

LA TECNOLOGÍA Y EL ÉXITO INDUSTRIAL EN MÉXICO: UNA  
PROPUESTA DE DIVISIÓN SECTORIAL

*TECHNOLOGY AND SUCCESS IN MEXICO: A PROPOSAL  
FOR INDUSTRIAL DIVISION*

*Dmitri Fujii Olechko*

Universidad de Essex

dfujii@essex.ac.uk

mimas@mailcity.com

BIBLID [1576-0162 (2004), 10/11, 105-126]

RESUMEN

La literatura reciente sobre industria mexicana ha hecho énfasis en el desarrollo desigual de sectores: algunos han tenido un marcado éxito, mientras que el resto ha quedado un tanto rezagado. Dado este comportamiento, el presente artículo propone una división específica para la industria mexicana en sectores *High-Tech* y *Low-Tech*, basada en variables tecnológicas y de estructura para dos muestras de los noventa. La validez estadística de la separación se verifica mediante un análisis discriminador y se lleva a cabo una aplicación empírica para los grupos creados en términos de rentabilidad y estructura de mercado. Los resultados de las estimaciones muestran un comportamiento divergente de los grupos *High-Tech* y *Low-Tech*.

*Palabras Clave:* industria manufacturera, México, análisis discriminador.

ABSTRACT

Recent literature on Mexican industry has emphasized its uneven sectorial development: some sectors have been successful, while the rest remain well behind. Given these circumstances, the present paper proposes a particular division for Mexican industry in High-Tech and Low-Tech sectors. This division is based on technological and structural variables for two different samples of the nineties and verified for statistical robustness using the discriminant analysis technique. Finally, the division is used for an empirical application in terms of profitability and market structure. The empirical results reveal a diverse behaviour of the High-Tech and Low-Tech groups.

*Key Words:* manufacturing, Mexico, discriminant analysis.

*Clasificación JEL:* L6, L1, L0



## INTRODUCCIÓN<sup>1</sup>

A partir de la década de los ochenta, la economía mexicana modificó drásticamente su estrategia de desarrollo. La etapa de sustitución de importaciones llegó a su fin durante el sexenio 1982-1988, a partir del cual se dieron los primeros pasos hacia la liberalización de la economía. Entre la serie de medidas que se adoptaron a partir de entonces, pueden destacarse algunas, que bien pueden hacer un recuento del rumbo que tomaba el país: la eliminación unilateral de barreras arancelarias para incorporarse al GATT en 1986; la firma de pactos económicos en diciembre de 1987 con énfasis en la privatización de empresas estatales; la modificación a la Ley de Inversión Extranjera en 1989 a fin de facilitar y desregularizar la entrada de este tipo de capitales al país; y la firma del TLC con E. U. A. y Canadá en diciembre de 1993 (Dussel, 1996).

Hoy en día, a dos décadas del cambio de rumbo de la economía mexicana, uno de los sectores que refleja de manera más clara el impacto de las reformas mencionadas anteriormente es el sector manufacturero. A partir de la apertura, las empresas mexicanas se han visto en una situación sin precedentes. A raíz de la nueva política de desarrollo, ha entrado al país una gran cantidad de sucursales de empresas trasnacionales, quienes han dominado sus sectores debido, entre otros aspectos, a la tecnología avanzada que poseen. En este marco, muchas empresas domésticas, poseedoras de una tecnología más atrasada, han tenido que competir con las trasnacionales en una situación de clara desventaja.

Diversos autores han señalado que en el marco de esta nueva estructura de la industria, es posible identificar dos tipos de sectores: los que han tenido un marcado éxito y aquellos que no han podido mostrar un dinamismo importante y han quedado un tanto rezagados (Arjona y Unger 1996; Dussel 1996; Brown y Dominguez 1999; Cimoli 2000). Algunos estudios recientes

<sup>1</sup> El autor quisiera agradecer los comentarios de Bertha Casado, Gerardo Fujii, Antonio Luis Hidalgo, Kate Rockett, participantes de seminarios en la Universidad de Essex y la Universidad de Sevilla, así como de dos dictaminadores anónimos, cuyos comentarios han mejorado la calidad del artículo.

hablan de empresas líderes, otros las denominan empresas beneficiadas por la apertura, pero lo cierto es que el concepto de éxito, así como las variables que lo determinan, no ha quedado definido del todo.

El presente trabajo pretende aportar algunos elementos de interés en esta línea de debate. Por primera vez, el éxito se asocia directamente con la tecnología y se establece una división propia: sectores de alto y bajo conocimiento tecnológico (*High-Tech* y *Low-Tech*, respectivamente). Dicha separación propone la consideración de elementos nuevos, así como la posibilidad de realizar una comparación directa con estudios anteriores. Por otro lado, el manejo de datos recientes para la industria mexicana representa una perspectiva de mediano plazo respecto a los cambios realizados desde mediados de los ochenta.

El estudio se divide en cinco secciones aparte de la presente. En la primera de ellas se hace una descripción de la literatura existente para la industria mexicana, con especial énfasis en aquellos trabajos que proponen separaciones formales para ésta. En la segunda, se plantea la necesidad de una división de la industria de acuerdo a variables tecnológicas, así como la metodología para llevar a cabo dicha separación. En un tercer apartado, se describe la técnica de análisis discriminador, así como su aplicación a la separación propuesta, a fin de verificar la validez estadística de ésta. La cuarta sección representa una posible aplicación empírica para la separación propuesta en términos de rentabilidad y estructura de mercado, así como una breve descripción de los fundamentos teóricos y literatura existente para dicha aplicación. Por último, en el quinto apartado se discuten los resultados empíricos así como la posible aplicación de las técnicas utilizadas a lo largo del estudio para otros países, con estructuras industriales similares a las de México.

## 1. ESTUDIOS SOBRE MÉXICO

La literatura que analiza la situación del sector manufacturero mexicano post-apertura es muy amplia, tanto en términos de volumen, como en aspectos o periodos particulares que contempla. Sin embargo, los estudios que proponen una división formal para distinguir las empresas “exitosas” de las que no han tenido éxito son escasos. Aquí se hace una revisión de aquéllos que han participado en el debate. A raíz de la descripción de dichos trabajos, será posible entender porqué la heterogeneidad de los resultados existentes y la falta de énfasis en cuestiones tecnológicas han dejado espacio para nuevos trabajos que intenten explicar los orígenes del “éxito” de algunos sectores.

El primer trabajo que propone una separación formal es el de Casar et al. (1990), que analiza la estructura de mercado del sector manufacturero mexicano para la década de los ochenta. Para ello, los autores utilizan la separación propuesta por Steindl (1952) que combina la concentración (índice CR4) con la diferenciación de producto (gasto en publicidad) para obtener 5 tipos de sectores: mercados competitivos, oligopolios competitivos, oligopolios competitivos y diferenciados, oligopolios concentrados y oligopolios concentrados y diferencia-



dos. El estudio combina dicha separación con el tipo de liderazgo de cada sector (transnacional, privado nacional o compartido) en un análisis empírico que evalúa el impacto de la estructura de mercado sobre la rentabilidad de las empresas. Dicho análisis, así como los resultados del mismo, se discuten con mayor detalle en la cuarta sección del presente trabajo.

Dutrenit (1991) lleva a cabo un estudio sobre el desempeño exportador y cambios estructurales en las manufacturas mexicanas para el periodo 1983-87. La separación propuesta en el trabajo se basa en la orientación exportadora de los sectores industriales. Los grupos formados a partir de la metodología propuesta son cuatro: nuevos exportadores, exportadores tradicionales re-orientados, exportadores tradicionales no re-orientados y no exportadores. Los exportadores tradicionales se consideran a aquéllos sectores que tenían un enfoque hacia la exportación durante 1978-83, mientras que la re-orientación se contempla a partir de 1983. Posteriormente, los grupos recién creados se utilizan para estimar el comportamiento exportador de la industria y posibles cambios estructurales. El principal resultado del estudio es que el incremento de las exportaciones durante 1983-87 está explicado por el grupo de exportadores re-orientados, pero que dicho incremento se debe a una caída de la demanda interna.

El trabajo de Casar (1993) se enfoca en la competitividad de las manufacturas mexicanas durante los ochenta. El objetivo consiste en verificar en qué medida los cambios en los niveles de competitividad pueden explicar la orientación hacia el comercio exterior de las manufacturas mexicanas durante la década de los ochenta. Para este propósito, el autor propone 3 grupos de sectores, en términos de la ventaja comparativa revelada (VCR): aquéllos con  $VCR > 0$ , los de  $VCR = 0$  y los de  $VCR < 0$ , y los pondera de acuerdo al origen del incremento o decremento de la VCR: por productividad o por salarios. Los resultados de su estimación muestran que el primer grupo ( $VCR > 0$ ) y, en particular, el del incremento debido a la productividad, explica una proporción importante del aumento de exportaciones totales, mientras que los otros dos grupos han tenido un comportamiento inestable y deficitario.

Los estudios de Dussel (1994 y 1996) se enfocan a explicar los cambios estructurales en el sector manufacturero mexicano durante 1982-1991 y, en particular, a partir de 1988. Uno de los objetivos específicos consiste en determinar las ramas que han sido beneficiadas o afectadas por la liberalización. Para estos trabajos, el autor propone una metodología propia, basada en la tasa de crecimiento anual a nivel de rama (4 dígitos) para formar 3 grupos: sectores con un crecimiento de 2 puntos porcentuales o más respecto al promedio, sectores con un crecimiento de 2 puntos menor que el promedio y los que se encuentran entre ambas tasas de crecimiento. Los grupos obtenidos son desglosados de acuerdo a su intensidad en trabajo o capital. El principal resultado de estos estudios es el hecho de que el primer grupo (crecimiento de 2 puntos o más sobre el promedio, e intensivo en capital) ha tenido un carácter de líder durante el

periodo contemplado, además de que su dinámica en términos de comercio exterior ha sido diferente al de los otros grupos.

Más recientemente, Brown y Domínguez (1999) llevan a cabo un estudio para explicar los determinantes de la productividad en la industria mexicana para la primera mitad de la década de los noventa. Para dicho estudio se consideran dos tipos de sectores dentro de las manufacturas: aquéllos que tienen un aumento en la productividad en los años recientes y los que han tenido un decremento en el indicador. En el primer grupo los autores encuentran principalmente empresas grandes, mientras que empresas medianas y pequeñas se ubican en el segundo. En este sentido, uno de los resultados fundamentales del trabajo es que las empresas grandes han sido las únicas que han experimentado incrementos de productividad en los años recientes.

En la misma línea que el estudio de Casar et al. (1990), Brown y Domínguez (2002) actualizan la separación propuesta por Steindl para datos más recientes de la industria mexicana. Los autores analizan una serie de factores que, desde su perspectiva, han determinado la estructura de mercado en México, tales como la concentración de mercado, las economías de escala y la diferenciación de producto. Asimismo, se hace una descripción de los principales actores en la industria: empresas trasnacionales, grupos privados nacionales y pequeñas-medianas empresas nacionales. La separación propuesta combinada con la descripción de los actores principales se utiliza para realizar una evaluación de la industria mexicana en los años posteriores a la apertura.

CUADRO 1

Estudio	Enfoque	Separación	Grupos
Casar et al. (1990)	Estructura de Mercado	Steindl (1952)	5
Dutrenit (1991)	Exportaciones	Nueva	4
Casar (1993)	Competitividad	Nueva	3
Dussel (1994, 1996)	Crecimiento sectorial	Nueva	3
Brown y Dguez. (1999)	Productividad	Nueva	2
Brown y Dguez. (2002)	Estructura de Mercado	Steindl (1952)	5

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro 1 presenta un resumen de las propuestas y resultados de los trabajos anteriores. En este sentido, es posible encontrar rasgos comunes en dichos estudios: prácticamente todos consideran un nivel agregado de industria (a nivel de rama - 4 dígitos)<sup>3</sup>; con excepción de los trabajos de Brown y Domínguez, los

<sup>2</sup> A este respecto, Casar (1993) señala que, a pesar de que la separación propuesta en su estudio parece estar correcta en términos generales, debe ser utilizada con cuidado, dado que puede haber diferencias significativas entre las actividades que agrupa un determinado sector. Esto abre espacio para trabajos que incorporen datos industriales a niveles más desagregados, como el presente.

<sup>3</sup> De hecho, Casar (1993) representa el único intento de incorporar cuestiones tecnológicas al estudio. El autor realiza un análisis cruzado entre los 4 grupos creados mediante su metodología y la clasificación de la OECD para contenidos tecnológicos altos/medios/bajos de las manufacturas para entender el impacto de la apertura sobre el crecimiento del sector externo de los diferentes tipos de industrias.



datos utilizados abarcan hasta inicios de los noventa únicamente; ninguno de ellos considera aspectos tecnológicos directamente<sup>2</sup>; las separaciones no presentan una verificación estadística para su validez; y el enfoque y resultados son altamente heterogéneos y algunas veces contradictorios.

La principal lección metodológica que se puede obtener de la descripción de los estudios anteriores es que la heterogeneidad de propuestas y grupos obtenidos resulta ser lógica. La separación formal que se propone y utiliza en cada caso depende por completo del interés particular del autor en turno (en su visión de “éxito”, en el contexto del presente trabajo). Sin embargo, en sentido estricto, las separaciones propuestas bien podrían ser verificadas en términos de validez estadística. Una alternativa para llevar a cabo dicha labor es la técnica de análisis discriminatorio, que se describe y aplica en la tercera sección del presente trabajo. Dicha verificación permite dar más confiabilidad a la separación propuesta, así como reducir la heterogeneidad de incluir ciertas variables y enfoques. Este último aspecto representa una de las ventajas de la separación que se propone en la siguiente sección: la de grupos de sectores de alto y bajo conocimiento tecnológico.

## 2. SECTORES HIGH-TECH Y LOW-TECH

A raíz de la entrada de una cantidad importante de empresas transnacionales al país desde los ochenta, los aspectos tecnológicos han sido fundamentales para entender el comportamiento y estructura de mercado dentro de la industria mexicana. En principio, las empresas extranjeras tienen que compensar con una mayor eficiencia (producto de tecnologías modernas, entre otros aspectos) las ventajas de los productores locales que tienen un mejor conocimiento de sus mercados (Graham y Krugman, 1991). Por otro lado, las empresas domésticas se han topado con nuevas dificultades, al tener que competir por un nicho en sus mercados con tecnologías más atrasadas y a mayores costos de producción.

Dentro del escenario descrito, la industria mexicana se ha caracterizado en años recientes por tener una estructura desbalanceada. Algunos sectores (que incluyen tanto a empresas transnacionales como a grupos privados nacionales) han destacado por su creciente éxito dentro del esquema nacional e internacional, mientras que otros han tenido menos oportunidades para destacar y se encuentran en una situación muy difícil. En este sentido, considerando la importancia de aspectos tecnológicos, se puede decir que durante los últimos años han convivido dos tipos de sectores en la industria mexicana: un grupo familiarizado con tecnologías más avanzadas, que le han permitido tener un desarrollo ejemplar y otro que se encuentra en una situación de precariedad tecnológica.

De acuerdo al escenario anterior, los grupos descritos pueden ser denominados como de alto y bajo conocimiento tecnológico (*High-Tech* y *Low-Tech*, respectivamente). Dicha separación, propuesta para el presente trabajo, permite explorar condiciones específicas para cada tipo de sector. En particular,

se pretende combinar cuestiones meramente tecnológicas con aspectos de desempeño y estructura de la industria mexicana.<sup>4</sup> A continuación se describe la metodología utilizada para la separación, así como una descripción de los grupos creados.

En principio, para establecer la separación en *High-Tech* y *Low-Tech* se trabajó a dos niveles de información. Por un lado, se utiliza la Encuesta Industrial Anual (EIA) 1994-2000, que considera 7,200 establecimientos y que permite incluir variables tecnológicas específicas. Además, se utiliza el Censo Industrial Manufacturero (Censo) 1999, que permite incluir a un número mucho mayor de establecimientos (344 mil), pero que no cuenta con información de decisiones tecnológicas de dichas empresas. A lo largo del presente estudio se trabaja con ambas fuentes de información para aprovechar las ventajas de cada una: variables de decisión tecnológica de la EIA e información sobre la totalidad de empresas manufactureras del Censo. La información se trabaja a nivel de clase industrial (6 dígitos). La EIA contempla 205 clases, mientras que el Censo incluye 293 clases industriales.

Para cada uno de los grupos de sectores se proponen 5 variables relacionadas con la generación de conocimiento tecnológico (ver Cuadro 2). Para la EIA se incluyen dos variables directamente relacionadas con la tecnología: **gasto en I&D** y **gasto en tecnología** (compra de patentes, licencias, asistencia técnica, entre otras), así como la **productividad** (las empresas más productivas tienen un mejor aprovechamiento de recursos y reducciones en sus costos a raíz de innovaciones organizativas y tecnológicas<sup>5</sup>), el **margen de ganancia** (las empresas más rentables tienen más incentivos a la inversión en tecnología, a fin de crear un círculo virtuoso) y las **exportaciones** (para que un producto alcance mercados en el extranjero debe ser de alta calidad y contenido tecnológico<sup>6</sup>).

Para el Censo, se consideran la **productividad**, el **margen de ganancia** y **exportaciones**, además de dos variables de estructura: la **concentración de mercado** (las empresas que han logrado un mayor poder de mercado están a la vanguardia en cuestiones tecnológicas para contrarrestar la competencia de nuevas empresas en sus sectores<sup>7</sup>) y la presencia de **inversión extranjera directa** (los sectores que reciben una mayor cantidad de capitales y empresas foráneas tienden a tener tecnologías más avanzadas<sup>8</sup>).

<sup>4</sup> El análisis incorpora algunas variables no tecnológicas en función de la división propuesta. En este sentido, un sector *High-Tech* es aquél que ha generado cierto conocimiento tecnológico, derivado de una combinación de aspectos tecnológicos y de estructura y desempeño, como se detalla en el texto.

<sup>5</sup> Véase Casar (1993).

<sup>6</sup> De acuerdo a BID(2001), existe una alta concentración tecnológica en las exportaciones mexicanas.

<sup>7</sup> Ciertamente, esta hipótesis es muy debatible. Existen trabajos que afirman lo contrario: las empresas jóvenes tienen a la tecnología como un arma para retar el poder de las empresas maduras que dominan sus sectores y, que pueden haberse confiado a lo largo de los años. Este debate se puede ver en Simons (2000).

<sup>8</sup> Véase Unger y Oloriz (2000), entre otros.





Los sectores industriales contenidos en la EIA y en el Censo se organizan de acuerdo a cada una de estas variables. El criterio que se utiliza es el siguiente: para cada variable propuesta se divide el grupo de sectores en dos – aquéllos que están por encima de la media aritmética del grupo y aquéllos que están por debajo de ésta (a excepción de la IED). Los criterios de la división pueden verse en el Cuadro 2. Cada vez que un sector esté por encima de la media aritmética del grupo en una variable determinada se le asigna una H (de lo contrario, se le asigna una L).<sup>9</sup>

CUADRO 2		
Variable	Fórmula	Criterio
<i>EIA 1994-2000</i>		
PRODUCTIVIDAD	Valor Ag. / Trabajadores	H si mayor a 272 mil\$
MARGEN DE GANANCIA	(Valor Ag. - Remun.Total) / Valor Bruto Prod.	H si mayor a 28.5 %
EXPORTACIONES	Ventas Extranjero / VBP	H si mayor a 18.7 %
GASTO EN TECNOLOGÍA	Gasto Tecnol. / VBP	H si mayor a 5.7 %
GASTO EN I&D	Gasto I & D / VBP	H si mayor a 0.14 %
<i>CENSO 1999</i>		
PRODUCTIVIDAD	Valor Ag. / Trabajadores	H si mayor a 180 mil\$
MARGEN DE GANANCIA	(Valor Ag. - Remun.Total) / Producción Total	H si mayor a 22.8 %
EXPORTACIONES	Ventas en el extranjero / Total ventas	H si mayor a 19.6 %
CONCENTRACIÓN (CR4)	% de ventas de las 4 empresas más grandes	H si mayor a 53.3 %
INVERSIÓN EXTRANJERA	IED acumulada 1994-2001	H si mayor a 75 m.U\$S

Fuente: INEGI para EIA 1994-2000 y Censo 1999; Secretaría de Economía para IED.

De acuerdo a la cantidad de H o L, los sectores pueden ser de 6 tipos: H\* (H en las cinco variables), H4 (H en 4 de 5 variables), H (en 3 de 5), L (H solamente en 2 variables), L4 (una sola H) o L\* (L en las 5 variables). Posteriormente, se crean los 2 grupos que se utilizan a lo largo del trabajo: El grupo *High-Tech* considera los sectores del tipo H\*, H4 y H, mientras que el grupo *Low-Tech* incluye a los sectores L\*, L4 y L. El cuadro 3 resume el total de sectores en cada caso. En resumen, un sector es considerado *High-Tech* si está por encima de la media en, al menos, 3 de las 5 variables propuestas para cada fuente de información.

<sup>9</sup> Al utilizar la media aritmética, el análisis puede ser sensible a valores extremos, en especial para países con estructuras muy heterogéneas como México. Dado este potencial problema, el análisis se repitió utilizando la mediana en lugar de la media. Sin embargo, la separación creada al utilizar la mediana resultó muy similar a la de la media, por lo que los resultados no se incluyen en el artículo por falta de espacio.

CUADRO 3				
Tipo	EIA 1994-2000	%	Censo 1999	%
H*	5	3	9	3
H4	14	7	22	8
H	41	20	58	20
<b>HIGH - TECH</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>89</b>	<b>31</b>
L*	46	22	39	13
L4	56	27	88	30
L	43	21	77	26
<b>LOW - TECH</b>	<b>145</b>	<b>70</b>	<b>204</b>	<b>69</b>
TOTAL	205	100	293	100

Fuente: Elaboración propia con base en EIA 1994-2000 y Censo 1999 del INEGI.

Como resultado de la metodología utilizada, se obtuvieron 60 sectores *High-Tech* y 145 *Low-Tech* para el caso de la EIA. Mientras tanto, para el Censo se obtuvieron 89 sectores del tipo *High-Tech* y 204 *Low-Tech* de un total de 293 sectores. Curiosamente, en ambos casos la proporción de sectores *High-Tech* representa alrededor del 30%. Sin embargo, es necesario señalar que 57 clases de las 205 que incluye la EIA están consideradas en un grupo diferente en el caso del Censo. Es decir, existen 57 casos en los cuales una clase industrial es considerada *High-Tech* en la EIA y *Low-Tech* en el Censo, o viceversa. Eso significa que el 30% de sectores del tipo *High-Tech* que arroja la metodología tanto para la EIA como para el Censo son en muchos casos incompatibles. Esta situación no debe de ser una limitante para el trabajo, dado que se contemplan variables y periodos diferentes en cada caso, sin embargo debe ser tomada en cuenta al trabajar con los resultados obtenidos a través de la metodología utilizada.

### 3. ANÁLISIS DISCRIMINATORIO

Una vez que se han obtenido los sectores del tipo *High-Tech* y *Low-Tech* para la EIA y para el Censo, resulta indispensable llevar a cabo una verificación estadística para ver la precisión y validez de la separación propuesta. Para ello, una de las técnicas más utilizadas en las ciencias sociales ha sido la del análisis discriminatorio. Dicha técnica se utiliza aquí con dos objetivos específicos: determinar el margen de error de la división propuesta y comprobar la significancia estadística de las variables utilizadas. Este procedimiento permite emitir un juicio menos subjetivo sobre la metodología utilizada y los resultados obtenidos. En la primera parte de esta sección se describe la técnica de análisis discriminatorio, para aplicarla posteriormente a la división obtenida mediante la metodología propuesta.

Las técnicas de análisis multivariado han sido utilizadas en diversas disciplinas como la sociología, biología o antropología, además de la importancia estadística que su uso representa para los economistas. Una de las técnicas



que más se conoce y se ha utilizado con mayor frecuencia en la literatura económica es la de análisis de cluster, mediante la cual es posible agrupar conjuntos de individuos de acuerdo a similitudes (distancias) entre ellos. Mediante el análisis de cluster es posible encontrar 2, 5, o más grupos de individuos. El criterio de cuántos grupos son los apropiados depende, por lo general, de la conveniencia específica de cada estudio.<sup>10</sup>

El análisis discriminatorio (de dos grupos) es una técnica que permite determinar la manera óptima de separar un conjunto de individuos en exactamente dos grupos. Mediante el uso de esta técnica se persigue una serie de objetivos: identificar las variables que mejor discriminen entre los dos grupos, crear una combinación de las variables existentes para determinar una función que represente las diferencias entre los grupos, utilizar la función encontrada para clasificar futuras observaciones de acuerdo al grupo que mejor les corresponda.<sup>11</sup>

La función discriminatoria que se crea mediante la técnica permite establecer la máxima separación posible entre los dos grupos, de acuerdo a dos condiciones: las medias aritméticas de cada grupo, para cada variable considerada, deben estar lo más separadas posible; y los valores de cada variable deben estar lo más cerca posible de las medias respectivas en cada uno de los grupos.

El procedimiento consiste en determinar medias aritméticas y desviaciones estándar para cada grupo en una primera instancia. Posteriormente, la diferencia entre las medias de los grupos se verifica estadísticamente para ver si es significativa y, efectivamente, los grupos son independientes a través de una prueba estadística *t* (la hipótesis nula en este caso es que la variable propuesta no es significativa para la discriminación). Si éste es el caso, las variables propuestas son estadísticamente significativas como discriminantes y se utilizan para construir la función discriminatoria. Esta última consiste en una combinación lineal de las variables propuestas y permite determinar el peso específico de cada una de éstas.

Los resultados que arroja el análisis permiten ver qué porcentaje de la variación entre los dos grupos está explicada por las variables propuestas (mediante la correlación canónica). Asimismo, se determina un valor discriminatorio que divide el espacio de observaciones en dos grupos (a través de los centroides de cada grupo). Combinando los centroides (promedio de las observaciones evaluadas en la función discriminatoria) se establece un valor crítico, a partir del cual una observación puede cambiar de grupo. En este sentido, uno de los resultados más interesantes que arroja el análisis discriminatorio es el porcentaje de ajuste de los grupos (margen de error de la separación propuesta). Cada observación se evalúa de acuerdo al grupo que se encuentra y el valor crítico para

<sup>10</sup> Para una descripción mucho más formal y completa de diversas técnicas de análisis multivariado se recomienda ver Manly (1985) o Sharma (1996).

<sup>11</sup> Para la descripción del análisis discriminatorio presentada aquí se sigue de cerca a Sharma (1996).

pertenecer a un grupo. De esta manera, para cada observación se determina el grupo al que debería pertenecer y se establece el porcentaje de observaciones correctamente asignadas a sus grupos.

Por otro lado, la técnica de *stepwise analysis* permite evaluar la significancia estadística de cada una de las variables propuestas para la discriminación, siguiendo un procedimiento de inclusión o exclusión de éstas. El análisis consiste en varios pasos, en cada uno de los cuales se va incluyendo la variable que sea más significativa (de acuerdo a la prueba de lambda de Wilks, que es equivalente a una prueba estadística F) y se evalúa la significancia de la función discriminadora parcial. Para las variables que no han sido incluidas en el análisis se hace una prueba de significancia similar, para determinar si alguna de éstas deba incluirse en el análisis discriminador en el paso siguiente y así sucesivamente, hasta que queden fuera de la función discriminadora sólo aquellas variables que no son significativas para la separación.

En resumen, la ventaja de utilizar el análisis discriminador consiste en determinar si una separación en dos grupos está planteada correctamente. En términos prácticos, los resultados que arroja este tipo de análisis pueden ser utilizados para verificar la precisión de la separación (en cuanto al número de observaciones correctamente asignadas a los grupos propuestos) y la significancia estadística de una de las variables propuestas. En este sentido, para objeto del presente estudio, se aplica la técnica de análisis discriminador a los grupos propuestos en dos etapas: en una primera se estimó la función discriminadora canónica, mientras que en la segunda se aplica el *stepwise analysis* descrito anteriormente. El análisis se lleva a cabo dos veces, dado que se trabaja con dos fuentes de información.

En una primera instancia, se aplica el análisis discriminador para la EIA, para la cual la metodología propuesta había arrojado 60 sectores del tipo *High-Tech* y 145 *Low-Tech*. Los resultados del análisis muestran que las medias de los dos grupos son independientes para todas las variables (se rechaza la hipótesis nula de que los grupos tengan inter-dependencia a partir de las medias individuales, dadas las pruebas F: PROD[72]; GAN[60]; EXP[9]; TEC[54]; I&D[42]).

Por otro lado, a partir de la correlación canónica (0.716) se observa que el conjunto de variables propuestas explican el 51.2% de la variación entre los dos grupos (cifra que se obtiene al elevar la correlación canónica al cuadrado). A partir de la prueba lambda de Wilks (que equivale a una  $X^2$ ), que resulta de 0.48 (143), se rechaza la hipótesis nula de que los grupos tengan inter-dependencia a partir de las medias conjuntas de las variables.

La función discriminadora que se obtiene es la siguiente:

$$Z = -2.74 + 0.002 \text{ PROD} + 0.034 \text{ GAN} + 0.02 \text{ EXP} + 0.059 \text{ TEC} + 2.93 \text{ I\&D}$$

Los centroides (promedio de las observaciones evaluadas en la función discriminadora) de cada grupo son 1.585 para el grupo 1 (*High-Tech*) y -0.656 para el 2 (*Low-Tech*). A partir de éstos, se obtiene el valor crítico de



corte (0.929) que divide las dos regiones. En términos de precisión de la separación propuesta, el análisis arroja un 92% de exactitud. Es decir, sólo 8% de los sectores (9 en *High-Tech* y 8 en *Low-Tech*) están mal asignados a uno de los grupos. Por último, mediante el *stepwise analysis*, se puede comprobar que las cinco variables propuestas para la separación son significativas y deben ser consideradas al realizar ésta. Los resultados más importantes están en los Cuadros 4 y 5.

Posteriormente, se aplica el análisis discriminatorio para la separación propuesta del Censo, que había arrojado 89 sectores *High-Tech* y 204 *Low-Tech*. Los resultados del análisis muestran que las medias de los dos grupos son independientes para todas las variables (se rechaza la hipótesis nula de que los grupos tengan interdependencia a partir de las medias individuales, dadas las pruebas F: PROD[122]; GAN[64]; EXP[11]; CR4[52]; IED[73]).

Por otro lado, a partir de la correlación canónica (0.747) se observa que el conjunto de variables propuestas explican el 55.8% de la variación entre los dos grupos. A partir de la prueba lambda de Wilks (que equivale a una  $X^2$ ), que resulta de 0.442 (235), se rechaza la hipótesis nula de que los grupos tengan interdependencia a partir de las medias conjuntas de las cinco variables.

La función discriminatoria que se obtiene es la siguiente:

$$Z = -3.66 + 0.003 \text{ PROD} + 0.052 \text{ GAN} + 0.16 \text{ EXP} + 0.022 \text{ CR4} + 1.46 \text{ IED}$$

Los centroides de cada grupo son 1.694 para el grupo 1 (*High-Tech*) y -0.739 para el 2 (*Low-Tech*). A partir de éstos, se obtiene el valor crítico de corte (0.955) que divide las dos regiones. En términos de precisión de la separación propuesta, el análisis arroja un 90% de exactitud. Es decir, sólo 10% de sectores (10 en *High-Tech* y 19 en *Low-Tech*) están mal asignados a uno de los grupos. Por último, mediante el *stepwise analysis*, se puede comprobar que las cinco variables propuestas para la separación son significativas y deben ser consideradas al realizar ésta. Los resultados se presentan en los Cuadros 4 y 5.

CUADRO 4

Separación	% Acierto	Stepwise	Correl. Canon.	$\Lambda$ Wilks / $i^2$	Centroides
EIA	1994-00 91.7	Todas	0.716	.488 / 143	1.58 / - 0.65
Censo	1999 90.1	Todas	0.747	.442 / 235	1.69 / - 0.74

Fuente: Elaboración propia a partir de la EIA 1994-2000 y el Censo 1999 de INEGI.

CUADRO 5

	EIA 1994-2000	CENSO 1999
HIGH-TECH (BIEN / MAL)	51 / 9	79 / 10
LOW-TECH (BIEN / MAL)	137 / 8	185 / 19
% ACIERTO	91.7	90.1

Fuente: Elaboración propia a partir de la EIA 1994-2000 y el Censo 1999 de INEGI.

En resumen, se puede concluir que la separación obtenida mediante la metodología, tanto para la EIA, como para el Censo puede ser considerada buena en términos del ajuste, si se considera que el márgen de error de 8% (ó 10% en el caso del Censo) no es alto del todo. Por otro lado, las variables propuestas para cada una de las separaciones resultan estadísticamente significativas, aunque en conjunto su poder explicativo de la distinción de los grupos no es muy alta (alrededor del 55% tan sólo). Sin embargo, este último resultado no es tan malo como parece a primera instancia si se toma en cuenta que hay una gran variedad de factores que pueden explicar el éxito de unas empresas sobre otras, inclusive en términos méramente tecnológicos.

#### 4. APLICACIÓN: RENTABILIDAD Y ESTRUCTURA DE MERCADO

Una vez separada la industria mexicana, de acuerdo a su experiencia tecnológica, en los dos grupos propuestos (*High-Tech* y *Low-Tech*), y comprobado que dicha separación es estadísticamente correcta, resulta interesante llevar a cabo un estudio para observar el comportamiento reciente de dichos grupos de sectores. En particular, aquí se propone un análisis del éxito de cada grupo en términos de rentabilidad. Dicho indicador se evalúa en función de una serie de variables de estructura de mercado y de comportamiento, y se lleva a cabo para los dos niveles de análisis con los que se ha venido trabajando: a nivel de la EIA y del Censo.

El enfoque teórico en el que se basa el estudio inicia con Bain (1951), cuyo trabajo representa uno de los primeros esfuerzos por relacionar el desempeño en la determinación de precios con la estructura de mercado. La hipótesis de la que parte Bain, al igual que muchos trabajos posteriores, es que la estructura de mercado está positivamente relacionada con la rentabilidad (en términos de tasa o márgen de ganancia), dado que las empresas con mayor poder de mercado tienden a fijar precios más altos que les permiten tener mayor ganancia. En este sentido, se plantea que los sectores con estructuras monopolísticas y oligopólicas deberían de tener mayores ganancias.

Aparte de la estructura de mercado, Bain reconoce que existen otras variables que influyen sobre la rentabilidad. En particular, el autor menciona las barreras a la entrada como un factor importante a tomar en cuenta, al igual que otras variables estructurales. Bain (1956) considera algunas barreras a la entrada como la diferenciación de producto o la presencia de economías de escala.

Para el caso de la industria mexicana, han sido varios los trabajos empíricos que parten de estas premisas teóricas. Si bien se puede hablar de al menos cinco para las últimas dos décadas, aquí se mencionan sólomente los dos más recientes y directamente relacionados con el interés del presente apartado: el de Unger (1985) y el de Casar et al. (1990).

Unger (1985) desarrolla un estudio para analizar posibles barreras a la entrada, así como otras características de la industria mexicana, que permitan



explicar los determinantes del nivel de ganancias de las empresas. El autor propone el nivel de utilidad (diferencia entre precios y costos) como la variable dependiente en su modelo empírico. Por el lado de las variables explicativas, se consideran algunas de estructura de mercado (concentración, diferenciación de producto, presencia de empresas transnacionales), así como otras variables estructurales que pueden influir (como datos de transferencia tecnológica, tamaño o propensión a exportar). Las estimaciones se llevan a cabo a dos niveles: uno agregado (para el censo manufacturero 1975) y otro más específico (una encuesta para 119 empresas en 1978). Asimismo, se plantean dos tipos de estimaciones: uno para el agregado de empresas y otro separando por empresas extranjeras y nacionales.

Los resultados del estudio de Unger revelan que las empresas transnacionales (una posible barrera a la entrada por sí misma) tienen una tendencia a obtener mayores ganancias (tanto a nivel agregado, como a nivel de encuesta), por lo que la distinción entre empresas extranjeras y nacionales para un segundo tipo de estimaciones está justificada. Sin embargo, a pesar de que la *dummie* que divide el tipo de empresa resulta significativa, los resultados son similares para ambos tipos de empresa.

La adquisición de tecnología, así como el tamaño, registran un efecto negativo sobre el margen de ganancia (para ambos niveles de agregación), así como el gasto en I&D (sólo contemplado para la encuesta). Sin embargo, el principal resultado es que la concentración de mercado no es estadísticamente significativa, por lo que ésta parece no tener ningún efecto sobre la rentabilidad, contrario a la hipótesis inicial del trabajo y a resultados de estudios empíricos para economías desarrolladas. El autor concluye que, dado lo anterior, la política industrial en México debe tomar en cuenta las características particulares del país.

En otro trabajo empírico para la industria mexicana, Casar et al. (1990) siguen de cerca las hipótesis teóricas planteadas desde los trabajos de Bain y tratan de verificarlas para el caso mexicano, utilizando la separación de estructura de mercado en los 5 grupos descritos en la primera sección del presente trabajo. El estudio plantea un modelo empírico para explicar las tasas y márgenes de ganancias (utilizadas ambas como variable dependiente) en el sector manufacturero a nivel de clase industrial (6 dígitos), dividiendo el análisis en los cinco grupos propuestos. Dentro de las variables explicativas que se plantea para la estimación se incluye la concentración de mercado y diversas barreras a la entrada (diferenciación de producto, tamaño mínimo eficiente, participación de empresas transnacionales en la producción).

Dicha estimación se lleva a cabo para una muestra general (183 clases) y una submuestra de sectores con empresas privadas únicamente (173 clases). Los resultados del estudio de Casar et al. reflejan que los sectores concentrados y con fuertes barreras a la entrada son aquéllos que obtienen los mayores niveles de rentabilidad. Dentro de las barreras que se incluyen en el

análisis, las que destacan son la diferenciación de producto y la fuerte presencia de empresas transnacionales.

En este sentido, la presencia de empresas extranjeras resulta significativa en ambos estudios, sin embargo, en términos de otras variables, las estimaciones arrojan resultados contradictorios. Mientras que en el estudio de Unger la concentración parece no tener efecto sobre la rentabilidad, el resultado de Casar et al. es opuesto, dado que en él los sectores más concentrados y diferenciados son los que parecen obtener mayores tasas de ganancia. Estos resultados justifican la necesidad de nuevos análisis para datos más recientes, como el que se plantea aquí.

Para ello, el presente apartado tiene dos objetivos: por un lado, actualizar las estimaciones empíricas para la industria mexicana descritas anteriormente con datos más recientes, que contemplen una perspectiva post-apertura de mediano plazo. Por otro lado, se pretende formular una aplicación para los grupos de sectores que resultan de la metodología propuesta en el segundo apartado, a fin de evaluar el éxito de las empresas del tipo *High-Tech* respecto a las *Low-Tech* en términos de rentabilidad. El análisis se lleva a cabo, una vez más, a dos niveles: uno agregado (Censo) y uno específico (EIA).

El modelo que se plantea para la estimación empírica de la EIA es:

$$GAN = b_0 + b_1GPO + b_2CR4 + b_3PUB + b_4IED + b_5TEC + b_6I\&D + b_7EXP$$

y para el Censo:

$$GAN = b_0 + b_1GPO + b_2CR4 + b_3TAM + b_4IED + b_5PROD + b_6EXP$$

Para los modelos:  $GAN = \text{Margen de ganancia}^*$

$GPO = \text{Grupo (1 para High-Tech; 0 para Low-Tech)}$

$CR4 = \text{Ventas de las 4 empresas más grandes, 1998}^* \text{ }^{12}$

$IED = \text{Inversión extranjera (1 para sector con más de 75 mill.US\$ de IED acumulada 1994-2001; 0 para sector con menos)}^*$

$EXP = \text{Ventas en el extranjero / Ventas totales}^*$

$PUB = \text{Gasto en publicidad / Valor bruto de la producción}$

$TEC = \text{Gasto en tecnología}^*$

$I\&D = \text{Gasto en I\&D}^*$

$TAM = \text{Tamaño} = \text{Valor promedio de la producción por planta}$

$PROD = \text{Productividad laboral}^*$

Cabe señalar que algunas de las variables consideradas para el análisis empírico (marcadas con \*) son las mismas que se propusieron para la meto-

<sup>12</sup> El análisis empírico incorpora la concentración de mercado a través del índice CR4. A pesar de las posibles limitantes de dicho índice, es imposible obtener un índice más preciso (como el Herfindhal), dado que la información que proporciona el Censo industrial es agregada por sector y no se desglosa por empresa.





dología descrita en la segunda sección del presente trabajo, tanto para la EIA como para el Censo. Por otro lado las estimaciones se llevan a cabo en dos etapas para ambos niveles de agregación: primero se estima el modelo para el total de sectores, incluyendo la variable GPO que separa los *High-Tech* de los *Low-Tech* (I) y posteriormente se realizan estimaciones por separado para cada uno de los grupos (II).

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El modelo empírico se estimó tanto para los grupos de la EIA (Cuadros 6, 7), como para los grupos del Censo (Cuadros 8,9). En cuanto a los resultados que arrojó la estimación para la EIA, se puede observar que la concentración de mercado tiene un impacto positivo sobre el margen de ganancia (tal y como lo predice la teoría), pero dicho efecto se comprueba únicamente en el caso de los sectores del tipo *Low-Tech*, mientras que para el grupo de sectores *High-Tech*, la concentración no resultó estadísticamente significativa (las estimaciones para los grupos por separado se incluyen en el Cuadro 7). Este resultado es similar a los obtenidos por Unger (1985) y Casar et al. (1990), con la diferencia de la separación aquí planteada.

Por otro lado, la variable utilizada para medir el impacto de la diferenciación de producto (gasto en publicidad) resultó con un coeficiente positivo y significativo para ambos tipos de sectores. En este sentido, los sectores que invierten en publicidad (para diferenciar sus productos) tienden a tener mayores márgenes de ganancia. Este resultado es similar al que obtienen Casar et al. (1990).

En cuanto a la presencia de empresas trasnacionales, que había tenido un impacto positivo sobre la rentabilidad en los estudios anteriores, el efecto es, una vez más, divergente para los grupos creados en el trabajo. La variable IED (que considera sectores acostumbrados a recibir inversión extranjera) tiene un impacto positivo en los sectores *Low-Tech*, mientras que para los sectores *High-Tech* resulta estadísticamente no significativa. Esto significa que dentro del grupo de los *Low-Tech*, aquellos sectores que tienen una elevada participación de capitales extranjeros tienden a tener mayores ganancias. Este resultado, que coincide con los estudios anteriores (en el caso de los *Low-Tech*) cobra sentido si se toma en cuenta que, por lo general, los sectores tipo *High-Tech* tienen una elevada participación de inversión extranjera.

Respecto a las variables tecnológicas incluidas en el modelo empírico, se obtuvo que el gasto en tecnología tiene un impacto positivo sobre la rentabilidad (contrario al resultado de Unger (1985)), pero sólo en el caso de los sectores *High-Tech*, mientras que el gasto en I&D no tiene un impacto significativo para ninguno de los dos grupos. Por último, las exportaciones tienen un coeficiente negativo para los *Low-Tech*, lo que sugiere que los sectores de este grupo que se enfocan a las ventas de sus productos en el extranjero tienden a tener menores ganancias. Este resultado es, sin duda, un tanto lógico si se

toma en cuenta que los sectores *Low-Tech* no utilizan procesos y técnicas muy avanzados, lo que no les permite colocar productos competitivos en los mercados internacionales.

CUADRO 6

CONS	GPO	CR4	PUB	IED	TEC	I&D	EXP	R <sup>2</sup>
22.69 [1.32]	7.56* [1.56]	0.04*** [0.02]	1.15* [0.27]	1.75 [1.08]	1.12** [0.44]	- 0.82 [2.29]	-0.08* [0.03]	0.41

Notas: GAN es la variable dependiente.

\* Significativo al 99% de confianza.

\*\* Significativo al 95% de confianza.

\*\*\* Significativo al 90% de confianza.

CUADRO 7

CONS	CR4	PUB	IED	TEC	I&D	EXP
<i>HIGH-TECH (II)</i>						R <sup>2</sup> = 0.31
31.37 [4.90]	0.05 [0.06]	0.92* [0.36]	1.57 [2.48]	1.31** [0.60]	- 3.29 [3.84]	- 0.11 [0.09]
<i>LOW-TECH (II)</i>						R <sup>2</sup> = 0.15
22.32 [1.34]	0.04*** [0.03]	1.42* [0.28]	1.86*** [1.06]	0.44 [0.83]	1.49 [1.97]	- 0.06* [0.03]

Notas: GAN es la variable dependiente.

\* Significativo al 99% de confianza.

\*\* Significativo al 95% de confianza.

\*\*\* Significativo al 90% de confianza.

En cuanto a la separación de los dos grupos (evaluada en la variable GPO para la primera serie de estimaciones), los resultados muestran que los sectores que pertenecen al grupo *High-Tech* tienden a tener mayores ganancias, lo cual es un resultado esperado. Eso implica que la estimación para los grupos separados (II) tiene sentido. Esta estimación permite ver, como ya se mencionó, que los sectores *Low-Tech* tienden a tener un impacto positivo del gasto en publicidad sobre la rentabilidad, mientras que para los *High-Tech* el gasto en tecnología implica mayores márgenes de ganancia.

CUADRO 8

CONS	GPO	CR4	TAM	IED	PROD	EXP	R <sup>2</sup>
21.48 [1.18]	6.44* [1.34]	- 0.03*** [0.02]	- 0.006* [0.00]	- 0.48 [1.06]	0.015* [0.003]	- 0.04** [0.02]	0.31

Notas: GAN es la variable dependiente.

\* Significativo al 99% de confianza.

\*\* Significativo al 95% de confianza.

\*\*\* Significativo al 90% de confianza.

Los resultados de las estimaciones para el Censo son sustancialmente diferentes a los descritos anteriormente para la EIA. Esto no es de ninguna manera inesperado, dadas las diferencias en el modelo planteado. En prin-



cipio, la concentración de mercado tiene un coeficiente negativo y estadísticamente significativo sobre la ganancia que, al repetir las estimaciones para los dos grupos por separado, lo es tan sólo para el sector *Low-Tech*. Este resultado no tiene ningún antecedente en la literatura sobre la industria mexicana. De acuerdo a este resultado, en el grupo de sectores menos familiarizadas con tecnologías avanzadas, los sectores más competitivos tienden a ser los más rentables. Sin embargo, para el grupo de *High-Tech*, este efecto no se repite, dado que el coeficiente de CR4 no es estadísticamente significativo.

CUADRO 9

CONS	CR4	TAM	IED	PROD	EXP
<i>HIGH-TECH (II)</i>				$R^2 = 0.35$	
21.75 [3.58]	0.039 [0.04]	- 0.006* [0.00]	1.48 [1.72]	0.016* [0.003]	- 0.06 [0.04]
<i>LOW-TECH (II)</i>				$R^2 = 0.07$	
23.30 [1.5]	- 0.051** [0.02]	- 0.009* [0.00]	- 1.08 [1.40]	0.007 [0.008]	- 0.05** [0.03]

Notas: GAN es la variable dependiente.

\* Significativo al 99% de confianza.

\*\* Significativo al 95% de confianza.

\*\*\* Significativo al 90% de confianza.

Respecto al efecto de la inversión extranjera, los resultados del Censo reflejan un comportamiento diferente al de la muestra anterior. En este caso, la presencia de capitales extranjeros no parece tener efecto alguno sobre las ganancias, dado que el coeficiente de IED resulta estadísticamente no significativo. Este resultado es contrastante con los estudios anteriores, para los cuales los sectores que tenían una fuerte presencia de inversión extranjera tendían a tener mayores ganancias.

En cuanto a las demás variables, el tamaño (que no se incluye para la EIA) tiene un impacto negativo sobre la rentabilidad para ambos grupos de sectores. Esto significa que las empresas pequeñas y medianas tienden a tener mayores ganancias, resultado similar al que obtiene Unger (1985). La productividad impacta positivamente las ganancias, pero sólo en el caso de los sectores *High-Tech*. Mientras tanto, las exportaciones vuelven a tener un impacto negativo para el grupo de los *Low-Tech*.

La estimación para los dos grupos por separado tiene sentido una vez más, ya que el coeficiente de la variable que mide la diferencia de éstos (GPO) es positivo y estadísticamente significativo, lo que implica que los sectores *High-Tech* tienden a tener mayores márgenes de ganancia. La estimación por separado permite ver los efectos del índice de concentración y la productividad para cada grupo que, de lo contrario, podrían hacer pensar que el efecto del primero (clave dentro del modelo planteado aquí) es negativo para el rendimiento de ambos grupos de sectores, lo cual es falso.

En resumen, de acuerdo a las estimaciones realizadas en este apartado, los sectores del tipo *High-Tech* tienden a tener mayores ganancias para ambas muestras. En el caso de la EIA, los sectores del tipo *Low-Tech* que aparentemente tienen mayor rentabilidad son aquellos que tienen una mayor concentración de mercado, están enfocados al mercado doméstico, invierten en publicidad y reciben mayores cantidades de inversión extranjera. Mientras tanto, un sector *High-Tech* que tiende a tener mayores ganancias invierte en publicidad y tecnología, lo cual, puede suponerse, eventualmente le permite mantenerse en el grupo *High-Tech*, además de que puede ser competitivo o no.

Cuando el análisis se extiende para el Censo (una muestra mucho más grande) el resultado más interesante es el impacto negativo de la concentración sobre las rentabilidades en el caso de las empresas menos familiarizadas con tecnologías avanzadas. En este sentido, para que un sector *Low-Tech* sea más rentable debe ser muy competitivo, enfocado al mercado doméstico y caracterizado por plantas de tamaño reducido. Este resultado, que es nuevo en la literatura sobre México, parece tener sentido si se revisan los estudios sobre sectores del tipo *Low-Tech* en el país, los cuales tienen características similares a las descritas aquí.<sup>13</sup> En cuanto a los sectores *High-Tech*, éstos son más rentables cuando están caracterizados por plantas pequeñas pero altamente productivas, de acuerdo a los resultados de las estimaciones.

En cuanto a los estudios previos (de los cuales aquí se detallaron sólo los dos más recientes para el caso mexicano, Unger (1985) y Casar et al. (1990)) se puede decir que los resultados obtenidos en esta sección, al menos para el caso de la EIA, son compatibles en términos de algunas variables. Sin embargo, las estimaciones para el Censo arrojan una relación negativa entre concentración y ganancias para el caso de sectores del tipo *Low-Tech*, que es, sin duda, un resultado sin precedente.

Los resultados descritos anteriormente permiten entender la importancia de la separación (*High-Tech / Low-Tech*) propuesta para el presente estudio. Esta se justifica al obtener resultados de comportamiento diferentes en cada grupo, lo cual es sin duda muy interesante y nuevo en la literatura. Desafortunadamente, no existe ningún antecedente de este tipo de análisis en los estudios sobre la industria mexicana que permita una comparación, pero es entendible dado que el enfoque utilizado en el estudio es pionero en la disciplina. En este sentido, se abre un espacio para que nuevos trabajos aparezcan, a fin de mejorar lo aquí desarrollado.

Las diferencias encontradas invitan a realizar estudios empíricos similares al descrito en el presente trabajo, así como una posible aplicación de las técnicas utilizadas (tanto de la metodología para la división, como del análisis discriminador para la verificación de la validez estadística de la separación planteada) a países con estructuras industriales similares a las de México.

<sup>13</sup> Véase, entre otros, Chávez et al. (1990).



En general, si se considera que un gran número de países de América Latina han seguido políticas de apertura similares a las de la economía mexicana, el campo de investigación resulta bastante amplio. Es posible entonces, mediante muestras sectoriales para dichos países, encontrar variables que consideren aspectos tecnológicos y de comportamiento que permitan utilizar una metodología similar a la descrita en el presente trabajo para establecer grupos del tipo *High-Tech* y *Low-Tech*. La validez de dicha separación puede ser verificada mediante alguna de las técnicas de análisis multivariado (como la del análisis discriminatorio, descrito y aplicado aquí) para proporcionar solidez estadística a la división planteada.

Posteriormente, los grupos creados pueden ser utilizados para estudiar el desempeño de la industria (medido en términos de ganancia, competitividad, salarios, exportaciones, productividad o algún otro indicador) o su estructura de mercado (concentración, etc.) mediante un análisis econométrico. En el presente trabajo se llevó a cabo un ejercicio para encontrar la relación entre concentración de mercado y ganancias planteada por la literatura. Dicho análisis no es más que un ejemplo de las múltiples aplicaciones que se pueden plantear a partir de una división del tipo *High-Tech / Low-Tech*.

Las lecciones obtenidas a partir de dichas aplicaciones permiten tener un conocimiento más profundo y detallado de las estructuras industriales que, a su vez, facilitan el planteamiento de políticas industriales enfocadas al desarrollo de ambos tipos de sectores. Tal como se pudo observar en la aplicación empírica del presente estudio, los sectores *Low-Tech* tienden a tener una estructura y desempeño completamente diferentes (en términos de la relación concentración-ganancia, en principio) a la de un sector *High-Tech*. Dichas diferencias deben de ser tomadas en cuenta al momento de plantear medidas enfocadas al impulso de la industria doméstica. Es decir, un análisis como el descrito en el presente estudio proporciona mayores herramientas a los organismos encargados de la toma de decisiones en materia industrial.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arjona, L. y K. Unger (1996): "Competitividad internacional y desarrollo tecnológico: la industria manufacturera mexicana frente a la apertura comercial", *Economía Mexicana*, 5:2.
- Bain, J. (1951): "Relation of profit rate to industry concentration: American manufacturing 1936-1940", *Quarterly Journal of Economics*, 65:3.
- Bain, J. (1956): *Barriers to new competition*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- BID (2001): *Competitividad: El motor del crecimiento*, Informe 2001.
- Brown, F y L. Domínguez (1999): *Productividad: desafío de la industria mexicana*, Jus, México.
- Brown, F y L. Domínguez (2002), mimeo.

- Casar, J., C.Márquez, S.Marván, G.Rodríguez y J.Ros (1990): *La organización industrial en México*, Siglo XXI, México.
- Casar, J (1993): "La competitividad de la industria manufacturera mexicana 1980-1990", *El Trimestre Económico*, 60(1):237, enero-marzo.
- Chamberlain (1933): *Theory of Monopolistic Competition*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Chavez, M.F., B. García, H. Monserrat, J. Robles, E. Taboada y L. Velázquez (2000): *Estudios Sectoriales de las Manufacturas Mexicanas*, UAM-A, México.
- Cimoli, M.(ed) (2000): *Developing Innovation Systems: Mexico in a Global Context*, Continuum, Londres.
- Dussel, E. (1994): "Cambio estructural y potencialidades de crecimiento del sector manufacturero en México (1982-1991)", en J. López (coord.) *México: La Nueva Macroeconomía*, Nuevo Horizonte, México.
- Dussel, E. (1996): "From Export-Oriented to Import-Oriented Industrialization: Changes in Mexico's Manufacturing Sector, 1988-1994", en Gerardo Otero (ed.) *Neo-liberalism Revisited: Economic Restructuring and Mexico's Political Future*, Westview Press.
- Dutrenit, G. (1991): *Exportaciones y cambio estructural en la industria manufacturera, 1983-1987*, UAM-X, México.
- Manly, B.(1985): *Multivariate Statistical Methods: A Primer*, Chapman, Londres.
- Robinson, J. (1936): *The Economics of Imperfect Competition*, McMillan, Londres.
- Scherer, J. (1980): *Industrial market structure and economic performance*, Rand McNally College, Chicago.
- Sharma, S. (1996): *Applied Multivariate Techniques*, John Wiley & Sons.
- Simons, K. (2000): "Product Market Characteristics and the Industry Life Cycle", documento presentado en el *Industrial Organization Workshop*, Londres.
- Steindl, J. (1952): *Maturity and stagnation of the American capitalism*, Blackwell, Oxford.
- Unger, K. (1985): *Competencia monopólica y tecnología en la industria mexicana*, Colegio de México, México.
- Unger, K. y M. Oloriz (2000), en Cimoli (ed.) *Developing Innovation Systems*, op.cit.