

**MODELO EMPÍRICO DEL EFECTO DE LA INVERSIÓN EXTRANJERA  
DIRECTA EN LA PARTICIPACIÓN DE LAS EMPRESAS DOMESTICAS EN  
LAS INDUSTRIAS DEL SECTOR MANUFACTURERO COLOMBIANO**

**MAURICIO FERNANDO OBANDO MONTOYA**

**Tesis de Grado presentada como requisito para optar al título de  
Magíster en Economía**

Asesor

Iván Alejandro Duran

Ph.D en Economía

**Universidad EAFIT  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
MAESTRÍA EN ECONOMÍA  
Medellín,  
2011**

# Modelo empírico del efecto de la inversión extranjera directa en la participación de las empresas domesticas en las industrias del sector manufacturero colombiano

Mauricio Fernando Obando Montoya <sup>a, 1</sup>

<sup>a</sup> *Facultad de Economía, Universidad EAFIT. Cra. 49 N.º 7 Sur – 50. Medellín, Colombia*

---

## Resumen

Los problemas que enfrentan las empresas tienen su origen en fuentes muy diversas relacionadas con prácticas administrativas, con el funcionamiento interno de la organización y por elementos del entorno nacional e internacional. Para visualizar profundamente el impacto que generan los factores externos a las empresas se requiere una minuciosa revisión del comportamiento de la estructura del sector. En particular, según teorías de Organización Industrial, factores externos a las organizaciones como el número o el tamaño de las empresas en una industria afecta los beneficios de las empresas y su permanencia en el mercado.

Este documento examina a través de un modelo empírico de la estructura de mercado la variación, en el número de empresas con inversión doméstica o nacional (ID), ocasionada por la presencia de empresas con inversión extranjera directa (IED) en las industrias del sector manufacturero colombiano entre los años 2006 y 2007. Los resultados obtenidos muestran que a una mayor presencia de empresas con IED por desincentiva la entrada y/o permanencia de empresas con ID.

---

**Palabras clave: Entrada ó salida, empresas con inversión doméstica ó nacional, IED**

---

*Email:* [mobando@eafit.edu.co](mailto:mobando@eafit.edu.co) (Mauricio F. Obando Montoya)

<sup>1</sup> Estudiante de Maestría en Economía, de la Universidad de EAFIT. Este documento está dedicado a mi familia y a quienes me brindaron el apoyo para poder estudiar, ellos son el Doctor Carlos Enrique Ruiz y el Doctor Juan Luis Mejía Arango. Me gustaría agradecer a Iván Alejandro Duran mi gran asesor de tesis, que Dios lo Bendiga, a mis profesores de posgrado en especial a Andrés Ramírez Hassan y Theodore Breton por su valiosa retroalimentación del conocimiento, a mis compañeros de curso Jaime Alejandro Zapata y Guillermo León López por sus comentarios detallados y aportes durante toda la Maestría. Si pude vencer todos los obstáculos fue porque mi Padre Celestial me sostuvo. ¡Gracias Dios!

<b>Índice</b>	
<b>Introducción</b>	<b>6</b>
<b>2. Revisión Literaria</b>	<b>9</b>
2.1 Base Histórica de la Investigación	9
<b>3. Presentación de la Hipótesis</b>	<b>12</b>
3.1 La Hipótesis	12
<b>4. Datos</b>	<b>14</b>
4.1 Descripción de la Fuente de Datos	14
4.2 Descripción de las Variables Seleccionadas	15
4.3 Estadística Descriptiva	16
<b>5. Especificación del Modelo Econométrico</b>	<b>22</b>
5.1 Presentación del Modelo Teórico	22
5.2 Por Qué este Modelo es el Apropriado?	22
5.3 Causalidad en este Modelo	23
<b>6. Especificaciones Econométricas y Estimación</b>	<b>24</b>
6.1 Técnica Propuesta para la Estimación	24
6.2 Periodo Propuesto para la Estimación	25
6.3 Sesgo en los Resultados Esperados	26
6.4 Modelo Matemático Estimado	26
6.5 Estimación de los Modelos Empíricos	28
6.5.1 Modelo Lineal	28
6.5.2 Modelo Logit Ordenado I	30
6.5.3 Modelo Logit Ordenado II	31
6.5.4 Otros Modelos Estimados	33
6.5.5 Modelo Logit Ordenado por Categorías	35
<b>7. Análisis de los Resultados</b>	<b>40</b>
7.1 Descripción de las variables principales	40
7.2 Efectos Marginales	41
7.3 Test de Colinealidad	45
<b>8. Conclusiones</b>	<b>46</b>

<b>Tablas Resumen</b>	<b>47</b>
-----------------------	-----------

<b>Referencias</b>	<b>49</b>
--------------------	-----------

## **Índice de Figuras**

<b>Figura 1:</b> Flujo de IED en el sector Manufacturero	<b>16</b>
<b>Figura 2:</b> Distribución Sectorial de la IED	<b>17</b>
<b>Figura 3:</b> Lugar de Origen de la IED	<b>19</b>
<b>Figura 4:</b> de IED Total y Específica para el Sector Manufacturero	<b>19</b>
<b>Figura 5:</b> Cruce de Variables Número de Empresas con Producción Bruta	<b>20</b>
<b>Figura 6:</b> Cruce de Variables Flujo de IED con Remuneración	<b>20</b>
<b>Figura 7:</b> Distribución de las Categorías	<b>37</b>
<b>Figura 8:</b> Variación de la ID con respecto a la IED	<b>41</b>

## **Índice de Cuadros**

<b>Cuadro 1:</b> Flujos IED _Trimestres (US\$ Millones) en el sector Manufacturero	<b>17</b>
<b>Cuadro 2:</b> IED desagregada por Sectores (2002 – 2009) US\$ Millones	<b>18</b>
<b>Cuadro 3:</b> Lugar de origen de la IED	<b>18</b>
<b>Cuadro 4:</b> Resumen de datos de las principales variables	<b>21</b>

## **Índice de Tablas**

<b>Tabla 1:</b> Análisis estadístico de las variables Salarios, Personal y Producción para los años 2006 y 2007	<b>21</b>
<b>Tabla 2:</b> Análisis estadístico del número de empresas por industria con ID y IED para los años 2006 y 2007.	<b>22</b>
<b>Tabla 3:</b> Resultados de la especificación de la ecuación (1)	<b>29</b>
<b>Tabla 4:</b> Resultados de la especificación de la ecuación (2)	<b>30</b>
<b>Tabla 5:</b> Resultados de la especificación de la ecuación (3)	<b>31</b>
<b>Tabla 6:</b> Test de Endogeneidad Variable Instrumental	<b>32</b>
<b>Tabla 7:</b> Modelo Logit Ordenado II incluyendo Predicción de Residuales	<b>33</b>
<b>Tabla 8:</b> Resultados de la especificación de la ecuación (4)	<b>34</b>
<b>Tabla 9:</b> Resultados del Test de Sobredispersión	<b>35</b>
<b>Tabla 10:</b> Análisis de la Variable Dependiente	<b>36</b>
<b>Tabla 11:</b> Resultados de la especificación de la ecuación (5)	<b>38</b>
<b>Tabla 12:</b> Test de Endogeneidad Variable Instrumental	<b>39</b>
<b>Tabla 13:</b> Descripción de las variables principales	<b>40</b>

<b>Tabla 14:</b> Descripción Efectos Marginales Categoría (1)	42
<b>Tabla 15:</b> Descripción Efectos Marginales Categoría (2)	43
<b>Tabla 16:</b> Descripción Efectos Marginales Categoría (3)	43
<b>Tabla 17:</b> Descripción Efectos Marginales Categoría (4)	44
<b>Tabla 18:</b> Descripción Efectos Marginales Categoría (5)	45
<b>Tabla 19:</b> Resultado Test de Colinealidad	45
<b>Tabla 20:</b> Resumen de Resultados de las especificaciones	47
<b>Tabla 21:</b> Lista de Variables	48

## 1. Introducción

En los últimos años, el comportamiento en materia de inversión extranjera directa (IED) ha experimentado diferentes tendencias ocasionando grandes cambios económicos en la estructura de mercado de los países receptores. Después de un periodo caracterizado por restricciones a la entrada de capital internacional, se pasó a una amplia expansión de los mercados estimulando en los países receptores políticas económicas que permiten amplias ventajas en la acumulación de activos específicos y el acceso a factores productivos presentes en ciertas zonas geográficas.

Puede notarse como en las dos últimas décadas la IED ha experimentado a nivel mundial un claro crecimiento a una tasa anual promedio cercana del 14% en términos reales. Ahora, se sabe empíricamente que en ciertos países la IED ha incentivado el crecimiento del PIB, sin embargo, otras investigaciones realizadas a nivel internacional ultiman que la IED no ha contribuido al crecimiento del producto interno bruto de los países, CEPAL (2007).

Esta variación en la respuesta económica a la IED fue propiciada por diferentes causas derivadas en general de las características y direccionamiento de la inversión, lo que deja en evidencia que la naturaleza y ambiente en el que se desarrolla la IED tiene efectos diversos, no siempre positivos, en los factores productivos del país receptor.

Para el caso de Colombia las cifras de la CEPAL (2007) muestran que Colombia es el principal receptor de Inversión Extranjera Directa de la Comunidad Andina de Naciones, con un monto superior a 3.920 millones de dólares en el 2005, y el tercer mayor receptor de Suramérica, detrás de Brasil, Argentina y Chile. Según PROEXPORT, refiriéndose a un estudio desarrollado por Fedesarrollo, con una muestra de 50 empresas extranjeras en Colombia seleccionadas con base al tamaño de sus ingresos operacionales, se concluyó que para el año 2007 estas aportaron el 26% de las exportaciones totales colombianas, 13% del recaudo de impuesto a la renta de las empresas en el país y sus ingresos operacionales equivalieron al 18% del PIB nacional.

En resumen, concluye el estudio, que la IED ha contribuido, en promedio, con un punto adicional en el crecimiento del PIB en los últimos 5 años. Para 2007, el efecto calculado por Fedesarrollo fue de 1.7 puntos, es decir, aportó un 27% del crecimiento total del PIB.

Sin embargo, investigadores de la Universidad del Rosario exponen que los logros reportados por la IED para Colombia no son los más alentadores debido a que los capitales extranjeros se concentran en la compra y fusión de empresas y no en la generación de empleo y creación de nueva industria secundada por alta innovación, situación que sigue generando dependencia tecnológica y baja productividad, lo que no permite que las empresas nacionales en un futuro jalonen un cambio positivo en la estructura productiva.<sup>2</sup> Esta realidad puede ser ocasionada, entre otros factores, por la brecha que a nivel internacional tiene nuestra legislación en materia de regulación de la IED.

Nótese como estas organizaciones, el FMI (Fondo Monetario Internacional), la UNCTAD (División de las Naciones Unidas para el Comercio y el Desarrollo), la Agencia Multilateral de Garantías para la Inversión (Banco Mundial), la OMC (Organización Mundial del Comercio), la OECD, (Organization for Economic Cooperation and Development), definen y aclaran que ...“la IED, se da cuando un inversionista residente (inversionista directo), tiene como objetivo obtener una participación duradera (largo plazo) en una empresa residente en otra economía o país (empresa de inversión directa.)... El propósito del inversor es el de tener una voz participativa en el manejo de dicha empresa en el extranjero... la influencia del inversionista directo se da cuando mínimo se tiene un 10% de participación accionaria de la entidad residente.”

---

<sup>2</sup> Información obtenida en los fascículos 11 “Tendencias actuales de la IED en Colombia” y fascículo 6 “Desafíos actuales de las empresas Colombianas”

Ahora según la Legislación Colombiana en el artículo 3 del Decreto 2080 del 2000 resalta en los tres primeros incisos que la IED tiene como objeto la “adquisición” donde se efectúa una transferencia de propiedad y especifica que no se considera inversión los “endeudamientos” o “créditos” que propician una entrega de capital, más no una transferencia de propiedad. Pero la legislación no especifica, como si es pertinente en el ámbito internacional, el direccionamiento que debe tener la IED en comprometerse a largo plazo con proyectos productivos con estabilidad relativa que garantice una retroalimentación de conocimiento y una generación de tecnología.

Por lo tanto, todo este contexto en los efectos diversos de la IED en la economía y por el vacío legal de su regulación en Colombia, ha despertado inquietud concerniente a identificar alguna influencia positiva o negativa de la IED sobre la estructura de mercado en Colombia. Específicamente, se desea investigar si la IED tiene una externalidad positiva o no en la participación del número total de empresas con inversión domestica (ID) en la industria del sector manufacturero del país.

Este cuestionamiento se fundamenta en aportes teóricos de economistas del área de Organización Industrial (OI) quienes han dedicado sus investigaciones en comprender la estructura del mercado y el papel que desempeña la determinación del grado de competencia en el mercado. En particular, los economistas han explorado cómo el número de empresas, la organización del mercado, el tamaño de las empresas, los competidores potenciales y la extensión de líneas de productos de las empresas afectan a la competencia y sus beneficios reales.

De acuerdo a lo anterior, para realizar este trabajo se escoge el sector manufacturero, se identifican unas variables control que permiten una mejor especificación del tamaño del mercado y con base en el modelo empírico se investiga el comportamiento de la estructura del mercado, de acuerdo al número total de firmas en relación a la presencia de IED. El anterior fenómeno se capta modelando la variación del número de empresas con ID observadas en equilibrio, en relación a alguna medida de la presencia de IED que arroja la variabilidad y correspondencia bivariada por industria entre estas dos variables en un periodo de tiempo determinado, permitiendo concluir si la IED afecta negativa o positivamente la participación de las empresas con ID en la industria del sector manufacturero.

Por consiguiente, la importancia de esta investigación radica en ofrecerle a las empresas de la industria del sector manufacturero de frente a un mercado globalizado, solidificar sus análisis econométricos para identificar aquellos mercados cuya futura penetración se dificulta o facilita por la presencia de IED para adoptar acordes y efectivas estrategias competitivas concernientes a asimilar la estructura de mercado con características específicas en la que se desea invertir.

La estructura de esta tesis se desarrolla como sigue. Luego de la introducción en la sección dos se hace referencia a la literatura que encierra las principales teorías económicas relacionadas con el tema. En la sección tres se plantea la hipótesis principal. En la sección cuarta se expone el marco conceptual, a continuación en las secciones cinco y seis se desarrollaran modelos de regresión planteando la discusión crítica de los resultados, seleccionando el modelo empírico más apto econométricamente. Esto nos permite argumentar la defensa o no de la hipótesis planteada. Luego en la sección siete se muestran los resultados de los efectos marginales del modelo. Finalmente en la sección ocho se resaltan conclusiones económicas y se exponen limitantes.

## **2. Revisión Literaria**

En esta sección se efectúa un resumen de la literatura pertinente, enfocada en los aspectos conceptuales y empíricos relacionados con el presente trabajo.

### **2.1 Base Histórica de la Investigación**

En el área de la Organización Industrial (OI) se han elaborado modelos empíricos que explican la concentración o no de empresas en un sector económico. Si bien el epicentro fundamental en los orígenes de la Organización Industrial se debe a la obra de Cournot (1838), es Bain (1951), quien marca el comienzo en investigaciones sobre estructura de mercados gracias a su trabajo sobre la relación entre el nivel de beneficios de las firmas y la concentración de los mercados en la industria manufacturera de EE.UU.

Sus estudios enmarcan el desarrollo teórico “estructura-conducta-desempeño” que es la base de la literatura de Organización Industrial empírica hasta la década de los 80. Esta teoría se fundamenta en afirmar que la estructura del mercado es determinante básico de la conducta de las empresas y que dicha conducta es finalmente la que direcciona el desempeño del mercado.

Posteriormente los investigadores se enfocaron en explicar el motivo de la concentración o no de las empresas en ciertos mercados, por ejemplo Dunne, Roberts y Samuelson (1988) encontraron una considerable heterogeneidad en la supervivencia de la empresa por tipo y número de participantes y correlaciones significativas de la industria en las tasas de entrada y salida. La riqueza de estos hallazgos promovió la necesidad de modelos empíricos que explicaran aun más el comportamiento económico de la estructura de mercados.

Más adelante la investigación empírica en el área de Organización Industrial tuvo un gran empuje con la generación de los “modelos de estimación de oferta y demanda”, que consiste en técnicas para inferir la presencia y el grado de poder de mercado que existe en una industria estimando simultáneamente las funciones de demanda, de costos marginales y de comportamiento de las empresas que interviene en el mercado específico. El primer antecedente de este tipo de literatura lo implemento es su trabajo Iwata (1974).

Concretamente, Bresnahan, T., y P. Reiss (1991) que recoge todos los avances en el área de Organización Industrial hasta finales de los ochenta, ofrece información de cómo modelar la rentabilidad de las empresas pertenecientes a la industria que participan en la estructura de mercado y desarrollan ecuaciones que describen estrategias de equilibrio de los jugadores dependiendo de la estructura del juego y del concepto de la solución de equilibrio.

A su vez, en Bresnahan, T. y P. Reiss (1990) y (1991) se encuentran referencias de cómo estos autores, utilizando información sobre las características de los mercados, miden el impacto en las condiciones de competencia de cinco industrias de EE.UU cuando se enfrentan a la entrada de nuevas empresas. Esto lo hicieron desarrollando un modelo empírico de entrada que capta el efecto que produce el ingreso de una nueva

empresa en las condiciones de competencia del mercado en ausencia de información completa sobre los costos de las empresas y márgenes de precios.

El proceso empírico parte de introducir el concepto de umbral de entrada, que mide el tamaño de mercado requerido para soportar un número dado de empresas. La utilización de esta medida permite contrastar cómo varían las condiciones de competencia en los mercados independientes en función del número de sucursales establecidas en éstos.

Para identificar el número de sucursales establecidas se aplica un modelo de elección discreta que estima el límite de entrada de la  $N - \text{ésima}$  empresa a través de una función empírica de los beneficios. En el modelo se puede observar que los beneficios de la última empresa que ingresa dependen de los beneficios de la anterior empresa establecida en el mercado.

Respectivamente Berry S. (1992) emplea información sobre las características del mercado y del número de empresas entrantes para analizar las decisiones de las compañías aéreas estadounidenses potencialmente entrantes en determinadas rutas. En su investigación expone que una firma decide penetrar a un mercado sólo si espera obtener beneficios superiores a los costos fijos de ingresar y operar en el mercado. Dicho comportamiento se captó a través de una función de beneficios

Posteriormente Arjun S. Bedi y Andrzej Cieslik (2002) estudia los efectos de la inversión extranjera directa en el incremento de los salarios de Polonia. El modelo propuesto parte de representar los salarios y los precios respectivamente en la industria ( $i$ ). La evidencia empírica sugiere que los trabajadores de las industrias con mayor presencia de inversión extranjera disfrutaban de salarios más altos y mayor crecimiento de los salarios.

Por otra parte, en Timothy, Shawn d., Mark y Daniel, (2009), documento ejemplo que sirve de guía para la investigación aplicado en el marco de una estructura de mercado, se estima un modelo estructural de participación en una industria oligopólica y se utiliza para cuantificar los determinantes de la estructura del mercado y valores a largo plazo en industrias de servicios de EE.UU.

Las simulaciones realizadas utilizan un modelo para distintas industrias donde se encontró que los costos de entrada que enfrentan los competidores potenciales, los costos fijos que enfrentan los productores titulares, la resistencia de corto plazo y la competencia de precios son determinantes de la estructura del mercado.

Finalmente, cabe resaltar la novedad de esta tesis respecto a los estudios previos que si bien parte de un modelo empírico que explica la concentración o no de empresas en un sector económico su análisis se centra en identificar, a partir de las condiciones de competencia en el mercado, si el número de empresas con IED conlleva a la entrada o salida de empresas con ID en las industrias del sector manufacturero colombiano. Este documento permite obtener resultados que amplían el conocimiento de la estructura del sector manufacturero, su evolución y procesos que, de una u otra forma, afectan su desarrollo y su relación con los demás sectores.

### **3. Presentación de la Hipótesis**

En esta sección se explica la hipótesis y la cuestión económica que se propone analizar presentando el raciocinio que apoya este trabajo.

#### **3.1 La Hipótesis**

La hipótesis que se formula es la siguiente: “la inversión extranjera directa afecta negativamente la probabilidad de observar un cierto número de empresas domesticas, en la industria del sector manufacturero colombiano”. Esta hipótesis se fundamenta en investigaciones realizadas por economistas de organización industrial los cuales afirman que el tamaño de las empresas, las características de la competencia, el número de empresas entrantes a un sector y la extensión de líneas de productos de las empresas afectan a la competencia y sus beneficios reales lo que conlleva a una disminución en el número de empresas de una industria.

Por lo tanto se busca identificar si la entrada de empresas con IED al sector manufacturero afecta el número de empresas con ID por industria. Según los datos entre los años 2006 a 2007 el número de empresas con ID presento una disminución de 129 empresas. Lo interesante es que estos años son posteriores al año 2005 periodo en el cual la IED tuvo su mayor repunte en Colombia pasando de US\$ 50 millones de

dólares en el 2004 a US\$ 5513 para el 2005 sin que esto hubiera generado un incremento significativo en el número de empresas en el sector. Por el contrario lo que se percibió fue una disminución. Si bien no se cuenta con información que permita saber el número de empresas con IED para el año 2005 se sabe que para el 2006 y 2007 respectivamente fue de 606 a 623 empresas, que corresponde a una participación porcentual del 8% sobre el número total de empresas del sector.

Ahora según estudios teóricos y empíricos, CEPAL (2007) y Sonia A. (2006) la IED afecta negativamente la productividad de las empresas existentes, altera los salarios que se pagan en el mercado laboral y puede encarecer los precios de los insumos por el incremento de la demanda de materias primas lo que dificulta la participación y actividad de las empresas pertenecientes a este sector. Por esta razón, la hipótesis parte de establecer si el modo y características de la presencia de IED dentro de la industria del sector manufacturero colombiano tiene efectos que derivan en la estructura del mercado en su número de empresas domesticas de la industria en un periodo de tiempo determinado.

Basado en lo anterior, la hipótesis plantea que la IED tiene un efecto negativo que influye en *la participación del número de empresas totales en una industria o mercado.*

La relación causal bivariada entre las dos variables que se establece en la hipótesis es la variación entre los años 2006 a 2007 en el número de empresas domesticas, observadas en la industria como variable dependiente, y el número de empresas con IED en el año 2006 como variable independiente. La empresa extranjera está definida como aquella cuya participación de capital extranjero representa una inversión mayor o igual al 10% y la empresa domestica como aquella cuya participación de capital nacional representa una inversión mayor al 90%.

El límite o espacio de la investigación donde se confrontara la hipótesis está entre la IED y el número de empresas de un mercado o industria del sector manufacturero colombiano en un periodo de tiempo de dos años (2006 y 2007).

La hipótesis permite concluir lo siguiente:

Si la IED tiene un efecto negativo, la industria del sector manufacturero con mayor presencia de IED afecta el número de empresas con Inversión Domestica, lo cual implica que la entrada a dicha industria es más difícil. En términos de Organización Industrial, la IED se consideraría como una barrera de entrada.

Ahora, si la IED tiene un efecto positivo, la industria del sector manufacturero con mayor presencia de IED tendría un mayor entrada de empresas con Inversión Domestica, lo cual implica que la participación en dicha industria es más fácil.

Si no se encuentra una alta significancia en su efecto, no habrá relación de la presencia de IED con la participación o entrada del número de empresas en la industria del sector manufacturero.

#### **4. Datos**

En esta sección se realiza una descripción de las bases de datos utilizadas, un análisis de la estructura de las empresas colombianas y una descripción de las variables seleccionadas.

##### **4.1 Descripción de la Fuente de Datos**

La primera fuente de datos se obtuvo del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en la Encuesta Anual Manufacturera (EAM), con clasificación industrial internacional uniforme - CIU Rev. 3., por grupos a 3 dígitos. De esta encuesta se cuenta con variables como salarios, personal ocupado, producción bruta, empleo, remuneraciones e inversión en activos fijos, calculados para los años 2006 y 2007. Es de agregar que para el desarrollo econométrico estas variables fueron deflactadas tomando como año base el 2006.

Las variables número de empresas con inversión domestica y número de empresas con inversión extranjera directa del sector manufacturero colombiano para los años 2006 y 2007, también se obtuvieron del DANE a través de la solicitud que se hizo llegar al departamento de estadística y cifras ubicado en Santafé de Bogotá.

En segunda instancia se obtuvo datos del total de impuestos al patrimonio pagados por la inversión extranjera directa del sector manufacturero colombiano en el año 2008 que fueron generados en el 2007 y a su vez datos del total de patrimonio según clasificación - CIIU Rev. 3, a tres dígitos proporcionados por la Agencia de Cooperación Internacional (ACI).

#### **4.2 Descripción de las Variables Seleccionadas**

A continuación se ofrece una descripción más detallada de cada una de las variables que se emplearon para el desarrollo del modelo.

La variable Personal Ocupado corresponde al número de personas ocupadas por el establecimiento, es decir, el total de los que trabajan y dependen de él, incluidos los propietarios, socios y familiares sin remuneración fija, que desarrollan una labor. No se contabilizan dentro del personal ocupado aquellos trabajadores en licencia ilimitada y no remunerada, en servicio militar, pensionados, miembros de la junta directiva de la empresa a quienes se paga únicamente por la asistencia a las reuniones, los propietarios, socios y familiares que no trabajen en el establecimiento ni los trabajadores a domicilio.

La variable Producción Bruta es igual al Valor de todos los productos manufacturados por el establecimiento más, los Ingresos por subcontratación industrial realizados para otros”, más el Valor de la energía eléctrica vendida, más el valor de los ingresos causados, más el Valor de las existencias de los productos en proceso de fabricación al iniciar el año, menos el Valor de los productos en proceso de fabricación al finalizar el año, más el valor de otros ingresos operacionales, tales como los generados por el alquiler de bienes producidos y la instalación, mantenimiento y reparación de productos fabricados por el establecimiento.

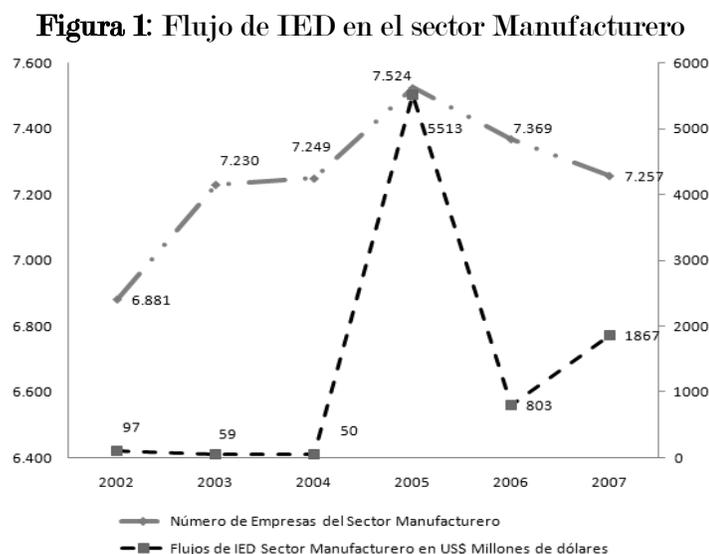
La variable Inversión Neta corresponde al resultado de descontar a la inversión bruta la depreciación causada en el año. La inversión bruta se obtiene de sumar las

inversiones en activos fijos nuevos y usados, fabricados para su propio uso o recibidos en transferencia de otros establecimientos, menos las ventas, retiros y traslados de activos fijos de propiedad del establecimiento.

Las variables Industria Domestica y Extranjera corresponde al total de establecimientos industriales que suministran, según el marco estipulado anualmente, la información solicitada en cada encuesta y a los cuales hacen referencia los cuadros estadísticos publicados en el DANE. Ahora, se define (ID) como las empresas con una inversión nacional menor o igual al 90% de su capital y la inversión extranjera directa (IED) como las empresas con una inversión de capital extranjero mayor o igual al 10%.

### 4.3 Estadística Descriptiva

Las cifras del flujo de IED que se muestran en la Figura 1 se obtuvieron del Banco de la República y corresponden a la Balanza de pagos que mide exclusivamente los flujos de divisas provenientes del exterior. En esta Figura se puede observar como la IED para el año 2005 tuvo su mayor repunte en inversión pasando de US\$ 50 Millones de dólares a US\$ 5.513 Millones de dólares, efecto que se ve reflejado en un incremento en el número de empresas del sector manufacturero cercano al 4% llegando a contarse en todo el sector 7.524 firmas.



Fuente: Balanza de Pagos, Banco de la Republica

Según estos datos se espera captar un fenómeno de concentración de empresas en la industria del sector para los años 2006 y 2007 periodo a su vez donde se observa que el número de empresas disminuye vertiginosamente quedando en cantidades muy iguales contabilizadas para el año 2003 donde el número de empresas era igual a 7.230.

Durante 2009 el monto de IED en Colombia ascendió a US\$7.201 millones de dólares, 3,1% del PIB, y el de Colombia en el exterior fue de US\$3.025 millones de dólares, 1,3% del PIB.

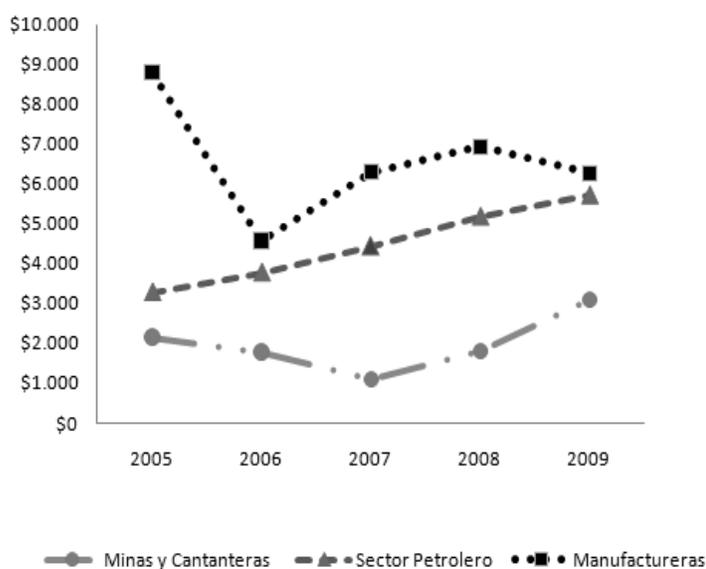
**Cuadro 1: FLUJOS IED - TRIMESTRES (US\$ Millones)**

FLUJOS IED - TRIMESTRES (US\$ Millones)					
Trimestre	2005	2006	2007	2008	2009
I	\$890	\$1.199	\$2.059	\$2.857	\$2.117
II	\$1.612	\$1.786	\$2.226	\$2.543	\$2.844
III	\$977	\$1.666	\$2.364	\$2.603	\$1.323
IV	\$6.773	\$2.006	\$2.400	\$2.580	\$917
<b>TOTAL</b>	<b>\$10.252</b>	<b>\$6.656</b>	<b>\$9.049</b>	<b>\$10.583</b>	<b>\$7.201</b>

Fuente: Balanza de Pagos, Banco de la Republica

De la Figura 2 se puede afirmar que los sectores más representativos de IED en Colombia son: Minas y canteras, sector petrolero y manufacturero.

**Figura 2: Distribución Sectorial de la IED**



Fuente: Balanza de Pagos, Banco de la Republica

Para el año 2009 el porcentaje de participación en la IED de Minas y canteras es igual al 37.83%, para el Sector de Petróleos es de 32.20% y de 6.55% para el sector manufacturero.

Existen otros sectores que superan el sector manufacturero en ciertos puntos porcentuales con respecto al flujo de IED, ello son: Comercio, Restaurantes y Hoteles con un porcentaje de 7.88% y la Inversiones Financieras con un porcentaje de flujos en 6.72%.

Cuadro 2: IED Desagregado por Sectores (2002-2009) US\$ millones de dólares

AÑO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Sector petrolero	\$449.13	\$277.94	\$494.86	\$1.124.62	\$1.994.98	\$3.333.18	\$3.391.54	\$2.633.09
Minas y Canteras (incluye carbón)	\$466.16	\$627.44	\$1.246.42	\$2.157.21	\$1.782.52	\$1.100.24	\$1.798.30	\$3.094.11
Establecimientos Financieros	\$292.99	\$242.94	\$243.84	\$246.47	\$464.18	\$1.319.42	\$1.095.13	\$549.48
Manufactureras	\$308.12	\$288.99	\$188.25	\$5.513.00	\$803.00	\$1.866.55	\$1.747.69	\$535.65
Comercio, Restaurantes Y Hoteles	\$115.93	\$221.97	\$201.98	\$304.85	\$523.15	\$803.06	\$1.048.84	\$644.46
Transportes, Almacenamiento y Comunicaciones	\$345.41	-\$47.32	\$481.27	\$1.020.52	\$1.060.63	\$414.42	\$852.73	\$336.85
Construcción	-\$4.23	-\$8.00	\$73.50	\$146.31	\$156.30	\$210.17	\$380.10	\$285.88
Electricidad, Gas Y Agua	\$134.73	\$68.16	\$88.50	-\$251.18	-\$140.76	-\$78.62	\$156.31	-\$977.29
Servicios Comunales	\$30.53	\$40.39	-\$6.29	-\$16.14	\$3.96	\$40.18	\$71.53	\$84.64
Agricultura, Caza, Silvicultura Y Pesca	-\$5.07	\$7.98	\$3.30	\$6.30	\$8.03	\$40.15	\$40.98	\$14.32
<b>TOTAL</b>	<b>\$2.133.70</b>	<b>\$1.720.49</b>	<b>\$3.015.64</b>	<b>\$10.251.97</b>	<b>\$6.656.00</b>	<b>\$9.048.75</b>	<b>\$10.583.16</b>	<b>\$7.201.19</b>

Fuente: Balanza de Pagos, Banco de la Republica

En el Cuadro 3 se observa que el mayor flujo de IED proviene de Europa cuyo aporte total de inversión para el año 2005 estuvo en datos porcentuales alrededor del 52% del total de inversión.

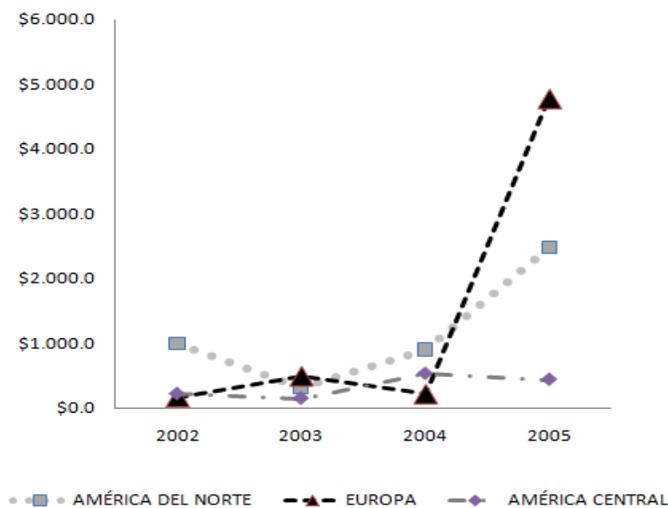
Cuadro 3: Lugar de Origen de la IED

Año	AMERICA DEL NORTE	EUROPA	ANTILLAS	AMERICA CENTRAL	AMERICA DEL SUR	ASIA	RESTO DEL MUNDO	Reinversión de utilidades
2002	\$985.6	\$160.3	\$265.1	\$214.4	\$51.5	\$2.7	\$1.3	\$3.7
2003	\$307.5	\$483.8	\$163.1	\$144.8	\$30.0	\$46.3	\$22.6	\$244.4
2004	\$897.8	\$207.9	\$227.2	\$525.5	\$88.2	\$10.7	\$9.2	\$554.2
2005	\$2.475.6	\$4.764.6	\$368.8	\$433.9	\$85.3	\$3.5	\$8.1	\$987.5

Fuente: Balanza de Pagos, Banco de la Republica

En el 2009 los flujos de IED en Colombia indican que se recibieron capitales por US\$16.057 millones de dólares por concepto de IED de los cuales US\$14.125 millones de dólares correspondieron a nueva inversión recibida del exterior en aporte en divisas y en especie y US\$1.931 millones de dólares destinados a reinversión de utilidades.

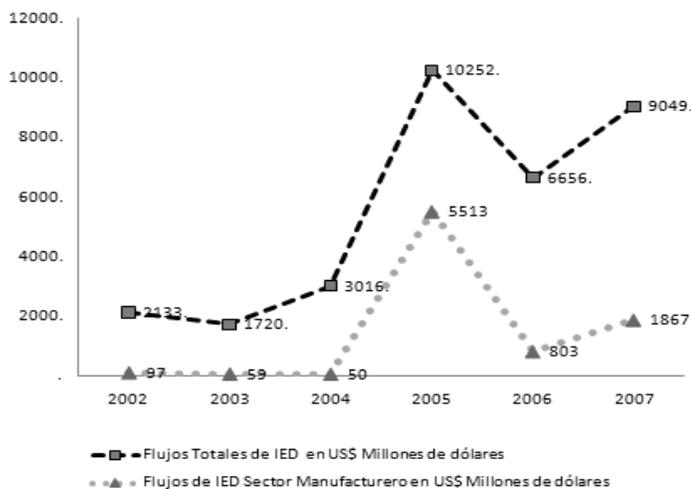
**Figura 3:** Lugar de Origen de la IED



Fuente: Balanza de Pagos, Banco de la Republica

En la Figura 4 se cruzan los datos de IED totales con los aportes específicos derivados para el sector manufacturero.

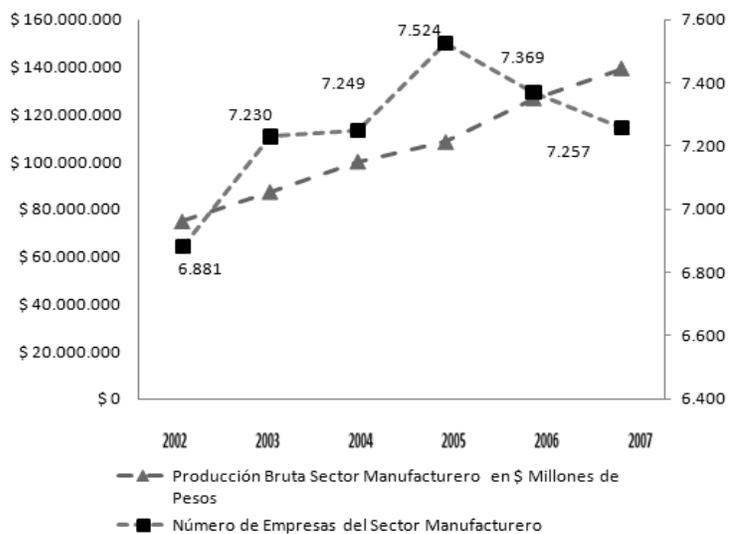
**Figura 4:** de IED Total y Específica para el Sector Manufacturero



Fuente: Balanza de Pagos, Banco de la Republica

Se puede observar como la IED en Colombia alcanzó para el 2008 una cifra de US\$ 8.043 millones de dólares, lo que representa un incremento de 21% frente a la cifra registrada en el mismo periodo de 2007 con US\$6.649 millones de dólares. En la Figura 5 se observa claramente como a partir del 2005 el número de empresas pertenecientes al sector manufacturero empieza a disminuir mientras que la producción bruta para este mismo sector y periodos continúa en acenso.

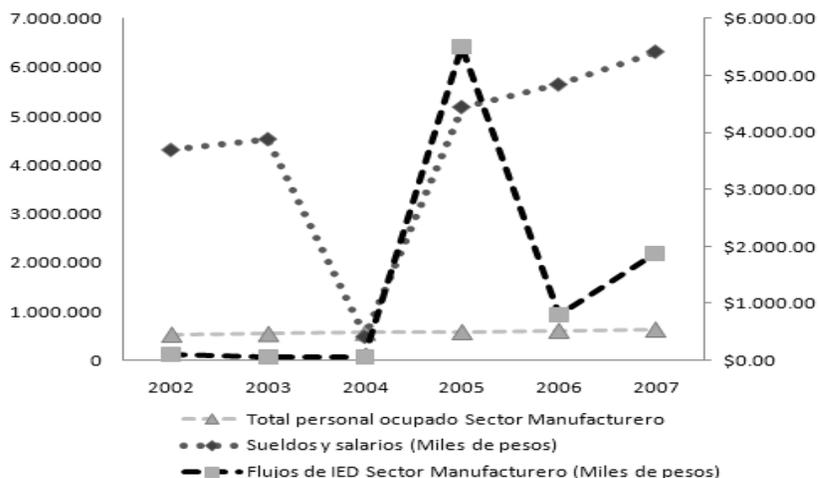
**Figura 5:** Cruce de Variables Número de Empresas con Producción Bruta



Fuente: Balanza de Pagos, Banco de la Republica

En la Figura 6 se percibe como entre el año 2004 a 2005 se experimento un incremento en la IED. A su vez, la remuneración a los empleados tuvo un incremento particular.

**Figura 6:** Cruce de Variables Flujo de IED con Remuneración



Fuente: Balanza de Pagos, Banco de la Republica

Ahora de forma general en las Figuras 5 y 6 se observa cómo el incremento o disminución del conglomerado total de empresas no afecta la producción bruta. Pero lo que es inquietante es que en los años comprendidos entre 2004, 2005 y 2006 la IED cuyos flujos de inversión fueron muy altos en comparación a otros años su efecto no impacto con un incremento potencial de empresas en el sector. Esto puede deberse a que se desplazaron o se fusionaron muchas empresas.

**Cuadro 4:** Resumen de datos de las principales variables

Años	Número de Empresas del Sector Manufacturero	Número de Empresas del Sector Manufacturero con ID	Número de Empresas del Sector Manufacturero con IED	Total personal ocupado Sector Manufacturero en miles	Salarios en \$ Millones de Pesos	Producción Bruta Sector Manufacturero en \$ Millones de Pesos	Flujos Totales de IED en US\$ Millones de dólares	Flujos de IED Sector Manufacturero en US\$ Millones de dólares
2002	6.881			531.213	\$ 4.307.307.562	\$ 74.947.634	US\$ 2.133	US\$ 97
2003	7.230			545.897	\$ 4.527.814.750	\$ 87.329.292	US\$ 1.720	US\$ 59
2004	7.249			570.855	\$ 4.864.818.379	\$ 100.110.386	US\$ 3.016	US\$ 50
2005	7.524			587.630	\$ 5.186.213.975	\$ 108.340.147	US\$ 10.252	US\$ 5.513
2006	7.369	6.763	606	612.080	\$ 5.646.559.864	\$ 126.694.526	US\$ 6.656	US\$ 803
2007	7.257	6.634	623	637.621	\$ 6.315.542.421	\$ 139.189.799	US\$ 9.049	US\$ 1.867

Fuente: Balanza de Pagos, Banco de la Republica

La Tabla 1 muestra un análisis estadístico de la variable salarios, Personal Ocupado y Producción Bruta.

**Tabla 1:** Análisis estadístico de las variables Salarios, Personal y Producción para los años 2006 y 2007

Variable	Media por Industria	Dev. Esta.	Min	Max
Sal(2006 )	9.26E+07	1.13E+08	1593115	6.70E+08
Sal(2007)	9.80E+07	1.21E+08	720213	7.28E+08
Per(2006)	10034.1	13116.85	226	77639
Per(2007)	10452.8	13199.13	101	74790
Pro(2006)	2.07E+09	2.80E+09	1.58E+07	1.49E+10
Pro(2007)	2.16E+09	2.97E+09	6689550	1.65E+10

La Tabla 2 ofrece un análisis estadístico donde el máximo de empresas con ID para el año 2006 y 2007 pertenece a la industria con clasificación CIU 181 cuya labor productiva consiste en la elaboración de productos de café. Para el caso de la IED, la industria con mayor número de empresas pertenece al código CIU 242 cuya labor productiva consiste en la preparación e hilatura de fibras textiles.

Tabla 2: Análisis estadístico del número de empresas por industria con ID y IED para los años 2006 y 2007

Variable	Media por Industria	Dev. Esta.	Min	Max
ID(2006 )	1.108.525	1.380.643	1	738
ID(2007)	1.088.361	1.343.271	2	704
IED(2006)	9.934.426	1.441.743	0	87
IED(2007)	1.021.311	1.457.637	0	91

## 5. Especificación del Modelo Econométrico

### 5.1 Presentación del Modelo Teórico

El modelo estructural de participación en el mercado se fundamenta en el estudio de un sector de mercado constituido por  $(T)$  industrias o mercados, cada industria  $(i)$  conformada por  $(N_i)$  número de empresas homogéneas que producen un mismo bien. Este modelo se basa en la idea de que las empresas productoras esperan beneficios económicos  $\pi(N_i) = (p \cdot q - Cv) - Cf_i$  no negativos, condicionado a las expectativas o las acciones de los competidores.

El modelo pretende identificar si la participación de un cierto número de empresas es consecuencia de la presencia de IED. Dicha presencia se puede medir por el número total de empleados contratados por empresas extranjeras en relación al número total de empleados ó por la producción relativa de las empresas extranjeras en relación a la producción total. Utilizando información de corte transversal, el fenómeno anterior se capta observando en diferentes industrias del sector económico la variabilidad en el número de de empresas totales a razón de la medida de IED escogida.

### 5.2 Por qué este Modelo es el Apropriado?

La razón principal por la que se utilizan modelos estructurales de participación en el mercado, es que permiten estimar las cantidades y características económicas no observables con el uso de modelos descriptivos. Por ejemplo, para determinar por qué el

mercado está concentrado, los economistas de Organización Industrial (OI) tradicionalmente deben distinguir entre las explicaciones de costos fijos y variables enfrentándose a la no disponibilidad de datos necesarios para elaborar medidas exactas, lo que obliga a utilizar otro tipo de información tal como precios, cantidades y el número de empresas de un mercado partiendo de suposiciones severas sobre el modelo. El problema radica en cambios pequeños de los supuestos tales como la sincronización de los movimientos de las empresas o el concepto de la solución del juego que pueden tener un efecto dramático en las inferencias.

Acorde con lo anterior, desde un punto de vista metodológico, los modelos de estructura de participación endogenizan el número de empresas en un mercado ( $N_i$ ), donde se encuentran tanto la IED como las demás empresas. Esto lo hacen modelando simultáneamente las decisiones de tamaño o producción de los competidores en un mercado discreto que permite identificar la relación y variación bivariada entre la variable dependiente (*número de empresas observadas en una industria*) y la variable independiente (*la presencia de IED medida como la producción total de la empresa con relación a la producción total de la industria*) en este caso.

### **5.3 Causalidad en este Modelo**

Según los autores Bresnahan, T y P. Reiss (1991) lo importante de la entrada o participación en un mercado, es que, esta situación conlleva a fenómenos dentro de la estructura de mercado al que pertenecen las empresas; efecto que es captado mediante un modelo estático de participación y estructura de mercado que consiste en una variable dependiente ( $N_i$ ) que representa el número de empresas que deciden operar en un mercado ( $i$ ) según lo que perciban en términos de ganancias económicas ( $\Pi_i$ ).

En efecto, este modelo permite establecer si frente a la participación de la inversión extranjera directa (IED) en el sector manufacturero las empresas con inversión domestica (ID) optan por participar o no con base en los costo fijos vinculados con los proceso productivos y las ganancias asociada con la realización de la actividad, la cual depende del número y características de otras empresas que hacen la misma actividad, es decir, las que participan en esa labor dentro de la industria.

## 6. Especificaciones Econométricas y Estimación

En esta sección se realizan las estimaciones de los diferentes modelos empíricos, se presenta el modelo matemático estimado, se muestra las diferencias estadísticas entre estos modelos, se define claramente las variables utilizadas y se desarrolla los test econométricos correspondientes para cada especificación.

### 6.1 Técnica Propuesta para la Estimación

Para estimar la relación de la IED y la presencia de empresa observadas en la industria se empieza con un modelo micro-fundamentado donde planteamos que la firma representativa en el mercado ( $i$ ) tiene como función de ganancia  $\pi(N_i) = (p \cdot q - Cv) - Cf_i$ , según el supuesto económico de homogeneidad, y así para cada mercado  $i = 1, \dots, T$ , donde  $[p \cdot q - Cv = V(\cdot)]$ , son los beneficios variables y  $(Cf_i = F_i)$  son los costos fijos heterogéneos para cada mercado y que no son observables. Ahora, estos beneficios variables dependen del número de empresas ( $N_i$ ), de los parámetros ( $\beta$ ) y el vector ( $x_i$ ) que contiene variables que afectan la demanda del mercado ( $i$ ) y los costos variables de la firma representativa.

En conclusión:

$$\pi(N_i) = V(N_i, x_i, \beta) - F_i \quad (1)$$

A su vez en el mercado ( $i$ ) se observan ( $N_i^*$ ) número de empresas que representa un equilibrio originado según el comportamiento de estas variables  $V(N_i, x_i, \beta)$ . Las condiciones para que este equilibrio exista son:

$$V(N_i^*, x_i, \beta) - F_i \geq 0 \quad (2)$$

Y para cualquiera de las otras empresas que desee entrar,

$$V(N_i^* + 1, x_i, \beta) - F_i < 0 \quad (3)$$

Es decir, que para una firma más que desea participar no existe beneficio sí

$$V(N_i^* + 1, x_i, \beta) - F_i \geq 0$$

Reescribiendo las condiciones de equilibrio se tienen:

$$V(N_i^*, x_i, \beta) - F_i \geq 0 \Rightarrow F_i \leq V(N_i^*, x_i) \quad (2)$$

$$\text{y } V(N_i^* + 1, x_i, \beta) - F_i < 0 \Rightarrow V(N_i^* + 1, x_i) < F_i. \quad (3)$$

Es así como la condición de equilibrio proporciona un intervalo para los costos fijos

$$V(N_i^* + 1, x_i) < F_i \leq V(N_i^*, x_i).$$

Como los costos fijos ( $F_i$ ) no se observan se hace un supuesto de distribución tipo uno valor extremo. Dado esto es posible definir que la probabilidad los costos fijos ( $F_i$ ) estén en dicho intervalo.

$$PROB(N_i) = [\text{Pr ob}(F \leq V(N^*, x)) - \text{Pr ob}(F \leq V(N^* + 1, x))] \quad (4)$$

Que a su vez determina la probabilidad de observar cada una de las categorías  $N_i = j, j = 0, \dots, J$  dadas las variables ( $x_i$ ), los parámetros ( $\beta$ ) y la distribución de ( $F_i$ ).

## 6.2 Periodo Propuesto para la Estimación

Se realiza el estudio en un periodo de 2 años entre el 2006 y 2007 debido a que en este espacio temporal se recogen datos transversales suficientes para analizar y definir el fenómeno a investigar y a demás, según la CEPAL, a partir del 2005 Colombia fue el principal receptor de IED de la comunidad Andina de Naciones. Por lo tanto se espera recoger el Fenómeno de concentración en la estructura del mercado para los dos años subsiguientes.

### 6.3 Sesgo en los Resultados Esperados

Partiendo de un modelo de Panel de Datos con información por empresa y por varios periodos la decisión de participación de la empresa puede estar sujeta a su decisión en otro periodo lo que sería una interdependencia - internamente y a veces a través de los mercados de productos. En particular, la interdependencia de las decisiones de entrada discreta puede suponer problemas de correlación y estimación que concluye en resultados con sesgo. Para analizar se esto sucede en el modelo se realiza un test de endogeneidad agregando una variable instrumental y se hace un test de colinealidad.

### 6.4 Modelo Matemático Estimado

Partiendo del supuesto de distribución tipo I valor extremo utilizado para los costos fijos ( $F_i$ ) no observados se estimo un modelo Logit Ordenado que relaciona la variable dependiente ( $\Delta N_{i,2007}^*$ ) con las variables explicativas  $x_1, x_2, \dots, x_k$  a través de la siguiente ecuación:  $\Delta N_{i,2007}^* = \beta_1(IED_{i,2006}) + X_i\beta + u_i$ . Para

Donde:

$\Delta N_{i,2007}^*$ : es la variable dependiente que mide la variación del número total de empresas domesticas en la industria ( $i$ ) entre los años 2006 y 2007.

Entonces:  $\Delta N_{i,2007}^* = N_{i,2007} - N_{i,2006}$

$X_i$ : es un vector ( $1 * k$ ) de variables independientes que afectan los costos variables y la demanda del mercado.

$\beta$ : es un vector ( $k * 1$ ) de parámetros.

Dentro del vector de variables independientes están:

$(IED_{i,2006})$ : es una variable que mide el número de empresas con Inversión Extranjera Directa (IED) en las industrias ( $i$ ) para el periodo 2006.

$(Sa_{i,2006} / Pe_{i,2006})$ : Es una variable que representa los salarios promedio por trabajador en el mercado ( $i$ ), como medida de los costos laborales.

$(CoTo_{i,2006} / Pr_{i,2006})$ : Es una variable que representa los Costos Totales en la industria ( $i$ ), dividida sobre la Producción. Se entiende que a mayor Costos Totales menor será la participación de la empresa domestica en la industria ( $i$ ).

$(Sa_{i,2006} / Pr_{i,2006})$ : Es una variable que capta la participación de los salarios sobre la producción en la industria ( $i$ ). Si la participación porcentual del salario sobre la producción es menor la perspectiva de rentabilidad es mayor estimulando la participación de la empresa domestica en la industria ( $i$ ).

$(\Delta In_{i,2007} / \Delta Pr_{i,2007})$ : Es una variable que capta la variación de la inversión en la industria ( $i$ ), con base en la demanda del mercado. ( $i$ ). Esta variable por estar en variaciones puede presentarse endogeneidad con la variable dependiente ( $\Delta N_{i,2007}^*$ ), por lo tanto, se realizo en cada especificación una segunda estimación que se llamará ecuación (2) sin incluir esta variable para identificar si cambia la significancia o los signos de las demás variables control dentro del modelo.

Se puede notar que la no inclusión de esta variable en la estimación no afecta en ninguna especificación el signo ó la significancia de las variables independientes concluyendo que se mantiene la robustez de la especificación que incluye la variable  $(\Delta In_{i,2007} / \Delta Pr_{i,2007})$ .

La variable Inversión Neta no incluye el valor de la revaluación de activos efectuada en el año ni los ajustes por inflación y la variable Producción Bruta no incluye impuestos indirectos. Esta variable capta la variación en la inversión por parte del inversionista según la motivación económica que perciba de la industria. A menor variación de la inversión es una señal de mayor estabilidad en los beneficios lo que incentiva la participación del inversionista en la industria.

$u_i$ : Es una variable aleatoria que sigue una distribución normal tipificada y cumple las características propias de ruido blanco. Esta variable representa, además, las variables no observables los costos variables y la demanda del mercado.

Se analiza si el parámetro ( $\beta_1$ ) que está relacionado con la variable independiente ( $IED_{i,2006}$ ) es significativo en la explicación de la participación del número de empresas con Inversión Domestica ( $\Delta N_{i,2007}^*$ ) en la industria ( $i$ ).

Si la relación de ( $\beta_1$ ) es significativa y negativa, se concluirá que a mayor presencia de empresas con IED dentro de la industria disminuirá la participación de empresas con ID en la industria. Si la relación de ( $\beta_1$ ) es significativa y positiva se rechaza la hipótesis y la interpretación será contraria a la anterior expuesta. Si no se encuentra una alta significancia en ( $\beta_1$ ), no habrá relación de la presencia de IED con el número de empresas con ID en la industria del sector manufacturero.

## **6.5 Estimación de los Modelos Empíricos**

A continuación se realizan estimaciones de diferentes modelos partiendo de un Modelo Lineal, un Logit Ordenado I y II, un Poisson y finalmente un Logit Ordenado por Categorías para determinar la robustez de las variables control en la explicación de la variable dependiente y así finalmente presentar el modelo aplicado. Posteriormente se exponen las diferencias estadísticas entre los modelos. El modelo específico propuesto es un Logit Ordenado por Categorías que corresponde a la especificación 5.

### **6.5.1 Modelo Lineal**

El primer modelo que se estimo fue a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios, lo que permitió identificar el comportamiento específico de la principal variable independiente ( $IED_{i,2006}$ ), que mide el número total de empresas con inversión extranjera directa (IED) en la industrias ( $i$ ) para el periodo 2006, frente a la variable dependiente ( $\Delta N_{i,2007}^*$ ), que mide la variación del número total de empresas domesticas en la industria ( $i$ ) del sector manufacturero entre los años 2006 y 2007.

El modelo a estimar es el siguiente:

$$(1) \quad \Delta N_{i,2007}^* = \beta_0 + \beta_1 (IED_{i,2006}) + \beta_2 (Sa_{i,2006} / Pe_{i,2006}) + \beta_3 (CoTo_{i,2006} / Pr_{i,2006}) + \beta_4 (Sa_{i,2006} / Pr_{i,2006}) + \beta_5 (\Delta In_{i,2007} / \Delta Pr_{i,2007})$$

La variable independiente ( $Sa_{i,2006} / Pe_{i,2006}$ ) es un promedio del nivel Salarial en la industria ( $i$ ), la variable ( $CoTo_{i,2006} / Pr_{i,2006}$ ) es la participación de los Costos y Gastos Totales de producción en la industria ( $i$ ) dividido por la Producción Bruta en la industria ( $i$ ) de modo que se controle por el tamaño de mercado, la variable ( $\Delta In_{i,2007} / \Delta Pr_{i,2007}$ ) capta la variación de la Inversión Neta con respecto a la variación de la Producción Bruta en la industria ( $i$ ) entre los años 2006 y 2007.

La variable ( $Sa_{i,2006} / Pr_{i,2006}$ ) que representa los Salarios en la industria ( $i$ ) sobre Producción Bruta en la industria ( $i$ ) de modo que se controle por el tamaño de mercado, capta la participación de los salarios sobre la producción en la industria ( $i$ ).

De este modelo estimado por mínimos cuadrados ordinarios es importante resaltar que el coeficiente ( $\beta_1$ ) relacionado con la variable independiente ( $IED_{2006}$ ), tiene el signo esperado de acuerdo a la Tabla 3.

Tabla 3: Resultados de la especificación de la ecuación (1)

Variables	Error estandar. entre $\Omega$	
	Modelo	Modelo (2)
	OLS	OLS
$(IED_{i,2006})$	-0.1548 *** [0.05061]	-0.1567 *** [0.50191]
$(Sa_{i,2006} / Pe_{i,2006})$	0.3439E-03 [0.2178E-031]	0.339E-03 [0.215E-031]
$(CoTo_{i,2006} / Pr_{i,2006})$	-0.3764 [0.22591]	-0.3759 * [0.22401]
$(Sa_{i,2006} / Pr_{i,2006})$	45.518 * [23.46091]	44.88 * [23.19311]
$(\Delta In_{i,2007} / \Delta Pr_{i,2007})$	-0.9979 * [0.58961]	
<i>Conts</i>	-6.4650 ** [2.79101]	-6.3434 ** [2.74401]
Número de Obs	61	61
Prob > F	3.00E-04	5.54
R-squared	0.184	0.182
Nivel de significancia *: 10%, **: 5%, ***: 1%		

### 6.5.2 Modelo Logit Ordenado I

Este es un modelo de elección discreta que permite la modelización de variables cualitativas a través del uso de técnicas propias de las variables discretas. En concreto, se distingue modelos con datos no ordenados y modelos con datos ordenados. Esta diferencia parte de las alternativas de la variable endógena al incluir o no información ordinal.

El modelo específico a estimar es el siguiente:

$$(2) \quad \Delta N_{i,2007}^* = \beta_1 (IED_{i,2006}) + \beta_2 (Sa_{i,2006} / Pe_{i,2006}) + \beta_3 (CoTo_{i,2006} / Pr_{i,2006}) + \beta_4 (Sa_{i,2006} / Pr_{i,2006}) + \beta_5 (\Delta In_{i,2007} / \Delta Pr_{i,2007})$$

En este modelo, al igual que los resultados de la Tabla 3 que corresponden a la especificación de la ecuación (1), el coeficiente ( $\beta_1$ ) relacionado con la variable independiente ( $IED_{i,2006}$ ), tiene el signo esperado observado en la Tabla 4 que muestra los resultados de la especificación de la ecuación (2).

Tabla 4: Resultados de la especificación de la ecuación (2)

Variables	Error estandar. entre []	
	Modelo	Modelo (2)
	Logit Ordenado	Logit Ordenado I
$(IED_{i,2006})$	-0.04363 *** [0.8866E-02]	-0.0445 *** [0.881E-02]
$(Sa_{i,2006} / Pe_{i,2006})$	0.755E-03 [0.552E-04]	0.725E-03 [0.555E-04]
$(CoTo_{i,2006} / Pr_{i,2006})$	-0.18634 ** [0.07508]	-0.18414 ** [0.07467]
$(Sa_{i,2006} / Pr_{i,2006})$	20.145 ** 19.9271	19.547 ** 19.9141
$(\Delta In_{i,2007} / \Delta Pr_{i,2007})$	-0.641 *** [0.1749]	
Número de Obs	61	61
Wald Chi2(5)	51.18	28.78
Prob > chi2	0	0
R-squared	0.0925	0.052

Nivel de significancia \*: 10%, \*\*: 5%, \*\*\*: 1%

### 6.5.3 Modelo Logit Ordenado II

Por otra parte se realizo un modelo Logit Ordenado donde las variables control son en su totalidad variaciones de los datos entre los años 2006 y 2007. Esto se realizo partiendo de un principio administrativo que fundamenta las decisiones de ingresar o no en una industria ( $i$ ) con base en los sucesos económicos que afectaron la industria en el presente. El modelo específico a estimar es el siguiente:

$$(3) \quad \Delta N_{i,2007}^* = \beta_1 (\Delta IED_{i,2007}) + \beta_2 (\Delta In_{i,2007} / \Delta Pr_{i,2007}) + \beta_3 (\Delta Sa_{i,2007} / Sa_{i,2006}) + \beta_4 (\Delta Pr_{i,2007} / Pr_{i,2006}) + \beta_5 (\Delta Ut_{i,2007} / In_{i,2006})$$

En este modelo al igual que los anteriores resultados el coeficiente ( $\beta_1$ ) relacionado con la variable independiente ( $\Delta IED_{i,2007}$ ), tiene el signo esperado observado en la Tabla 5 que muestra los resultados de la especificación de la ecuación (3).

Tabla 5: Resultados de la especificación de la ecuación (3)

Error estandar. entre []	
Variables	Modelo
	Logit Ordenado II
$(\Delta IED_{i,2007})$	-0.346 *** [0.13101]
$(\Delta In_{i,2007} / \Delta Pr_{i,2007})$	-0.8417 *** [0.19321]
$(\Delta Sa_{i,2007} / Sa_{i,2006})$	-1.467 ** [0.73491]
$(\Delta Pr_{i,2007} / Pr_{i,2006})$	1.6401 ** [0.74411]
$(\Delta Ut_{i,2007} / In_{i,2006})$	-0.37E-03 *** [0.824E-041]
Número de Obs	61
Wald Chi2(6)	37.71
Prob > chi2	0.00000
R-squared	0.045
Nivel de significancia: *:10%, **:5%,***:1%	

Como puede haber problema de endogeneidad entre la variable dependiente ( $\Delta N_{i,2007}^*$ ) y la variable independiente ( $\Delta IED_{i,2007}$ ) debido a que sus variaciones parten de iguales

periodos de tiempo, se realizó para este modelo un análisis de endogeneidad incorporando la variable instrumental ( $Im_{IED_i,2008}/Pa_{IED_i,2008}$ ). Esta variable la conforman impuestos a la inversión extranjera directa (IED) generados en el 2007 y pagados en el 2008. Se divide sobre el Patrimonio de la IED de 2007 de modo que se controle por el tamaño de mercado.

Partiendo de Cameron y Trivedi (2009) donde se explica el proceso para realizar el test de endogeneidad, se estimó un modelo por OLS donde la variable dependiente es la variación de inversión extranjera directa ( $\Delta IED_{i,2007}$ ) y las variables independientes son las determinadas en la especificación de la ecuación (3), más la variable instrumental ( $Im_{IED_i,2008}/Pa_{IED_i,2008}$ ) que para efectos prácticos se denomina como (*instr*). En la Tabla 6 se observa como la variable (*instr*) es explicativa de la variable dependiente ( $\Delta IED_{i,2007}$ ).

**Tabla 6 : Test de Endogeneidad Variable Instrumental**  
Error estandar. entre []

Variables	Modelo Instrumento
<i>(Instr)</i>	<b>15.627 **</b> [8.691]
$(\Delta h_{i,2007} / \Delta Pr_{i,2007})$	<b>-0.4397 **</b> [0.2161]
$(\Delta Sa_{i,2007} / Sa_{i,2006})$	<b>-0.2019</b> [1.0341]
$(\Delta Pr_{i,2007} / Pr_{i,2006})$	<b>0.3728</b> [0.6971]
$(\Delta U_{i,2007} / h_{i,2006})$	<b>0.808E-03</b> [0.594E-03]
<i>Conts</i>	<b>-0.9869 *</b> [0.56831]
Número de Obs	<b>61</b>
Prob > F	<b>0.3215</b>
R-squared	<b>0.333</b>

Nivel de significancia: \* : 10%, \*\* : 5%, \*\*\* : 1%

Ahora se predicen los residuales y se incorporan en la estimación del Modelo Logit Ordenado II. Como se observa en la Tabla 7 los residuales no son significativos en el modelo rechazando la Hipótesis Nula lo que confirma que no hay endogeneidad.

Tabla 7 : Modelo Logit Ordenado II incluyendo Predicción de Residuales  
Error estandar. entre []

Variables	Modelo
	Logit Ordenado II
$(\Delta IED_{i,2007})$	-0.318 *** [0.16521]
$(\Delta In_{i,2007} / \Delta Pr_{i,2007})$	-0.8407 *** [0.19211]
$(\Delta Sa_{i,2007} / Sa_{i,2006})$	-1.487 ** [0.77491]
$(\Delta Pr_{i,2007} / Pr_{i,2006})$	1.666 *** [0.7741]
$(\Delta Ut_{i,2007} / In_{i,2006})$	0.377E-03 *** [0.868E-041]
$r$	0.0749 [0.1881]
Number of Obs	61
Wald Chi(2)5	38.74
Prob > chi2	0.00000
R-squared	0.0451

Nivel de significancia: \*:10%, \*\*: 5%, \*\*\*: 1%

#### 6.5.4 Otros Modelos Estimados

Se estimo un modelo Poisson que permite identificar la frecuencia de un evento en un periodo determinado para comprobar si este modelo permite captar mejor el impacto de la entrada de empresas con IED sobre el número de empresas con ID por industria ( $i$ ). Para esto se realiza una transformación monótona de la variable dependiente sumándole un valor de (34) a cada industria del sector, correspondiente a la variación más baja del número de empresas, para evitar datos negativos y así poder captar las variaciones negativas de las empresas con inversión domestica (ID) entre los años 2006 y 2007. Se debe tener en consideración que esta transformación puede afectar el coeficiente y los signos de los Betas, la significancia de las variables, la distribución y la media base del modelo.

El modelo específico a estimar es el siguiente:

$$(4) \quad \Delta N_{i,2007}^* = \beta_0 + \beta_1 (IED_{i,2006}) + \beta_2 (Sa_{i,2006} / Pe_{i,2006}) + \beta_3 (CoTo_{i,2006} / Pr_{i,2006}) + \beta_4 (Sa_{i,2006} / Pr_{i,2006}) + \beta_5 (\Delta In_{i,2007} / \Delta Pr_{i,2007})$$

De acuerdo a la Tabla 8 que muestra los resultados de la especificación de la ecuación (4), el coeficiente ( $\beta_1$ ) relacionado con la variable independiente ( $IED_{i,2006}$ ), tiene el signo esperado igual de las anteriores especificaciones.

**Tabla 8 : Resultados de la especificación de la ecuación (4)**  
**Error estandar. entre []**

Variables	Modelo	Modelo (2)
	Poisson	Poisson
$(IED_{i,2006})$	-0.0053 *** [0.001931]	-0.0054 *** [0.00181]
$(Sa_{i,2006} / Pe_{i,2006})$	0.103E-04 * [0.627E-05]	0.102E-04 [6.25E-06]
$(CoTo_{i,2006} / Pr_{i,2006})$	-0.0116 * [0.006541]	-0.0116 * [0.00641]
$(Sa_{i,2006} / Pr_{i,2006})$	1.351 ** [0.667511]	1.33 ** [0.066401]
$(\Delta In_{i,2007} / \Delta Pr_{i,2007})$	-0.02911 * [0.017091]	
$(Cont)$	3.336 *** [0.08111]	3.3402 *** [0.08021]
Número de Obs	61	61
Wald Chi2(5)	25.75	20.32
Prob > chi2	0	0
R-squared	0.035	0.034

Nivel de significancia: \*10%, \*\*5%, \*\*\*1%

Se realiza un Test de Sobredispersión para definir si el modelo Poisson tiene problemas de Sobredispersión y en su defecto estimar un modelo Binomial Negativo. Para esto se efectúa la predicción de la media ( $\mu$ ) y luego se incorpora en el modelo como variable independiente.

La variable dependiente se obtiene:

$$\Delta \hat{N}_i^* = \left[ \frac{(\Delta N_i^* - \hat{\mu})^2 - \Delta N_i^*}{\hat{\mu}} \right]$$

Se realiza la estimación a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios observando en la Tabla 9 que la media ( $\mu$ ) no es significativa, en la explicación de  $(\Delta\hat{N}_i^*)$  entonces  $(H_0 : \alpha = 0)$  por lo tanto no hay Sobredispersión.<sup>3</sup>

Tabla 9: Resultados del Test de Sobredispersión  
Error estandar. entre []

Variables	Modelo
Variable Dependiente	OLG
$(\Delta\hat{N}_i^*)$	
Variable Independiente	
$(\mu)$	0.00196
	10.01591
Number of Obs	61
Prob > F	0.00020
R-squared	0.0002

Nivel de significancia: \*:10%, \*\*: 5%, \*\*\*: 1%

### 6.5.5 Modelo Logit Ordenado por Categorías

Según los resultados de la Tabla 10 donde se muestra un previo análisis descriptivo del comportamiento de la variable dependiente  $(\Delta N_i^*)$ , el 42% de las industrias reportaban variaciones negativas en el número de empresas, el 26% no tuvo variación alguna y el 31% de las industrias tuvo incrementos en el número de empresas. Sin embargo, se observa más variaciones en los percentiles con disminuciones más altas de empresas por industria. Por lo tanto, el número de empresas que salieron de las industrias fue muy superior al número de empresas que ingresaron a las industrias.

---

<sup>3</sup> El Test de Sobredispersión según Cameron y Trivedi (2009) parte de explorar si existe una constante ( $\alpha$ ) estadísticamente diferente de cero, lo que establecería Sobredispersión por lo tanto se debería estimar en lugar de un modelo Poisson un modelo Binomial Negativo. Si la constante ( $\alpha$ ) es igual a cero la varianza es igual a la media ( $\mu$ ) por lo tanto no habría Sobredispersión. Entonces  $H_0 : \alpha = 0 \Leftrightarrow H_1 : \alpha > 0$ , dado que  $Var(y|x) = E(y|x) + \alpha^2 E(y|x)$ .

Tabla 10 : Análisis de la Variable Dependiente

$$\Delta N_{i,2007}^*$$

Percentiles	Variacion
1%	-34
5%	-11
10%	-10
25%	-3
50%	0
75%	1
90%	2
95%	7
99%	12

Ahora la mayoría de las industrias hasta el percentil 25% incrementan en una empresa, lo que permite deducir que existe gran concentración de los datos alrededor de este incremento.

Por lo tanto se estimo un Modelo Logit Ordenado donde la variable dependiente ( $\Delta N_{i,2007}^*$ ) se categoriza ( $Cat$ ) por ( $i$ ) industrias partiendo del ingreso o salida de empresas del sector manufacturero. Se establecieron dos categorías que captan el aumento en el número de empresas por ( $i$ ) industria, dos categorías que agrupan la salida de empresas por ( $i$ ) industria y una categoría que representa las industrias donde no hay variación.

El modelo específico a estimar es el siguiente:

$$(5) \quad (Cat)\Delta N_{i,2007}^* = \beta_1(IED_{i,2006}) + \beta_2(Sa_{i,2006} / Pe_{i,2006}) + \beta_3(CoTo_{i,2006} / Pr_{i,2006}) + \beta_4(Sa_{i,2006} / Pr_{i,2006}) + \beta_5(\Delta In_{i,2007} / \Delta Pr_{i,2007})$$

Se definió estructurar las categorías con base a las medias estadísticas, es decir, disminuciones muy bajas son las que están por debajo de la media de las industrias cuyo número de empresas disminuyeron. Y aumentos muy altos son las que están por encima de la media de las industrias cuyo número de empresas aumentaron.

La primera categoría toma valores menores a la media estadística para industria que tuvieron disminución en el número de empresas. Entonces la categoría 1 son las

industrias de la variable dependiente cuya variación es menor a la media, es decir, menor a  $-6.730769$ . En este grupo se concentran 10 industrias.

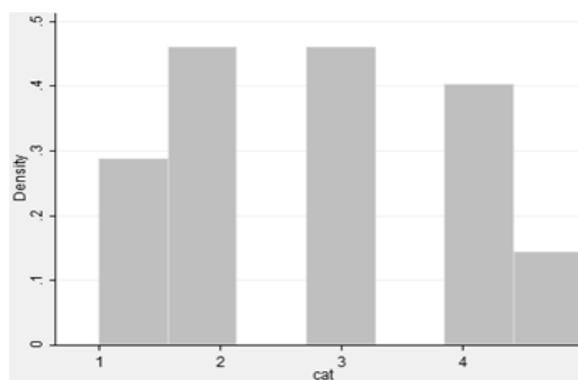
La segunda categoría toma valores mayores a la media estadística para industrias que tuvieron disminución en el número de empresas y valores menores a cero. En ese orden de ideas la categoría 2 son las industrias de la variable dependiente cuya variación es mayor a la media  $-6.730769$  y menor que cero. En este grupo se concentran 16 industrias.

La tercera categoría es cuando no hay variaciones en el número de empresas por industria. Por lo tanto la categoría 3 es igual cero. En este grupo se concentran 16 industrias.

La cuarta categoría se cumple cuando en la variable dependiente hay cambios mayores que cero pero inferiores a la media estadística  $2.736842$ , valor que tienen las industrias con incrementos en el número de empresas. En este grupo se concentran 14 industrias. Y por último, la categoría 5 se obtiene si la variación es mayor a la media, encontrando un subgrupo de 5 industrias.

En la Figura 7 se observa como quedaron distribuidas las categorías.

**Figura 7:** Distribución de las Categorías



De acuerdo a la Tabla II que muestra los resultados de la especificación de la ecuación (5), el coeficiente ( $\beta_1$ ) relacionado con la variable independiente ( $IED_{i,2006}$ ), tiene el signo esperado igual que las anteriores especificaciones y es significativo en la explicación de la variable dependiente.

Tabla 11 : Resultados de la especificación de la ecuación (5)

Variables	Error estandar. entre []	
	Modelo	Modelo (2)
	Logit Ordenado III	Logit Ordenado III
$(IED_{i,2006})$	-4.55E-02 *** [0.0120607]	-0.0471 *** [0.0191]
$(Sa_{i,2006} / Pe_{i,2006})$	7.70E-05 [0.555E-04]	0.73E-04 [0.556E-04]
$(CoTo_{i,2006} / Pr_{i,2006})$	-2.38E-01 *** [0.0780]	-0.2354 *** [0.0771]
$(Sa_{i,2006} / Pr_{i,2006})$	2.04E+01 ** [8.8763]	19.570 ** [8.854]
$(\Delta In_{i,2007} / \Delta Pr_{i,2007})$	-7.46E-01 *** [0.1927]	
Number of Obs	61	61
Wald Chi(2)5	47.42	27.84
Prob > chi2	0	0
R-squared	0.0864	0.0807

Nivel de significancia: \* :10%, \*\* : 5%, \*\*\* : 1%

En la Tabla 11 se observa que la variable independiente  $(Sa_{i,2006} / Pe_{i,2006})$ , que es un promedio del nivel salarial en la industria ( $i$ ), no es significativa en la explicación de la variable dependiente  $(Cat)\Delta N_{i,2007}^*$ . El signo de esta variable es positivo debido a que a mayor salarios por industria la perspectiva de crecimiento de la industria es mayor estimulando la participación de la empresa domestica en la industria ( $i$ ).

La variable  $(CoTo_{i,2006} / Pr_{i,2006})$  que es la participación de los Costos y Gastos Totales de producción en la industria ( $i$ ) dividido por la Producción Bruta en la industria ( $i$ ) de modo que se controle por el tamaño de mercado, es significativa en la explicación de la variable dependiente, la variable  $(Sa_{i,2006} / Pr_{i,2006})$  que representa Salarios en la industria ( $i$ ) sobre Producción Bruta en la industria ( $i$ ) de modo que se controle por el tamaño de mercado es significativa. El signo de esta variable es positivo debido a que si la participación porcentual del salario sobre la producción es menor la perspectiva de rentabilidad es mayor estimulando la participación de la empresa

domestica en la industria ( $i$ ). Y la variable  $(\Delta In_{i,2007} / \Delta Pr_{i,2007})$  que capta la variación de la Inversión neta con respecto a la variación de la Producción Bruta en la industria ( $i$ ) entre los años 2006 y 2007 es significativa en la explicación de la variable dependiente.

Por otra parte, el test de endogeneidad aplicado para este modelo donde se categorizan las variaciones en el número de empresas con Inversión domestica por ( $i$ ) industria, arroja que la variable instrumental  $(Im_{IED_{i,2008}} / Pa_{IED_{i,2008}})$ , que para efectos prácticos se denomina como ( $instr$ ), no es significativa en la explicación de la variable independiente ( $IED_{i,2006}$ ).

Ahora si aplicamos este mismo test de endogeneidad cambiando en el modelo la variable dependiente ( $IED_{i,2006}$ ) por la variable dependiente en variaciones ( $\Delta IED_{i,2007}$ ), el modelo arroja que la variable ( $instr$ ) si es explicativa de la variable dependiente esto se observa en la Tabla 12.

**Tabla 12: Test de Endogeneidad Variable Instrumental**  
Error Standar. entre []

Variables	Modelo Instrumento
<b>(Instr)</b>	<b>1.37E+04 *</b> [8.12881]
<b>(CoTo<sub>i,2006</sub> / Pr<sub>i,2006</sub>)</b>	<b>9.70E-04</b> [0.068521]
<b>(Sa<sub>i,2006</sub> / Pe<sub>i,2006</sub>)</b>	<b>2.89E+04</b> [1.92E-081]
<b>(ΔIn<sub>i,2007</sub> / ΔPr<sub>i,2007</sub>)</b>	<b>-3.72E-01 *</b> [0.18761]
<b>(Const)</b>	<b>-1.10E+04</b> [0.67511]
Number of Obs	<b>61</b>
Prob > F	<b>0.365</b>
R-squared	<b>0.2908</b>
Nivel de significancia:	<b>*: 10%, **: 5%, ***: 1%</b>

Cuando se predicen los residuales y se incorporan en el modelo Logit ordenado teniendo como variable independiente ( $\Delta IED_{i,2007}$ ) estos no son significativos en la

explicación de la variable dependiente  $(Cat)\Delta N_{i,2007}^*$  rechazando la Hipótesis Nula lo que confirma que no hay endogeneidad.

Lamentablemente no se cuenta con otra variable instrumental con la que se pueda hacer un análisis más concluyente. Pero es importante aclarar que el modelo tiene como variable dependiente la variación categorizada según el aumento o disminución en el número de empresas por industria para los años 2006 y 2007 y la variable independiente más representativa en niveles sólo toma valores del año 2006 evitando el problema de endogeneidad.

## 7. Análisis de los Resultados

En esta sección partiendo de la especificación de la ecuación (5) se presenta una descripción estadística de las variables principales, se analiza los efectos marginales por categorías y se hace el test de colinealidad.

### 7.1 Descripción de las variables principales

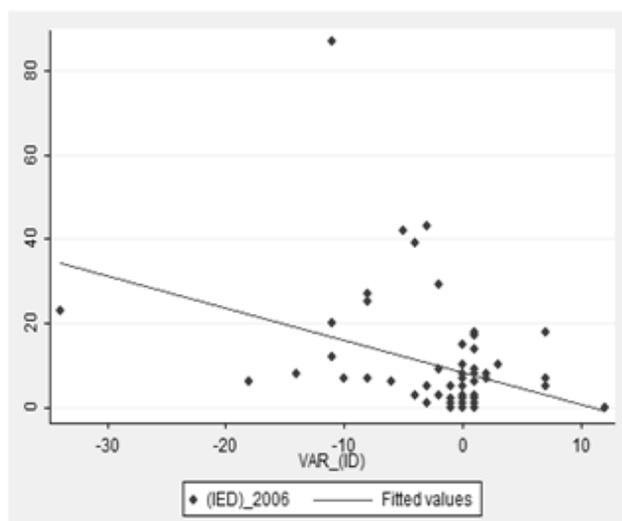
En la Tabla 13 se observa una descripción estadística de las principales variables utilizadas en la especificación de la ecuación (5). Nótese como los incrementos mayores en el número de empresas por industria lo tuvo las empresas con IED, mientras que las disminuciones mayores en el número de empresas por industria lo tuvo las empresas con ID.

Tabla 13 : Descripción de las variables principales

Variables	Media	Desv. Est.	Min	Max
$(\Delta N_{i,2007}^*)$	-2.016.393	6.517.903	-34	12
$(IED_{i,2006})$	99.344	1.441.743	0	87
$(Sa_{i,2006}/Pe_{i,2006})$	9.769.557	4084.93	4778	23668
$(CoTo_{i,2006}/Pr_{i,2006})$	1.320.881	1.383.847	0.48451	1.163.601
$(Sa_{i,2006}/Pr_{i,2006})$	0.068198	0.345623	0.00528	0.15878
$(\Delta h_{i,2007}/\Delta Pr_{i,2007})$	-0.01999	0.292088	-218.245	0.43708
Número de Obs 61				

En la Figura 8 donde el eje “y” capta el número de empresas con IED y en el eje “x” la variación en el número de empresas con ID, se puede observar con base en la pendiente negativa que a mayor número de empresas con IED por industria mayor es la disminución de empresas por industria con ID. Por lo tanto mientras más alto es el número de empresas con IED por industria menor es la presencia de empresas con ID.

**Figura 8:** Variación de la ID con respecto a la IED



## 7.2 Efectos Marginales

Se realiza el análisis de los efectos marginales con base en la clasificación por categorías de la variable dependiente  $(Cat)\Delta N_{i,2007}^*$ , definidas así: La primera categoría representa disminuciones altas en el número de empresas con Inversión Domestica (ID) por industria. En este grupo se concentran 10 industrias.

De acuerdo con la Tabla 14 que capta los efectos marginales en la categoría (1) entre más participen empresas con Inversión Extranjera Directa (IED) por industria se aumenta la probabilidad en 0.0049% de disminuciones altas en el número de empresas con inversión domestica (ID). Este mismo efecto se capta con las variables  $(CoTo_{i,2006} / Pr_{i,2006})$  y  $(\Delta In_{i,2007} / \Delta Pr_{i,2007})$ , donde a mayor porcentaje de Costos Totales

sobre la Producción y altas Variaciones en la Inversión se producen respectivamente disminuciones altas en el número de empresas con Inversión Domestica (ID) por (i) industria.

Sucede el efecto contrario con las variables  $(Sa_{i,2006}/Pe_{i,2006})$  y  $(Sa_{i,2006}/Pr_{i,2006})$ , es decir, a mayor porcentaje de participación de los Salarios sobre la Producción disminuye la probabilidad de decrecimientos altos en el número de empresas con (ID) por industria. Esto sucede debido a que de las industrias analizadas las que mayor concentración de empresas por industria tienen son intensivas en mano de obra, por lo tanto, el aumento de empresas con ID se manifestó en aquellas industrias que requieren más mano de obra en su proceso productivo, es decir, el sector manufacturero su fuerza productiva se basa en la utilización intensiva de la mano de obra por las características de sus procesos industriales lo que genera una tendencia positiva en las variables  $(Sa_{i,2006}/Pe_{i,2006})$  y  $(Sa_{i,2006}/Pr_{i,2006})$  dentro de la explicación del número de empresas con ID por industria .

**Tabla 14: Descripción Efectos Marginales Categoría (1)**  
Error Standar. entre  $\square$

Variables	dy/dx
$(IED_{i,2006})$	0.00489 *** [0.002031]
$(Sa_{i,2006} / Pe_{i,2006})$	-8.28E-04 [0.000011]
$(CoTo_{i,2006} / Pr_{i,2006})$	0.02565 *** [0.008191]
$(Sa_{i,2006} / Pr_{i,2006})$	-2.189 ** [0.95391]
$(\Delta In_{i,2007} / \Delta Pr_{i,2007})$	0.080239 ** [0.031671]
Number of Obs 61	

La segunda categoría representa disminuciones bajas en el número de empresas con Inversión Domestica (ID) por industria. En este grupo se concentran 16 industrias.

De acuerdo con la Tabla 15 que capta los efectos marginales en la categoría (2) entre más participen empresas con Inversión Extranjera Directa (IED) por industria se

aumenta la probabilidad en 0.00615% de disminuciones medianas en el número de empresas con Inversión Domestica.

**Tabla 15: Descripción Efectos Marginales Categoría (2)**  
Error Standar. entre []

Variables	dy/dx
$(IED_{i,2006})$	0.00615 ** [0.00215]
$(Sa_{i,2006} / Pe_{i,2006})$	-0.0000104 [0.00001]
$(CoTo_{i,2006} / Pr_{i,2006})$	0.032231 ** [0.01516]
$(Sa_{i,2006} / Pr_{i,2006})$	-2.7508 * [1.5175]
$(\Delta In_{i,2007} / \Delta Pr_{i,2007})$	0.10081 *** [0.03715]
Number of Obs 61	

La tercera categoría es cuando no hay variaciones en el número de empresas por industria. Por lo tanto la categoría (3) es igual cero. En este grupo se concentran 16 industrias.

De acuerdo con la Tabla 16 cuando no hay variaciones los resultados no son significativos.

**Tabla 16: Descripción Efectos Marginales Categoría (3)**  
Error Standar. entre []

Variables	dy/dx
$(IED_{i,2006})$	-0.019 [0.0018]
$(Sa_{i,2006} / Pe_{i,2006})$	3.30E-06 [0.00000]
$(CoTo_{i,2006} / Pr_{i,2006})$	-0.01024 [0.00831]
$(Sa_{i,2006} / Pr_{i,2006})$	-0.87396 [0.75209]
$(\Delta In_{i,2007} / \Delta Pr_{i,2007})$	-0.032 [0.03154]
Number of Obs 61	

La cuarta categoría representa aumentos bajos en el número de empresas con Inversión Domestica (ID) por industria. En este grupo se concentran 14 industrias.

De acuerdo con la Tabla 17 que capta los efectos marginales en la categoría (4) entre más participen empresas con Inversión Extranjera Directa (IED) por industria disminuye la probabilidad en -0.006485% de aumentos bajos en la entrada del número de empresas con Inversión Domestica.

**Tabla 17: Descripción Efectos Marginales Categoría (4)**  
Error Standar. entre []

Variables	dy/dx
$(IED_{i,2006})$	-0.006485 *** [0.002081]
$(Sa_{i,2006} / Pe_{i,2006})$	0.000011 [0.000011]
$(CoTo_{i,2006} / Pr_{i,2006})$	-0.03397 *** [0.012911]
$(Sa_{i,2006} / Pr_{i,2006})$	2.89959 ** [1.411711]
$(\Delta In_{i,2007} / \Delta Pr_{i,2007})$	-0.10626 *** [0.106264]
Number of Obs 61	

Finalmente la quinta categoría representa aumentos altos en el número de empresas con Inversión Domestica (ID) por industria. En este grupo se concentran 5 industrias.

De acuerdo con la Tabla 18 que capta los efectos marginales en la categoría (5) entre más participen empresas con Inversión Extranjera Directa (IED) por industria disminuye la probabilidad en -0.00260% de aumentos altos en la entrada del número de empresas con Inversión Domestica.

Tabla 18: Descripción Efectos Marginales Categoría (5)  
Error Standar. entre []

Variables	dy/dx
$(IED_{i,2006})$	-0.00260 ** [0.001181]
$(Sa_{i,2006} / Pe_{i,2006})$	4.41E-06 [0.000001]
$(CoTo_{i,2006} / Pr_{i,2006})$	-0.01367 ** [0.007991]
$(Sa_{i,2006} / Pr_{i,2006})$	116.677 [0.747521]
$(\Delta In_{i,2007} / \Delta Pr_{i,2007})$	-0.0427601 * [0.013851]
Number of Obs 61	

### 7.3 Test de Colinealidad

La colinealidad es un problema que consiste en que los predictores del modelo están relacionados constituyendo una combinación lineal, esto no permite identificar la influencia de cada uno de ellos en el criterio al quedar solapados unos con otros y los pronósticos no son fiables.

Tabla 19: Resultado Test de Colinealidad

Variables	R-Squared
$(IED_{i,2006})$	0.0632
$(Sa_{i,2006} / Pe_{i,2006})$	0.2336
$(CoTo_{i,2006} / Pr_{i,2006})$	0.1522
$(Sa_{i,2006} / Pr_{i,2006})$	0.1392
$(\Delta In_{i,2007} / \Delta Pr_{i,2007})$	0.0141
Numero de Condición: 9.5661	

Según el número de condición inferior a (30) que se observa en la Tabla 19 no hay colinealidad entre las variables.

## 8. Conclusiones

En esta tesis, con base en datos del número de empresas del sector manufacturero colombiano por industria para los años 2006 y 2007, se estima un modelo de elección discreta basado en la especificación de las probabilidades de observar en cada industria una variación en el número de empresas con inversión domestica (ID) según el número de empresas con inversión extranjera directa (IED).

La evidencia empírica parece confirmar que a mayor número de empresas con IED aumenta la probabilidad de salida del número de empresas con ID por industria, deja claro que uno de los elemento que permite el análisis de la problemática de las empresas, es el estudio profundo de la concentración y estructura actual de las industrias colombianas.

El análisis precedente indica que los impactos microeconómicos de la IED en la industria son significativos y su efecto sobre el número de empresas con ID no es positivo. Se sugiere continuar con la investigación contrastando el fenómeno con un estudio empírico que capte el efecto de la IED en el número de empresas con ID por industria en el sector manufacturero en otras economías de la región ó analizar si la IED conlleva a incrementos en las remuneraciones que se pagan en la industria del sector manufacturero y definir sus implicaciones dentro de la estructura de mercado ó identificar qué porcentaje de las utilidades de la IED es reinvertida en el país y su orientación a fin de comprobar si existe o no una alta juga de capitales que desestime la actividad económica.

Podría decirse que la IED afecta el desempeño empresarial en Colombia. En este escenario el Estado debe ampliar los recursos que se destinan en la industria para la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+I) de factores diferenciadores y competitivos dentro de las empresas domesticas en el mercado nacional e internacional. A su vez las entidades estatales les corresponde promover diversas formas de integración de las empresas nacionales en las cadenas productivas de las empresas transnacionales, incluyendo subcontrataciones externas, alianzas y otras modalidades que son escasas en Colombia y que solidifican la composición de la estructura del mercado.

## Tablas Resumen

Tabla 20: Resumen de Resultados de las especificaciones					
Error estandar. entre []					
	Modelo	Modelo	Modelo	Modelo	Modelo
Variables	OLS	Log. Ord. I	Log. Ord. II	Poisson	Log. Ord. Cat
$(IED_{i,2006})$	-0.1548 *** [0.0506]	-0.04363 *** [0.8866E-02]		-0.0053 *** [0.00193]	-4.55E-02 *** [0.0120607]
$(\Delta IED_{i,2007})$			-0.346 *** [0.1310]		
$(Sa_{i,2006}/Pe_{i,2006})$	0.3439E-03 [0.2178E-03]	0.755E-03 [0.552E-04]		0.103E-04 * [0.627E-05]	7.70E-05 [0.555E-04]
$(CoTo_{i,2006}/Pr_{i,2006})$	-0.3764 [0.2259]	-0.18634 ** [0.07508]		-0.0116 * [0.00654]	-2.38E-01 *** [0.0780]
$(Sa_{i,2006}/Pr_{i,2006})$	45.518 * [23.4609]	20.145 ** [9.927]		1.351 ** [0.66751]	2.04E+01 ** [8.8763]
$(\Delta In_{i,2007} / \Delta Pr_{i,2007})$	-0.9979 * [0.5896]	-0.641 *** [0.1749]	-0.8417 *** [0.1932]	-0.02911 * [0.01709]	-7.46E-01 *** [0.1927]
$(\Delta Sa_{i,2007} / Sa_{i,2006})$			-1.467 ** [0.7349]		
$(\Delta Pr_{i,2007} / Pr_{i,2006})$			1.6401 ** [0.7441]		
$(\Delta Ut_i / In_{i,2006})$			-0.37E-03 *** [0.824E-04]		
Conts	-6.4650 ** [2.7910]			3.336 *** [0.0811]	

Tabla 21: Lista de Variables

Variable dependiente que capta la Variación de las empresas con ID, años 2006 y 2007	
$\Delta N_i^*$	Variable independiente
$(IED_{i,2006})$	Número de empresas con IED año 2006
$(\Delta IED_{i,2007})$	Variación de las empresas con IED años 2006 y 2007
$(Sa_{i,2006} / Pe_{i,2006})$	Salarios sobre el Personal Ocupado año 2006
$(CoTo_{i,2006} / Pr_{i,2006})$	Costos Totales sobre Producción año 2006.
$(Sa_{i,2006} / Pr_{i,2006})$	Salarios sobre Producción año 2006.
$(\Delta In_{i,2007} / \Delta Pr_{i,2007})$	Variación Inversión neta sobre la Variación de la Producción año 2006 y 2007
$(\Delta Sa_{i,2007} / Sa_{i,2006})$	Variación Salario año 2006 y 2007 sobre Salarios año 2006
$(\Delta Pr_{i,2007} / Pr_{i,2006})$	Variación Producción año 2006 y 2007 sobre Produccion año 2006
$(\Delta Ut_i / In_{i,2006})$	Variación Utilidad sobre la Inversión Neta año 2006 y 2007

## Referencias

- Arjun, S., Bedi., Andrzej, C., 2002. Wages and Wage growth in Poland: The role of foreign direct investment. *Review of Economics of Transition*, No 10, 1-27.
- Bain, J., 1951. Relation of Profit Rate to Industry Concentration: American Manufacturing, 1936-1940. *Quarterly Journal of Economics*, No 65, 293-324.
- Bresnahan, T., P, Reiss., 1990. Entry in Monopoly Markets. *Review of Economic Studies*, No 57, 531-553.
- Bresnahan, T., P, Reiss., 1991. Entry and Competition in Concentrated Markets. *Journal of Political Economy*, No 99 (5), 977-1009.
- Cournot, A., 1838. *Recherches sur les Principes Mathématiques de la Théorie des Richesses*. Paris, Hachette.
- Daniel, C., 2007. Inversión extranjera directa: la experiencia del Mercosur, la revista CEPAL, No 92 (1),7-23.
- Dunne, T., M.J. Roberts, L, Samuelson 1988. Patterns of Firm Entry and Exit in U.S. Manufacturing Industries. *The Rand Journal of Economics*, No 19 (4), 495-515.
- Grupo de investigación perdurabilidad empresarial 2007. Desafios actuales de las empresas en Colombia, No 06. Universidad del Rosario.
- Iwata, G., 1974. Measurement of Conjectural Variations in Oligopoly. *Econometrica*, No 42, 947-966.
- Sonia, A., Murra, 2006. Revaluando la transmisión de spillovers de la IED: un estudio de productividad para Colombia. *Desarrollo y Sociedad*.
- Grupo de investigación de Economía 2008. Tendencias actuales de la IED en Colombia, No 11, Universidad del Rosario.
- Timothy, D., Shawn, D., Klimek, Mark, R., Daniel, Y., 2009. Entry, Exit and the Determinants of Market Structure. Federal Reserve Bank of Cleveland.