	-0.245	-0.088	45.750	0.000
		10	-0.240	0.087	48.474	0.000
		11	-0.221	0.020	50.906	0.000
		12	-0.151	0.122	52.104	0.000

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.049	0.049	0.0739	0.786
		2	0.074	0.072	0.2528	0.881
		3	-0.061	-0.068	0.3758	0.945
		4	0.042	0.044	0.4389	0.979
		5	-0.177	-0.174	1.5807	0.904
		6	-0.237	-0.238	3.7303	0.713
		7	-0.010	0.042	3.7342	0.810
		8	0.098	0.118	4.1352	0.845
		9	-0.148	-0.190	5.0996	0.826
		10	-0.066	-0.087	5.3034	0.870
		11	0.055	0.032	5.4519	0.907
		12	0.037	-0.043	5.5226	0.938



**LOG PIB MEDIANA EMPRESAS  
NIVELES**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.776	0.776	19.343	0.000
		2 0.667	0.161	34.134	0.000
		3 0.581	0.056	45.787	0.000
		4 0.451	-0.126	53.090	0.000
		5 0.331	-0.097	57.188	0.000
		6 0.188	-0.164	58.571	0.000
		7 0.067	-0.088	58.753	0.000
		8 -0.050	-0.097	58.862	0.000
		9 -0.146	-0.044	59.820	0.000
		10 -0.201	0.021	61.739	0.000
		11 -0.190	0.160	63.547	0.000
		12 -0.139	0.189	64.563	0.000

**LOG PIB MEDIANAS EMPRESAS  
PRIMERA DIFERENCIA**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.087	-0.087	0.2347	0.628
		2 0.012	0.005	0.2397	0.887
		3 0.293	0.297	3.1262	0.373
		4 -0.319	-0.296	6.6972	0.153
		5 0.048	0.008	6.7799	0.238
		6 -0.075	-0.167	6.9921	0.322
		7 0.048	0.274	7.0848	0.420
		8 -0.036	-0.211	7.1403	0.522
		9 0.012	0.181	7.1467	0.622
		10 0.072	-0.209	7.3856	0.689
		11 0.069	0.470	7.6193	0.747
		12 -0.042	-0.685	7.7101	0.807

**LOGARITMO INVERSION BRUTA**

**LOG INVERSION BRUTA PEQUEÑAS EMPRESAS  
NIVELES**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.505	0.505	8.1906	0.004
		2 0.550	0.396	18.262	0.000
		3 0.261	-0.169	20.623	0.000
		4 0.261	0.005	23.074	0.000
		5 0.085	-0.060	23.348	0.000
		6 -0.036	-0.212	23.399	0.001
		7 -0.070	0.029	23.597	0.001
		8 -0.122	0.014	24.236	0.002
		9 -0.084	0.021	24.551	0.004
		10 -0.077	0.069	24.834	0.006
		11 -0.109	-0.119	25.432	0.008
		12 -0.067	-0.010	25.668	0.012

**LOG INVERSION NETA PEQUEÑAS EMPRESAS  
PRIMERA DIFERENCIA**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.602	-0.602	11.282	0.001
		2 0.217	-0.228	12.805	0.002
		3 -0.108	-0.140	13.194	0.004
		4 0.013	-0.138	13.200	0.010
		5 0.073	0.023	13.394	0.020
		6 -0.087	-0.018	13.682	0.033
		7 0.016	-0.083	13.692	0.057
		8 -0.004	-0.066	13.693	0.090
		9 -0.018	-0.082	13.708	0.133
		10 0.007	-0.093	13.709	0.187
		11 -0.057	-0.158	13.872	0.240
		12 0.010	-0.190	13.877	0.309

**LOG INVERSION BRUTA MEDIANAS EMPRESAS  
NIVELES**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.467	0.467	6.9883	0.008
		2 0.481	0.336	14.681	0.001
		3 0.165	-0.203	15.623	0.001
		4 0.140	-0.030	16.325	0.003
		5 0.079	0.098	16.560	0.005
		6 0.095	0.044	16.909	0.010
		7 0.047	-0.057	16.998	0.017
		8 0.050	0.001	17.105	0.029
		9 0.013	0.007	17.113	0.047
		10 -0.024	-0.063	17.140	0.071
		11 -0.066	-0.063	17.354	0.098
		12 -0.055	0.029	17.516	0.131

**LOG INVERSION NETA MEDIANAS EMPRESAS  
PRIMERA DIFERENCIA**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.494	-0.494	7.5913	0.006
		2 0.251	0.009	9.6267	0.008
		3 -0.158	-0.041	10.469	0.015
		4 0.051	-0.058	10.560	0.032
		5 -0.060	-0.064	10.690	0.058
		6 0.027	-0.030	10.717	0.098
		7 0.010	0.022	10.721	0.151
		8 0.005	0.019	10.722	0.218
		9 -0.003	-0.001	10.723	0.295
		10 -0.003	-0.007	10.723	0.380
		11 -0.033	-0.044	10.777	0.462
		12 -0.016	-0.062	10.791	0.547

**LOGARITMO INVERSION NETA**

**LOG INVERSION NETA PEQUEÑAS EMPRESAS  
NIVELES**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.338	0.338	3.6742	0.055
		2 0.266	0.171	6.0214	0.049
		3 0.153	0.024	6.8331	0.077
		4 0.061	-0.038	6.9670	0.138
		5 0.028	-0.013	6.9971	0.221
		6 -0.010	-0.023	7.0008	0.321
		7 -0.024	-0.016	7.0234	0.426
		8 -0.056	-0.042	7.1566	0.520
		9 -0.094	-0.065	7.5509	0.580
		10 -0.114	-0.059	8.1676	0.612
		11 -0.127	-0.052	8.9740	0.624
		12 -0.063	0.033	9.1811	0.687

**LOG INVERSION NETA PEQUEÑAS EMPRESAS  
PRIMERA DIFERENCIA**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.070	-0.070	0.1535	0.695
		2 0.080	0.076	0.3620	0.834
		3 -0.015	-0.005	0.3701	0.946
		4 -0.060	-0.068	0.4943	0.974
		5 0.015	0.009	0.5026	0.992
		6 -0.034	-0.022	0.5455	0.997
		7 0.038	0.032	0.6045	0.999
		8 0.020	0.026	0.6215	1.000
		9 -0.018	-0.021	0.6363	1.000
		10 0.012	0.003	0.6426	1.000
		11 -0.104	-0.097	1.1812	1.000
		12 0.006	-0.007	1.1830	1.000

**LOG INVERSION NETA MEDIANAS EMPRESAS  
NIVELES**

Autocorrelation		Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob	
				1	0.600	0.600	11.548	0.001
				2	0.389	0.045	16.576	0.000
				3	0.243	-0.011	18.613	0.000
				4	0.054	-0.154	18.717	0.001
				5	-0.073	-0.090	18.918	0.002
				6	-0.168	-0.092	20.022	0.003
				7	-0.177	0.014	21.299	0.003
				8	-0.200	-0.068	23.019	0.003
				9	-0.193	-0.034	24.700	0.003
				10	-0.221	-0.128	27.010	0.003
				11	-0.264	-0.138	30.499	0.001
				12	-0.168	0.080	31.990	0.001

**LOG INVERSION NETA MEDIANAS EMPRESAS  
PRIMERA DIFERENCIA**

Autocorrelation		Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob	
				1	-0.066	-0.066	0.1359	0.712
				2	-0.101	-0.106	0.4646	0.793
				3	0.086	0.072	0.7109	0.871
				4	-0.001	-0.001	0.7110	0.950
				5	-0.046	-0.031	0.7894	0.978
				6	-0.103	-0.117	1.1972	0.977
				7	0.019	-0.003	1.2120	0.991
				8	0.030	0.017	1.2508	0.996
				9	-0.003	0.020	1.2512	0.999
				10	-0.022	-0.022	1.2732	0.999
				11	-0.109	-0.128	1.8604	0.999
				12	-0.095	-0.135	2.3315	0.999

**LOGARITMO EMPLEO**

**LOG EMPLEO PEQUEÑAS EMPRESAS  
NIVELES**

Autocorrelation		Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob	
				1	0.633	0.633	12.882	0.000
				2	0.379	-0.036	17.677	0.000
				3	0.270	0.074	20.203	0.000
				4	0.115	-0.131	20.677	0.000
				5	0.065	0.062	20.835	0.001
				6	-0.048	-0.170	20.927	0.002
				7	0.014	0.222	20.935	0.004
				8	-0.093	-0.324	21.306	0.006
				9	-0.060	0.322	21.466	0.011
				10	-0.116	-0.530	22.100	0.015
				11	-0.126	0.853	22.898	0.018
				12	-0.083	-5.543	23.261	0.026

**LOG EMPLEO PEQUEÑAS EMPRESAS  
PRIMERA DIFERENCIA**

Autocorrelation		Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob	
				1	-0.128	-0.128	0.5123	0.474
				2	-0.207	-0.227	1.8934	0.388
				3	0.083	0.023	2.1245	0.547
				4	0.184	0.164	3.3094	0.507
				5	0.011	0.095	3.3137	0.652
				6	-0.082	-0.002	3.5723	0.734
				7	0.098	0.087	3.9588	0.785
				8	-0.225	-0.283	6.0880	0.637
				9	0.146	0.108	7.0275	0.634
				10	0.029	-0.035	7.0659	0.719
				11	-0.094	-0.029	7.5031	0.757
				12	-0.018	0.035	7.5203	0.821

**LOG EMPLEO MEDIANAS EMPRESAS**

**LOG EMPLEO MEDIANAS EMPRESAS**

**NIVELES**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.789	0.789	20.010	0.000
		2	0.599	-0.064	31.970	0.000
		3	0.369	-0.225	36.671	0.000
		4	0.141	-0.172	37.384	0.000
		5	0.017	0.107	37.395	0.000
		6	-0.048	0.065	37.483	0.000
		7	-0.099	-0.110	37.886	0.000
		8	-0.177	-0.236	39.223	0.000
		9	-0.230	-0.033	41.605	0.000
		10	-0.229	0.169	44.083	0.000
		11	-0.151	0.214	45.227	0.000
		12	-0.099	-0.194	45.740	0.000

**PRIMERA DIFERENCIA**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.185	0.185	1.0698	0.301
		2	0.015	-0.020	1.0775	0.583
		3	0.129	0.134	1.6371	0.651
		4	-0.019	-0.071	1.6492	0.800
		5	0.054	0.079	1.7556	0.882
		6	-0.071	-0.124	1.9486	0.924
		7	-0.111	-0.060	2.4435	0.931
		8	-0.117	-0.118	3.0153	0.933
		9	-0.001	0.079	3.0153	0.964
		10	-0.025	-0.042	3.0438	0.980
		11	-0.009	0.052	3.0476	0.990
		12	0.018	-0.013	3.0647	0.995

**CORRELOGRAMAS**

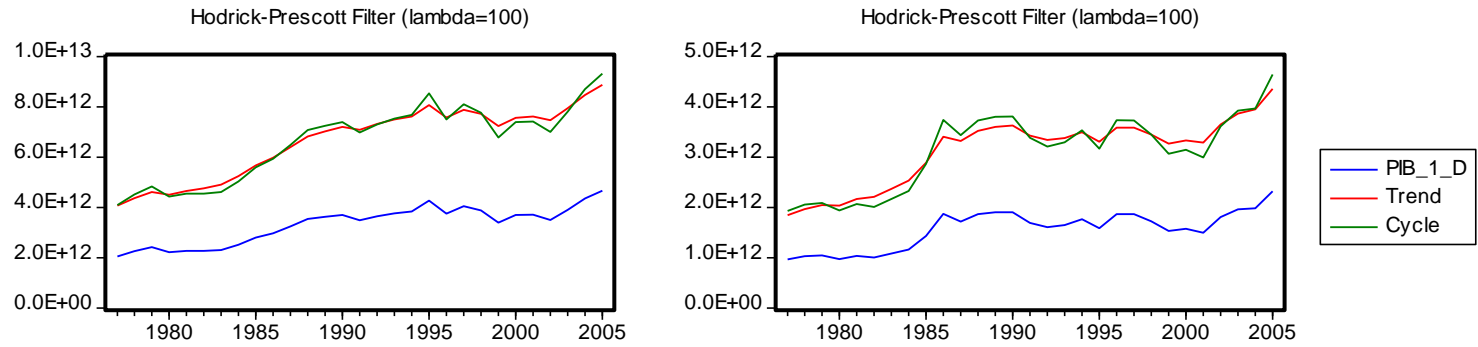
**PRODUCTIVIDAD PEQUEÑAS EMPRESAS**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.144	-0.144	0.5647	0.452
		2	-0.402	-0.432	5.1486	0.076
		3	-0.006	-0.190	5.1498	0.161
		4	0.257	0.050	7.2159	0.125
		5	-0.185	-0.234	8.3365	0.139
		6	-0.061	-0.037	8.4666	0.206
		7	0.069	-0.092	8.6421	0.279
		8	0.202	0.154	10.226	0.250
		9	-0.153	-0.034	11.195	0.263
		10	-0.116	-0.050	11.793	0.299
		11	0.015	-0.080	11.804	0.379
		12	0.000	-0.206	11.804	0.462

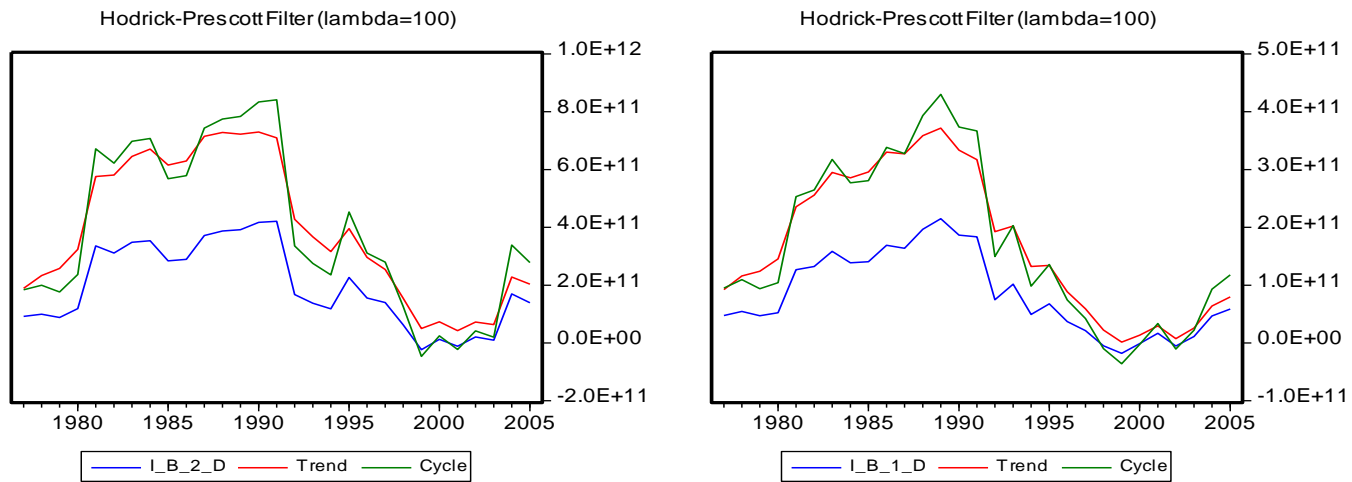
**PRODUCTIVIDAD MEDIANAS EMPRESAS**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.255	0.255	1.8979	0.168
		2	0.163	0.105	2.7069	0.258
		3	-0.037	-0.109	2.7501	0.432
		4	-0.073	-0.063	2.9283	0.570
		5	-0.237	-0.201	4.8717	0.432
		6	-0.223	-0.127	6.6887	0.351
		7	-0.040	0.100	6.7508	0.455
		8	-0.046	-0.039	6.8347	0.555
		9	0.025	-0.005	6.8606	0.652
		10	0.121	0.090	7.5274	0.675
		11	0.061	-0.066	7.7082	0.739
		12	0.048	0.005	7.8300	0.798

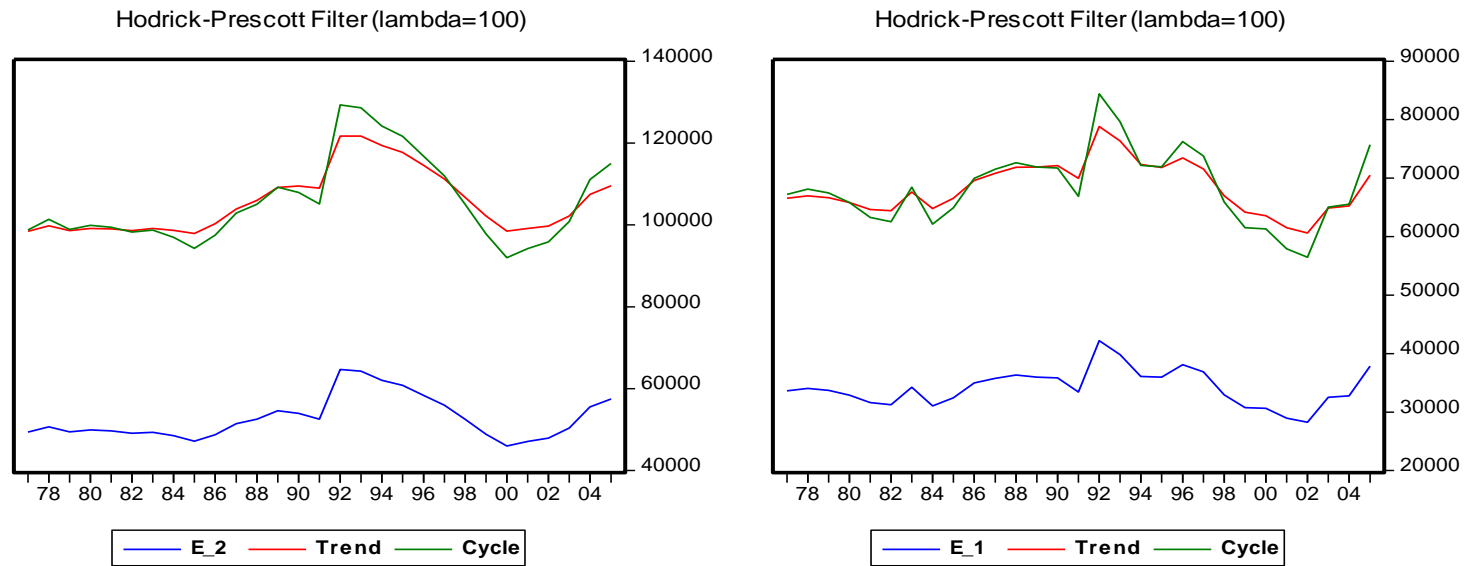
### ANEXO 3. GRAFICAS FILTRO HODRICK PRESCOTT PRODUCCION MEDIANAS Y PEQUEÑAS EMPRESAS



### GRAFICAS FILTRO HODRICK PRESCOTT INVERSION BRUTA MEDIANAS Y PEQUEÑAS EMPRESAS



## GRAFICAS FILTRO HODRICK PRESCOTT PERSONAL CONTRATADO EN LAS MEDIANAS Y PEQUEÑAS EMPRESA



### ANEXO 4. MATRIZ DE CORRELACION

#### MATRIZ DE CORRELACION PEQUEÑAS EMPRESAS

	<i>INVERSION BRUTA</i>	<i>INVERSION NETA</i>	<i>PIB</i>	<i>EMPLEO</i>
<i>INVERSIO BRUTA</i>	1.000000	<u><b>0.990961</b></u>	-0.009462	0.264638
<i>INVERSION NETA</i>	<u><b>0.990961</b></u>	1.000000	-0.125360	0.235096
<i>PIB</i>	-0.009462	-0.125360	1.000000	0.350458
<i>EMPLEO</i>	0.264638	0.235096	0.350458	1.000000

**MATRIZ DE CORRELACION MEDIANAS EMPRESAS**

	<b><i>INVERSION NETA</i></b>	<b><i>PIB</i></b>	<b><i>INVERSION BRUTA</i></b>	<b><i>EMPLEO</i></b>
<b><i>INVERSION NETA</i></b>	1.000000	-0.347198	<b><u>0.984230</u></b>	-0.027564
<b><i>PIB</i></b>	-0.347198	1.000000	-0.199882	0.554462
<b><i>INVERSION BRUTA</i></b>	<b><u>0.984230</u></b>	-0.199882	1.000000	0.041467
<b><i>EMPLEO</i></b>	-0.027564	0.554462	0.041467	1.000000