

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE ECONOMÍA**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**EL IMPACTO DE LA INCERTIDUMBRE EN PRECIOS SOBRE LA INVERSIÓN.**  
**CASO DE LAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS EN MÉXICO**

**Por**

**PAMELA SOCORRO ARREOLA TALAMANTES**

Tesis presentada como requisito parcial para obtener el grado de Maestría en  
Economía con orientación en Economía Industrial

MARZO 2011

# TABLA DE CONTENIDO

<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 1. Antecedentes</b>	
1.1 Revisión de la Literatura .....	4
1.2 Evolución de la industria Manufacturera	
1.2.1 El sector manufacturero .....	7
1.2.2 Variabilidad en los precios de la Industria Manufacturera.....	10
1.2.3 Evolución de la Inversión del Sector Manufacturero .....	12
<b>Capítulo 2 Marco Teórico</b>	
2.1 Medida de incertidumbre.....	14
2.2 Modelo de inversión.....	15
2.3 Hipótesis.....	16
<b>Capítulo 3 Marco Empírico</b>	
3.1 Especificación del modelo .....	18
3.2 Fuente de Datos.....	20
3.3 Cálculo de variables .....	21
<b>Capítulo 4 Estimaciones e interpretación de resultados</b>	
4.1 Metodología de estimación.....	24
4.2 Estadísticas descriptivas.....	25
4.3 Resultados e interpretación.....	28
<b>Capítulo 5 Conclusiones .....</b>	<b>31</b>
<b>Referencia Bibliográfica.....</b>	<b>33</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>35</b>

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer a Dios por la salud y las oportunidades que me ha dado para poder realizar mis estudios en mi vida. A mis padres por el apoyo incondicional que siempre me han brindado. También quiero agradecer a mi asesor, el Dr. Julio Cesar Arteaga, el cual me apoyo durante toda la investigación y durante mis estudios de posgrado.

Quiero también agradecer los sinodales el Dr. Ernesto Aguayo, Dr. Daniel Flores Curiel, los cuales me apoyaron en esta investigación. Por último, a mis compañeros de la facultad y mis maestros del posgrado que tuvieron muestras de apoyo hacia mí.

## INTRODUCCIÓN

La inversión se entiende por el gasto de fondos de uno o más activos que se recuperará o dará ganancias en un periodo de tiempo futuro. Las industrias invierten para hacer dinero, mejorar su competitividad, entrar a nuevos mercados, tener una ventaja competitiva en tecnología, aumentar su productividad, disminuir mermas o simplemente incrementar efectividad. Existen muchas razones por las que una industria desea invertir buscando mejorar la situación actual.

De acuerdo con Pindyck (1991), generalmente las empresas invierten para obtener recursos administrativos, conocimiento tecnológico, reputación, una mejor posición en el mercado y todo esto para mejorar su productividad y crecer en el futuro.

Jones (1993), explica algunos de los factores a los que los inversionistas se enfrentan para poder tomar una decisión, los cuales deben ser siempre tomados en cuenta en el momento de realizar una inversión. El primer factor al que se enfrentan es la incertidumbre; generalmente los inversionistas construyen escenarios posibles para estimar sus ganancias, basándose en datos pasados, siendo muy cuidadosos y buscando toda la información posible. Sin embargo, aún con estos esfuerzos, el futuro es incierto y los errores pueden aparecer, lo cual es una verdad asociada a los riesgos de inversión. Es poco probable que alguien pronostique con exactitud lo que pasará en el futuro, por lo que decimos que la incertidumbre siempre está presente. Aún con la presencia de incertidumbre se podría tener una buena estimación, pero los inversionistas siempre correrán un riesgo.

Los inversionistas deben estar convencidos de que la economía y el mercado son atractivos para invertir, también deben considerar a las industrias que prometen el mayor número de oportunidades en los siguientes años. En esta investigación se utilizará a la industria manufacturera como un sector que tiene estas características.

La industria manufacturera es considerado un sector de vital importancia para la economía del país, ya que al mantener o aumentar su potencial, la actividad productiva, el sostén de la economía y el bienestar de la población con la pérdida de fuentes de empleo se ven afectados. Este sector es una fuente de generación de empleos, aumenta el desarrollo tecnológico y científico e incrementa los recursos para el país, por medio de un aporte al PIB de aproximadamente 20%.

Los inversionistas en las empresas dentro de la industria manufacturera se enfrentan a un problema que en toda economía se tiene al hacer un uso eficiente de los recursos para el consumo y

la inversión. Cada una de estas decisiones, principalmente la de inversión, se ve afectada por la incertidumbre en las variables involucradas, tales como precios, demanda y costos.<sup>1</sup>

Debido a la importancia de este sector y a las decisiones de inversión a las que se enfrenta, varios estudios han tratado de explicar las decisiones de inversión a nivel empresa o industria, con enfoque financiero o económico. Inicialmente, Hartman (1972) hace un estudio para la industria manufacturera en el que sugiere que un incremento en la incertidumbre de variables como precios, tasas salariales y gastos anteriores de inversión reducen la inversión actual de la empresa, luego Abel (1983) se enfoca en el efecto de la incertidumbre solamente del precio sobre la inversión. A partir de estas investigaciones se despliega un grupo de estudios sobre las decisiones de inversión bajo incertidumbre en el precio. Posteriormente algunos estudios toman en cuenta la irreversibilidad del capital invertido, es decir, costos que no se pueden recobrar si las condiciones de mercado cambiasen en sentido contrario al que se espera.<sup>2</sup>

Siguieron otros estudios que empezaron a tomar en cuenta otras posibles variables que afectasen a la inversión, como lo es la estructura de mercado en la industria; esto es, si la concentración de mercado en la industria afecta a la sensibilidad de la inversión. Se probó que en industrias en monopolio las decisiones de inversión y su sensibilidad a los cambios es menor en comparación con industrias en oligopolio.<sup>3</sup> Esta investigación tiene como hipótesis a probar que la incertidumbre en el precio reduce los niveles de inversión a nivel rama de la industria manufacturera en México. Asimismo se pretende probar que para un grupo de industrias con alta concentración de mercado, la incertidumbre en el precio afecta poco, o en forma nula, a la inversión, mientras que en ramas con baja concentración de mercado, es decir, competencia alta de su producto, un incremento en la incertidumbre del precio reduce el nivel de inversión. Los precios de los productos en industrias de oligopolio varían por la entrada y salida de nuevas empresas y por estrategias en precios de la competencia, esto hace que exista volatilidad en sus precios y con esto sus ganancias varían por lo que el monto que destinan a inversión es inestable. Sin embargo esto no sucede en industria con poca competencia, ya que al tener el mercado más concentrado se tiene más certidumbre de que pasará con la venta de sus productos y por lo tanto con el precio, es más fácil asumir las ganancias y con esto definir el gasto de inversión que destinarán a ese año.

---

<sup>1</sup> Valencia y Gándara (2009).

<sup>2</sup> Mc Donald y Siegel (1986).

<sup>3</sup> Akdogu y MacKay (2006).

En el presente estudio se utilizan datos de la Encuesta Industrial Anual (EIA), la Encuesta Industrial Mensual (EIM) de 205 clases del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) con información de 50 ramas para la industria manufacturera. Para contar con información sobre los precios de los productos se usa el Índice Nacional de Precios del Productor reportado por el Banco de México. Con estos datos se estima una medida de incertidumbre para el precio de los productos y luego un modelo de inversión para todas las ramas de industria y dividir las ramas por nivel de concentración de mercado. Se encuentra que la incertidumbre del precio afecta negativamente a las ramas de las industrias manufactureras en México. El impacto es grande y significativo en industrias con poca concentración de mercado mientras que el impacto es nulo y no significativo en industrias con alta concentración de mercado y poca competencia. Para Estados Unidos no se encuentra afectación de la incertidumbre del precio sobre la inversión para todas las industrias manufactureras, el impacto solo es significativo y alto para industrias en oligopolio, mientras que es bajo y no significativo para industrias en monopolio.

El trabajo está organizado como sigue: El capítulo 1 es de Antecedentes incluyendo una revisión de los estudios anteriores y de la industria manufacturera en México. El capítulo 2 expone el Marco Teórico junto con las hipótesis a probar; en el capítulo 3 se describe el Marco Empírico, el capítulo 4 presenta la Estimación e Interpretación de Resultados y el capítulo 5 expone las Conclusiones del estudio.

# **CAPÍTULO 1**

## **ANTECEDENTES**

En este capítulo se presenta una revisión de estudios sobre el impacto de la incertidumbre de varias variables, principalmente de precios, sobre la inversión en las industrias y/o empresas manufactureras Estados Unidos y en México. También se hace referencia a estudios en donde la inversión se ve afectada por la concentración de mercado.

### **1.1 REVISIÓN DE LA LITERATURA**

Inicialmente Hartman (1972) examina el efecto que tiene el aumento en la incertidumbre en precios, tasas salariales y gastos de inversión sobre la cantidad invertida por la empresa competitiva. Asume que la empresa maximiza el valor esperado de los flujos de efectivo descontados, que la función de producción es homogénea de grado uno y que los costos marginales crecientes varían aleatoriamente de un periodo a otro. Con esto demuestra que la inversión decrece cuando hay un aumento en la incertidumbre de los precios de productos futuros y tasas salariales; además, encuentra que la inversión es invariable ante el aumento de incertidumbre en costos de inversión futuros.

Abel (1983) examina solamente el efecto de la incertidumbre en el precio sobre la inversión, para el caso de una empresa neutral al riesgo con costos convexos. El incremento en la incertidumbre del precio incrementará el monto de inversión sólo cuando la función de costos marginales sea convexa; en caso de ser cóncava, este resultado no se cumple y el incremento en la incertidumbre del precio reducirá la tasa de inversión.

Mc Donald y Siegel (1986) realizaron un estudio sobre el momento óptimo de invertir en un proyecto en que los gastos de capital corren el riesgo de no recobrase si el proyecto no resultara como se espera, por lo que los empresarios no tienen la seguridad absoluta de que sus inversiones sean rentables en un período destinado. Asumen que los inversionistas son adversos al riesgo y encuentran que el valor de opción de la inversión es significativo. Los valores de los parámetros son razonables y lo óptimo encontrado es esperar hasta que los beneficios sean el doble de los gastos de inversión.

Pindyck (1991 y 1993) realizó 2 estudios sobre este efecto. En el primer estudio inicialmente toma en cuenta la irreversibilidad y compara un modelo de inversión irreversible con el que no lo es. Los gastos mayores de inversión tienen dos características importantes y juntos podrían afectar a la

decisión de invertir dramáticamente. Primero, los gastos son irreversibles, aún así la empresa no puede quedarse sin invertir, entonces los gastos de inversión son vistos como costos perdidos (hundidos). Segundo, la mayoría de las inversiones pueden ser retrasadas, lo cual le da a la empresa la oportunidad para esperar para nueva información sobre los gastos, costos y otras condiciones de mercado para luego sí tomar una decisión de invertir, esta situación incrementa aún más la incertidumbre.

Es importante destacar que la irreversibilidad determina el fundamento teórico de los modelos de inversión neoclásicos y con ello invalida la regla del Valor Presente Neto. La inversión irreversible es muy sensible a los factores de riesgo, como lo son la incertidumbre a precios de productos futuros, costos de operación, incertidumbre en tasas de interés e incertidumbre para el costo y el tiempo óptimo de invertir. En este artículo Pindyck discute algunos modelos de inversión con irreversibilidad y las políticas macroeconómicas. Concluye que es de esperarse que la inversión a nivel agregado sea muy sensible al riesgo de varios factores, como los antes mencionados, la incertidumbre en el precio, los costos de operación, incertidumbre a tasa de interés futuras o a los costos y momento de invertir. Esto significa que si la meta de la política macroeconómica es estimular la inversión, estabilidad y credibilidad serán mucho más importantes que los incentivos de impuestos o las tasas de interés. Si la incertidumbre en el entorno económico es grande, los impuestos y los incentivos deberían ser demasiado grandes para tener un impacto significativo sobre la inversión.

En el segundo estudio, Pindyck (1993) examina el rol de la elasticidad del precio de la demanda para determinar el efecto neto de la incertidumbre sobre la inversión en industrias competitivas. La elasticidad de la demanda es crucial para determinar el efecto neto de la incertidumbre en la inversión. Si la demanda es elástica, la inversión bajo incertidumbre es la misma que bajo certidumbre. Sin embargo esto no sucede al tener una demanda inelástica ya que la inversión es menor cuando hay incertidumbre que cuando no la hay.

Un supuesto común en estos estudios es que las empresas no se encuentran en competencia bajo un rival, o sus decisiones de inversión no dependen de su rival actuando como monopolios, sin embargo otros estudios sí se enfocan en probar que la estructura de mercado, es decir, la dinámica de la industria entre la empresa y el rival importan.

Caballero (1991) comprueba cuál es el efecto de la incertidumbre en la inversión cuando hay ausencia de aversión al riesgo y mercados incompletos. Demuestra el efecto en mercado de

competencia perfecta e imperfecta. En competencia perfecta, el incremento en la incertidumbre aumenta la inversión. Esto se debe a que en competencia perfecta la cantidad que se invierte ahora afecta a las ganancias del futuro, pero no al nivel de inversión futura, por lo tanto un incremento en la ganancia del capital marginal esperada, incluyendo a la causa del aumento de la incertidumbre del precio, aumenta la inversión de ahora. Lo que sucede en competencia imperfecta es que no hay una solución exacta para la función de inversión, la relación entre incertidumbre e inversión es más negativa según el aumento de los costos de ajuste.

Caballero y Pindyck (1996) estudiaron los efectos la influencia de la industria y la incertidumbre en la entrada de empresas, en el gasto de inversión total y los precios en una industria competitiva con inversión irreversible. Determinaron la decisión de entrada de empresa y el equilibrio resultante de la industria y sus características, enfatizando el efecto de las diferentes fuentes de incertidumbre. Observaron cómo la irreversibilidad afecta a la distribución del equilibrio de precios, lo que consigo afecta a la entrada de empresas. Usando datos de industrias manufactureras en Estados Unidos a 4 dígitos se concluye que al duplicar la incertidumbre en toda la industria aumenta la tasa de retorno requerida en un nuevo capital un 20%.

Akdogu y MacKay (2006) examinaron cómo la estructura en la industria afecta los patrones de inversión corporativa. La teoría de opciones reales muestra que el retraso en la inversión irreversible es valioso a pesar de que causa incertidumbre. La teoría también muestra que el valor de esperar para invertir cae si las oportunidades de inversión son competitivas. Consistente con esta teoría encontraron que empresas en industrias monopolísticas exhiben menor sensibilidad a la inversión y son más lentas para invertir que las empresas en industrias competitivas. Sin embargo, encontraron que la sensibilidad de la inversión y la rapidez de la inversión son mayores en industrias en oligopolio, sugiriendo que el valor de la inversión estratégica puede superar el valor de espera.

Para México, Valencia y Gándara (2009) demostraron, mediante datos panel de empresas mexicanas, el impacto que causa la incertidumbre en la inversión según el tamaño de la empresa. Para empresas chicas y medianas, el impacto es negativo, mientras que para las empresas grandes es positivo.

Ghosal y Loungani (2000) demostraron que la incertidumbre en las ganancias de la empresa sobre la inversión es diferente para industrias que están dominadas por empresas pequeñas y por empresas relativamente grandes. El impacto en la inversión es negativo y es cuantitativamente más negativa en el caso de industrias con empresas pequeñas.

Ghosal y Loungani (1996) demuestran que, para un panel de industrias manufactureras de Estados Unidos, las industrias con niveles bajos de concentración de mercado, reducen su inversión con un incremento en la incertidumbre del precio, lo contrario sucede con niveles de concentración altas, por lo que no se puede concluir dentro de este estudio que teniendo un estudio a nivel industria la incertidumbre en precio reduzca el nivel de inversión.

## **1.2 EVOLUCIÓN DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN MÉXICO**

En esta sección se describe la evolución de la industria manufacturera, cómo es que su aporte al PIB ha ido disminuyendo en los últimos años y cuál es el aporte porcentual de cada subsector manufacturero. También se describe la evolución de los componentes del Índice de Precios<sup>4</sup> en algunas ramas de la industria durante los años 1980 a 2003, para poder apreciar su variabilidad. Así mismo se analiza la inversión realizada por estas mismas ramas durante el periodo de estudio.

### **1.2.1 El sector manufacturero.**

El desarrollo del sector manufacturero surge a inicios de los ochenta, donde la apertura comercial trajo consigo muchas adaptaciones en el entorno económico. La globalización modificó a las industrias mundiales ya que su preocupación se centraba en las transacciones internacionales más que en las domésticas; las fronteras de los países dejaron de actuar como barreras y empezaron a surgir jerarquías en las actividades económicas.

Las industrias empezaron a modificar sus cadenas de producción al abrirse a nuevos mercados por el rápido crecimiento tecnológico, la mayor movilidad de capital y la flexibilidad en el proceso de producción.<sup>5</sup> Debido a la apertura comercial, el gobierno mexicano optó por firmar un tratado de comercio para la evolución de la exportación, el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en 1994. Este tratado afectó de forma positiva al sector manufacturero; así por ejemplo mientras que en 1980 sus exportaciones representaban 20.8% del total, pasaron a ser un 80% del total con la apertura comercial lo cual se ha mantenido.

Durante los años noventa, el crecimiento medio anual del PIB manufacturero entre fue de 4.4%, mientras que de 1996 al 2000 el PIB manufacturero creció a una tasa media anual de 7.1%. El ritmo de las exportaciones se moderó pero continuó creciendo y el empleo formal se recuperó. Se dice que mucho de este crecimiento se debe a la industria maquiladora, sector que depende altamente

---

<sup>4</sup> Índice de precios, es un indicador estadístico que mide la variación de los precios a nivel del productor.

<sup>5</sup> Budd (1998).

de la economía norteamericana. La actividad productiva del sector manufacturero se vio afectada por la recesión americana durante 2001 al 2003, principalmente en la exportación ya que un 85% de las exportaciones tienen como destino ese país.

La industria manufacturera en 1990 aportó el 19.1% del PIB, mientras que el subsector con mayor aporte era el de Servicios comunales sociales y personales seguido por el de Comercio, restaurantes y hoteles aportando un 22.37% y 20.91%, respectivamente. Estos 3 subsectores han sido los de mayor aporte al PIB, después de la apertura comercial y en su crecimiento en el 2000, la industria manufacturera se sostuvo a la par con estos 2 subsectores en su aporte al PIB.

Como podemos notar las manufacturas han demostrado ser uno de los sectores más dinámicos de la actividad productiva y representan una parte significativa del producto total y del empleo en el país. El aporte del PIB manufacturero ha variado como podemos apreciar en la gráfica 1.1, los picos de crecimiento del ciclo se alcanzaron durante 1996 - 2000, mientras que la contracción se registra en 1993 a 1995 y a partir del 2000 ha ido disminuyendo gradualmente. En comparación con años anteriores, el PIB agregado creció 1% anual de 2001 a 2003, las exportaciones totales un 1.9% y el empleo formal decreció 0.5%.<sup>6</sup>



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Se puede apreciar que su participación en el PIB total es relativamente estable arriba de 18% durante estos 17 años pasados. Pero lo que respecta a las ventas al exterior de productos manufacturados se ha tenido un importante impulso a partir de la apertura comercial. Sin embargo

<sup>6</sup> Garduño (2009)

después del año 2000, se considera como un estado de recesión industrial o crisis manufacturera. Garduño (2009) explica que éste se debió al desempeño de la economía estadounidense en la recesión americana y siendo un determinante para México, la dinámica exportadora disminuyó. El PIB agregado creció sólo un 1% durante 2000 al 2003, las exportaciones un 1.9% y el empleo formal decreció 0.5%, entrando la industria manufacturera en crisis de la cual aún no se ha recuperado.

El sector manufacturero en México se encuentra distribuido en 9 divisiones por la EIA, dependiendo de las actividades que las conforman, quedando integrado de la siguiente forma

<b>Cuadro 1. Sectores de la Industria Manufacturera en México</b>
<b><i>Sectores de Industria Manufacturera</i></b>
I.- Productos alimenticios, bebidas y tabaco
II.- Textiles, prendas de vestir y cuero
III.- Industria de productos de madera
IV.- Papel, imprenta y editoriales
V.- Sustancias químicas y derivados del petróleo
VI.- Minerales no metálicos
VII.- Metal básica
VIII.- Maquinaria y equipo
IX.- Otras manufacturas

Clasificación de Sectores según EIA, INEGI

Su clasificación en 9 divisiones, por el sistema de cuentas nacionales, nos ayuda a señalar las industrias que muestran mayor participación del PIB. Dentro de estas 9 divisiones, Productos alimenticios, bebidas y tabaco, Sustancias químicas y derivados del petróleo y Maquinaria y equipo aportan aproximadamente un 70% del PIB manufacturero. Su aporte ha variado muy poco durante los años, pero nos da una idea amplia de la importancia de estas divisiones.

## 1.2.2 Variabilidad en precios en la Industria Manufacturera

Como se menciona antes, los inversionistas deciden invertir dependiendo de la industria. El análisis de la industria tiene como propósito identificar aquellas industrias que se comportarán mejor en el futuro, según su rendimiento. La significancia del estudio puede ser establecida considerando el desempeño de varias industrias durante varios periodos de tiempo. El índice de precios es un indicador que nos da un comparativo del desempeño entre industrias.<sup>7</sup>

El índice de precios se define como un indicador de precios; su finalidad es poder proporcionar mediciones sobre la variación de precios de una canasta fija ya sea de bienes o de servicios de la producción nacional. Se define como precio del productor a la cantidad de dinero que el productor recibe por parte del comprador por cada unidad del bien generado en su producción sin incluir impuestos y cargos de transporte.<sup>8</sup>

Se dice que no siempre el desempeño de la industria es consistente con el índice de precios, es decir, el precio anterior no siempre predice el futuro, hay variabilidad en el pronóstico. Existe una variación en este índice dependiendo de la rama de la industria, lo cual genera incertidumbre para los inversionistas al no poder conocer el precio del producto de los años siguientes. De igual forma para los inversionistas que actualmente invierten se encuentran en una posición de incertidumbre al no saber que es lo que esperan al próximo año.

En la gráfica 1.2 se puede notar la variabilidad en el Índice de precios durante los periodos de estudio de esta investigación, para algunas ramas a cuatro dígitos de la industria manufacturera. La EIA reporta 50 ramas; este gráfico toma en cuenta sólo una muestra de las tres ramas con más inversión en su subsector correspondiente y en el total de ramas de la encuesta, por lo cual es una muestra de importancia para este estudio. Las tres ramas consideradas son la rama 3112 elaboración de productos lácteos<sup>9</sup>, la rama 3841 industria automotriz<sup>10</sup> y la rama 3513 industria de fibras artificiales y sintéticas.<sup>11</sup>

---

<sup>7</sup> Jones (1993)

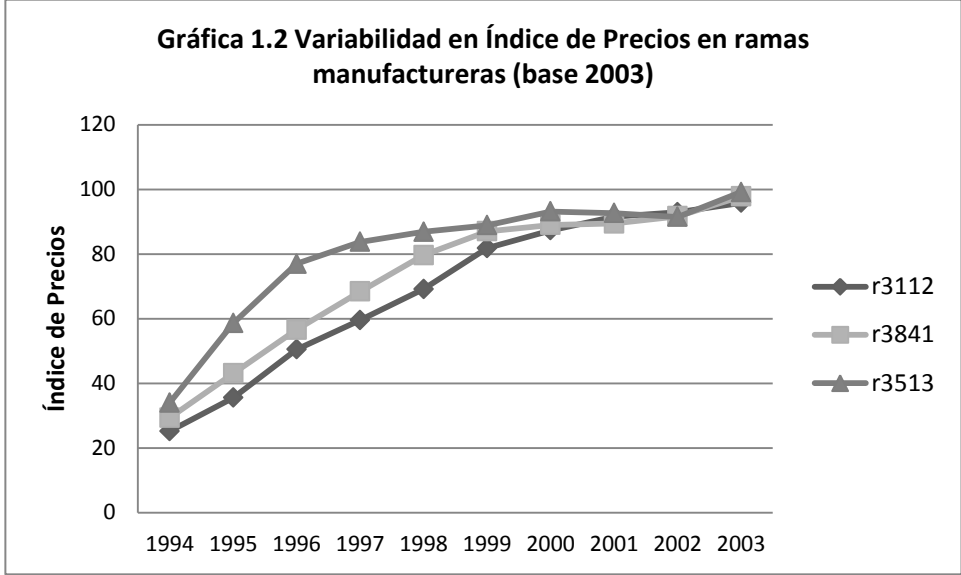
<sup>8</sup> Definición, Banco de México

<sup>9</sup> Perteneciente al subsector I. Alimentos, bebidas y tabaco

<sup>10</sup> Perteneciente al subsector VIII. Maquinaria y Equipo

<sup>11</sup> Perteneciente al subsector V. Sustancias químicas y derivados del petróleo

Es importante recordar que estos 3 subsectores son los mismos que aportan mayor cantidad al PIB manufacturero, pero la variabilidad en el índice de precios de estas ramas es distinta.



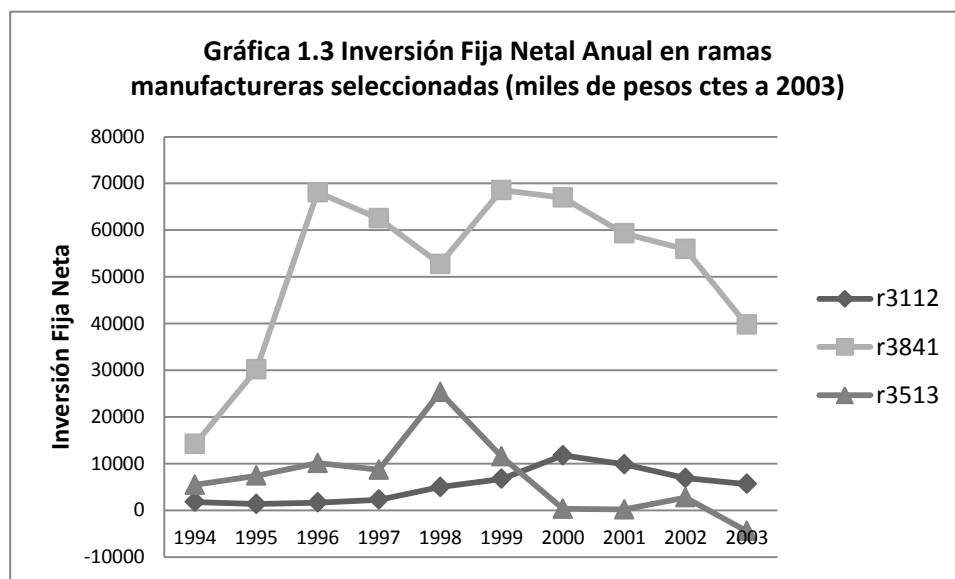
Fuente: Elaboración propia con base a datos del Banco de México (1994-2003)

Podemos notar que las 3 ramas empiezan con un índice de precios en un rango muy cercano para el año de 1994, pero ya para el año 1995 se acentúa más la diferencia entre los índices. Se define como medida de incertidumbre a la desviación estándar; para la rama 3513 su mayor desviación estándar es de 17.38 del año 1994 a 1995, para la rama 3841 su desviación estándar en ese año fue de 9.68 y para la rama 3112 fue de 7.35. Para los años 1996 y 1997 se acentúa la diferencia y la variabilidad, y en estos años existe mayor desviación estándar para todas las ramas. En el año 1999 las 3 ramas empiezan a tener una tendencia muy parecida hasta llegar al 2003, y sus desviaciones estándar son menores, de 2002 al 2003 para la rama 3513 de 5.42, la rama 3841 de 4.37 y la rama 3112 de 2.04.

Ciertamente podemos notar que existe diferente volatilidad en el índice de precios dependiendo de la rama de la industria y el subsector. Para el periodo considerado en la gráfica el subsector de alimentos, bebidas y tabaco tiene mayor volatilidad en su índice de precios en comparación a los subsectores de maquinaria y equipo de producción y sustancias químicas y derivados del petróleo; podemos notar que hay industrias en que invertir puede tener más riesgo por la incertidumbre que implica la variación de sus precios.

### 1.2.3 Evolución de la Inversión del Sector Manufacturero

El sector manufacturero ha tenido que invertir para ser más competitivo, mejorar su productividad y tecnología y para aumentar la efectividad en sus procesos. Para hacer un comparativo de la inversión en este sector, se usan las mismas 3 ramas con mayor inversión en su subsector. La gráfica 1.3 muestra la inversión fija neta que se obtiene de restar a la inversión fija bruta el valor de depreciación<sup>12</sup>.



Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta Industrial Anual de 205 clases, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Como se puede observar, la inversión que destino cada rama es distinta. La rama 3841, industria automotriz, es aquella con el monto mayor de inversión, aunque su inversión es variable durante los periodos de estudio, la desviación estándar de su índice para el año 1995 a 1996 es de 9.55 y un año antes de 9.68, lo cual se ve reflejado en mayor inversión. La rama que reporto mayor variabilidad en el índice de precios es la r5414, y su inversión durante estos años también fue muy variada.

Mientras que la rama 3112 elaboración de productos lácteos, tuvo inversión más constante y su variación en el índice de precios siempre fue el menor. Podemos notar que según la variación del

<sup>12</sup> **Inversión Fija Bruta** son las erogaciones efectuadas por la compra de activos fijos y se construye a partir del valor de las adquisiciones más la producción de activos para uso propio, más las mejoras, reformas y renovaciones de importancia efectuadas por terceros y a ese total se le resta el valor de las ventas de activos fijos realizadas durante el año.

índice de precios la inversión puede disminuir o aumentar, la incertidumbre del índice puede afectar de forma directa al monto de inversión.

## **CAPÍTULO 2**

### **MARCO TEÓRICO**

En este capítulo se describe el modelo teórico a usar para el cálculo de una medida de incertidumbre del precio; esta medida formará parte del segundo modelo a estimar, el modelo de inversión, el cual más adelante se desagregará según concentraciones de mercado. Al finalizar se establecen las hipótesis a probar.

#### **2.1 MEDIDA DE INCERTIDUMBRE**

La incertidumbre puede ser medida de diferentes maneras; no existe un consenso que constituya el método correcto de medición.<sup>13</sup> Por ejemplo, la medida que proponen Ramey y Ramey (1995) se basa en el “predecible” de la serie de precios modelado por variables explicativas, y la varianza de los residuos puede ser considerada como la medida de incertidumbre. La intuición es que las empresas tratan de predecir el precio de los productos y en la medida que el precio es predecible se reduce la incertidumbre. Ghosal y Loungani (1996) asumen que las empresas pronostican su precio y toman como medida de incertidumbre a la desviación estándar del residual de una serie de tiempo con logaritmos del precio del producto en la industria. En esta investigación se utiliza como medida de incertidumbre a la desviación estándar del precio, tal como lo proponen en su trabajo empírico Dixit y Pindyck (1994). Es común usar la desviación estándar de una variable para poder medir su incertidumbre; por ejemplo Huizinga (1993) calcula la medida de la incertidumbre de la inflación de esta manera, de la misma forma Ghosal (1995a, 1995b, 1995c) y Pindyck y Solimano (1993) la utilizaron. Para el caso de México, Valencia y Gándara (2009) consideraron la medida de incertidumbre de la volatilidad de los rendimientos diarios de las empresas, medida a través de su desviación estándar.

---

<sup>13</sup> Jan Dehn (2000).

## 2.2 MODELO DE INVERSIÓN

En principio, se asume una función de inversión que incluye a la medida de incertidumbre del precio como variable explicativa. Siguiendo a Ghosal y Loungani (1996) y siendo consistentes con la literatura, el siguiente modelo especifica que las ventas, la capacidad utilizada y el nivel de inversión en un año dado tendrán efectos en la inversión del siguiente año. De esta forma, se presenta el siguiente modelo de inversión para ramas de la industria:

$$(I/K)_{i,t} = \beta_0 \text{Uncer}_{i,t} + \beta_1 (V/K)_{i,t} + \beta_2 (V/K)_{i,t-1} + \beta_3 \text{Cu}_{i,t} + \beta_4 \text{Cu}_{i,t-1} + \beta_5 (I/K)_{i,t-1} + \mu_i + \omega_{i,t} \quad (3)$$

Donde  $I/K$  es la inversión normalizada por el acervo de capital actual,  $\text{Uncer}$  es la medida de incertidumbre del precio,  $V/K$  son las ventas entre el acervo de capital y  $\text{Cu}$  es la capacidad utilizada en la industria actual y rezagada, el subíndice “ $i$ ” se refiere a la rama de la industria en el año “ $t$ ”.

La estructura del error se distribuye de la siguiente manera:

$$\varepsilon_{i,t} = \mu_i + \omega_{i,t} \quad (4)$$

Donde  $\mu_i$  es el componente de error relacionado con cada rama de la industria y  $\omega_{i,t}$  es un error independientemente distribuido. Este primer elemento captura las características de la función de inversión que no son observadas en cada rama, debido a que son variables omitidas en la ecuación pero que no varían en el tiempo, mientras que el segundo elemento es el error generalmente llamado *ruido blanco*.

Las variables independientes anteriores permiten aproximar las oportunidades de inversión disponibles en la industria. Teniendo como variable dependiente la inversión entre el acervo de capital, se obtiene esta razón para poder comparar a las ramas entre sí, siendo un parámetro razonable de comparación; lo mismo sucede para el caso de las ventas.

Las ventas son una variable que nos puede dar una aproximación del capital que obtiene una industria; se podría pensar que entre más capital se tuviera, más recursos disponibles para invertir y con esto hacer un comparativo entre las industrias o saber si éstas invierten teniendo más capital. Otra de las variables explicativas es la capacidad utilizada, CU, que captura las influencias económicas que afectan en común a todas las industrias; esto es, si existe un factor económico que afecte a la producción manufacturera, la capacidad utilizada en todas las industrias disminuirá; así, es una variable utilizada para capturar estas influencias sobre la inversión.

Tanto la razón de ventas como la capacidad utilizada son variables “proxy” para las oportunidades de inversión en la industria, es decir, qué tanto capital tendrán para poder invertir y que posibilidades habrá, según las influencias económicas en ese tiempo.

### **2.3 HIPÓTESIS**

La ecuación (3) describe el modelo de inversión a utilizar; a partir de esta ecuación se formula la hipótesis general a probar:

*La incertidumbre en el precio reduce el nivel de inversión*

Akdogu y MacKay (2006) y Ghosal y Loungani (1996) prueban que la estructura de mercado en la industria influye en la manera en que la incertidumbre afecta las decisiones de inversión en las empresas. Las industrias monopólicas son más capaces de aplazar las decisiones de inversión hasta que se resuelva la incertidumbre y puedan ajustar sus precios, lo cual no sucede en las industrias competitivas que corren el riesgo de aplazar su inversión, y la entrada y salida de otras empresas les afecta. En industrias medianamente concentradas, la sensibilidad de la inversión es distinta, esto se explica por dos teorías, en el caso de la teoría de opciones reales, la oportunidad que se tiene de perder a los rivales promueve la inversión propia de la empresa, y la teoría de organización industrial dice que la inversión de tu propia empresa es usada para afectar a la inversión del rival. Así, algunas empresas se ven afectadas por la concentración de mercado de su industria y otras no tanto.

A partir de estos estudios se formulan las siguientes hipótesis:

*En la medida en que el nivel de concentración de mercado se incrementa, el efecto de la incertidumbre en el precio sobre el monto de inversión se reduce.*

## CAPÍTULO 3

### MARCO EMPÍRICO

En este capítulo se describe la especificación del modelo para estimar la inversión; también se describe la forma en la que se calcula la concentración de mercado para cada rama. Todo esto nos ayudará para conocer si la incertidumbre afecta a la inversión para las ramas de la industria manufacturera en México y, luego, para conocer ese efecto según la concentración de mercado.

#### 3.1 ESPECIFICACIÓN DEL MODELO

El análisis principal consiste en determinar si la inversión que se realiza en cada rama de la industria manufacturera del país depende de la incertidumbre del precio que prevalezca. El modelo utilizado es una adecuación al de Ghosal y Loungani (1996), dado en la ecuación (3). Una modificación se lleva a cabo debido a que el acervo de capital no pudo ser aproximado con la información disponible desglosada a 4 dígitos por rama de la industria.

Ahora bien, existen diferentes maneras de obtener una razón de la inversión de las distintas ramas de la industria; esta razón es necesaria para poder comparar las ramas entre sí. Por ejemplo, otros autores han medido la inversión como el total de capital gastado en propiedad, planta, en equipo, normalizado por el total de activos<sup>14</sup>. De esta manera, en esta investigación la razón usada para la inversión y para las ventas será relativa al total de activos fijos y producidos de la rama de la industria.<sup>15</sup>

Por otro lado, la ecuación (3) incluye un rezago de cada variable independiente, exceptuando la incertidumbre. De esta manera, se somete a prueba si es necesario incluir rezagos, para el análisis de las ramas de la industria manufacturera mexicana. Para ello, se utiliza el criterio de selección de modelos Akaike (AIC) y se comparan varios modelos.

---

<sup>14</sup> Véanse Minton y Schrand (1999), Whited (2005) y Akdogu y MacKay (2006) .

<sup>15</sup> **Total de Activos fijos adquiridos y producidos para uso propio:** Comprende el valor de cada uno de los activos fijos comprados y/o adquiridos en arrendamiento financiero por el establecimiento o recibidos de otros establecimientos de la misma empresa, durante el año de estudio. Incluye también monto de los activos fijos producidos por el establecimiento para uso propio, con materiales y personal del establecimiento. (Definición dada por EIA, BIE, INEGI).

Se calcula el AIC para varias versiones de la ecuación (3), donde se varía la inclusión de variables rezagadas. El Anexo 1 presenta los resultados para todas las versiones. De acuerdo con AIC, la versión que incluye rezagos en inversión y capacidad utilizada es una mejor aproximación, por lo que ésta es la utilizada a lo largo del estudio. Esto es, el modelo de inversión a estimar es el siguiente:

$$(I/A)_{it} = \beta_0 \text{Uncer}_{it} + \beta_1 (V/A)_{it} + \beta_2 Cu_{it} + \beta_3 Cu_{i,t-1} + \beta_4 (I/A)_{i,t-1} + \mu_i + \omega_{it} \quad (5)$$

$(I/A)_{it}$  es la razón de Inversión Fija Neta a Total de Activos fijos y producidos en la rama industrial “i”, en el periodo “t”.

$\text{Uncer}_{it}$  es la medida de incertidumbre del índice de precios en la rama industrial “i” en el periodo “t”.

$(V/A)_{it}$  es la razón de Ventas totales a Total de Activos fijos y producidos en la rama industrial “i” en el periodo “t”.

$Cu_{it}$  es la capacidad utilizada en la rama industrial “i” en el periodo “t”.

$\mu_i$  es el componente de error relacionado con la rama industrial “i”.

$\omega_{i,t}$  es un error independientemente distribuido.

Este modelo de inversión será estimado con un panel de datos donde el periodo de estudio comprende de 1994 a 2003, reportado por la EIA de 205 clases; con ello, se incluyen 48 ramas a 4 dígitos de la industria manufacturera en México.<sup>16</sup>

Para poder determinar si la concentración de mercado afecta al nivel de inversión cuando hay incertidumbre en el precio, es necesario analizar las ramas dependiendo de su concentración de mercado. Existen varias medidas de concentración como lo son CR4 y Índice Herfindahl (HHI); el CR4

---

<sup>16</sup> Al incluir rezagos de variables en las estimaciones, el número de observaciones se reducen.

corresponde al porcentaje total de ventas de las 4 empresas con mayor mercado<sup>17</sup>, mientras que el HHI, el cual será usado en este estudio por la información disponible de la EIA<sup>18</sup>, se obtiene a partir de la siguiente fórmula

$$HHI = \sum S_j^2 \quad (6)$$

Donde  $S_j$  es la porción de mercado de la clase  $j$ , y se incluye a todas las clases de la rama.

### 3.2 FUENTE DE DATOS

Los datos sobre la Inversión Fija Neta, Ventas Totales, Total de Activos Fijos y Producidos y Establecimientos son tomados del Banco de Información Económica (BIE) de la EIA, reportada por el INEGI. Cada una de estas variables tiene como unidad miles de pesos corrientes con periodicidad anual. Los resultados de esta encuesta provienen de una muestra considerada captando la información de 5402 establecimientos. Es importante señalar que no se tratan de cifras expandidas. De acuerdo con la información de la encuesta, se capta una muestra altamente representativa ya que sus resultados contemplan un 65% del personal ocupado y el 85% de la producción bruta total.

Los datos sobre la Capacidad Utilizada de la industria se obtienen de la Encuesta Industrial Mensual (EIM), también reportada por en el BIE del INEGI; su unidad es un porcentaje del total disponible en la rama de la industria.

Tanto la EIA como la EIM desglosan cada una de sus variables en 3 secciones. Hay 9 subsectores; cada subsector se divide en ramas y cada rama en clases, teniendo un total, en ambas encuestas, de 50 ramas y 205 clases de actividad económica. Ambas encuestas capturan 205 clases durante los periodos de 1994 a 2003.

---

<sup>17</sup> Ghosal y Loungani (1996), usan el CR4 para dividir las ramas de la industria manufacturera y el impacto que tiene la incertidumbre en precios sobre la inversión a nivel industria.

<sup>18</sup> Akdogu y MacKay (2006), usan el Índice Herfindahl para dividir paneles de industrias en Estados Unidos para ver el efecto en la inversión con enfoque de opciones reales.

Los datos sobre los precios de los productos en cada rama se toman de los componentes del Índice Nacional de Precios del Productor (INPP) reportados por el Banco de México. En este caso, se capturan datos entre 1989 y 2002 con periodicidad mensual. El índice de cada componente se calcula con base en el precio del productor que es fijado a primera instancia compradora de su producto. De esta variable se desprende la de incertidumbre de los precios.

### 3.3 CÁLCULO DE VARIABLES

#### Medida de Incertidumbre

Partiendo del INPP, se calcula un índice de precios para cada rama de la industria con datos de Banco de México. El proceso consiste en emparejar las clases de Banxico con las de EIA y, usando el índice de precios de cada clase, sacar un promedio ponderado según la ponderación asignada a cada clase por Banxico. Los datos que se obtienen son de periodicidad mensual para cada rama de la industria. En este proceso se eliminan 46 clases en distintas ramas y, con esto, se descartan 2 ramas del total de la EIA, por lo que hasta ahora se trabajan con 48 ramas y 159 clases.<sup>19</sup>

Luego se calcula la medida de incertidumbre del precio para cada una de las ramas de la industria por medio de la desviación estándar de los últimos 5 años para cada rama para cada año. En este proceso se obtienen 432 medidas de incertidumbre, es decir, para cada rama  $i$ , donde  $i=1,2,\dots,48$  por los años  $t$ , donde  $t=1995,1996,\dots,2003$ .<sup>20</sup>

Es importante notar que las clases que se descartan en este proceso también son eliminadas para los cálculos de la inversión fija bruta, el total de activos fijos y producidos, ventas totales y la capacidad utilizada de la industria, con el propósito de ser congruentes en el panel de datos.

---

<sup>19</sup> El Anexo 2 muestra las clases y ramas descartadas de la EIA.

<sup>20</sup> No se calcula la medida de incertidumbre para el año 1994 ya que la muestra utilizada para la estimación es de 1995 a 2003, por la inclusión de variables rezagadas.

### Inversión y Ventas

Se calculan las razones de inversión y de ventas, relativas al total de activos fijos y producidos; estos datos son deflactados al 2003. Se obtiene la razón de inversión y ventas para cada rama de la industria durante el periodo comprendido entre 1994 y 2003.

### Capacidad Utilizada

Ya que todas nuestras variables son con periodicidad anual, fue necesario transformar la capacidad utilizada mensual a datos anuales. Tanto en la EIA al como en la EIM, el número de establecimientos cambia de un año a otro, por lo que el acumulado de la capacidad acumulada es diferente año por año, y eso también depende del total de establecimientos en el año. El cálculo de la capacidad acumulada anual se hace con base en un promedio ponderado con el número de establecimientos de la industria.

### Índice Herfindahl (HHI)

Para comprobar nuestra segunda hipótesis es necesario clasificar a cada rama de la industria dependiendo de su concentración de mercado, por lo que se calcula el HHI de la ecuación 6 para cada rama para el periodo de 1995 a 2003.<sup>21</sup>

Se dividen las ramas por concentración de mercado según su HHI de la siguiente manera:

<b>Cuadro 2. División por Concentración de Mercado</b>	
<b>HHI</b>	<b>Nivel de Concentración</b>
HHI<.2	concentración muy baja
HHI<.4	concentración baja
HHI<.6	concentración media
HHI>.6	concentración alta
HHI>.8	concentración muy alta
HHI=1	totalmente concentrada

Es importante señalar que la división del HHI en el cuadro anterior es arbitraria, ya que los datos reportados en la EIA son agrupados por subsectores, ramas y clases no por establecimientos. Ahora

<sup>21</sup> Generalmente este índice se calcula utilizando participaciones de mercado de las empresas de cada industria. Sin embargo, la EIA sólo reporta información a nivel clase (6 dígitos). Por ello, en el Anexo 3 se comprueba que a medida que aumenta el número de establecimientos en la rama su HHI disminuye.

bien, para poder asignar a una rama determinada un nivel de concentración HHI, ésta debía estar dentro del mismo rango durante cada año del periodo de estudio (1995– 2003).

De esta manera se cuenta con 7 paneles para el modelo de inversión divididos según su clasificación del HHI.<sup>22</sup>

<b>Cuadro 3 División de Ramas según la Concentración de Mercado</b>		
<i>HHI</i>	<i>Modelos de Inversión</i>	<i>Total de ramas por modelo</i>
todas ramas	Modelo 1	48
HHI<.2	Modelo 2	4
HHI<.4	Modelo 3	12
HHI<.6	Modelo 4	17
HHI>.6	Modelo 5	11
HHI>.8	Modelo 6	9
HHI=1	Modelo 7	7

Se mencionó anteriormente que para clasificar a una rama en un tipo de concentración, ésta debería cubrir todos los periodos de 1995 a 2003. Al ver en la tabla anterior podemos notar que la suma los modelos 4 y 5 es 28, esto quiere decir que hay 20 ramas que no fueron incluidas en ninguna concentración de mercado ya que su HHI el periodo analizado caía en más de un rango de clasificación. Sin embargo estas 20 ramas sí fueron incluidas en el análisis general del impacto de la incertidumbre en precios sobre el nivel de inversión en las industrias manufactureras en nuestro país.

<sup>22</sup> El Anexo 6 muestra el listado de todas las ramas dependiendo de su concentración de mercado.

## CAPÍTULO 4

### ESTIMACIONES E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se describe la metodología de estimación para el modelo de inversión. Se mencionan las pruebas realizadas para conocer el método que mejor estima el modelo con datos. Se interpretan las estadísticas descriptivas de las variables utilizadas. Se muestran los resultados obtenidos y su interpretación.

#### 4.1 METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN

Debido a que la base de datos con la que se cuenta para estimar el modelo de inversión es un panel balanceado a nivel ramas, primero se realiza la prueba F donde el modelo restringido es la regresión con MCO y el modelo no restringido es el modelo con Efectos Fijos. Los resultados de esta prueba nos muestran que se deben aprovechar las técnicas de estimación asociadas a los datos tipo panel. Se hace también la prueba del Multiplicador de Lagrange de Breush Pagan, siendo el modelo restringido la regresión de MCO y el modelo no restringido el de Efectos Aleatorios; los resultados muestran que los efectos aleatorios son relevantes.<sup>23</sup>

En segundo lugar se realiza la Prueba de Hausman que ayuda a decidir si es preferible usar la técnica de Efectos Fijos o realizar la de Efectos Aleatorios. La hipótesis nula es que el modelo preferido es el de Efectos Aleatorios frente a la alternativa de los Efectos Fijos. La prueba consiste en verificar si los errores están correlacionados con las variables y la hipótesis nula es que no lo están. Para el caso del panel con el que se cuenta, los resultados de esta prueba generan una probabilidad menor a 0.01, la cual nos lleva a rechazar la hipótesis nula, por lo que se debe usar Efectos Fijos.<sup>24</sup>

---

<sup>23</sup> Ver Anexo 4 para resultados de las pruebas mencionadas.

<sup>24</sup> Ver Anexo 5 para resultados de la prueba de Hausman.

Una vez determinado que se utilizarán efectos fijos, a cada modelo, según su clasificación del índice Herfindahl, se le aplica la prueba de Wald Modifica, para probar la existencia de heterocedasticidad en los datos. Se rechaza la hipótesis nula de varianza constante para todos los modelos, manifestando que tienen problemas de heterocedasticidad.<sup>25</sup>

## 4.2 ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

El Cuadro 4 muestra las estadísticas descriptivas de las variables del modelo de inversión. El modelo 1 se refiere al caso en que se incluyen todas las ramas del panel, mientras que los otros modelos son aquéllos que se clasifican dependiendo de su concentración de mercado, como fue clasificado en el Cuadro 3 del capítulo anterior.

Cuadro 4. Descripción Variables					
		<i>modelo1</i>	<i>modelo2</i>	<i>modelo3</i>	<i>modelo4</i>
Variable		Todas	HHI<.2	HHI<.4	HHI<.6
I/A	Media	0.2642	0.4135	0.2819	0.2896
	Desv. Est.	0.6955	0.2586	0.4793	0.4522
	Min	-8.4171	-0.2924	-2.0022	-2.0022
	Max	0.8688	0.7434	0.8479	0.8479
Uncer	Media	13.6211	14.3315	13.9429	13.9647
	Desv. Est.	6.4646	6.3096	6.3536	6.4238
	Min	0.7912	2.3169	2.3169	2.3169
	Max	31.1138	26.6060	26.6060	30.1863
V/A	Media	34.4479	19.2167	32.4252	32.6206
	Desv. Est.	27.9291	6.0595	22.1725	20.9296
	Min	4.7766	9.9685	9.3690	8.4632
	Max	309.4427	36.5913	141.0880	141.0880
CU	Media	75.2356	76.9527	76.9197	77.0937
	Desv. Est.	7.8520	3.0182	4.7800	4.9784
	Min	26.7722	68.9332	59.8182	59.8182
	Max	90.6167	83.0604	87.2290	90.6167
OBS.		432	36	108	153

<sup>25</sup> Los resultados de esta prueba reportan para el modelo 1  $\chi^2(48)=18000.00$ , modelo 2  $\chi^2(4)=386.00$ , modelo 3  $\chi^2(12)=643.00$ , modelo 4  $\chi^2(17)=369.64$ , modelo 5  $\chi^2(11)=2197.77$ , modelo 6  $\chi^2(9)= 1339.23$ , modelo 7  $\chi^2(7)=20.78$ , de manera que se rechaza la hipótesis nula para cada una.

Como podemos notar en el cuadro anterior, la razón de inversión tiene variables negativas en todos los modelos. Esto se debe a la definición de la variable Inversión Fija Bruta y que esta inversión comprende las erogaciones efectuadas por la compra de activos fijos y a ese total se le resta el valor de ventas de activos fijos realizados durante el año. Cuando el valor de ventas de ese año es mayor a la compra de activos fijos, se tiene un valor de inversión fija neta negativo.

Cuando se agrupan ramas con niveles similares de concentración de mercado, podemos destacar aquellas que pertenecen al modelo 2, en la concentración más baja. Esta agrupación incluye a la rama 3212 Hilado, tejido y acabado de fibras blandas, rama 3512 Fabricación de sustancias químicas básicas, rama 3560 Elaboración de productos de plástico y la rama 3814 Fabricación de otros productos metálicos. Podemos notar que en estas 4 ramas el nivel de competencia es alto ya que existe poca concentración y esperamos que la incertidumbre en el precio de estos productos disminuya el nivel de inversión.

En el Cuadro 4-A vemos la continuación de las estadísticas descriptivas de las variables del modelo de inversión, para las demás versiones, en las cuales se incluyen los grupos con mayor concentración de mercado. En el modelo 7, por ejemplo, se tienen aquellas ramas con la mayor concentración de mercado o totalmente concentradas. Por mencionar algunas, tenemos la rama 3118 Industria Azucarera, la rama 3122 Elaboración de alimentos preparados para animales, la rama 3513 Industria de fibras artificiales y/o sintéticas y la rama 3813 Fabricación y reparación de muebles metálicos; en estas ramas se espera que cuando aumente la incertidumbre del precio, la inversión no se vea afectada.

Al hacer un comparativo entre ambos cuadros, podemos notar que la media de la medida de incertidumbre en modelos con concentración baja es mayor en comparación con modelos en concentración alta. Mientras que en la razón de ventas ocurre lo contrario, esto es, en ramas menos concentradas su media de las ventas entre activos es menor que aquellas ramas más concentradas. Por otro lado, aún cuando la cantidad vendida en industrias con baja concentración es menor, su nivel de inversión es mayor que las industrias más concentradas, esto se puede deber a que están en un nivel de competencia más amplio y las decisiones de inversión que se hagan afectarán a sus competidores y a su poder de mercado.

<b>Cuadro 4-A. Descripción Variables</b>				
		<b>modelo5</b>	<b>modelo6</b>	<b>modelo7</b>
<b>Variable</b>		<b>HHI&gt;.6</b>	<b>HHI&gt;.8</b>	<b>HHI=1</b>
I/A	Media	0.2943	0.3360	0.2944
	Desv. Est.	0.4185	0.3926	0.4250
	Min	-1.5028	-1.2028	-1.2028
	Max	0.8064	0.8064	0.8064
Uncer	Media	12.3369	12.9609	12.8306
	Desv. Est.	5.4685	5.4213	5.4503
	Min	2.5323	2.7179	2.7179
	Max	21.6864	21.6864	21.6864
V/A	Media	42.0616	41.6366	41.0895
	Desv. Est.	27.4892	27.6844	27.7666
	Min	4.9453	4.9453	4.9453
	Max	167.6088	167.6088	167.6088
CU	Media	72.2355	71.8057	75.6027
	Desv. Est.	11.6345	12.6567	6.8487
	Min	26.7722	26.7722	60.9750
	Max	90.2083	90.2083	90.2083
OBS.		99	81	63

### 4.3 RESULTADOS E INTERPRETACIÓN

Los resultados de la ecuación (5) con efectos fijos y corregidos del problema de heterocedasticidad se presentan en el cuadro 5.

Variable Dependiente: Inversión Fija Neta

Método: **Mínimos Cuadrados Ordinarios con Efectos Fijos**

Muestra: 1995-2003

Cuadro 5. Regresión Modelo de Inversión								
Variable	modelo1		modelo2		modelo3		modelo4	
	Todas		HHI<.2		HHI<.4		HHI<.6	
Incertidumbre	-0.0144	***	-0.0103	**	-0.0136	***	-0.0148	***
	(.0031)		(.0038)		(.0035)		(.0027)	
Ventas, t	-0.0218	***	-0.0356	***	-0.0209	***	-0.0212	***
	(.0020)		(.0051)		(.0019)		(.0016)	
Capacidad Utilizada, t	0.0242	**	0.0100		0.0081		0.0071	
	(.0096)		(.0092)		(.0068)		(.0048)	
Capacidad Utilizada, t-1	-0.0115	**	0.0064		-0.0002		0.0010	
	(.0053)		(.0100)		(.0073)		(.0046)	
Inversión, t-1	-0.0546		0.2194		0.1020		0.1072	
	(.0840)		(.1539)		(.1289)		(.0903)	
Constante	0.2668		-0.1164		0.4971		0.5210	
	(.4345)		(1.0846)		(.5833)		(.3695)	

N	432	36	108	153
R <sup>2</sup>	0.6089	0.8507	0.8861	0.8836
R <sup>2</sup> Ajustada	0.6043	0.8258	0.8805	0.8797

Fuente: Elaboración propia con datos de EIA y BANXICO.

Nota: Los números entre paréntesis corresponden al Error Estándar; "N" es el número de observaciones en el panel, "r<sup>2</sup>" es la r cuadrada. \*\*\* significancia al 1%, \*\* significancia al 5%, \* significancia al 10%.

En el cuadro 5 podemos ver que se comprueba nuestra primer hipótesis. Para todas las ramas de la industria manufacturera en México un incremento en la incertidumbre del precio reduce el nivel de inversión. Asimismo, se observa que un incremento en las ventas reduce el nivel de inversión, mientras que la capacidad utilizada en el periodo t es significativa, es decir, cuando las industrias manufactureras hacen mayor uso de su capacidad en la industria, su nivel de inversión crece. Esto

no sucede en el periodo  $t-1$ ; esto es, un aumento en el porcentaje de la capacidad utilizada del periodo anterior reduce el nivel de inversión.

El modelo 2, el cual implica concentración muy baja, nos dice que incrementos en la incertidumbre del precio o las ventas disminuyen el nivel de inversión. La significancia en la incertidumbre aumenta para concentración baja o menor en el modelo 3, con esto podemos ver que existen otras 12 ramas en niveles de concentración bajos en donde un impacto en la incertidumbre del precio afectará a su inversión. Para el modelo 4, se puede notar que existen 17 ramas de la industria con este impacto altamente significativo.

Respecto a la razón de ventas, se puede notar que en todas las agrupaciones de concentración, el hecho de que aumenten las ventas reduce el nivel de inversión. Este hallazgo se puede esperar por la definición de inversión fija neta utilizada. Adicionalmente, al comparar los coeficientes entre grupos de concentración, podemos notar que entre menos concentrada esté la rama, su nivel de inversión es menor cuando aumentan las ventas, en comparación con ramas más concentradas.

En el modelo 1, cuando aumenta la capacidad utilizada del periodo actual aumenta la inversión; sin embargo, lo contrario ocurre en el caso de incrementos en la capacidad utilizada en el periodo anterior. Por otra parte, al tomar en cuenta los diferentes grupos de concentración, el efecto de la capacidad utilizada se disipa, por lo que se esperaría que sólo las ramas con grados de concentración muy cambiantes vieran influidos los niveles de inversión por la capacidad utilizada.

En la siguiente tabla se muestra la continuación de los resultados obtenidos, para modelos con alta concentración. Resalta el hecho de que para las ramas de la industria manufacturera más concentradas, el monto de inversión realizada en el periodo previo sí afecta (positivamente) el nivel de inversión actual, pero para las ramas menos concentradas esto no ocurre.

Variable Dependiente: Inversión Fija Neta

Método: **Mínimos Cuadrados Ordinarios con Efectos Fijos**

Muestra: 1995-2003

<b>Cuadro 5A. Regresión Modelo de Inversión</b>						
<b>Variable</b>	<b>modelo5</b>		<b>modelo6</b>		<b>modelo7</b>	
	<b>HHI&gt;.6</b>		<b>HHI&gt;.8</b>		<b>HHI=1</b>	
Incertidumbre	-0.0114	**	-0.0110	**	-0.0138	**
	(.0046)		(.0047)		(.0058)	
Ventas, t	-0.0139	***	-0.0125	***	-0.0140	***
	(.0018)		(.0018)		(.0025)	
Capacidad Utilizada, t	0.0107		0.0115		0.0036	
	(.0080)		(.0091)		(.0124)	
Capacidad Utilizada, t-1	-0.0094		-0.0056		-0.0039	
	(.0064)		(.0074)		(.0085)	
Inversión, t-1	0.4016	***	0.4248	***	0.4561	***
	(.1039)		(.1235)		(.1364)	
Constante	0.7680		0.4033		0.8918	
	(.4859)		(.6115)		(.8522)	

N	99	81	63
R <sup>2</sup>	0.6758	0.6037	0.6285
R <sup>2</sup> Ajustada	0.6584	0.5773	0.5959

Fuente: Elaboración propia con datos de EIA y BANXICO.

Nota: Los números entre paréntesis corresponde al Error Estándar, "N" es el número de observaciones en el panel, "r<sup>2</sup>" es la r cuadrada \*\*\* significancia al 1%, \*\* significancia al 5%, \* significancia al 10%

No se puede comprobar del todo la hipótesis 2, al esperar que en ramas de la industria muy concentradas el aumento en la incertidumbre del precio afecta de forma menor a la cantidad invertida. Como podemos notar, conforme aumenta la concentración de mercado, el efecto en la incertidumbre del precio sobre la inversión tiene menos significancia; sin embargo, no se comprueba la hipótesis al ver que en el modelo 2, la significancia también es menor y el efecto en el incremento de la incertidumbre afecta de igual forma a la inversión que modelos con alta concentración de mercado

## CAPÍTULO 5

### CONCLUSIONES

Se ha podido comprobar que un incremento en la incertidumbre en el precio sobre las ramas de la industria afecta en forma negativa al monto de la inversión. Este resultado es consistente con los estudios realizados para Estados Unidos a nivel empresa por Hartman(1972), Abel(1983), Caballero (1991) y Pindyck (1992) .

Se concluye que la inversión que se realiza a nivel industria en el Sector Manufacturero en México no sólo es afectada por la incertidumbre de los precios, también es afectada por el nivel de ventas.

A pesar de diferencias en la concentración de mercado, el efecto de la incertidumbre en el precio sobre la inversión tiene un efecto similar, al tener coeficientes negativos y parecidos; sin embargo, generalmente la significancia disminuye en concentraciones de mercado mayores. De esta forma, los resultados de esta hipótesis no son consistentes con los obtenidos para Estados Unidos a nivel industria y a nivel empresa por Ghosal y Loungani (1996) y MacKay y Akdogu (2006), respectivamente. Esto tal vez se deba a que el índice herfinadahl calculado para este estudio se basa en proporción de mercado por clase y no por empresas como se calcula regularmente. Por otro lado, a diferencia de esos estudios, para el caso de las diferentes ramas de la industria manufacturera de nuestro país, el incremento en la incertidumbre en el precio sí afecta el nivel de inversión que éstas realizan.

Se concluye que conforme aumenten las ventas en la industria, el nivel de inversión disminuye, y su impacto es mayor en ramas con baja concentración que en las de alta concentración. La capacidad utilizada es significativa cuando se incluyen a todas las ramas de la industria mientras que separando por concentración de mercado este efecto es nulo y no significativo. Esto sugiere que son las ramas que han presentado cambios más grandes en su nivel de concentración que toman en cuenta su capacidad utilizada para determinar sus niveles de inversión. Se puede concluir que en industrias más concentradas el monto de inversión del año anterior afecta de forma positiva al monto de inversión de este año, con un alto nivel de significancia.

Con estos resultados podemos hacer recomendaciones de política pública de implementar mercados de futuros. Así, las empresas podrían fijar algún precio de su producto para determinado periodo y, así, tener certidumbre de ingresos con una venta segura de sus productos, y con esto no

se vería afectado el nivel de inversión, para que pudieran ser más competitivas y crecer en el mercado.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ABEL, A. B. (1983), "Optimal Investment under Uncertainty", *American Economic Review*, 73, pp. 228-233.
- AKDOGU E. and MACKAY P. (2006), "Investment and Competition", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, pp.1-51
- CABALLERO, R. J. (1991), "On the Sign of the Investment-Uncertainty Relationship", *American Economic Review*, 81, pp. 279-288.
- CABALLERO, R. J. and PINDYCK, R. S. (1992), "Investment, Uncertainty, and Industry Evolution", National Bureau of Economic Research working paper 4160.
- DEHN, J. (2000), "Commodity Price Uncertainty and Shocks: Implications for Economic Growth", *Centre for the Study of African Economies*, University of Oxford.
- DIXIT, A. K. and PINDYCK, R. S., (1994), "Investment under Uncertainty", Princeton University Press: Princeton.
- GARDUÑO S. O. (2009), "Ciclos Económicos Manufactureros en México" SIREM, pp. 15-25
- GHOSAL, V. (1995a), "Input Choices under Price Uncertainty", *Economic Inquiry*, 33, pp.142-157.
- GHOSAL, V. (1995b), "Price Uncertainty and Output Concentration", *Review of Industrial Organization*, forthcoming.
- GHOSAL, V. (1995c), "Does Uncertainty Influence the Number of Firms in an Industry?", *Economics Letters*, forthcoming.
- GHOSAL V. and LOUNGANI P. (1996), "Product Market Competition and the Impact of Price Uncertainty on Investment: Some Evidence From us Manufacturing Industries", *The Journal of Industrial Economics*, 44, pp. 217-228.
- GHOSAL V. and LOUNGANI P. (2000), "The Differential Impact of Uncertainty on Investment in Small and Large Businesses", *The Review of Economics and Statistics*, 82, pp.338-343
- HARTMAN, R. (1972), "The Effects of Price and Cost Uncertainty on Investment", *Journal of Economic Theory*, 5, pp. 258-266.
- HUIZINGA, J. (1993), "Inflation Uncertainty, Relative Price Uncertainty and Investment in U.S. Manufacturing Industries". *Journal of Money, Credit, and Banking*, 25, pp. 521-549.
- JONES C. (1993), "Investment analysis and management", North Carolina State University. John Willen & Sons. Inc.
- MCDONALD, R. and SIEGEL, D. (1986), "The Value of Waiting to Invest." *Quarterly Journal of Economics*, 101, 707-728.

MINTON B., and SCHRAND (1999), "The Impact of Cash Flow Volatility on Discretionary Investment and the Costs of Debt and Equity Financing" *Journal of Financial Economics*, 54, pp. 423-460.

PINDYCK, R. S. (1991), "Irreversibility, Uncertainty and Investment", *Journal of Economic Literature*, 29, pp. 110-114.

PINDYCK, R. S. (1993), "A Note on Competitive Investment under Uncertainty", *American Economic Review*, 83, pp. 273-277.

PINDYCK, R.S. and SOLIMANO, A., (1993), "Economic Instability and Aggregate Investment", *National Bureau of Economic Research working paper 4380*.

RAMEY, G., and RAMEY, V. A. (1995), "Cross-Country Evidence on the Link Between Volatility and Growth", *American Economic Review*, 85(5), pp. 1138-1151.

VALENCIA H. y GÁNDARA E. (2009), "Relaciones entre Incertidumbre e inversión en México, enfoque de opciones reales", *Revista de Administración, Finanzas y Economía*, 3, pp. 74-90.

WHITED T,M (2005), "External Finance Constraints and the Intertemporal Pattern of Intermittent Investment" *Journal of Financial Economics*.

## **ANEXOS**

## ANEXO 1

### RESULTADOS DE LA PRUEBA DE AKAIKE (AIC).

Tabla 1. Resultados de prueba AIC

Modelo	Descripción	AIC
<b>modelo 1</b>	sin rezagos	445.9833
<b>mven</b>	rezago en ventas	446.0109
<b>minv</b>	rezago en inversión	445.534
<b>mcu</b>	rezago en capacidad utilizada	454.8333
<b>minvven</b>	rezago en inversión y ventas	447.2868
<b>minvcu</b>	rezago en inversión y capacidad utilizada	<b>444.9089</b>
<b>mvencu</b>	rezago en ventas y capacidad utilizada	455.7432
<b>minvvcu</b>	rezago en inversión ventas y capacidad utilizada	446.5687

## ANEXO 2

### RAMAS Y CLASES DESCARTADAS EN EL PROCESO DE ASIGNACIÓN DEL ÍNDICE DE PRECIOS

Aquí se muestran las clases y ramas que se descartan descartas al empatar la EIA con la clasificación del Banco de México; es importante notar que las clases que se descartaron en este proceso también son descartadas para el cálculo de la Inversión fija bruta, el Total de Activos fijos y producidos, Ventas totales y la Capacidad utilizada de la industria, para manejar una equivalencia en el panel de datos.

#### Clases descartadas

1	Clase 311102 Congelación y empaqueo de carne fresca
2	Clase 311304 Congelación y empaque de pescados y mariscos frescos
3	Clase 311903 Fabricación de chicles
4	Clase 312121 Elaboración de concentrados, jarabes y colorantes naturales para alimentos
5	Clase 312127 Elaboración de botanas y productos de maíz no mencionados anteriormente
6	Clase 312129 Elaboración de otros productos alimenticios para consumo humano
7	Clase 313014 Elaboración de otras bebidas alcohólicas destiladas
8	Clase 321312 Confección de productos bordados y deshilados
9	Clase 321403 Fabricación de ropa interior de punto
10	Clase 321404 Fabricación de telas de punto
11	Clase 322009 Confección de ropa exterior para niños y niñas
12	Clase 341034 Fabricación de otros productos de papel, cartón y pasta de celulosa, no mencionados anteriormente
13	Clase 351215 Fabricación de aguarrás y brea o colofonia
14	Clase 351232 Fabricación de hule sintético o neopreno
15	Clase 352101 Fabricación de productos farmoquímicos y otros compuestos de uso farmacéutico
16	Clase 352210 Fabricación de pinturas, barnices, lacas y similares
17	Clase 352238 Fabricación de aceites esenciales
18	Clase 352240 Fabricación de otros productos químicos secundarios
19	Clase 354001 Fabricación de coque y otros derivados del carbón mineral
20	Clase 354002 Elaboración de aceites lubricantes y aditivos
21	Clase 354003 Fabricación de materiales para pavimentación y techado a base de asfalto
22	Clase 356003 Fabricación de productos diversos de p.v.c. (vinilo)
23	Clase 356005 Fabricación de artículos de plástico para el hogar
24	Clase 356006 Fabricación de piezas industriales moldeadas con diversas resinas y los empaques de poliestireno expandible
25	Clase 356010 Fabricación de calzado de plástico
26	Clase 356012 Fabricación de otros productos de plástico no enumerados anteriormente
27	Clase 361201 Fabricación de artículos sanitarios de cerámica

28	Clase 362013 Fabricación de fibra de vidrio y sus productos
29	Clase 362023 Industria artesanal de artículos de vidrio
30	Clase 369122 Fabricación de partes prefabricadas de concreto para la construcción
31	Clase 369123 Fabricación de mosaicos, tubos, postes y similares a base de cemento
32	Clase 369133 Fabricación de otros materiales a base de minerales no metálicos aislantes
33	Clase 372005 Fundición, laminación, extrusión, refinación y/o estiraje de aluminio
34	Clase 381412 Galvanoplastia en piezas metálicas
35	Clase 382106 Fabricación, ensamble y reparación de maquinaria y equipo para otras industrias específicas
36	Clase 382203 Fabricación, ensamble y reparación de otra maquinaria y equipo de uso general no asignable a una actividad específica
37	Clase 382302 Fabricación, ensamble y reparación de máquinas de procesamiento informático
38	Clase 383102 Fabricación de equipo para soldar
39	Clase 383103 Fabricación de partes y accesorios para el sistema eléctrico automotriz
40	Clase 383201 Fabricación, ensamble y reparación de equipo y aparatos para comunicación, transmisión y señalización
41	Clase 384126 Fabricación de otras partes y accesorios para automóviles y camiones
42	Clase 385001 Fabricación y reparación de equipo instrumental médico y de cirugía
43	Clase 385002 Fabricación de equipos y accesorios dentales
44	Clase 385005 Fabricación de anteojos, lentes, aparatos e instrumentos ópticos y sus partes
45	Clase 385006 Fabricación de aparatos fotográficos
46	Clase 390001 Fabricación de joyas y orfebrería de oro y plata

### Ramas descartadas

Total rama 3540 Industria del coque, incluye otros derivados del carbón mineral y del petróleo
--

Total rama 3823 Fabricación y/o ensamble de máquinas de oficina, cálculo y procesamiento de información
---

## ANEXO 3

## RELACIÓN ENTRE HHI Y NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS DE LAS RAMAS INDUSTRIALES.

Debido a que el HHI en este trabajo está elaborado conforme al número de clases y ya que en algunas ramas se tiene una o pocas clases, es importante comprobar que conforme aumente el número de establecimientos en la muestra disminuya el HHI. Debido a la presencia de heterocedasticidad, los resultados que se presentan a continuación están corregidos. A continuación se muestran los datos descriptivos y los datos de esta regresión.

<b>Tabla 1. Datos Descriptivos</b>					
<i>Variable</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Media</i>	<i>Des. Est</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
HHI	432	0.5113	0.2764	0.0498	1
Establecimientos	432	122.0231	93.6952	12	473

Variable Dependiente: Índice Herfindahl

Método: **Mínimos Cuadrados Ordinarios con Efectos Fijos**

Muestra: 1995-2003

Ramas: 48

Observaciones totales del panel: 432

<b>Variable</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Error Est.</b>	<b>Estadístico t</b>	<b>Prob.</b>
Establecimientos	-0.000377	0.0000813	-4.63	0
Cons	0.5573	0.00984	55.19	0
<b>R-cuadrada</b>	<b>0.2453</b>			
<b>Estadístico-F</b>	<b>21.48</b>			

Con base en estos resultados, podemos concluir que conforme aumenta en una unidad el número de establecimientos el HHI disminuye en .000377 puntos.

## ANEXO 4

### RESULTADOS DE LA PRUEBA DE MCO CON EFECTOS FIJOS Y EFECTOS ALEATORIOS

Al usar MCO se supone que el intercepto de la regresión es la misma para todas las unidades transversales, pero es probable que sea necesario controlar el carácter “individual” de cada rama. El modelo de Efectos Aleatorios permite suponer que cada unidad transversal tiene un intercepto diferente. En este caso tendríamos un modelo de esta manera:

$$(I/A)_{it} = \beta_0 \text{Unce}_{it} + \beta_1(V/A)_{it} + \beta_2Cu_{it} + \beta_3Cu_{i,t-1} + \beta_4(I/A)_{i,t-1} + \mu_i + \omega_{it}$$

Al decir que MCO y Efectos Aleatorios es lo mismo, estamos diciendo que la varianza de  $\mu_i$  es igual a cero. Para poder identificar si es necesario usar efectos aleatorios o datos agrupados, se usa la prueba formulada por Breusch y Pagan conocida como Prueba del Multiplicador de Lagrange para Efectos Aleatorios. La hipótesis nula es que la varianza de  $\mu_i$  es igual a cero. Si la prueba se rechaza, sí existe diferencia entre MCO y Efectos Aleatorios. A continuación se muestran los resultados de la regresión de Efectos Aleatorios y la Prueba de Breusch y Pagan.

```
Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects:
inv[col1,t] = xb + u[col1] + e[col1,t]
Estimated results:

```

	var	sd = sqrt(var)
inv	<b>.4837841</b>	<b>.6955459</b>
e	<b>.1817935</b>	<b>.4263725</b>
u	<b>0</b>	<b>0</b>

```
Test:  var(u) = 0
          chi2(1) = 42.67
          Prob > chi2 = 0.0000
```

El p-value nos indica que podemos rechazar la  $H_0$ , por lo tanto, los efectos aleatorios  $\mu_i$  son relevantes y es preferible usar la estimación de efectos aleatorios en vez de la agrupada.

Ahora para saber qué método se debe utilizar entre Efectos Fijos y MCO se hace la prueba F. La hipótesis nula de esta prueba supone que las variables dicotómicas son iguales a cero. Cuando se rechaza la prueba quiere decir que por lo menos una de las variables dicotómicas sí pertenece al modelo y, por lo tanto, es necesario utilizar el método de efectos fijos. Esta prueba es reportada automáticamente al correr los efectos fijos. La prueba reporta  $F(47,379) = 3.94$  por lo que la  $\text{Prob} > F = 0.0000$ . El p-value nos indica que podemos rechazar la  $H_0$ , por lo que es preferible usar el método de efectos fijos al modelo agrupado.



## ANEXO 5

### RESULTADOS DEL LA PRUEBA HAUSMAN

La prueba Breush-Pagan, para efectos aleatorios, y la prueba, de significancia de los efectos fijos nos indican que tanto el modelo de efectos fijos como el de aleatorios son mejores que el modelo agrupado. Para decidir cuál de las 2 técnicas utilizar, dependemos de la correlación entre el componente de error individual  $\mu_i$  y las variables independientes. En este caso, las ventas, incertidumbre y la capacidad acumulada. El modelo de efectos aleatorios supone que esta correlación es igual a cero, pero en dado caso que  $\mu_i$  y las variables independientes estén correlacionadas, entonces no incluir  $\mu_i$  en el modelo producirá un sesgo en la variable omitida en los coeficientes. Hausman demuestra que la diferencia entre los coeficientes de efectos fijos y aleatorios puede ser usada para probar la hipótesis nula de que  $\mu_i$  y las variables independientes no están correlacionadas. A continuación se muestran los resultados de la prueba:

hausman fixed random

	— Coefficients —		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixedddd	(B) randommmm		
uncer	-.0143912	-.0143015	-.0000897	.0010801
ven	-.0217955	-.01679	-.0050055	.0003238
cu	.0242479	.0111798	.0130681	.0009333
lcu	-.0114814	-.0191554	.007674	.0008994
linv	-.0546194	.1054797	-.1600991	.

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg  
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\begin{aligned} \text{chi2(5)} &= (b-B)' [(V_b-V_B)^{-1}] (b-B) \\ &= \mathbf{326.29} \\ \text{Prob>chi2} &= \mathbf{0.0000} \end{aligned}$$

Podemos ver que la Ho se rechaza; es decir, la diferencia entre los coeficientes de efectos aleatorios y efectos fijos sí existe. Así, conviene usar el método de efectos fijos.

## ANEXO 6

<b>ENCUESTA INDUSTRIAL ANUAL (EIA) y HHI correspondiente</b>							
		modelo 2	modelo 3	modelo 4	modelo 5	modelo 6	modelo 7
<b>Total subsector 31 Productos alimenticios, bebidas y tabaco</b>							
<b>Total rama 3111</b>	<b>Industria de la carne</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Total rama 3112</b>	<b>Elaboración de productos lácteos</b>	-	-	HHI<.6	-	-	-
<b>Total rama 3113</b>	<b>E. de conservas alimenticias. Incluye concentrados para caldo. Excluye carney leche exclusivamente</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Total rama 3114</b>	<b>Beneficio y molienda de cereales y otros productos agrícolas</b>	-	-	HHI<.6	-	-	-
<b>Total rama 3115</b>	<b>Elaboración de productos de panadería</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Total rama 3117</b>	<b>Fabricación de aceites y grasas comestibles</b>	-	-	-	HHI>.6	HHI>.8	HHI=1
<b>Total rama 3118</b>	<b>Industria azucarera</b>	-	-	-	HHI>.6	HHI>.8	HHI=1
<b>Total rama 3119</b>	<b>Fabricación de cocoa, chocolate y artículos de confitería</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Total rama 3121</b>	<b>E. de otros productos alimenticios de consumo humano</b>	-	HHI<.4	HHI<.6	-	-	-
<b>Total rama 3122</b>	<b>E. de alimentos preparados para animales</b>	-	-	-	HHI>.6	HHI>.8	HHI=1
<b>Total rama 3130</b>	<b>Industria de las bebidas</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Total rama 3140</b>	<b>Industria del tabaco</b>	-	-	-	HHI>.6	HHI>.8	-
<b>Total subsector 32 Textiles, prendas de vestir e industria del cuero</b>							
<b>Total rama 3211</b>	<b>Industria textil de fibras duras y cordelería de todo tipo</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Total rama 3212</b>	<b>Hilado, tejido y acabado de fibras blandas. Excluye punto</b>	HHI<.2	HHI<.4	HHI<.6	-	-	-
<b>Total rama 3213</b>	<b>Confección con materiales textiles. Incluye fabricación de tapices y alfombras de fibras blandas</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Total rama 3214</b>	<b>Fabricación de tejidos de punto</b>	-	HHI<.4	HHI<.6	-	-	-
<b>Total rama 3220</b>	<b>Confección de prendas de vestir</b>	-	HHI<.4	HHI<.6	-	-	-
<b>Total rama 3230</b>	<b>Industria del cuero, pieles y sus productos. Incluye los productos de materiales sucedáneos. Excluye calzado y prendas de vestir de cuero</b>	-	-	-	HHI>.6	-	-
<b>Total rama 3240</b>	<b>Industria del calzado. Excluye de hule y/o plástico</b>	-	-	-	HHI>.6	-	-
<b>Total subsector 33 Industria de la madera y productos de madera. Incluye muebles</b>							
<b>Total rama 3311</b>	<b>Fabricación de productos de aserradero y carpintería. Excluye muebles</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Total rama 3312</b>	<b>Fabricación de envases y otros productos de madera y corcho. Excluye muebles</b>	-	-	-	HH>.6	HHI>.8	HHI=1
<b>Total rama 3320</b>	<b>Fabricación y reparación de muebles principalmente de madera incluye colchones</b>	-	-	-	-	-	-

Total subsector 34 Papel y productos de papel, imprentas y editoriales							
Total rama 3410	Manufactura de celulosa, papel y sus productos	-	-	HHI<.6	-	-	-
Total rama 3420	Imprentas, editoriales e industrias conexas	-	-	HHI<.6	-	-	-
Total subsector 35 Sustancias químicas, productos derivados del petróleo y del carbón, de hule y plástico							
Total rama 3512	Fabricación de sustancias químicas básicas. Excluye las petroquímicas básicas	HHI<.2	HHI<.4	HHI<.6	-	-	-
Total rama 3513	Industria de fibras artificiales y/o sintéticas	-	-	-	HHI>.6	HHI>.8	HHI=1
Total rama 3521	Industria farmacéutica y farmoquímica	-	-	-	HHI>.6	HHI>.8	-
Total rama 3522	Fabricación de otras sustancias y productos químicos	-	HHI<.4	HHI<.6	-	-	-
Total rama 3550	Industria del hule	-	-	-	-	-	-
Total rama 3560	Elaboración de productos de plástico	HHI<.2	HHI<.4	HHI<.6	-	-	-
Total subsector 36 Productos de minerales no metálicos, excepto derivados del petróleo y carbón							
Total rama 3612	Fabricación de materiales de arcilla para la construcción	-	-	-	-	-	-
Total rama 3620	Fabricación de vidrio y productos de vidrio	-	-	-	-	-	-
Total rama 3691	Fabricación de cemento, cal, yeso y otros productos a base de minerales no metálicos	-	-	-	-	-	-
Total subsector 37 Industrias metálicas básicas							
Total rama 3710	Industria básica del hierro y del acero	-	-	-	-	-	-
Total rama 3720	Industrias básicas de metales no ferrosos. Incluye el tratamiento de combustibles nucleares	-	-	-	-	-	-

Total subsector 38 Productos metálicos, maquinaria y equipo. Incluye instrumentos quirúrgicos y de precisión							
Total rama 3811	Fundición y moldeo de piezas metálicas, ferrosas y no ferrosas	-	-	-	HHI>.6	HHI>.8	HHI=1
Total rama 3812	Fabricación de estructuras metálicas, tanques y caldearas industriales, incluso trabajos de herrería	-	-	-	-	-	-
Total rama 3813	Fabricación y reparación de muebles metálicos	-	-	-	HHI>.6	HHI>.8	HHI=1
Total rama 3814	Fabricación de otros productos metálicos. Excluye maquinaria y equipo	HHI<.2	HHI<.4	HHI<.6	-	-	-
Total rama 3821	Fabricación, reparación y/o ensamble de maquinaria y equipo para fines específicos, con o sin motor eléctrico integrado. Incluye maquinaria agrícola.	-	HHI<.4	HHI<.6	-	-	-
Total rama 3822	Fabricación, reparación y/o ensamble de maquinaria y equipo para usos generales, con o sin motor eléctrico integrado. Incluye armamento	-	-	-	-	-	-
Total rama 3831	Fabricación y/o ensamble de maquinaria, equipo y accesorios eléctricos. Incluye para la generación de energía eléctrica	-	HHI<.4	HHI<.6	-	-	-
Total rama 3832	Fabricación y/o ensamble de equipo eléctrico de radio, televisión, comunicaciones y de uso médico	-	HHI<.4	HHI<.6	-	-	-
Total rama 3833	Fabricación y/o ensamble de aparatos y accesorios de uso doméstico. Excluye los electrónicos	-	HHI<.4	HHI<.6	-	-	-
Total rama 3841	Industria automotriz	-	-	-	-	-	-
Total rama 3842	Fabricación, reparación y/o ensamble de equipo de transporte y sus partes. Excluye automóviles y camiones	-	-	-	-	-	-
Total rama 3850	Fabricación, reparación y/o ensamble de instrumentos y equipo de precisión. Incluye instrumental quirúrgico. Excluye los electrónicos	-	-	HHI<.6	-	-	-
Total subsector 39 Otras industrias manufactureras							
Total rama 3900	Otras industrias manufactureras	-	-	-	-	-	-