





*Emmanuel Olivera Pérez*  
*Ariadna Hernández Rivera*

# MÉXICO-CHINA

## IMPLICACIONES DEL COMERCIO INTERNACIONAL



*Emmanuel Olivera Pérez*  
*Ariadna Hernández Rivera*

# MÉXICO-CHINA

## IMPLICACIONES DEL COMERCIO INTERNACIONAL



**BUAP**

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

José Alfonso Esparza Ortiz

*rector*

René Valdiviezo Sandoval

*secretario general*

Flavio Guzmán Sánchez

*ED vicerrectoría de extensión y difusión de la cultura*

Ana María Dolores Huerta Jaramillo

*directora de fomento editorial*

Primera edición: 2015

ISBN: 978-607-487-884-4

© D.R. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

4 Sur 104, Centro Histórico,

Puebla, Pue. C.P. 72000

Impreso y hecho en México

*Printed and made in Mexico*

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	9
1. LA RELACIÓN BILATERAL CHINA-MÉXICO: EVIDENCIA DE OPORTUNIDADES EN EL COMERCIO INTERNACIONAL.....	17
Resumen.....	17
1. Introducción.....	17
2. El modelo gravitacional y antecedentes teóricos.....	20
3. Ventajas y oportunidades en el comercio internacional.....	25
4. El modelo empírico.....	28
5. Estimación Poisson & Negative Binomial vs. OLS.....	32
6. La base de datos y la clasificación de los sectores.....	43
7. Resultados de la estimación.....	44
8. Conclusiones.....	56
Bibliografía.....	57
Apéndice.....	63
2. LA RELACIÓN COMERCIAL CHINA-MÉXICO EN TERCEROS MERCADOS: ¿COMPLEMENTACIÓN O SUSTITUCIÓN?.....	69
Resumen.....	69
1. Introducción.....	70
2. El modelo gravitacional y antecedentes teóricos.....	73
3. Sustitución y complementariedad en el comercio internacional.....	78
4. El modelo empírico.....	81

## 8 MÉXICO-CHINA: IMPLICACIONES DEL COMERCIO INTERNACIONAL

5. Estimación Poisson & Negative Binomial vs. OLS . . . . .	87
6. La base de datos y la clasificación de los sectores. . . . .	99
7. Resultados de la estimación . . . . .	100
Conclusiones . . . . .	117
Bibliografía. . . . .	119
Apéndice. . . . .	125
3. CHINA-MÉXICO EN EL COMERCIO INTERNACIONAL: IMPLICACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA . . . . .	133
Resumen . . . . .	133
1. Introducción . . . . .	133
2. Implicaciones de política pública . . . . .	135
3. Elementos a considerar en política pública para México . . . . .	153
Conclusiones . . . . .	159
Bibliografía. . . . .	162
CONCLUSIONES GENERALES. . . . .	167

## INTRODUCCIÓN

Hasta principios de la década de los noventa del siglo pasado, México era un país exportador de petróleo; sin embargo, esta tendencia dio un giro importante con la entrada del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), no tan sólo en la internacionalización de México, sino sobre todo en la estructura productiva del país. Dieciséis años más tarde México es un exportador especializado en manufacturas intensivas en capital (MIC), tendencia que se ha mantenido con las exigencias del mercado internacional. Por su parte, en 2001, China se adhirió a la Organización Mundial de Comercio (OMC), organismo encargado de promover el comercio mundial. La internacionalización de este país de oriente es una consecuencia de las reformas estructurales que esa nación inició desde la última década del siglo pasado.

En la actualidad, China tiene una economía con un crecimiento promedio de 10 % anual y es el segundo socio comercial de Estados Unidos. En contra parte, México tiene un crecimiento promedio de 2 % anual y es el tercer socio comercial de Estados Unidos, a pesar de su cercanía geográfica y de los esfuerzos de las negociaciones del TLCAN. En un balance general, México ha sido sobrepasado por el poder productivo de China en el ámbito comercial. Con un perfil exportador similar al de México, China ha alcanzado un elevado volumen de exportaciones en manufacturas intensivas en capital.

Ante tal escenario, México percibe la presencia de China como una amenaza en el contexto internacional; sin embargo, debe tomarse en

consideración dos factores importantes: el primero, la relación bilateral entre China y México y, el segundo, la relación México-China en terceros mercados. Estos dos tipos de elementos son esenciales para responder a la pregunta acerca de si China representa una amenaza para México o, más bien, una oportunidad. En un contexto donde China es un importante actor del comercio internacional con un perfil de especialización similar al de México, es importante conocer cuáles son las oportunidades que puede obtener de China, pero también tener en cuenta cuáles son las amenazas. Desde su apertura comercial en 1986, México ha basado su economía en las exportaciones mediante una intensa agenda de negociaciones comerciales y acuerdos, tanto bilaterales como multilaterales, donde su principal mercado fue y sigue siendo Estados Unidos.

La motivación de este estudio se basa en la necesidad de analizar la relación México-China separada de América Latina, con el objetivo de conocer formalmente las oportunidades en el comercio internacional que se deriven de esta influencia de China en México, es decir, pueden existir amenazas consistentes de la presencia de China en el contexto internacional; sin embargo, en muchos casos reflejan las debilidades de algunos países, principalmente de los países en desarrollo, por lo que es indispensable determinar si para México estas posibles amenazas reflejan un desempeño interno y externo débil de su economía y estructura productiva. Así que desde el punto de vista de México la presencia de China puede traer oportunidades tangibles que de ser explotadas podrían incrementar la posibilidad de obtener ganancias, no tan sólo a escala internacional, sino sobre todo a escala bilateral, por lo que la necesidad para México de conocer a su posible rival o su posible compañero mediante el estudio de la relación bilateral e internacional motiva este estudio.

Hoy día, la presencia de China no preocupa tan sólo a México, sino en general a los países en desarrollo, particularmente aquellas economías emergentes que son consideradas como mercados en expansión. En este contexto, esta inquietud es un factor latente para América Latina, donde los posibles efectos negativos de la presencia de China sobre el comercio de esta región del sur de América han sido profundamente analizados, y se ha concluido que formalmente no hay evidencia de que existan tales amenazas; sin embargo, debe tomarse en cuenta que México es el único

país de América Latina que tiene una estructura de especialización de las exportaciones muy similar a la de China, por lo que los resultados obtenidos para América Latina pueden o no reflejar la situación de México. Desde este punto de vista, la importancia de este estudio se justifica con analizar aquellos factores que pueden responder si efectivamente China es una amenaza para México en el contexto internacional y bilateral, o si es posible, encontrar ventajas y oportunidades para nuestros exportadores en México, y, al mismo tiempo, ubicar dichas oportunidades en sectores productivos bien identificados.

Las contribuciones de este estudio respecto de otros existentes en la literatura, específicamente de Lederman, Olarreaga y Soloaga (2007), Lederman, Olarreaga y Rubiano (2007) y Hanson y Roberston (2006), son tres: la primera de ellas es hacer un análisis formal y exclusivo sobre México, en vez realizarlo acerca de toda América Latina. En este sentido, la segunda es establecer, mediante un análisis bilateral y multilateral, las oportunidades que puede obtener México por la presencia de China y, finalmente, la tercera contribución es dejar al descubierto las debilidades que México tiene en materia de política pública, no tan sólo para explotar las posibles oportunidades, sino para competir con China en el mercado internacional.

Dada la intensa preocupación de la presencia de China en el mercado internacional, los análisis se han dirigido en su mayor parte a América Latina, en los cuales se incluye a México; sin embargo, México es un caso que puede considerarse separado del resto de los países de América Latina, por un lado, porque el perfil de las exportaciones de México es muy diferente al resto y, por otro, porque es el único país cuyas exportaciones superan a las de cualquier nación de América Latina, sobre todo porque es socio de Estados Unidos, primera economía del mundo. En este sentido, es posible que las conclusiones para América Latina no se repliquen o no sean validadas para México, por lo que la primera contribución de este trabajo es hacer un análisis detallado de la relación bilateral entre México y China, para después establecer un análisis similar pero en terceros mercados, estudios que justifican la segunda contribución. El primer análisis estudia la relación bilateral México-China aplicando un modelo gravitacional al comercio internacional; dicho estudio está vinculado al análisis de diferentes sectores como parte fundamental para

identificar las posibles oportunidades para cada una de ellos. El segundo estudio se basa en la aplicación del modelo gravitacional pero en el contexto internacional de la relación en terceros mercados entre México y China en los mismos sectores. Finalmente, la tercera contribución es dejar abierta la discusión acerca de las debilidades que México tiene, no tan sólo para enfrentar a China comercialmente en términos competitivos, sino sobre todo por las limitaciones internas de México para obtener y hacer tangibles los posibles beneficios que se deriven del comercio internacional y bilateral con China.

En estos términos, la presencia de China se plantea como una incertidumbre para México en dos sentidos: por las posibles amenazas u oportunidades que pueden obtenerse de este país de oriente. Para México, un país exportador de manufacturas intensivas en capital (MIC) —en general un exportador por excelencia, con once acuerdos comerciales y uno de ellos con el mayor consumidor de exportaciones del mundo—, es primordial e importante conocer dichas oportunidades o desafíos, pero también lo es explotar las oportunidades. Estos dos posibles escenarios son la base fundamental de este trabajo, con el objetivo de conocer la realidad de la relación México-China y dejar abierta la agenda para posibles estudios relevantes que permitan a México percibir a China más como una oportunidad que una amenaza, y con ello lograr acuerdos de política pública que permitan extender la competitividad de México en el mercado internacional y en su propio mercado nacional.

El modelo gravitacional aplicado al comercio internacional explica los flujos comerciales en función directa del tamaño económico de los países e inversa respecto de la distancia entre ellos y de otras variables de control, como lenguaje en común entre dos países, si comparten frontera y, en algunos casos, variables que implican lazos culturales. Este modelo ha sido ampliamente utilizado para explicar los flujos comerciales, ya sea exportaciones o importaciones entre dos países o grupos de países y su relación bilateral o multilateral. Los recientes estudios han ampliado el modelo gravitacional e incluyen sectores productivos y diferentes regiones geográficas. Este modelo guía el estudio para México. Las especificaciones de los modelos a estimar incluyen sectores, el principal interés de este estudio, además de todas las variables de control que usualmente se incluyen en un modelo gravitacional.

Los estudios<sup>1</sup> realizados para analizar la relación entre América Latina y China se basan en su mayoría en la correlación que existe entre las exportaciones de China y las de América Latina en terceros mercados. Uno de los principales artículos en los que se basa este estudio es el de Lederman, Olarreaga y Soloaga (2007), cuyo objetivo es analizar, en dos sentidos, las posibles oportunidades o amenazas para América Latina por la presencia de China: primero, su relación bilateral y, segundo, su relación en terceros mercados. El siguiente en importancia es el artículo de Lederman, Olarreaga y Rubiano (2007), donde se analiza la relación entre los patrones de especialización de América Latina y China en terceros mercados y se hace un análisis por sector productivo. Otro trabajo es el de Freund y Ozden (2006), donde se elabora un modelo que resalta los sectores industriales del comercio de China y América Latina en terceros mercados que han resultado perjudicados.

Por otra parte, para resaltar el estudio por sectores productivos, se destaca el de Feenstra y Looi (2006), que analiza, mediante un modelo de competencia monopolística y tecnología endógena, los sectores productivos exportables en términos de la variedad de bienes de China y América Latina, incluyendo a México. El siguiente artículo es de Hanson y Roberston (2006), donde se evalúa el desempeño del sector manufacturero entre China y América Latina en terceros mercados; se considera la importancia de la demanda mundial de bienes exportables y las capacidades de la oferta interna de dichos bienes en términos de las ventajas comparativas de los países.

Las principales consideraciones de política pública, en términos de la relación entre América Latina y China, las encontramos en Lederman, Olarreaga y Perry (2009) y en Facchini, Olarreaga, Silva & Willmann (2007), donde se exponen diversos cuestionamientos de política pública de dicha relación, así como el efecto de algunos factores que han afectado el desempeño comercial de América Latina y finalmente se exponen algunas consideraciones sobre cómo aprovechar las ventajas del comercio con China aplicando una adecuada política pública.

---

1 Véase la bibliografía de los capítulos 1 y 2.

La base de datos fue proporcionada por Claudio Montenegro (Development Research Group, Poverty Unit The World Bank). La base original consta de 1094 489 observaciones en panel con datos de comercio internacional por sector productivo (97 sectores en total) a dos dígitos del sistema armonizado de 191 países, además de las variables tradicionales que incluyen un modelo gravitacional. Para los objetivos de este estudio, se transformó la muestra original en otro panel que permitiera el análisis del comercio por país y por año, por lo que se obtuvo una muestra de 38 738 observaciones que incluyen sólo el comercio de China con el mundo y otra muestra que consta de 4 062 254 observaciones, que incluye el comercio mundial. También se realiza una agrupación de los sectores originales a dos dígitos del sistema armonizado (harmonized commodity description and coding system) en cinco sectores productivos, el primero de ellos AGRO (agropecuario), MINE (minería y energía), MIC (manufacturas intensivas en capital), MIRN (manufacturas intensivas en recursos naturales) y MIT (manufacturas intensivas en trabajo). Estas agrupaciones están basadas en los lineamientos de agrupación a un dígito del sistema armonizado.

Los resultados de este estudio están basados en la estimación de un modelo gravitacional con métodos de OLS, Poisson y Negative Binomial controlando por efectos fijos. Los resultados están basados exclusivamente en Negative Binomial por la inconsistencia de OLS y Poisson. Los resultados de la estimación por Negative Binomial sugieren que México, dada su estructura interna productiva, su enfoque de especialización y su dotación de factores naturales, puede obtener ventajas bilateralmente en los sectores de MIC con respecto a China y obtener otras ventajas en el sector agropecuario y en seguida en el sector de MIRN. El segundo resultado importante es que la relación entre China y México en terceros mercados, en términos de sus exportaciones, es de complementariedad en los sectores de MINE y de MIRN, aunque tanto para China como para México estos sectores no son tan relevantes en el comercio mundial, mientras que en sectores como el agropecuario, el de MIC y el de MIT, las exportaciones de China y México tienen una relación de sustitución, donde cabe señalar que sólo en el sector de MIC, ambos países tienen un alto grado de especialización respecto de los demás sectores productivos. No obstante, existen oportunidades que México no ha explotado

en términos de su relación con China, tales oportunidades las encuentra esencialmente en el sector de MIRN y el sector agropecuario. Finalmente, el último resultado da evidencia que con base en estas conclusiones no existe en México una política pública que le permita aprovechar las oportunidades que se derivan de la presencia de China en el contexto internacional, ya que existen factores productivos que se han descuidado en el interior de México y que sin ellos es imposible competir con China, por lo que, hasta no tener una política pública bien definida, factores como el crecimiento económico, la dependencia comercial con EE. UU., la falta de sectores estratégicos para la exportación y la ausencia de un sistema dual de comercio, no será posible explotar todas las oportunidades que China puede traer a México.

Este estudio está estructurado por tres artículos, cada uno de los cuales se presenta en un capítulo. El primero estudia la relación bilateral entre México y China; se destacan como principales variables de interés cuatro sectores, a saber: el agropecuario, MIC, MIRN, MINE y MIT, utilizando un modelo gravitacional basado en métodos de estimación OLS, Poisson y Negative Binomial y una base de datos del comercio internacional de 38 738 observaciones. Este capítulo se basa en la metodología empírica y teórica propuesta por Lederman, Olarreaga y Soloaga (2007), Lederman, Olarreaga y Rubiano (2007) y Freund y Ozden (2006) en los siguientes sentidos: del primer artículo se destaca el uso de la metodología del modelo gravitacional, usando las mismas variables de control que los autores proponen, así mismo se destaca el uso de los métodos de estimación por OLS, Poisson y Negative Binomial y por último se resalta el uso de las dos hipótesis en las que se basa este artículo, en cuanto a evaluar el comercio bilateral entre China y América Latina. Del segundo artículo se subraya el uso de los conceptos teóricos que lo guían, de forma más precisa en los procesos de especialización de China y América Latina, así como la identificación de los efectos de especialización América Latina con la presencia de China. Del tercer artículo se retoma el uso del análisis por sectores productivos que representan una amenaza y una oportunidad por la presencia de China.

A diferencia de los artículos anteriores, el valor añadido de este libro consiste en ofrecer evidencia con el modelo gravitacional a través de un estudio para el caso exclusivo de México con la inclusión de cinco secto-

res productivos en la especificación del modelo para evaluar la relación bilateral entre China y México por sector productivo, además de extender el análisis de 2000 a 2006.

El segundo capítulo estudia la relación entre México y China en terceros mercados mediante la utilización de los sectores antes descritos con un modelo gravitacional con estimaciones en OLS, Poisson y Negative Binomial, con una base de datos de 4 062 254 observaciones. Se apoya en la metodología empírica y teórica propuesta por Lerderman, Olarreaga y Soloaga (2007), Feenstra y Looi (2006) y Hanson y Roberston (2006) en los siguientes sentidos: del primer artículo se destaca el uso de la metodología del modelo gravitacional, con las mismas variables de control que los autores proponen, así mismo se retoma el uso de los métodos de estimación por OLS, Poisson y Negative Binomial y por último se resalta el uso de una de las dos hipótesis en las que se basa este artículo, en cuanto a evaluar la relación comercial de China y América Latina en terceros mercados. Del segundo artículo se resalta el uso de la metodología teórica del análisis comercial entre México y China basado en un modelo de competencia monopolística, utiliza importantes resultados teóricos y conceptuales, como el sustitución y complementación de los bienes exportables. Del tercer artículo se retoma la metodología de análisis del sector de manufacturas basado en competencia imperfecta en el comercio internacional entre México y China.

A diferencia de los artículos anteriores, el valor añadido de este capítulo consiste en ofrecer evidencia con el modelo gravitacional a través de un estudio para el caso exclusivo de México con la inclusión de cinco sectores productivos en la especificación del modelo para evaluar la relación entre China y México en terceros mercados, basada en un desagregado del sector manufacturero en tres categorías, a diferencia del agregado que se utiliza en el último artículo, además de extender el análisis de 2000 a 2006.

Finalmente, el tercer capítulo estudia las implicaciones que en términos de política pública pueden obtenerse con base en los resultados de los dos primeros capítulos, destacando el papel fundamental de la política pública en México para el buen desempeño y aprovechamiento de las oportunidades que se pueden derivar de la presencia de China. La última parte concluye este trabajo.

# 1. LA RELACIÓN BILATERAL CHINA-MÉXICO: EVIDENCIA DE OPORTUNIDADES EN EL COMERCIO INTERNACIONAL

## RESUMEN

*El objetivo de este artículo es analizar la relación comercial bilateral entre México y China en el periodo 2000-2006 y ofrecer evidencia con la aplicación del modelo gravitacional. La creciente importancia de China en el comercio internacional motiva este estudio, necesario para ubicar a México en el contexto de posibles oportunidades o amenazas por la presencia de ese país de Oriente. Desde la visión de México, existen oportunidades comerciales en el sector de las manufacturas intensivas en capital, en donde China se ha especializado grandemente, esto puede explicarse por el comercio intraindustrial y de bienes intermedios, pero al mismo tiempo existen oportunidades en el sector agropecuario y en el de manufacturas intensivas en recursos naturales, sectores donde México puede encontrar ventajas como el resto de los países de América Latina. El análisis se apoya en un modelo gravitacional, mediante una estimación con mínimos cuadrados ordinarios, Poisson y Negative Binomial para darle rigidez a los resultados, controlado por efectos fijos.*

## 1. INTRODUCCIÓN

La presencia comercial de China en el contexto internacional se ha incrementado considerablemente desde el año 2001. Desde luego, la apli-

cación de diferentes políticas y estrategias han hecho de este país lo que es ahora (Lachang y Dennis [2006]). La especialización escalonada en sectores estratégicos le ha permitido competir con países altamente especializados para la exportación.

Por su parte, a México la entrada al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) le ha dado la oportunidad internacionalizarse mediante el mercado de Estados Unidos. Aunque fue efectivamente explotada, algunas deficiencias en la guía de la política exterior hicieron que México se preocupara más por extender sus mercados en vez de hacer eficientes los que ya existían. Desde la perspectiva de México, la intensa importancia de China en el mercado mundial se expresó más como una amenaza que como una oportunidad, por lo que diferentes preocupaciones inherentes a este proceso del incremento de la competitividad internacional se dieron lugar. La importancia de este análisis, basado en un modelo gravitacional, radica en estudiar las posibles oportunidades por sectores productivos que México puede explotar. El objetivo es determinar cuáles de estos sectores tienen oportunidades o amenazas con la presencia de China.

La especialización escalonada de China recién puesta en marcha a partir de la década de los noventa del siglo xx y de las políticas aplicadas a la apertura de su economía definieron aquellos sectores en los cuales se debería apoyar como parte de una estrategia que le permitiera a China internacionalizarse. En este sentido, la oportunidad de hacerlo fue lenta pero aseguraba la conformación de una economía integral y productiva. Primero fueron los sectores agropecuarios, posteriormente los intensivos en trabajo y la culminación de esta especialización descansa hoy día en las manufacturas de bienes intensivos en capital (Thomas y Dick, 2006). Si observamos esta tendencia, nos recuerda lo que México intentó hacer años atrás, obviamente sin el éxito esperado. En la actualidad, México es el país más dinámico comercialmente de toda América Latina, además de que es el único que cuenta con un perfil exportador único en toda Latinoamérica y, a pesar de que su presencia es muy pequeña en estos mercados, conserva una ventaja especial por la cercanía con Estados Unidos, la cual no tan sólo ha fomentado las oportunidades de comercio sino ha incrementado la posibilidad de competir por el mercado más grande del mundo (Dussel, 2005a).

Sin embargo, la posibilidad de que México tuviera una mayor presencia en los mercados internacionales dependía exclusivamente de la competitividad que pudiera alcanzar, pero la mala organización industrial y la especialización no escalonada, además de la mala dirección de la inversión extranjera directa, fueron factores que contribuyeron cada vez a un menor desempeño comercial en la economía mundial, con lo que la preocupación no tan sólo radicaba en la posibilidad de que China pudiera desplazar a México de los mercados que abastecía, sino más bien en acabar con un sector que tiempo atrás fuera un factor decisivo para el crecimiento económico, a saber, el sector exportador.

Uno de los artículos que motiva este estudio es el realizado por Lederman, Olarreaga y Soloaga (2007), donde se ubican las posibles amenazas u oportunidades para América Latina derivadas de la presencia de China e India en el comercio internacional. En Lederman, Olarreaga y Rubiano (2007) encontramos el impacto de la especialización de China e India en el contexto de América Latina. En Freund y Ozden (2006) puede verse un tratamiento profundo del efecto de la presencia de China en las exportaciones de América Latina; identifica los sectores que han resultado perjudicados por la presencia de este país de Oriente. Los tres artículos anteriores descansan sobre los efectos de la creciente importancia de China en el comercio exterior de América Latina, con lo que este estudio pretende ofrecer un valor añadido en cuanto al análisis sólo para el caso de México y verificar si en el conjunto de América Latina, México puede obtener diferentes resultados o efectos en el comercio bilateral con China.

Los resultados que se presentan en este artículo consisten en el reconocimiento de que existen oportunidades para México en los sectores de las manufacturas intensivas en capital y en el de recursos naturales, de los cuales sólo las intensivas en capital ocupan un lugar importante en el perfil de especialización de México; además, se destaca que las oportunidades son, toda proporción guardada, más determinantes que las amenazas. El modelo gravitacional nos muestra que las importaciones de China desde México tienen un alto componente del mismo perfil de exportación; sin embargo, sólo los sectores que tienen una dinámica sostenible de 2000 a 2006 son aquellos dirigidos al uso intensivo del capital.

El resto del artículo está estructurado como sigue. En la sección 2 se introduce el modelo gravitacional junto con las aplicaciones más relevantes en comercio internacional que guiarán el objetivo de este estudio; en la sección 3 se presenta el marco conceptual que será utilizado; en la sección 4 se elabora el modelo empírico a estimar; en la sección 5 se discuten varios métodos de estimación, econométrica y teórica; en la sección 6 se describe la base de datos así como la clasificación de los sectores; la sección 7 discute los resultados de la estimación y la sección 8 da las conclusiones.

## 2. EL MODELO GRAVITACIONAL Y ANTECEDENTES TEÓRICOS

El modelo gravitacional, tal y como lo conocemos, tiene su origen en la ecuación gravitacional de Newton, que asume que la fuerza de atracción entre dos objetos es inversamente proporcional al tamaño de sus masas, pero inversamente proporcional a la distancia entre ellos. En su forma más sencilla, la ecuación gravitacional aplicada al comercio internacional nos dice que los flujos comerciales (llamémosle «importaciones») entre dos países son directamente proporcionales al tamaño económico de los países, pero inversamente proporcional a la distancia entre ellos (Head, 2003). En esta forma simple de expresar el modelo gravitacional, está claro que dos países de tamaño económico considerablemente grande tienden a comerciar más que los que no lo son; sin embargo, la distancia es un factor que tiende a determinar si la relación es muy estrecha o no. Diferentes evidencias se han mostrado para validar el modelo gravitacional, las más interesantes se encuentran en Feenstra (2001 y 2002). En términos formales, la ecuación gravitacional (Head, 2003) queda expresada de la siguiente forma:

$$f_{ij} = GDP_i^\theta GDP_j^\mu D_{ij}^{-\rho} \quad (1)$$

Donde  $\theta, \mu, \rho > 0$ .  $f_{ij}$  es el flujo comercial (exportaciones o importaciones) del país  $i$  al  $j$ ;  $GDP_i$ , el producto interno bruto del país  $i$ .  $GDP_j$  es el producto interno bruto del país  $j$  y  $D_{ij}$  es la distancia entre el país  $i$  y el  $j$ .

En Lederman, Olarreaga y Soloaga (2007) encontramos una extensión muy usada en las estimaciones de un modelo gravitacional, al incluir otras variables de control como *Linder*, *Border* y *Lang*; la primera variable es la diferencia en valor absoluto del PIB de dos economías (del país *i* el *j*), *Border* es una dummy que toma el valor de 1 si un país tiene en común frontera territorial y, finalmente, *Lang* es una variable dummy que expresa si dos países tienen un idioma en común. Económicamente hablando, se puede expresar así:

$$f_{ij} = GDP_{it}^{\theta} GDP_{jt}^{\mu} D_{ij}^{-\rho} B_{ij}^{\sigma} L_{ij}^{\varphi} Linder_{ijt}^{\tau} e_{ijt}^{\varepsilon} \quad (2)$$

A partir de esta forma básica del modelo gravitacional se pueden realizar diferentes alternativas de la especificación para evaluar distintos tipos de hipótesis en comercio internacional. En Lederman, Olarreaga y Soloaga (2007) encontramos una especificación del modelo gravitacional que estudia las oportunidades del crecimiento del comercio internacional de China para las exportaciones de América Latina. El modelo a estimar es el siguiente:

$$\begin{aligned} M_{ij} &= GDP_{it}^{\alpha} \prod_R (D_{i=China} D_{j \in R} GDP_{it})^{\alpha_R} GDP_{jt}^{\beta} \prod_R (D_{i=China} D_{j \in R} GDP_{it})^{\beta_R} \\ &Distance_{ij}^{\rho} B_{ij}^{\sigma} L_{ij}^{\varphi} Linder_{ijt}^{\tau} \prod_R (D_{i=China} D_{j \in R} Linder_{ijt})^{\nu_K} e_{ijt}^{\varepsilon} \quad (3) \end{aligned}$$

donde *M* y *GDP* son las importaciones y el tamaño económico de la pareja de países *i* y *j*, respectivamente.  $D_{i=China}$  es una dummy que determina si el país es China o no;  $D_{ij}$  es una dummy para el país *j*;  $Distance_{ij}$  es la distancia del país *i* al *j*; *B* es una variable dummy que toma el valor de 1 si la el país *i* tiene frontera territorial con el país *j*;  $L_{ij}$  es una dummy para lenguaje en común entre el país *i* con el *j*, y *Linder* es el valor absoluto del *GDP* del país *i* con el *j* y  $e_{ij}$  es el término de error de la ecuación

gravitacional. Con base en este modelo, se estiman los efectos  $\alpha+\alpha_R$  que captura el impacto del crecimiento de China sobre las importaciones de la región R desde China y  $\beta+\beta_R$  que captura el impacto del crecimiento de la región R sobre las importaciones del mundo desde China.

Este modelo está basado en estimaciones por OLS (mínimos cuadrados ordinarios), Poisson y Negative Binomial (NB), donde las dos últimas son empíricamente mejores que la primera; primero porque los valores de las importaciones entre dos países pueden ser cero y obviamente son positivos cuando son diferentes de cero, mientras que el supuesto de la distribución Poisson asume que la media es igual a la varianza; la distribución NB asume que la varianza es mayor a la media, lo que permite hablar de sobredispersión (Winkelmann, 2008). Ambas estimaciones, Poisson y NB son preferidas empírica y estadísticamente que OLS.

El trabajo citado anteriormente se basa en los efectos de la presencia de China sobre América Latina. En este sentido, el presente trabajo pretende ser una ampliación del estudio realizado por Lederman, Olarreaga y Soloaga (2007) en dos sentidos:

- 1) considerar el caso particular de México y
- 2) ubicar los sectores específicos donde México puede obtener oportunidades derivadas del crecimiento de las exportaciones de China.

Al mismo tiempo, este artículo guarda una estrecha relación con el de Lederman, Olarreaga y Soloaga (2007), en el sentido de identificar los efectos del crecimiento de las exportaciones de China sobre las exportaciones de México y de estudiar las posibles consecuencias para el conjunto de América Latina, particularizando el caso de México.

En Lederman, Olarreaga y Rubiano (2007) se estudia el impacto en los patrones de especialización de China y América Latina en terceros mercados, mediante la construcción del índice de Vollrath, el cual refleja una medida de las ventajas comparativas por sector en el comercio entre China y América Latina en terceros mercados. Este índice considera tanto flujos de exportaciones como de importaciones. El análisis recae sobre el estudio de la correlación entre las ventajas comparativas por sector entre China y América Latina en terceros mercados que afectan

los patrones de especialización en el comercio. El modelo que se estima es el siguiente:

$$RCA_{s,t}^c = \ln(RCXA_{s,t}^c) - (RCMA_{s,t}^c) \quad (4)$$

donde

$$RCXA_{s,t}^c = (X_{s,t}^c / X_{-s,t}^c) / (X_{s,t}^{-c} / X_{-s,t}^{-c}) \quad (5)$$

$$RCMA_{s,t}^c = (M_{s,t}^c / M_{-s,t}^c) / (M_{s,t}^{-c} / M_{-s,t}^{-c}) \quad (6)$$

donde  $x$  son exportaciones,  $M$  importaciones, los subíndices  $s$ ,  $t$  y  $c$  son el sector, el periodo y el país, respectivamente, y  $RCA$  es «relative comparative advantage», en su definición en inglés.  $RCXA_{s,t}^c$  es la ventaja comparativa de las exportaciones del país  $c$  en el sector  $s$  en el periodo  $t$ ;  $RCMA_{s,t}^c$  es la ventaja comparativa de las importaciones del país  $c$  en el sector  $s$  en el periodo  $t$ ;  $X(M)_{s,t}^c$  son las exportaciones (importaciones) del sector  $s$  en el periodo  $t$  del país  $c$ , donde el símbolo  $(-)$  representa el resto de países y el resto de sectores.

Las estimaciones econométricas sugieren que el patrón de especialización de América Latina es opuesto al de China excepto para México. Finalmente, este artículo sugiere que la presencia de China ha afectado sectores como el intensivo en trabajo para América Latina; sin embargo, se han encontrado ventajas en los sectores intensivos en recursos naturales.

En Freund y Ozden (2006) se examina el efecto del crecimiento dinámico de las exportaciones de China en América Latina en terceros mercados desde 1980. El modelo a estimar se basa en efectos fijos en primeras diferencias:

$$d\_exports_{ijt} = \alpha_{it} + \beta_0 d\_imports_{jt} + \beta_1 d\_china_{jt} + \varepsilon_{ijt} \quad (7)$$

$$d\_exports_{ijt} = \alpha_{it} + \alpha_{jt} \quad (8)$$

$$d\_imports_{jt} = \alpha_{jt} + \ln(1 + g) \quad (9)$$

$$d\_china_{jt} = \frac{d\_exports_{ijt}}{China} \quad (10)$$

donde  $d\_exports_{ijt}$  es la primera diferencia de las exportaciones del país  $i$  al  $j$  en el periodo  $t$ ;  $\alpha_{it}$  es el efecto fijo en el periodo  $t$  asociado al país que exporta;  $d\_imports_{jt}$  es la primera diferencia de las importaciones del país  $j$ ;  $d\_China_j$  es la primera diferencia de las exportaciones de China al país  $j$  y  $\varepsilon_{ij}$  es el término de error. Las ecuaciones  $x$ ,  $t$ ,  $z$  muestran los efectos fijos asociados a las primeras diferencias y  $\ln(1+g)$  es el efecto fijo no lineal asociado a las importaciones del país  $j$  definido por una función  $g$ .

Las estimaciones econométricas sugieren que el sector industrial de México en general ha resultado afectado por la presencia de China, sobre todo por las exportaciones de este sector al mercado de Estados Unidos. En general, los resultados señalan que los efectos de la presencia comercial de China son muy similares para México y para América Latina, a pesar de que México tenga un perfil de exportación diferente respecto al resto de los países de América Latina.

Este artículo se basa en la metodología empírica y teórica propuesta por Lederman, Olarreaga y Soloaga (2007), Lederman, Olarreaga y Rubiano (2007) y Freund y Ozden (2006) en los siguientes sentidos: del primer artículo se destaca el uso de la metodología del modelo gravitacional, usando las mismas variables de control que los autores proponen, así mismo, se destaca el uso de los métodos de estimación por OLS, Poisson y Negative Binomial y, por último, se destaca la utilización de las dos hipótesis en las que se basa este artículo, en cuanto a evaluar el comercio bilateral entre China y América Latina. Del segundo artículo se destaca el uso de los conceptos teóricos que guían este artículo, de forma más

precisa, en los procesos de especialización de China y América Latina, así como la identificación de los efectos de especialización América Latina con la presencia de China. Del tercer artículo se destaca el uso del análisis por sectores productivos que representan una amenaza y una oportunidad por la presencia de China.

A diferencia de los artículos anteriores, el valor añadido de este artículo consiste en ofrecer evidencia con el modelo gravitacional haciendo un estudio para el caso exclusivo de México con la inclusión de cinco sectores productivos en la especificación del modelo para evaluar la relación bilateral entre China y México por sector productivo, además de extender el análisis de 2000 a 2006.

### 3. VENTAJAS Y OPORTUNIDADES EN EL COMERCIO INTERNACIONAL

En términos del comercio internacional, existen conceptos que usualmente son aplicados para explicar las consecuencias comerciales entre dos países o grupos de países. Estos conceptos, en cuanto a la especialización productiva de los países, son el estudio de «ventajas» u «oportunidades» de comercio; en cuanto a la relación de los bienes exportables, pueden ser «complementarios» o «sustitutos» (Feenstra y Looi, 2006 y Feenstra, 2004).

La especialización de un país depende, en primera instancia, de la dotación de factores con los que cuente; pueden ser desde factores no tangibles como las habilidades y la inteligencia hasta los tangibles como la fuerza laboral. En una segunda instancia, la especialización productiva de un país depende del enfoque de política industrial que requiera la industria interna para competir eficientemente en el mercado externo.

En términos de Lederman, Ollareaga y Soloaga (2007), las ventajas son resultado de un análisis *ex ante* del comercio, es decir, un país puede poseer ventajas productivas sobre otros países, pero esto no implica que pueda darse o no un comercio viable entre dos países o un grupo de países. Para ver este punto más claro, en términos del objetivo de este artículo, México puede tener ventajas sobre China en términos de su dotación de factores naturales; sin embargo, México no es el principal exportador de bienes intensivos en este rubro, por lo que sólo podemos

determinar que existe la ventaja, pero es independiente si se lleva a cabo el comercio entre China y México en bienes intensivos en este rubro, por eso se dice que el análisis de ventajas es claramente *ex ante* el comercio. Posteriormente, México puede percibir esta ventaja como una posible oportunidad (Lederman, Olarreaga y Soloaga, 2007; Feenstra y Looi, 2006 y Feenstra, 2004) para comerciar sus productos al exterior, y esto depende de un análisis más detallado sobre política industrial y el enfoque productivo con base en la explotación de sus recursos naturales que se requiera para la competitividad en el mercado externo, por lo que la oportunidad de comercio depende de un análisis que evalúe las posibilidades de comercio en términos productivos y competitivos, por lo que el análisis de oportunidad da prioridad a la existencia de un posible comercio entre países.

Siguiendo a Feenstra y Looi (2006), los bienes exportables pueden ser de dos tipos: «sustitutos» o «complementarios». El mercado internacional puede caracterizar los bienes de exportación de acuerdo con la relación que guardan entre ellos, esto implica que un bien con diferentes orígenes puede caer en estas dos categorías respecto de la relación con otros bienes exportables. Es importante establecer que la relación entre los bienes exportables depende de la estructura de mercado de la que se trate; sin embargo, siguiendo la literatura tradicional, sólo en competencia perfecta los bienes son sustitutos perfectos para un mercado específico, pero la realidad del comercio nos lleva a considerar un modelo de competencia imperfecta, donde lo más común es la competencia monopolística que permite la diferenciación de bienes de acuerdo con las preferencias de la demanda, esto implica que dos bienes de un mismo mercado pueden competir en el mercado internacional sin ser sustitutos perfectos o complementos perfectos.

Asumiendo un modelo de competencia imperfecta (Feenstra y Looi, 2006) basado en competencia monopolística donde los bienes son estrictamente diferenciados, los bienes exportables pueden ser complementarios si dos países compiten por un mismo mercado pero muestran evidencia de complementarse. Esto implica que no hay evidencia de que un bien desplace al otro en dicho mercado, sino, por el contrario, ambos bienes satisfacen las preferencias de la demanda por igual o en diferentes grados. Así mismo, dos bienes son sustitutos si existe evidencia de que

a pesar de ser estrictamente diferenciados se pueden sustituir en algún grado relevante en el mercado internacional. Esto implica que un bien desplaza del mercado al otro.

En términos del análisis de este artículo, es imprescindible hacer uso de estos términos para obtener las conclusiones relevantes para el estudio de la relación comercial entre China y México.

Las ventajas son la fuente de posibles oportunidades en el comercio internacional entre dos países, es decir, la identificación de las ventajas de un país sobre otro u otros puede favorecer la explotación de posibles oportunidades en el comercio internacional.

Las ventajas son todos aquéllos factores productivos, ya sean tangibles o no, que diferencia a un país de otro. Usualmente estos factores son los recursos naturales, los financieros, el humano; sin embargo, también se consideran ventajas la planeación, organización y la política interna de cada país. Estas ventajas son características preliminares para evaluar la posibilidad de encontrar oportunidades del comercio. Dichas oportunidades son producto de un análisis del comercio entre dos países o grupos de países que responden a las necesidades de ambos países por aprovechar los beneficios del comercio, es decir, los beneficios del comercio deben ser claros para ambos países para dar evidencia de un posible comercio entre ellos. Todo lo anterior es válido para la relación entre dos países; sin embargo, el análisis en terceros mercados varía de manera importante.

Cuando hablamos de ventajas de un país con respecto a otro de forma multilateral, la definición sobre la ventaja que se dio anteriormente sigue siendo válida; sin embargo, no así para las oportunidades, las cuales dependen también de la estructura interna del otro país. Para entender esto, podemos determinar claramente que un país posee ventajas sobre otro en el mercado internacional. El que posee dichas ventajas tiene una mejor posición para explotar las oportunidades que pueda favorecer el mercado mundial que el otro.

En estos términos, podemos determinar que las ventajas que posee un país pueden favorecer no tan sólo el comercio bilateral sino también la competencia en terceros mercados.

## 4. EL MODELO EMPÍRICO

El modelo a definir intenta estudiar la relación bilateral entre China y México desde el punto de vista del comercio internacional entre ambos países. Para construir el modelo partimos de que las importaciones de China provenientes de México están basadas en 97 sectores productivos, los cuales se presentan en el apéndice de este artículo. Dichos sectores son agrupados con base en el sistema armonizado (harmonized commodity description and coding system) a un dígito de clasificación en cinco sectores productivos, tales como agropecuario (AGRO), minería y energía (MINE), manufacturas intensivas en capital (MIC), manufacturas intensivas en recursos naturales (MIRN) y manufacturas intensivas en trabajo (MIT). El modelo explicará el efecto sobre las importaciones Chinas desde México de 2000 a 2006, es decir, cuál ha sido la dinámica de las exportaciones de México hacia China por sector productivo. Este modelo deberá considerar, además, las variables usuales de control de un modelo gravitacional.

Como primera parte de la construcción del modelo, asumimos que  $M_{i=China,j}$  son las importaciones mundiales de China provenientes del país  $j$ , incluyendo a México dentro de este contexto. Además, se incluyen las variables de control clásicas de un modelo gravitacional, por lo que quedaría:

$$M_{i=China,jt} = GDP_{jt}^{\mu} D_{i=China,j}^{\rho} B_{i=China,j}^{\sigma}$$

$$L_{i=China,j}^{\varphi} Linder_{i=China,jt}^{\tau} e_{i=China,jt}^{\xi} \quad (11)$$

El modelo explica las importaciones de China del país  $j$  en el periodo  $t$ , en función del  $GDP$  del país  $j$  en el periodo  $t$  y en función de las variables dummies antes definidas, todas definidas con  $i=China$  y el país  $j$ .

Definimos la variable dummy temporal  $dot$ , que toma el valor de 1 para el año  $t$ , del 2000 a 2006, para cada año, desde que esta variable dummy capta la diferencia entre las importaciones de China del periodo base (2000) y del periodo 2001-2006 para cada año provenientes de Mé-

xico. También definimos los siguientes sectores: agropecuario (AGRO), minería y energía (MINE), manufacturas intensivas en capital (MIC), Manufacturas Intensivas en Trabajo (MIT) y manufacturas intensivas en recursos naturales (MIRN), los cuales están conformados por agrupación de sector de los 97 sectores que existen en la muestra con base en el sistema armonizado en un dígito.

Ahora, con el objetivo de captar la diferencia de las importaciones de China desde México a través del tiempo y además por sector, definimos las siguientes interacciones: «mexdot» y «mex\_Sector», donde Sector = {AGRO, MINE, MIC, MIRN y MIT}. Donde las interacciones de interés «mex\_Sector» captan el efecto de las importaciones provenientes de México respecto a la media del resto de los países por sector del periodo 2000-2006. El modelo a estimar queda:

$$M_{i=China,jt} = GDP_{jt}^{\mu} Distance_{i=China,j}^{\rho} B_{i=China,j}^{\sigma}$$

$$L_{i=China,j}^{\varphi} Linder_{i=China,jt}^{\tau} d0t^{\lambda} (mexd0t)^{\theta}$$

$$\prod_s (Sectormex)^{\delta_s} e_{i=China,jt}^{\varepsilon} \quad (12)$$

donde «Sectormex» son las interacciones de todos los sectores con la variables dummy «mex» y  $e^{\varepsilon}$  es el término de error. La clasificación de los sectores se encuentra en el apéndice de este capítulo. Ahora podemos simplificar las interpretaciones de los coeficientes a partir del modelo propuesto. La variable dummy temporal, así como está definida, mide el cambio de las importaciones de China desde el resto del mundo del periodo 2001-2006, tomando como base el año 2000, es decir, cuánto han cambiado las importaciones de China para cada periodo de  $t$  provenientes de México.

Este modelo incorpora las variables tradicionales de control de un modelo gravitacional y está basado en el modelo de Lederman, Olarreaga y Soloaga (2007), pero además, a diferencia de éste, incorpora cuatro

sectores definidos Sector={Agropecuaria, Minería y Energía, Manufacturas Intensivas en Recursos Naturales, Manufacturas Intensivas en Trabajo y Manufacturas Intensivas en Capital}.

$M_{i=China,j,t}$  representa las importaciones de China mundiales provenientes del país  $j$  en el periodo  $t$ .  $GDP_j$  es el producto interno bruto del país  $j$ ;  $Distance_{ij}$  es la distancia geográfica del país  $i$  al  $j$ ;  $B_{ij}$  es una variable dummy que toma el valor de 1 si dos países comparten una frontera en común; la variable  $Linder_{i=China,j}$  es el valor absoluto de la diferencia entre el GDP de China y el GDP del país  $j$ .

El modelo gravitacional en este caso intenta estudiar la relación bilateral entre las importaciones de China con el mundo, donde dentro de estos socios está México, el cual se incorpora a través de la variable dummy «mex». También hay que tener en cuenta que nos interesa averiguar en qué medida la relación de China con México representa una ventaja que puede traducirse en una oportunidad para México.

Esta definición es bastante intuitiva, nos dice que si  $\delta_s > 0$ , entonces el sector  $s$  representa en sí mismo una ventaja y una oportunidad para México que está siendo explotada; por lo contrario si  $\delta_s < 0$ , entonces el sector  $s$  representa una desventaja para México en el mercado de China, la cual puede convertirse en una ventaja y materializarse en una oportunidad en función de la estructura productiva de México.

#### 4.1 ¿Qué mide el modelo?

Para entender los resultados del modelo, es necesario tener en cuenta algunas consideraciones importantes acerca de él.

El modelo gravitacional propuesto evalúa las importaciones de China provenientes del mundo; dentro de este conjunto está México, por lo que queremos averiguar cuál ha sido el desempeño de México por sector en las importaciones de China. Estos sectores son el agropecuario, minería y energía, manufacturas intensivas en capital, recursos naturales y trabajo, en el periodo 2000-2006.

$\delta_s$  capta la diferencia entre las importaciones de China provenientes de México respecto a la media de las importaciones del resto del mundo por cada sector. Respecto al estudio de las ventajas que México puede tener en relación con China y según la definición de  $\delta_s$ , podemos decir

que si  $\delta_s > 0$ , entonces las importaciones de China provenientes de México son mayores en  $\delta_s$  respecto a la media de las importaciones de China provenientes del resto del mundo en el sector  $s$ , lo cual se considera una ventaja que está siendo explotada. Por lo contrario, si  $\delta_s < 0$ , entonces las importaciones provenientes de México son menores en  $\delta_s$  respecto de la media de las importaciones de China provenientes del resto del mundo en el sector  $s$ , lo cual es una desventaja. Es este último caso el que resulta interesante, ya que en caso de tener una desventaja, es posible convertirla en una ventaja que pueda traducirse en una oportunidad.

#### 4.2 Ventajas y oportunidades en el comercio entre China y México

Las ventajas de México son claras en la dotación de recursos naturales respecto de China, mientras que China tiene altas ventajas en el factor de mano de obra. En términos de la identificación de otras ventajas entre México y China, pueden determinarse en la especialización productiva, que en ambos países recae en la producción de manufacturas intensivas en capital. Dichas ventajas se basan en la orientación de política industrial, en la planeación de la producción industrial, del suministro y localización de los insumos y de la organización de la industria. En todos estos factores China ha avanzado demasiado respecto de México.

La ubicación de las ventajas da origen a la posibilidad de análisis de oportunidades, donde éstas pueden ser susceptibles de explotarse con una política adecuada. En términos de las variables de interés del modelo econométrico, éstas pueden tener signo positivo o negativo. Dicho modelo pretende captar las posibles oportunidades del comercio entre China y México, evaluando la dinámica de las importaciones de China. Un signo negativo de las variables de interés implica que hay evidencia de que en el comercio con China existe una oportunidad susceptible de explotarse; sin embargo, este resultado depende exclusivamente si es posible explotar dicha oportunidad o no. Un signo positivo de las variables de interés implica que las oportunidades se han explotado debidamente, aunque ambas interpretaciones dependen también del grado o magnitud de los coeficientes de las variables de interés.

## 5. ESTIMACIÓN POISSON & NEGATIVE BINOMIAL VS. OLS

Siguiendo a Silva y Tenreyro (2006), la estimación del modelo gravitacional por métodos lineales como OLS es inconsistente; por una parte, por la correlación existente entre flujos comerciales bilaterales y, por otra parte, por el problema de heterocedasticidad. Estos factores contribuyen a una gran distorsión en los estimadores de OLS en términos de su magnitud entre el valor esperado de los flujos comerciales y la influencia de la varianza en el modelo para cada observación.

Un estimador asintóticamente válido para estimar el modelo gravitacional es NLS, el cual ignora la heterocedasticidad, lo cual implica nuevamente ineficiencia de la estimación (Feenstra, 2002). Silva y Tenreyro (2006) argumentan que se pueden obtener resultados más eficientes que NLS sin la necesidad de usar métodos no paramétricos. En este sentido, se puede estimar el modelo usando pseudo-maximum likelihood (máxima verosimilitud), asumiendo una forma funcional de la varianza de la variable dependiente condicionada a las variables independientes. En su forma más simplificada, se asume que el modelo tiene una varianza que es proporcional a la media condicionada. No obstante, este método de estimación, aunque es preferible que NLS, no es el óptimo, ya que sin la información sobre la dinámica de la varianza es imposible corregir el patrón de heterocedasticidad, ya que de hecho se desconoce.

Otro método de estimación es Poisson Pseudo Maximum Likelihood (PPML) (Martínez, Nowak y Vollmer, 2006), frecuentemente usado para modelos de «Count Data». La implementación de PPML es fuertemente aceptada porque asume una correlación constante entre la media condicional de cada observación y la varianza de los errores para cada observación. Es decir, en principio, el modelo Poisson asume una distribución Poisson, una regresión no lineal y el supuesto importante de que la media es igual a la varianza (Greene, 2008).

Otra forma de estimar el modelo es mediante un modelo Negative Binomial, el cual relaja el supuesto de que la media es igual a la varianza, y se asume que la media puede ser mayor o menor a la varianza, por lo que en el primer caso se conoce como datos con estructura sobredispersa y para el segundo subdispersa; por lo tanto, este último modelo no es más que una derivación del modelo Poisson, cuando el parámetro  $\lambda$

tiende a infinito (Wooldridge, 2004), además de que este modelo se basa simplemente en tomar en cuenta la heterogeneidad de los efectos no observados en la estimación.

Para identificar si hay sobredispersión o subdispersión, se elabora un Test Alpha que permite conocer la estructura de los datos y definir qué estimación es más adecuada para el modelo. Las estimaciones realizadas controlan por efectos fijos, donde el modelo Poisson y Negative Binomial controlan por definición la heterocedasticidad.

### 5.1 Análisis econométrico

Siguiendo a Silva y Tereyro (2006), el método de estimación por OLS asume una distribución normal de la variable dependiente, que en primer lugar se aleja mucho de la distribución muestral de los datos en comercio internacional. Para resolver este problema, basta con asumir una distribución que aproxime mejor a la distribución muestral de la variable explicada, la cual puede ser exportaciones o importaciones.

Al mismo tiempo, tenemos que cuando se trabaja con un modelo gravitación aplicado al comercio internacional, el término de error está correlacionado con las variables explicativas, por lo que el supuesto de la media condicional igual a cero no se cumple, lo cual tiende a arrojar estimadores inconsistentes. Además, en un modelo gravitacional aplicado al comercio internacional, tenemos el problema de la heterocedasticidad, por lo que las pruebas de hipótesis no son válidas, lo cual puede corregirse con OLS factibles al hacer un mejor supuesto de la varianza del modelo; sin embargo, el supuesto de normalidad no es válido. Por ello, es preferible, al hacer un supuesto del comportamiento de la varianza del modelo, asumir una distribución que se aproxime mejor a la distribución muestral de los datos y que al mismo tiempo mitigue el problema de la heterocedasticidad.

Finalmente, si el supuesto de la media condicional no se cumple, entonces el problema de la heterocedasticidad sesga aún más los estimadores, ya que la varianza del modelo está correlacionada con las variables explicativas, lo cual se traduce en estimadores muy inconsistentes; en primer lugar porque el supuesto de la media condicional no es válido, y, en segundo, porque la correlación entre la varianza y las variables expli-

cativas, consecuencia de la violación de la media condicional, da como resultado unos estimadores con un sesgo muy grande.

La solución que se ofrece a la complejidad de estos problemas tiene sus bases en corregir la distribución muestral de los datos y, al mismo tiempo, mitigar los problemas de la media condicional y de la heterocedasticidad, y con ello obtener mejores estimadores no sesgados y eficientes.

Estimar OLS controlando por efectos fijos mitiga el problema de la media condicional; sin embargo, no lo elimina, y al dejar de lado el problema de la heterocedasticidad, trae como consecuencia nuevamente estimadores inconsistentes, ya que la varianza del modelo sigue correlacionada con las variables explicativas, aunque en menor medida, además de que las pruebas de significancia estadística no son válidas. Finalmente, OLS factibles controlando por efectos fijos es válido sólo si el supuesto acerca de la varianza es válido, pero nuevamente se deja de lado el problema de la no normalidad de la variable dependiente.

Asumir una distribución Poisson aproxima demasiado la distribución muestral de la variable dependiente, ya que por la naturaleza de los datos de comercio internacional tenemos una gran cantidad de ceros y flujos positivos, es decir, países que no tienen comercio entre sí, además de que esta distribución disminuye su frecuencia a valores más elevados de la variable dependiente, es decir, países que comercian demasiado con muy pocos países. Así mismo, estimar por el método Poisson tiene una ventaja adicional, la cual mitiga el problema de la heterocedasticidad, ya que establece un supuesto más adecuado de la dinámica de la varianza, a saber que  $Var(U) = Mean(U)$ , por lo que la estimación controlando por efectos fijos resuelve en una gran medida los problemas antes descritos, el de normalidad, media condicional y heterocedasticidad.

Sin embargo, cabe señalar que el problema de la media condicional sólo es mitigado por el control de los efectos fijos, pero no lo desaparece, por lo que si el supuesto de la dinámica de la varianza es equivocado, esto trae como consecuencia, una vez más, estimadores inconsistentes y la invalidez de la significancia de los estimadores. Para resolver este problema que presenta Poisson basta con asumir un mejor supuesto acerca de la dinámica de la varianza.

La estimación Negative Binomial tiene todas las ventajas de la estimación Poisson, sólo que hace un supuesto diferente acerca de la va-

rianza del modelo. La estimación por Negative Binomial establece que  $Var(U) > Mean(U)$ , donde a esta propiedad se le denomina «sobredispersión». Si la estimación Poisson da positivo para sobredispersión es mucho más adecuado utilizar Negative Binomial. Esta decisión entre utilizar Poisson o Negative Binomial puede basarse en el Alpha Test o la prueba de bondad de ajuste del modelo Poisson. Si ambas pruebas son significativas, hay sobredispersión en los datos y, por lo tanto, estimar por Negative Binomial es preferible para obtener mejores estimadores insesgados y mayor eficiencia.

Cuando utilizamos un mejor supuesto de la varianza del modelo podemos obtener mejores estimadores insesgados, ya que si el problema de la media condicional sólo es mitigado o reducido pero no eliminado controlando por efectos fijos, entonces la varianza sigue correlacionada con las variables independientes, pero si el supuesto acerca de la dinámica de la varianza del modelo es adecuado, como en el caso de Negative Binomial cuando hay sobre dispersión, entonces los estimadores tienden a ser más insesgados, ya que se ha controlado la dinámica de la varianza al establecer un mejor supuesto de ésta, con lo que el sesgo ahora es muy pequeño, lo cual en algunos casos tiende a reducir las estimaciones considerablemente y se pueden obtener mejores pruebas de hipótesis y con ello mitigar al mínimo el problema de normalidad, de la media condicional y de la heterocedasticidad.

Por lo que en general, cuando se trabaja un modelo gravitacional aplicado al comercio internacional, asumir el método de estimación Poisson o Negative Binomial es preferible a OLS, aplicando los diferentes criterios de control por efecto fijos. Así mismo, los estimadores Poisson y Negative Binomial arrojan resultados más consistentes y eficientes; sin embargo, si la validez de los datos da positivo a sobredispersión, es preferible utilizar Negative Binomial para obtener una mayor consistencia y eficiencia en la estimación del modelo gravitacional.

## 5.2 OLS inconsistente para la estimación del modelo gravitacional: análisis econométrico

Dada la especificación del modelo gravitacional en su forma multiplicativa, la estimación por OLS requiere que el modelo sea lineal, esto impli-

ca que se tomen logaritmos en ambos lados de la ecuación gravitacional (Silva y Tereyro, 2006):

$$f_{ijt} = GDP_{it}^{\theta} GDP_{jt}^{\mu} D_{ij}^{-\rho} \quad (13)$$

$$\ln f_{ij} = \theta \ln GDP_i + \mu \ln GDP_j + \rho \ln D_{ij} \quad (14)$$

$$f_{ij} = \exp[\theta \ln GDP_i + \mu \ln GDP_j + \rho \ln D_{ij}] \quad (15)$$

Ahora, para estimar esta ecuación, sabemos que existe un término de error asociado a cada observación  $i$ , por lo que podemos expresar el siguiente resultado:

$$e_{ijt} = f_{ijt} - E(f_{ijt} | x'_{ijt}) \quad (16)$$

$$f_{ijt} = \exp[x'_{ijt} B] + e_{ijt} \quad (17)$$

Con  $f_{ijt} > 0$  y  $E[e_{ijt} | x] = 0$ , donde  $X = X'$ .

Para demostrar que la estimación por OLS de la ecuación gravitacional es inapropiada, argumentamos lo siguiente:

- 1) Los datos de flujos de comercio incluyen una cantidad considerable de ceros, por lo que la forma lineal de la ecuación con logaritmos no es válida.
- 2) La distribución de la variable  $f$  no es normal, sino limitada, así que el supuesto de normalidad no se cumple, por lo que OLS no es apropiado para pruebas de hipótesis.
- 3) El logaritmo del término de error está correlacionado con las variables explicativas en la forma lineal de la ecuación gravitacional, por lo que OLS es inconsistente.

Para profundizar en el punto 3 y dejar claro la razón de la inconsistencia de OLS, veamos que la ecuación 6 puede expresarse en forma multiplicativa de la siguiente forma:

$$f_{ijt} = \exp[x'_{ijt}B]\mu_{ijt} \quad (18)$$

donde  $\mu_i = 1 + e_i / \exp[xB]$  y  $E[\mu_i|x] = 1$ .

Asumiendo que  $f_{ijt} > 0$ , tomamos logaritmos de ambos lados de la ecuación anterior y queda:

$$\ln f_{ijt} = x_{ijt}B + \ln(\mu_{ijt}) \quad (19)$$

donde  $E[\ln(\mu_i)|x]$  es diferente de cero. Para demostrar este punto obtenemos el valor esperado del término de error condicionado a  $x$ , pero antes obtenemos el logaritmo del término de error:

$$\ln(\mu_{ijt}) = \ln\left(1 + \frac{e_{ijt}}{\exp[x_{ijt}B]}\right) \quad (20)$$

Ahora haciendo la siguiente transformación:

$$\ln(\mu_{ijt}) = \ln\left(\frac{\exp[x_{ijt}B] + e_{ijt}}{\exp[x_{ijt}B]}\right) \quad (21)$$

$$\ln(\mu_{ijt}) = \ln(\exp[x_{ijt}B] + e_i) - \ln(\exp[x_{ijt}B]) \quad (22)$$

Finalmente, obtenemos el valor esperado:

$$E[\ln(\mu_{ijy})] = E[\ln(\exp[x_{ijt}B] + e_{ijt})] - E[\ln(\exp[x_{ijt}B])] \quad (23)$$

desde que

$$[\ln(\exp[x_{ijt}B] + e_{ijt})] \neq E[\ln(\exp[x_{ijt}B])] \rightarrow E[\ln(\mu_{ijt})] \neq 0$$

Y hemos demostrado que el término de error en la forma lineal por logaritmos de la ecuación gravitacional es diferente de cero, por lo que OLS es inconsistente.

Siguiendo a Wooldridge (2004), si el supuesto de la esperanza condicional no se cumple, entonces el problema de heterocedasticidad que es inherente a este modelo provoca aún más inconsistencia en las estimaciones, salvo se elabore un supuesto adecuado de la dinámica de la varianza.

### 5.3 Poisson como alternativa a OLS

Debido a la inconsistencia de OLS, se requiere una distribución que sea compatible con la de los datos de comercio internacional y que además considere la presencia de ceros. Entonces se propone el modelo Poisson, que es uno de los principales modelos para variables limitadas (Greene, 2008), que además elimina la presencia de la correlación entre el término de error y las variables explicativas, ya que asume una función de máxima verosimilitud con  $E[x|v] = 1$ , su forma multiplicativa. Para ver este principio más a detalle, consideremos el modelo Poisson:

$$Prob(Y = y_i|x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^{y_i}}{y_i!} \quad (24)$$

Para estimar el modelo se propone tomar logaritmos de ambos lados de la ecuación, por lo que queda un modelo «log-lineal»:

$$\ln \lambda_i = x_i' B \quad (25)$$

donde

$$\frac{dE[y_i|x_i]}{dx_i} = \lambda_i B \quad (26)$$

Hay que hacer notar que si la variable explicativa es una dummy, entonces

$$\frac{dE[y_i|x_i]}{dx_i} = B \quad (26)$$

Y la función de máxima verosimilitud es:

$$\ln L = \sum_{i=1}^n [-\lambda_i + y_i x_i' B - \ln y_i!] \quad (27)$$

Al introducir el término de error para captar la heterogeneidad de las observaciones, tenemos:

$$\ln \mu_i = x_i' B + \xi_i = \ln \lambda_i + \ln u_i \quad (28)$$

donde  $E[\ln U_i|X'] = 0$

Y en forma multiplicativa, se puede expresar de la siguiente forma:

$$f(y_i|x_i, u_i) = \frac{e^{-\lambda u_i} u_i^{y_i} \lambda_i^{y_i}}{y_i!} \quad (29)$$

#### 5.4 Elección de negative binomial

Sin embargo, la consistencia del modelo Poisson depende de los supuestos del modelo. Para Poisson, es importante determinar que se basa en el siguiente supuesto:

$$\text{Var}[Y_i] = E[Y_i|X']$$

por lo que si este supuesto es inválido para la estructura de datos, entonces Poisson es inconsistente también; sin embargo, existe un modelo adicional llamado Negative Binomial, que es una aproximación límite del modelo Poisson con un supuesto diferente más realista económicamente (Greene, 2008). El supuesto de Negative Binomial es:

$$\text{Var}[Y_i] > E[Y_i|X']$$

donde la relación entre el modelo Poisson y Negative Binomial es:

$$f(y_i|x_i, u_i) = \int_0^{\infty} \frac{e^{-\lambda u_i} u_i^{y_i} \lambda_i^{y_i}}{y_i!} g(u_i) du_i \quad (30)$$

donde

$$g(u_i) = \frac{\theta^\theta}{\Gamma(\theta)} e^{-\theta u_i} u_i^{\theta-1}$$

donde el modelo Negative Binomial puede expresarse de la siguiente forma:

$$\lambda_i = \exp(x_i' B), r_i = \frac{\lambda_i}{\theta + \lambda_i} \quad (31)$$

Finalmente, la transformación queda:

$$y_i|x_i = [1 + \alpha \lambda_i (1 - y_i)]^{-\alpha} \quad (32)$$

donde

$$E[y_i|x_i] = \exp(x_i' B) = \lambda_i \quad (33)$$

Así que si el supuesto es adecuado. Es preferible usar Negative Binomial que Poisson. Para establecer qué modelo es más apropiado para los datos, se cuenta con dos pruebas econométricas: Overdispersion Test (Alpha Test) y Goodness of Fit Test, descritas a continuación.

### 5.5 Prueba alpha para sobredispersión

Para derivar la prueba Alpha (Winkelmann, 2008), es necesario tener en cuenta que la distribución Negative Binomial es un caso límite de la distribución Poisson. Para ver este principio, empecemos por calcular la media y la varianza de la función de la distribución Poisson.

$$Prob(Y = y_i|x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^{y_i}}{y_i!} \quad (34)$$

Donde  $E[Y] = \lambda_i$  y  $Var[Y] = \lambda_i$

Siguiendo a Wikelman (2002), la distribución Negative Binomial toma la siguiente forma funcional:

$$Prob(Y = y_i|x) = [1 + \alpha \lambda_i (1 - y_i)]^{-\alpha} \quad (35)$$

donde  $E[Y] = \lambda_i$  y  $Var[Y] = \lambda_i(1 + \alpha \lambda_i)$  y  $\alpha \geq 0$

Es posible observar que ambas distribuciones tienen la misma media pero diferente varianza, excepto cuando el parámetro Alpha es cero ( $\alpha = 0$ ), la cual se reduce a la distribución Poisson original.

Si  $\alpha > 0$ , tenemos que la varianza de la distribución Negative Binomial es mayor a la varianza de la distribución Poisson. A este caso se le conoce como sobredispersión.

Si el parámetro Alpha es significativamente diferente de cero, entonces la estimación por Poisson es inapropiada. Para verificar esto podemos destacar que el supuesto principal de la distribución Poisson consiste en que  $Var[Y]=E[Y]$ , mientras que en la distribución Negative Binomial se cumple cuando  $Var[Y]>E[Y]$ .

Debido a lo anterior, si el parámetro  $\alpha$  es diferente de cero, la distribución Negative Binomial es apropiada.

Para determinar si  $\alpha$  es significativamente diferente de cero, estimamos el parámetro por máxima verosimilitud y probamos lo siguiente:

$$H_0: \alpha = 0,$$

$$H_1: \alpha \neq 0.$$

El estadístico de prueba es Likelihood Ratio Test (LRT), donde

$$LR = -2(L_P - L_{NB}) \sim X^2_k$$

$L_P$  es el valor de máxima verosimilitud del modelo Poisson y  $L_{NB}$  es el valor de máxima verosimilitud del modelo Negative Binomial y  $k=1$ .

Si el parámetro es estadísticamente diferente de cero, entonces hay sobredispersión y el modelo Negative Binomial es el más apropiado. En caso contrario, el modelo Poisson también es adecuado.

## 5.6 Prueba de bondad de ajuste para sobredispersión

En contraste con la prueba Alpha, donde se requiere los valores de máxima verosimilitud de los modelos Poisson y Negative Binomial, esta prueba sólo requiere la estimación del modelo Poisson.

Después de estimar el modelo Poisson, se calcula el estadístico Pearson (Winkelmann, 2008), cuya forma funcional es:

$$P = \sum_{i=1}^n \frac{(y_i - \lambda_i)^2}{\lambda_i} \quad (36)$$

Si  $E[P] = n - k$  entonces el modelo Poisson es adecuado; si por el contrario  $E[P] \neq n - k$ , entonces hay sobredispersión y el modelo Negative Binomial es preferible.

La prueba queda de la siguiente forma:

$$H_0: P = n - k,$$

$$H_1: P \neq n - k.$$

donde  $P \sim X^2_{n-k-1}$ .

### 5.7 Significancia estadística de los efectos fijos del modelo

Siguiendo a Wooldridge (2007), podemos probar la significancia estadística de los efectos fijos en un modelo de datos panel sólo estimando dichos efectos de la siguiente regresión:

$$Y_{it} = B_0 + \sum_{j=1}^k B_j X_{itj} + \alpha_i + u_{it} \quad (37)$$

donde  $\alpha_i = \bar{y}_i - \sum_{j=1}^k B_j \bar{x}_{ik}$  es la estimación de los efectos fijos.

Una vez que los efectos fijos son estimados, corremos un modelo lineal simple entre la variable dependiente y los efectos fijos. Se realiza una prueba individual con  $H_0: \alpha_i = 0$  y  $H_1: \alpha_i \neq 0$ . Si los efectos fijos son estadísticamente significativos, entonces es adecuado controlar por medio de ellos.

## 6. LA BASE DE DATOS Y LA CLASIFICACIÓN DE LOS SECTORES

La base de datos fue proporcionada por Claudio Montenegro (Development Research Group, Poverty Unit The World Bank). La base original consta de 1094489 observaciones en panel con datos de comercio internacional por sector productivo (97 sectores en total) a dos dígitos

del Sistema Armonizado de 191 países, además de las variables tradicionales que incluyen un modelo gravitacional. Para los objetivos de este estudio se transformó la muestra original en otro panel que permitiera el análisis del comercio por país y por año, por lo que se obtuvo una muestra de 38 738 observaciones que incluyen sólo el comercio de China con el mundo. También se realiza una agrupación de los sectores originales a dos dígitos del sistema armonizado (Harmonized Commodity Description and Coding System) en cinco sectores productivos: AGRO (agropecuaria), MINE (minería y energía), MIC (manufacturas intensivas en capital), MIRN (manufacturas intensivas en recursos naturales) y MIT (manufacturas intensivas en trabajo). Estas agrupaciones están basadas en los lineamientos de agrupación a un dígito del Sistema Armonizado.

## 7. RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN

En esta parte se analizan los resultados experimentales de la estimación del modelo propuesto anteriormente. La estimación está diseñada para medir la relación bilateral entre México y China. Para ello se utiliza una base de datos que contiene las importaciones de China desde el mundo, incluyendo a México. A partir de cinco sectores y las variables dummy temporales se analizan los resultados específicos. Por el momento, sólo se pretende analizar las oportunidades, si es que existen para México del comercio con China o, en su efecto, explicar cuáles son las debilidades, según los resultados obtenidos.

La estimación del modelo está basado en OLS, Poisson y Negative Binomial por las propiedades antes descritas (véase la Tabla 1B en el «Apéndice» de este artículo), los cuales controlan por efectos fijos. Las variables de interés describen las importaciones de China desde México en el escenario internacional. Los sectores AGRO, MINE, MIC, MIT y MIRN son el centro de atención de este análisis. Estas variables se estudian para México en términos del periodo de estudio 2000-2006. La principal línea de análisis es identificar los sectores en donde existen oportunidades con base en el análisis de las importaciones que hace China de México. Dadas las consideraciones mencionadas acerca de los métodos de estimación del modelo gravitacional, se establece que los

datos son significativos para sobredispersión, por lo que desde el punto de vista de la consistencia y eficiencia de los estimadores el método de estimación Negative Binomial es muy preferible a Poisson y OLS, por lo que los resultados experimentales se basan exclusivamente en este método Negative Binomial.

Los resultados experimentales se clasifican en cuatro etapas, la primera de ellas analiza el signo de los estimadores de interés, la segunda su magnitud, la tercera, su significancia estadística y la cuarta, su interpretación.

Algunas consideraciones iniciales que se deben tener en cuenta son que las magnitudes y signos de las variables de control de un modelo gravitacional tienen el signo esperado y la magnitud adecuada, además de que en todos los métodos de estimación las variables son muy significativas. Otra consideración que debe tomarse en cuenta es que la magnitud de las estimaciones por OLS y por Poisson son muy parecidas, en contraste con las estimaciones por Negative Binomial, que son muy pequeñas en magnitud respecto de las otras dos. Este hecho da evidencia de la obtención de mejores estimadores insesgados y eficientes respecto de los otros dos métodos. Finalmente, sólo en Poisson y Negative Binomial las variables de interés son altamente significativas.

Evaluando las posibles oportunidades que puede obtener México en el mercado de China, podemos destacar en cuanto al signo de los estimadores lo siguiente:

Es importante señalar que la dirección del efecto determina si cierto sector está aprovechando las oportunidades que se presentan en el mercado de China o no, es decir, un signo positivo en los coeficientes de interés implica que las exportaciones de México hacia China están correlacionadas de forma positiva, esto es, las oportunidades se han explotado debidamente, mientras que en el caso contrario, si el signo de los coeficientes de interés es negativo, podemos decir que las oportunidades con China no se han explotado debidamente, ya sea porque no se cuenta con las ventajas para aprovecharlas o las condiciones internas no son apropiadas para la explotación de dichas oportunidades.

Es claro que las exportaciones de México hacia China se han mantenido desde el año 2000, con un leve desempeño negativo de 2003 a 2004 y que se presenta un aumento hasta 2006; sin embargo, la mayor

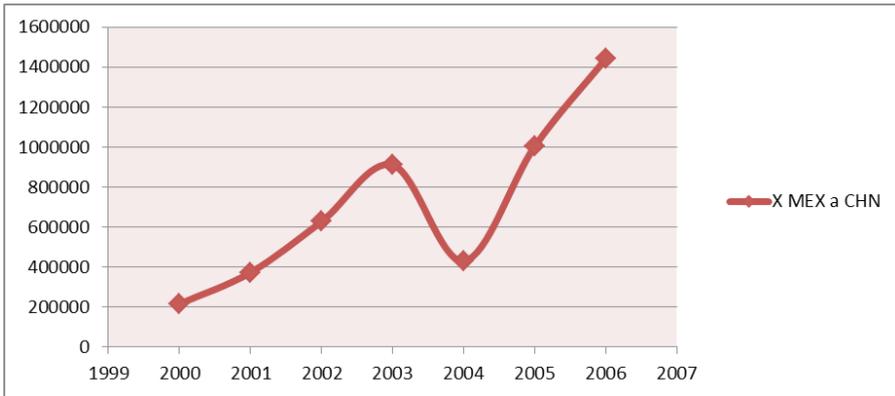
parte de las exportaciones de México hacia China son de manufacturas intensivas en capital, seguidas de las manufacturas intensivas en trabajo y de las intensivas en recursos naturales (véase las figuras 1A y 1B). Así mismo, las manufacturas intensivas en capital mantuvieron una tendencia positiva y mayor respecto de todos los demás sectores durante el periodo 2000-2006 (véase la figura 1B).

Para el periodo de estudio, las exportaciones de México en esquemas como AGRO, MIT y en MIRN mantuvieron una tendencia relativamente constante, con mayores niveles en el de MIT; sin embargo, según los resultados obtenidos, el sector manufacturero en general representa una oportunidad para México en China, incluso el sector agropecuario, que es muy poco dinámico hacia este país; así mismo, podemos extraer que los sectores productivos más dinámicos están dentro del rubro intensivo en capital, los cuales tienen una relevancia importante en manufacturas pesadas y el sector de aparatos eléctricos para el año 2000 (véase la figura 1C).

Para el 2006, la tendencia favorece nuevamente al esquema de MIC; sin embargo, existe una mayor diversificación de los sectores que componen este rubro, resultado que confirma la mayor dinámica en términos de los demás rubros productivos respecto de las exportaciones de México hacia China (véase la figura 1D). Cabe señalar que para las exportaciones de China hacia México existe una gran diferencia respecto de la diversificación de las exportaciones, sobre todo en sectores como las MIC y MIT, las cuales son las más dinámicas (véase la figura 1F en el «Apéndice»).

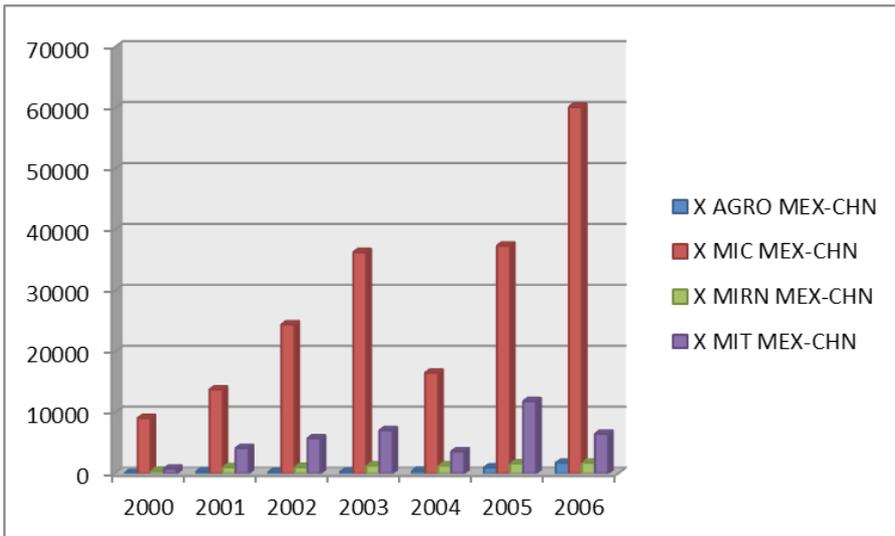
Los resultados estimados en el modelo respecto de las variables de interés se presentan en la tabla 1A. Es claro que en términos de lo que hemos expuesto hasta ahora las exportaciones de México hacia China tienen una mayor inclinación hacia las Manufacturas Intensivas en Capital; sin embargo, según, nuestras estimaciones, existen oportunidades para México en las exportaciones que este hace a China, no tan sólo en el de Manufacturas Intensivas en Capital, sino además en otros rubros productivos. Así mismo, esto implica que México tiene un alto grado de especialización en Manufacturas Intensivas en Capital, mismo perfil que tiene China en las exportaciones hacia México, lo cual discutiremos más adelante.

**Figura 1A.** Exportaciones de México a China, 2000-2006 (dólares constantes = 2000)



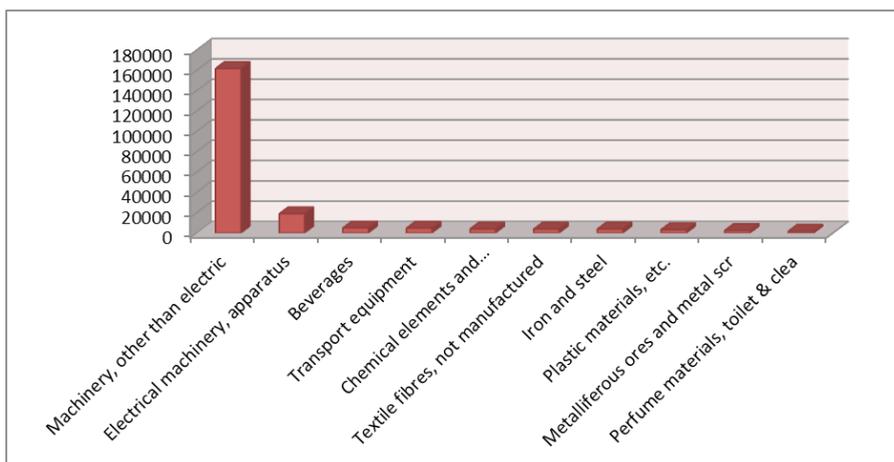
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 1B.** Exportaciones de México a China por sector, 2000-2006 (dólares constantes = 2000)



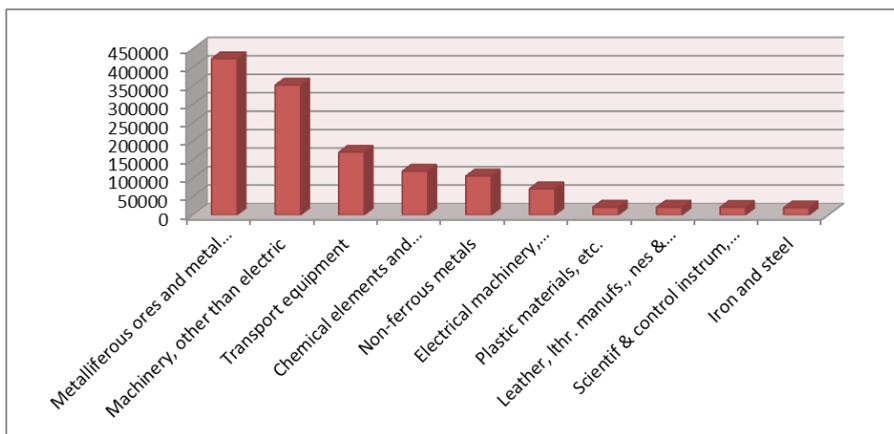
Fuente: Elaboración propia.

Figura 1C. Exportaciones de México a China por sector, 2000 (dólares constantes=2000)



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1D. Exportaciones de México a China por sector, 2006 (dólares constantes=2000)



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1A.

		Efectos marginales		
		Demanda mundial de importaciones de China		
México	Sector	OLS	Poisson	NB
	AGRO	-2.2828	-2.5739	-0.3481
	MIC	-0.3914	-1.2287	-0.1934
	MINE	-6.5589	-8.8359	-1.0458
	MIRN	-2.3777	-2.1026	-0.5741
	MIT	-1.6739	-2.1255	-0.3489

En el método de estimación Negative Binomial los coeficientes son muy pequeños en comparación con los otros dos métodos de estimación, debido al sesgo de los estimadores en OLS y Poisson. En términos de la magnitud de los coeficientes para el método de estimación Negative Binomial, México tiene desventajas en todos los sectores; sin embargo, cuenta con las condiciones para transformar dichas ventajas en oportunidades en el sector de AGRO, MIC y MIRN. Los resultados arrojan que México, a pesar de poseer el mismo perfil de exportación de China, no ha podido aprovechar las ventajas u oportunidades que este país de oriente representa. La posibles oportunidades en este sector pueden explicarse por la formación de economías de escala y el comercio intraindustrial, como se mencionarán más adelante.

En el caso de AGRO y MIRN, los resultados arrojan que no se han podido aprovechar las ventajas u oportunidades en estos sectores; sin embargo, es aquí donde un análisis más cuidadoso de las condiciones internas de México llegaría a la conclusión de que las condiciones internas no son las apropiadas para explotar dichos sectores, a pesar de que México cuenta con los suficientes recursos naturales para poder hacer del sector agropecuario muy dinámico y, por consiguiente, fortalecer su sector intensivo en recursos naturales, donde el mal manejo de los recursos naturales y el descuido así como los bajos incentivos en el sector agropecuario traen como consecuencia una ineficiencia muy grande en el campo mexicano.

Por otro lado, en el sector MINE MÉXICO no puede hacer frente a las posibles oportunidades que China representa en este rubro, dado el per-

fil energético enfocado a Estados Unidos, aunado a la poca diversidad de los recursos del sector minero.

Las explicaciones anteriores deben ir seguidas de un análisis de las magnitudes de los coeficientes. Dado que todas las estimaciones de interés tienen signo negativo, podemos hablar en términos de sus magnitudes de sectores con mayor a menor aprovechamiento o explotación de las oportunidades que representa China para México.

En términos de las magnitudes, podemos apreciar que el sector MINE es el de menor magnitud, lo cual implica que es donde menos se han explotado las posibles oportunidades que representa China para México, lo cual puede explicarse por las consideraciones antes descritas, donde se resaltan que el perfil de exportación de Minería y Energía, principalmente de petróleo, está altamente concentrado hacia Estados Unidos, además de que la oferta de petróleo es muy inelástica en México; si a esto le sumamos la baja diversificación del sector minero respecto de los requerimientos de minerales de China, entonces es claro que este sector no cuenta con las ventajas para aprovechar dichas oportunidades.

El siguiente es el sector de MIRN, donde, a pesar de la dotación de recursos naturales, México no ha podido diversificar su industria a favor de las ventajas internas que posee. Esto trae como consecuencia que la falta de una organización industrial que permita diversificar mejor la producción en función de la dotación de recursos sea un impedimento para explotar las oportunidades en este rubro.

El sector MIT es el siguiente en magnitud, es decir, es el sector donde después de MIRN existen más oportunidades de China. Las condiciones del mercado laboral en China y la dotación de mano de obra barata en México permiten extender las oportunidades a este sector, las cuales pueden explicarse por las similitudes del mercado laboral tanto en China como en México; no obstante, estas oportunidades no han sido debidamente explotadas.

Muy cerca de MIT está AGRO, donde podemos destacar características muy parecidas a las del sector MIRN: ha sido muy descuidado en México, los pocos incentivos y la baja productividad han provocado que el campo en México sea un sector marginal muy por debajo de los estándares agropecuarios de otros países con la misma dotación de recursos naturales. De este sector, podemos destacar que la ganadería ha encon-

trado en China importantes ventajas que se podrían explotar con base en la dotación de recursos para este tipo de bienes; sin embargo, a pesar de la riqueza de recursos, México no ha podido explotar debidamente este sector, en el que los resultados reportan oportunidades para México.

Finalmente, un resultado esperado para México es que de todos los sectores el único que ha desaprovechado menos las oportunidades que representa China es el de MIC, o dicho de otra forma, el que menos desventaja tiene es el de MIC, en el que ambos países comparten el perfil de exportación. Las oportunidades que representa China en este sector, a pesar de que sean las que más ha aprovechado México, siguen sin explotarse debidamente, lo que se explica por la falta de competitividad de nuestro sector en MIC, que a pesar de la existencia de comercio intraindustrial no ha podido sustituir bienes que son base de la producción de este sector, es decir, tampoco se han podido consolidar economías de escala que favorezcan la competitividad del sector de MIC en México y provocar un incremento en la competitividad de ciertos bienes industriales intensivos en capital para su consumo en China.

Los parámetros de interés son estadísticamente significativos en conjunto a 1% e individualmente sólo la variable asociada a MINE, MIRN y MIT son estadísticamente significativos a 5%.

Finalmente, podemos determinar que todos los coeficientes  $\delta_s$  son semielasticidades, dado que el modelo Negative Binomial es log-linear. Entonces podemos expresar los coeficientes de las variables de interés de la siguiente forma:

$$E(\delta_s) = E(M_{China}|Mex = 1, S = 1) - E(M_{China}|Mex = 0 \text{ y } S = 0),$$

donde

$$S = \{Mex\_AGRO, Mex\_MIC, Mex\_MIE, Mex\_MIRN, Mex\_MIT\}.$$

El primer término a la derecha de la expresión anterior son las importaciones de China desde México en el sector  $s$  y el segundo término son las importaciones de China desde el resto del mundo del resto de los sectores.

La interpretación de los coeficientes estimados es la siguiente:

- ▶ Para «Mex\_AGRO»: las exportaciones de México a China en el sector Agropecuario son 34.81% menores respecto del promedio de las exportaciones totales del resto del mundo a China en el periodo de 2000-2006.
- ▶ Para «Mex\_MIC»: las exportaciones de México a China en manufacturas intensivas en capital son 19.34% menores respecto del promedio de las exportaciones totales del resto del mundo a China en el periodo de 2000-2006.
- ▶ Para «Mex\_MINE»: las exportaciones de México a China en minería y energía son 104.58% menores respecto al promedio de las exportaciones totales del resto del mundo a China en el periodo de 2000-2006.
- ▶ Para «Mex\_MIRN»: las exportaciones de México a China en manufacturas intensivas en recursos naturales son 57.41% menores respecto del promedio de las exportaciones totales del resto del mundo a China en el periodo de 2000-2006.
- ▶ Para «Mex\_MIT»: las exportaciones de México a China en manufacturas intensivas en trabajo son 34.89% menores respecto del promedio de las exportaciones totales del resto del mundo a China en el periodo de 2000-2006.

Es importante tener en cuenta que el perfil de especialización de México respecto de sus exportaciones hacia China se inclina hacia el de manufacturas intensivas en capital; sin embargo, existen otras oportunidades, básicamente en el sector agropecuario, seguido de los demás sectores como el de manufacturas intensivas en recursos naturales y más abajo el de manufacturas intensivas en trabajo, donde en este último rubro China es altamente competitivo en el comercio internacional.

México es el único país de Latinoamérica que cuenta con un perfil de exportación similar al de China; sin embargo, México tiene muchas ventajas que los demás países de la región del sur de América no cuentan, a saber, una mejor dotación de recursos naturales y las ventajas del sector agropecuario. México fue hasta la década de los noventa del siglo XX un gran exportador de petróleo y sus derivados; sin embargo, esta tendencia se revirtió con la entrada del TLCAN, tratado comercial que le dio la posibilidad de especializarse según los requerimientos de la de-

manda mundial e inclinarse a la producción de manufacturas intensivas en capital. Así mismo, podemos destacar que para el mercado de China existen oportunidades viables no tan sólo explotando su perfil de especialización sino en sectores como el agropecuario y el de manufacturas intensivas en recursos naturales, rubros que han sido superados por la producción de manufacturas intensivas en capital. Cabe señalar que si bien estas oportunidades existen respecto del comercio bilateral, su relación en terceros mercados puede ser diferente.

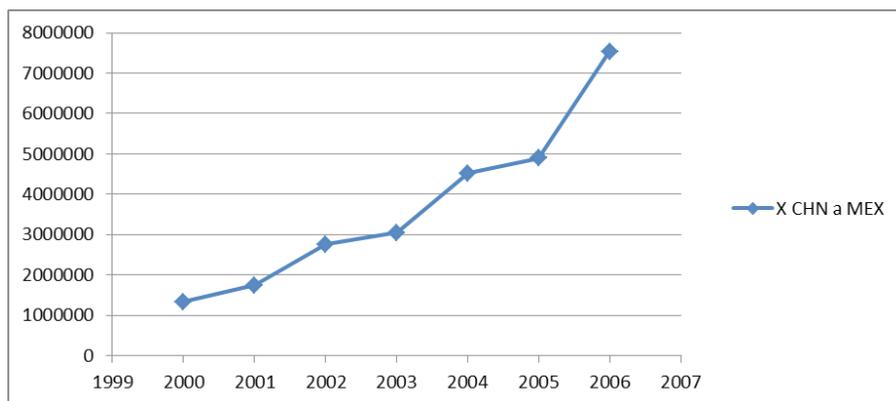
Se puede destacar que las oportunidades que se presentan en el mercado de China no pueden identificarse plenamente si no se cuenta con una política pública que permita explotar dichas oportunidades. En términos de los resultados obtenidos en este artículo, se destaca que las oportunidades rebasan en mucho a las posibles desventajas de la presencia de China en el contexto internacional de México, principalmente en los sectores donde México comparte demasiada similitud con el resto de América Latina; sin embargo, dichas oportunidades no se han explotado apropiadamente. Podemos destacar que se han aprovechado las oportunidades en producción de manufacturas intensivas de capital para el mercado de China, las otras posibilidades existen casi inexploradas, como lo pudimos apreciar en las estadísticas antes mencionadas, ya que para México sectores como el agropecuario y el de manufacturas intensivas en recursos naturales tienen una importancia mínima en el comercio bilateral; no obstante, los resultados nos muestran que aun cuando hay evidencia de ventajas del comercio bilateral en las manufacturas intensivas en capital, México no ha podido explotar otras ventajas que guardan un importante dinamismo en caso de explotarse.

### 7.1 El perfil de especialización de México y China

Estos resultados nos ayudan a evaluar el desempeño de la relación comercial de México con China. Para determinar si China representa más ventajas que desventajas para México y con ello identificar las posibles oportunidades, hablemos acerca del perfil de especialización que ambos países tienen. Primero es claro que tanto México como China comparten el perfil de especialización hacia las manufacturas intensivas de capital (véase las figuras 1B y 1F), aunque una diferencia importante, como se

dijo al inicio de este capítulo, es que China ha tenido una especialización escalonada, es decir, antes de especializarse en manufacturas intensivas en capital vio un desempeño bastante dinámico en el sector agropecuario fundamentalmente. Este perfil exportador tan parecido al de México puede plantear, en cierto sentido, una preocupación subyacente; sin embargo, es preciso determinar que todo sector exportador tiene un componente importador considerable, y este es el caso de China respecto del de México, es decir, a pesar de que tengan el mismo perfil de especialización, factores como el comercio intraindustrial (Hong, 2005) favorecen las cadenas productivas del comercio. Así, las ventajas comparativas entre China y México son claras desde el punto de vista de la competitividad, pero no lo son tanto en la cooperación entre ellos. Esto nos lleva a considerar que tanto China como México se han especializado en el mismo enfoque, pero según los resultados obtenidos en el modelo no podemos establecer que haya una pérdida de importancia en nuestras exportaciones de manufacturas intensivas de capital, cuando el efecto sobre las exportaciones de China a México han mantenido una dinámica bastante activa (véase la figura 1E).

Figura 1E. Exportaciones de China a México, 2000-2006 (dólares contantes = 2000)



Fuente: Elaboración propia.

Aquí podemos ver claramente que las exportaciones de México a China tienen una línea similar entre las exportaciones de China hacia

México, lo cual nos lleva a decir que es importante considerar el perfil de exportación para la competitividad, pero también lo es para los procesos de cooperación a escala internacional (Dwight, 2006). En este caso, este razonamiento nos sirve para evaluar la relación bilateral entre México y China, además de dar las bases para establecer la relación de China con terceros mercados, lo cual es determinante para explorar el conjunto de las posibles oportunidades.

## 7.2 ¿China, una oportunidad?

Con los resultados que hemos obtenido es importante ser cuidadoso en las conclusiones a las que podemos llegar. Si bien es cierto que China y México tienen el mismo perfil de especialización, también es cierto que tienen diferentes grados de especialización, es decir, ambos países incluso pueden llevar a cabo un comercio intraindustrial, lo cual daría evidencia de que a pesar de poseer similitudes en dicho perfil de especialización ambos países tienen un componente importador uno del otro concentrado en la manufacturas intensivas de capital.

En este sentido, parece ser que China representa una oportunidad que complementa los perfiles de exportación, uno con el otro, esto sólo como una conclusión del comercio bilateral entre ellos, porque es importante determinar la relación en terceros mercados.

A pesar de que China y México se especializan en manufacturas intensivas de capital, el comercio intraindustrial puede explicar o sugerir la gran presencia del componente importador de este mismo rubro para las importaciones chinas desde México (Tanaka, 2006), por lo que cabe destacar que según los resultados obtenidos tenemos evidencia de que las importaciones en manufacturas intensivas en capital son un complemento de la especialización de México y de China, dado que China es una gran exportador de este mismo sector, como lo es también México; no obstante, las conclusiones obtenidas en términos de la relación bilateral pueden mantenerse aunque no se cumplan en la relación entre China y México en terceros mercados. Es evidente que México no exporta bienes homogéneos a China, sino que en un modelo basado en competencia imperfecta la diferenciación de productos y la importación de bienes intermedios, así como el comercio intraindustrial es determinante para

explicar las tendencias del comercio internacional (Bergstrand, 1985).

Así mismo, a pesar de que el rubro de manufacturas intensivas en capital siga siendo una oportunidad para el comercio con China, es posible explotar otras oportunidades tales como en el sector agropecuario y el de manufacturas intensivas en recursos naturales, esto tal y como lo hemos discutido antes, con base en la dotación de recursos con los que cuenta México; no obstante, es necesario mencionar que dichas oportunidades no pueden ser explotadas si no se cuenta con una política pública que permita la exploración de estas oportunidades.

## 8. CONCLUSIONES

En este artículo se estudió la relación comercial bilateral entre México y China, a través de un modelo gravitacional. En este modelo se incluyeron las variables típicas de control de dicho esquema y, también, las variables de relevancia para capturar los efectos de la relación entre México y China, además de la agrupación de 97 sectores en cinco sectores: AGRO, MINE, MIC, MIT y MIRN, usando un panel de 38 738 observaciones del año 2000 a 2006 y con métodos de estimación con OLS, Poisson y Negative Binomial para darle robustez al modelo, donde se llegaron a las siguientes conclusiones con base en la estimación por Negative Binomial exclusivamente: México y China tienen una relación comercial subordinada a la cooperación más que a la competencia en función de su perfil de especialización. Esta circunstancia se explica desde que ambos tienen una gran intensidad en lo que respecta a MIC, donde el comercio intraindustrial explica gran parte de esta relación. Además de otros sectores como el agropecuario, donde las exportaciones de México hacia China son muy pequeñas, los otros sectores son prácticamente mínimos en comparación con las MIC.

Del año 2000 a 2006, China ve acrecentadas sus importaciones considerablemente desde el mundo, gran parte de estas importaciones son asumidas por México, donde el componente importador de las exportaciones Chinas está sustentado en las manufacturas intensivas en capital.

Es evidente que México y China tienen el mismo perfil de especialización, y esta circunstancia puede explicar la preocupación de México

en el sentido de ver a China como una amenaza; sin embargo, desde el estudio estrictamente bilateral entre China y México se puede decir que China representa un gran mercado para las manufacturas intensivas en capital que exporta México, ya sea porque sea exclusivamente comercio intraindustrial o no. La base de esta deducción se sustenta en los grandes volúmenes de transacción que tienen en un mismo sector, el cual es de maquinaria y aparatos eléctricos, lo cual explica, entre otras cosas, la relación de cooperación y no de competencia en este rubro.

Para sectores como el agropecuario, México representa para China un país muy importante en este rubro productivo; sin embargo, es claro que México ha diseñado su economía para la producción de manufacturas intensivas en capital, lo cual implica que México no ha explotado todas aquellas ventajas que tiene en términos agropecuarios y que pudiera alcanzar respecto de China. La misma conclusión puede extraerse para las manufacturas intensivas en recursos naturales, la cual es un pilar de especialización para el resto de los países de América Latina. Así mismo, México puede encontrar muchas ventajas que se traduzcan en oportunidades en las manufacturas intensivas en recursos naturales en el mercado de China, tal y como lo han hecho países del resto de América Latina.

Finalmente, en los procesos de cooperación y competencia comercial es claro que México tiene ciertas ventajas que permiten, desde el punto de vista bilateral, mantener una fuerte relación con China, con lo cual no quiere decir que China no tenga una relación de competencia con México en los mercados internacionales, sino que desde el sentido estrictamente bilateral China para México representa más una oportunidad que una amenaza, en dos sentidos: en la sinergias alcanzadas en el rubro de manufacturas intensivas en capital y las posibilidades no explotadas de un comercio más dinámico en el sector agropecuario y de manufacturas intensivas en recursos naturales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alesina, Alberto; Spolaore, Enrico and Wacziarg, Romain (2000), «Economic Integration and Political Disintegration» *The American Economic Review*, Vol. 90, No. 5.

- Anderson, James (1979), «A Theoretical Foundation for The Gravity Equation», *American Review*, Vol. 69, No. 1.
- Anderson, James and Wincoop, Eric (2001), «Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle», NBER, *Working Papers*, 8079.
- Anselin, Luc and Griffith, Daniel (1988), «Do Spatial Effects Really matter in Regression Analysis?», *Papers of the Regional Science Association*, Vol. 65.
- Baroncelli, Eugenia; Ekaterina Krivonos, and Marcelo Olarreaga (2007). «Trademark Protection or Protectionism?» *Review of International Economics*, Vol. 15, No.1.
- Bergstrand, Jeffrey (1985), «The Gravity Equation in International Trade: Some Microeconomic Foundations and Empirical Evidence», *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 67, No.3.
- Calderón, César (2006), «Trade, Specialization and Cycle Synchronization: Explaining Output Co-movement between Latin America, China, and India» Office of the Chief Economist for Latin America and the Caribbean, World Bank, Washington, DC.
- Cameron, Colin and Trivedi, Pravin (1986), «Econometrics Models Based on Count Data: Comparisons and Applications of some Estimators and Test», *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 1, No. 1.
- Chia, Siow and Sussangkarn, Chalongsob (2006), «The Economic Rise of China: Challenges and Opportunities for ASEAN», *Asia Economic Policy Review*, Vol. 1, No. 22.
- Cravino, Javier; Lederman, Daniel and Olarreaga, Marcelo (2008), «Foreign Direct Investment in Latin America during the emergence of China India: Stylized Facts», *Working Papers* 1472, The World Bank, Washington, D. C.
- De Ferranti, D.; G. Perry, D. Lederman, and W. Maloney (2002), «From Natural Resources to the Knowledge Economy: Trade and Job Quality», Washington, D. C.: World Bank.
- Dean, C.B. (1992), «Testing for Overdispersion in Poisson and Binomial Regression Models» *American Statistical Association*, Vol. 87, No. 418.
- Dimaranan, Betina, Ianchovichina, Elena y Martin, Will (2007), «China, India, and the Future of the World Economy: Fierce Competition or Share Growth?», The World Bank, *Working Paper*, 4304.
- Dussel, Enrique (2005a), «Economic Opportunities and Challenges posed by China for Mexico and Central America», DIE, German Development Institute.

- Dussel, Enrique (2005b), «Implications of China's Recent Economic Performance for Mexico», FES, *Briefing Paper*, No.45.
- Eichengreen, Barry and Tong Hui (2006), «How China is Reorganizing the World Economy», *Asian Economic Policy Review*, Vol. 1, No. 37.
- Evenett, Simon and Hutchinson, William (2002), «The Gravity Equation in International Economics: Theory and Evidence», *Scottish Journal of Political Economy*, Vol. 49, No. 5.
- Facchini, Giovanni; Marcelo, Olarreaga, Peri Silva, and Gerald Willmann (2007), «Substitutability and Protectionism: Latin America's Trade Policy and Imports from China and India», *Policy Research Working Paper*, 4188, World Bank, Washington, D.C.
- Feenstra, Robert. C.; and H. Looi, Kee (2006), «Export Variety and Country Productivity: Estimating the Monopolistic Competition Model with Endogenous Productivity», World Bank Policy Research Group, Washington, D.C., and University of California, Davis.
- Feenstra, Robert (2001), «Using The Gravity Equation to Differentiate Among Alternative Theories of Trade», *Canadian Journal of Economics*, Vol. 34, No. 2.
- Feenstra, Robert (2002), «Border Effects and The Gravity Equation: Consistent Methods for Estimation», *Scottish Journal of Political Economy*, Vol. 49, No. 5.
- Feenstra, Robert (2004), *Advanced International Trade*, Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Feenstra, Robert (2005), «Trade Liberalization and Export Variety: A comparison of China and Mexico», NBER, *Working Papers*, No. 24.
- Feenstra, Robert; Markusen, James and Rose, Andrew (1998), «Understanding the Home Market Effect and the Gravity Equation: The Role of Differentiating Goods», NBER, Vol. 15, No. 3.
- Freund, Caroline (2006), «Latin America and the Caribbean Respond to the Growth of China and India», *American Economic Review*, Vol. 92, No. 2.
- Freund, Caroline (2007), «Effects on Service Trade with the United States», The World Bank, *Working Papers*, No. 1369, Washington, DC.
- Freund, Caroline and Ozden Caglar (2006), «The Effect of China's Exports on Latin American Trade with the World», World Bank, *Working Papers*, 1258.
- Fukao, Kyoji; Kiyota, Kozo and Yue, Ximing (2006), «China's Long Term International Trade Statistics», Hi-Stat, *Discussion Papers Series*, No. 147.
- Ganio, Lisa and Schafer Daniel (1992), «Diagnostics for Overdispersion», *American Statistical Association*, Vol. 87, No. 419.

- Greenaway, David and Milner, Chris (2002), «Regionalism and Gravity», *Scottish Journal and Political Economy*, Vol. 49, No. 5.
- Greene, William (2008), *Econometrics Analysis*, 6th ed., Pearson Prentice Hall.
- Hanson, Gordon; Robertson, Roberston (2006), «China and The Recent Evolution of Latin America's Manufacturing Exports», The World Bank, *Working Papers*, No. 1958.
- Head, Keith (2003), «Gravity for Beginners», UBC Econ 590, British Columbia.
- Hong, Chang (2005), «Trade Liberalization, Wages, and Specialization in China», *Job Market Paper*, University of California, Davis.
- Lardy, Nicholas (2003), «Trade Liberalization and Its Role in Chinese Economic Growth», IMF, *Working Paper*, No. 14.
- Lederman, Daniel, Olearrega, Marcelo y Rubiano, Eliana (2007), «Specialization and Adjustment during the Growth of China and India: The Latin American Experience, World Bank, *Working Paper*, 4318.
- Lederman, Daniel, Olearrega, Marcelo y Soloaga, Isidro (2007), «The Growth of China and India in World Trade: Opportunity or threat for Latin America and the Caribbean», World Bank, *Working Paper*, 4320.
- Lederman, Daniel; Marcelo Olarreaga and Lucy Payton (2006), «Export Promotion Agencies: What Works and What Doesn't», Policy Research Working Paper 4044, World Bank, Washington, D.C.
- Lederman, Daniel; Olarreaga, Marcelo and Perry, Guillermo (2009), «China's and India's Challenge to Latin America: Opportunity or Threat?», The World Bank, Washington, D.C.
- Lederman, Daniel; Olarreaga, Marcelo and Perry, Guillermo (2009), «Latin America's Response to China and India: Overview of Research Findings and Policy Implications», The World Bank, Washington, D.C., *Working Papers*, 1578.
- Lederman, Daniel; Olarreaga, Marcelo and Rubiano Eliana (2007), «Specialization and Adjustment during the Growth of China and India», The World Bank, *Working Papers*, 4318.
- Loungani, Prakash; Mody, Ashoka and Razin, Assaf (2002), «The Global Disconnect: The Role of Transactional Distance and Scale Economies in Gravity Equations», *Scottish Journal of Political Economy*, Vol. 49, No.5.
- Lu, Lachang and Wei, Dennis (2006), «Domesticating Globalisation, New Economic Spaces and Regional Polarisation in China», College of Geographical Sciences, *Working Papers*, Vol. 98, No.2.

- Lum, Thomas y Nanto, Dick (2006), «China's Trade with the United States and the World», CRS Report for Congress (United States).
- Martinez, Inmaculada, Nowak, Felicitas y Vollmer, Sebastian (2006), «The Log Gravited Revisited», SSRN Papers, *Paper* No. 999908.
- Montenegro, Caludio and Soloaga, Isidro (2006), «Nafta's Trade Effects: New Evidence with a Gravity Model», *Estudios de Economía*, Vol. 33, No. 1.
- Nicita, Olarreaga and Soloaga (2003), «The Region as an Export Platform to the World? The Case of Mercosur», *Cuadernos de Economía*, año 40, No. 121.
- Nowak, Felicitas; Vollmer, Sebastian and Martinez, Inmaculada (2007), «Competitiveness: A Comparison of China and México», CESIFO, *Working Paper*, No. 2111.
- Pepall; Richards and Norman (2005), *Industrial Organization*, Third Edition, Thomson.
- Perkins, Dwight (2006), «China's Recent Economic Performance and Future Prospects», *Asian Economic Policy Review*, Vol. 1, No. 1.
- Phelps, Edmund (2004), «Effects of China's recent development in the rest of the world: With special attention to Latin America», *Journal of Policy Modeling*, No. 26.
- Rumbaugh, Thomas and Blancher, Nicolas (2004), «China: International Trade and WTO Accesion», IMF, *Working Paper*, No. 36.
- Santos, Silva y Silvana, Tenreyro (2006), «The Log of Gravity», *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 8, No. 44, pp. 641-658.
- Scott, Robert (2005), «US-China Trade, 1989-2003», EPI, *Working Paper*, No. 270.
- Spolaore, Enrique (2005), «Borders and Growth», *Journal of Economic Growth*, No. 10.
- Tanaka, Akihiko (2006), «Global and Regional Geo-Strategic Implication of China's Emergence», *Asian Economic Review*, Vol. 1, No. 23.
- Tseng, Wanda (Edited by) y Rodlauer, Markus (edited By) (2000), «China: Competing in the Global Economy», IMF.
- Wacziarg, Romain (2001), «Measuring the Dynamics Gains From Trade», *The World Bank Economic Review*, Vol. 15, No. 3.
- Wilson, Jeffrey (1989), «Chi-Square Test for Over Dispersion with Multiarameter Estimates», *Journal of The Royal Satatistical Society*, Vol. 38, No. 3.
- Winkelmann, Rainier (2008), *Econometric Analysis of Count Data*, Fifth Edition, Springer.

Wooldridge, Jeffrey (2004), *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, Cambridge M., The MIT Press.

Wooldridge, Jeffrey (2006), *Introductory Econometrics*, Third Edition, Thomson.

## APÉNDICE

**Tabla 1B. Estimaciones**

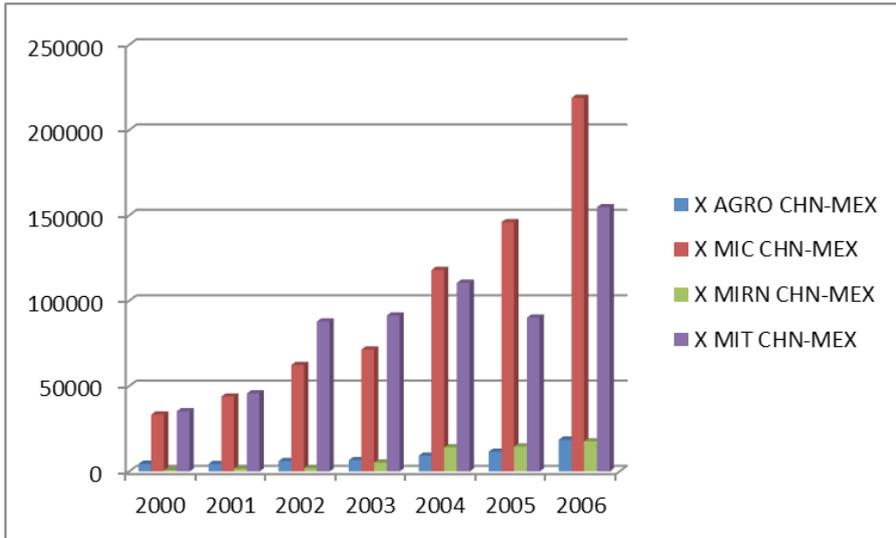
	OLS: log Importaciones mundiales [N=25527]		POISSON: Importaciones mundiales [N=25527]		Negative Binomial: Importaciones mundiales [N=25527]	
	Coefficiente	P-Value	Coefficiente	P-Value	Coefficiente	P-Value
log(GDPp)	1.1795	0.000	0.6069	0.000	0.2120	0.000
log(Distance)	-0.8910	0.000	-1.1691	0.000	-0.3398	0.000
Border	0.5371	0.000	-0.4918	0.000	-0.0816	0.000
Language	0.5170	0.000	-0.3004	0.000	0.0224	0.107
log(Linder)	-0.1285	0.000	0.0669	0.000	-0.1447	0.000
D_01	-0.0204	0.803	0.0258	0.000	-0.0131	0.593
D_02	0.1627	0.045	0.1684	0.000	0.0345	0.152
D_03	0.3241	0.000	0.4357	0.000	0.0843	0.000
D_04	0.4715	0.000	0.6656	0.000	0.1399	0.000
D_05	0.5207	0.000	0.7536	0.000	0.1647	0.000
D_06	0.5574	0.000	0.8539	0.000	0.1917	0.000
Mex_01	0.2800	0.688	0.3821	0.000	0.0901	0.666
Mex_02	0.4568	0.517	0.6004	0.000	0.1398	0.506
Mex_03	0.8651	0.215	0.6894	0.000	0.2042	0.326
Mex_04	0.5986	0.390	0.6384	0.000	0.1795	0.389
Mex_05	0.9358	0.177	0.5338	0.000	0.2271	0.269
Mex_06	0.9139	0.187	0.5247	0.000	0.2461	0.234
Mex_AGRO	-2.2828	0.002	-2.5739	0.000	-0.3481	0.118
Mex_MIC	-0.3914	0.471	-1.2287	0.000	-0.1934	0.224
Mex_MINE	-6.5589	0.000	-8.8359	0.000	-1.0458	0.006

## 64 MÉXICO-CHINA: IMPLICACIONES DEL COMERCIO INTERNACIONAL

Mex_MIRN	-2.3777	0.000	-2.1026	0.000	-0.5741	0.003
Mex_MIT	-1.6739	0.004	-2.1255	0.000	-0.3489	0.045
Constante	-12.6077	0.000	\	\	\	\

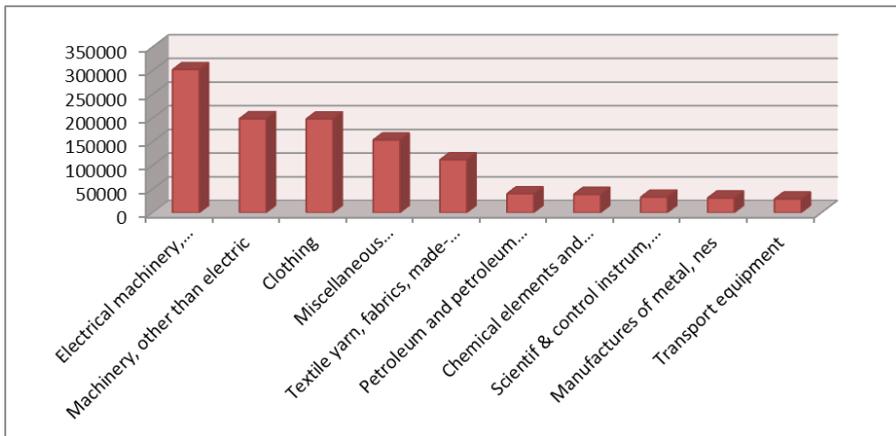
Notas: La tabla 1B muestra las estimaciones realizadas asumiendo tres métodos de estimación: OLS, Poisson y Negative Binomial controlando por Efectos Fijos. Las estimaciones presentadas son las originales obtenidas en STATA 10 SE con un global de observaciones en forma de Panel de 38738. El modelo estimado incluye las variables relevantes en un modelo gravitacional y la variable dummy «Mex» de México y su interacción con las variables temporales  $d0t$  para  $t=1\dots6$ . También se incluyen los sectores AGRO (Agropecuario), MIT (Manufacturas Intensivas en Trabajo), MIRN (Manufacturas Intensivas en Recursos Naturales), MIC (Manufacturas Intensivas en Capital) y MINE (Minería y Energía), y todas sus interacciones con «Mex». El Test para Sobredispersión ofrece evidencia para «sobredispersión», con un coeficiente de  $\alpha=6.1$  con  $LRT=1.1e+10$  de  $H_0: \alpha=0$  y  $\chi^2_{(1)}$  con  $P\text{-Value}=0.000$  por lo que se concluye que hay sobredispersión y este resultado es significativo al 1%, por lo cual se justifica el uso de la estimación Negative Binomial en lugar de Poisson. La prueba de Bondad de Ajuste del Modelo Poisson es significativa al 1%, el estadístico de prueba es  $1.07e+10$  con  $\chi^2(25504)$  y un  $P\text{-Value}=0.000$ , por lo que también se concluye que es preferible estimar por Negative Binomial ya que el modelo Poisson presenta sobredispersión. La significancia conjunta para Mex\_AGRO, Mex\_MIC, Mex\_MINE, Mex\_MIRN y Mex\_MIT sugieren para OLS:  $F(5, 25445)=9.52$  son un  $P\text{-Value}=0.000$ , para Poisson:  $LRT(5)=1.6e+06$  con un  $P\text{-Value}=0.000$  y para Negative Binomial:  $LRT(5)=15.00$  con un  $P\text{-Value}=0.0104$ , lo cual implica que en los tres modelos las variables de interés son estadísticamente significativas al 5%. Haciendo un regresión simple entre la variable dependiente y la estimación de los efectos fijos en la estimación por OLS se establece que los efectos fijos son significativos al 1% con  $t=50.09$  con un  $P\text{-Value}=0.000$ .

**Figura 1F.** Exportaciones de China a México por sector, 2002-2006 (dólares constantes=2000)



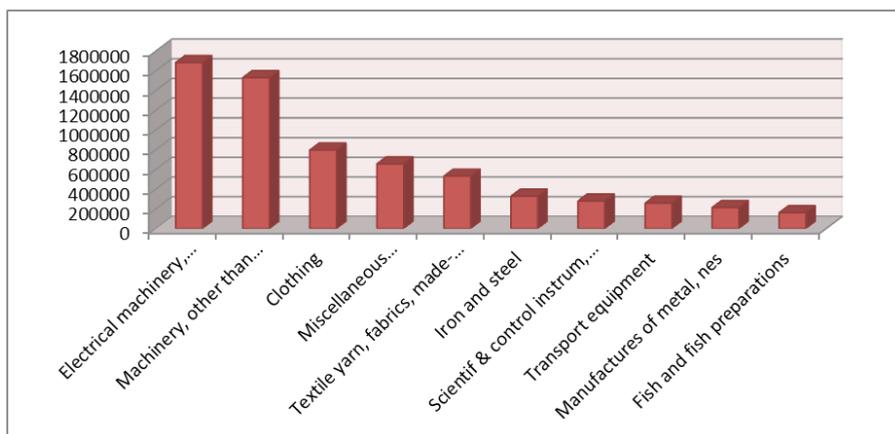
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 1G.** Exportación de China a México por sector, 2000 (dólares constantes=2000)



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1H. Exportación de China a México por sector, 2006 (dólares constantes = 2000)



Fuente: Elaboración propia.

### Clasificación de sectores por sectores

#### Agropecuaria (AGRO)

- Legumbres y hortalizas, plantas, raíces y tubérculos
- Frutos comestibles; cortezas de AGROOos o de melon
- Pescados y crustáceos y moluscos y otros invertebrados
- Animales vivos.
- Café, té yerba mate y especias.
- Algodón.
- Semillas y frutos oleaginosos; semillas y frutos
- Grasas y aceites animales o vegetales; productos
- Cereales.
- Plantas vivas y productos de la floricultura.
- Abonos.
- Los demás productos de origen animal no expresado
- Seda.
- Carnes y despojos comestibles.

#### Minería y Energía (MINE)

- Metales y monedas, metales de oro y plata
- Minería y energía eléctrica
- Gas natural y manufacturado
- Petróleo y productos del petróleo

---

**Manufacturas Intensivas en Recursos Naturales (MIRN)**

- Bebidas, líquidos alcohólicos y vin
- Aceites esenciales y resinoides; preparaciones de
- Preparaciones alimenticias diversas.
- Preparaciones de legumbres u hortalizas, de fruto
- Preparaciones a base de cereales, harina, almidón
- Sal; azufre; tierras y piedras; yesos; cales y ce
- Azúcares y artículos de confitería.
- Leche y productos lacteos; huevo de ave; miel natural
- Cacao y sus preparaciones.
- Preparaciones de carne, de pescado o de crustáceo
- Materias albuminoideas; productos a base de almidón
- Productos de la molinería; malta; almidón y fécula
- Tabaco y sucedáneos del tabaco elaborados.
- Residuos y desperdicios de las industrias aliment
- Materias trenzables y demas productos de origen v

---

**Manufacturas Intensivas en Trabajo (MIT)**

- Prendas y complementos de vestir excepto los de p
- Prendas y complementos de vestir, de punto.
- Los demas articulos textiles confeccionados; conj
- Madera, carbón vegetal y manufacturas de madera.
- Productos editoriales, de la prensa o de otras in
- Pieles (excepto la peletería) y cueros.
- Manufacturas de cuero; articulos de guarnicioneri
- Guata, fieltro y telas sin tejer; hilados especia
- Tejidos especiales; superficies textiles con pelo
- Tejidos impregnados, recubiertos, revestidos o es
- Tejidos de punto.
- Artículos de sombrerería y sus partes.
- Lana y pelo fino u ordinario; hilados y tejidos d
- Pastas de madera o de otras materias fibrosas cel
- Las demás fibras textiles vegetales; hilados de p
- Alfombras y demás revestimientos para el suelo, d
- Polvoras y explosivos; artículos de pirotecnia; f
- Objetos de arte, de colección o de antigüedad.

---

**Manufacturas Intensivas en Capital (MIC)**

- Máquinas, aparatos y material eléctrico y sus par
- Reactores nucleares, calderas, máquinas, aparatos
- Vehículos automóviles, tractores, ciclos y demás
- Instrumentos y aparatos de óptica, fotografía o c
- Muebles; mobiliario médico-quirúrgico; artículos
- Materias plásticas y manufacturas de estas materi
- Manufacturas de fundición, de hierro o de acero.
- Fundición, hierro y acero.
- Manufacturas diversas de metales comunes.
- Productos químicos orgánicos.

- Productos farmacéuticos.
- Vidrio y manufacturas de vidrio.
- Papel y cartón; manufacturas de pasta de celulosa
- Caucho y manufacturas de caucho
- Cobre y manufacturas de cobre
- Aluminio y manufacturas de aluminio
- Productos cerámicos.
- Manufacturas diversas.
- Juguetes, juegos y artículos para recreo o para d
- Vehículos y material para vías férreas o similare
- Productos fotográficos o cinematográficos.
- Extractos curtientes tintóreos; taninos y sus der
- Manufacturas de piedra, yeso, cemento, amianto, m
- Productos químicos inorgánicos; compuestos inorga
- Productos diversos de la industria química.
- Filamentos sinteéticos o artificiales.
- Jabón, agentes de superficie orgánicos, preparaci
- Herramientas y útiles, artículos de cuchillería y
- Fibras sintéticas o artificiales discontinuas.
- Calzado, polainas, botines y artículos análogos;
- Cinc y manufacturas de cinc.
- Relojería.
- Navegación aérea o espacial.
- Navegación marítima o fluvial.
- Importación de mercancías mediante operaciones es
- Gomas, resinas y demás jugos y extractos vegetales
- Instrumentos musicales; partes y accesorios de es
- Níquel y manufacturas de níquel.
- Los demás metales comunes; «Cermets»; manufactura
- Corcho y sus manufacturas.
- Armas y municiones, sus partes y accesorios.
- Plomo y manufacturas de plomo.
- Manufacturas de espartería o de cestería.
- Plumas y plumón preparados y artículos de plumas
- Paraguas, sombrillas, quitasoles, bastones, basto
- Estano y manufacturas de estano.
- Peletería y confecciones de peletería; peletería

## 2. LA RELACIÓN COMERCIAL CHINA-MÉXICO EN TERCEROS MERCADOS: ¿COMPLEMENTACIÓN O SUSTITUCIÓN?

### RESUMEN

*El objetivo del presente estudio es dar evidencia de la relación comercial existente entre México y China del año 2000 al 2006 en terceros mercados, con base en un modelo gravitacional que utiliza cinco sectores productivos. El aumento de la demanda mundial de bienes provenientes de China y el impacto de este fenómeno sobre países como México motivan este estudio. Así mismo, la importancia de este artículo radica en el análisis de las oportunidades o amenazas que México enfrenta en terceros mercados con China, en cuanto a la demanda mundial de bienes, principalmente en aquellos que tienen el mismo destino geográfico. El análisis recae sobre el modelo gravitacional aplicado al comercio internacional, que es estimado a través de mínimos cuadrados ordinarios, Poisson y Negative Binomial. Así mismo, los resultados sugieren que las exportaciones de México y China tienen una relación de sustitución esencialmente en el sector intensivo en capital y de complementación básicamente en el sector intensivo en recursos naturales en terceros mercados. Esto puede explicarse con base en un modelo de competencia imperfecta con bienes diferenciados con un grado relevante de sustitución o complementación; además, México puede encontrar ventajas comparativas en sectores como en el agropecuario y el de manufacturas intensivas en recursos naturales; sin embargo, en el sector de manufacturas intensivas en trabajo, México no tiene oportunidades respecto a China en terceros mercados.*

## 1. INTRODUCCIÓN

La notoria importancia de China en los mercados mundiales es una preocupación latente para muchos países, principalmente para aquellos en desarrollo (Dussel, 2005b). Esta preocupación radica en el aumento de la demanda mundial de los productos chinos, por contar con ventajas en algunos casos comparativas y en otros competitivas. México es uno de los países que recién en los años noventa del siglo xx empezó una internacionalización de su comercio, basando su crecimiento económico en esta estrategia, por lo que desde este punto de vista la presencia de China en los mercados que abastece México es un factor de preocupación que no puede ser ignorado. Dado que México y China tienen un perfil de especialización similar (Phelps, 2004), la producción de bienes, aun en modelos de competencia monopolística donde los bienes son similares pero no idénticos (diferenciados), pueden sugerir una alta relación de sustitución en vez de complementación. Este fenómeno debe preocupar a países que tengan el mismo perfil de especialización. En este caso, la perspectiva latente de México ante la presencia de China en el mercado mundial radica en un desplazamiento de las exportaciones de este primer país por el segundo en terceros mercados. La posibilidad de estudiar la relación de la demanda mundial de bienes para dos países que mantienen un perfil de exportación similar motiva este trabajo; así mismo, la determinación de la relación entre México y China desde la perspectiva comercial en terceros mercados es de gran importancia para implicaciones de política pública, básicamente aquellas que tienen un enfoque directo con la organización industrial. La principal contribución es dar evidencia con el modelo gravitacional de la relación comercial entre México y China en terceros mercados, y con ello determinar en cuáles sectores productivos existe un evidente desplazamiento de los bienes mexicanos por los chinos y en cuáles no.

Como dijimos, desde los noventa del siglo pasado, México inició una internacionalización básicamente por medio de Estados Unidos. Este país de América del Norte tuvo un impacto directo sobre el perfil de especialización de México. La demanda de bienes, principalmente intensivos en capital e intensivos en trabajo de Estados Unidos, obligo a México a intensificar esfuerzos de política industrial solo en aquellos sectores en

donde la prioridad era la exportación, y es evidente que la mayor parte de esta inclinación industrial era motivada por la demanda de bienes y servicios de Estados Unidos (Dussel, 2005b), por lo que el proceso de especialización en manufacturas intensivas en capital se agudizó a finales de esta década de los noventa y permanece así hasta el día de hoy. Sin embargo, como es bien conocido, la eficacia del crecimiento económico vía el comercio internacional depende de múltiples factores, dentro de los cuales los costos, la tecnología y las preferencias de los consumidores son los más relevantes. Así, la presencia de China a partir de 2000 en el mercado mundial fue agudizándose cada vez más ubicando a este país como el principal proveedor de bienes a escala mundial mientras sus ventajas comparativas y competitivas se ven reflejadas cada vez más en la presencia de dichos bienes en el mercado mundial (Eichengreen y Tong, 2006).

En 2003 China desplaza a México como segundo socio comercial de Estados Unidos (Dussel, 2005b) dejando claro que cuestiones como la distancia geográfica no aseguran la demanda de bienes, por lo que China no tan sólo abarcó gran parte del mercado de Estados Unidos sino también de Europa y de la misma Asia, donde Japón es también un abastecedor importante de bienes. La preocupación de un fenómeno de competencia en terceros mercados con respecto a China y otros países como México radica en la producción de bienes, es decir, la oferta enfrenta un mismo nivel de especialización pero esto se debe a las características de la demanda, la cual absorbe la producción de ambos países masivamente; sin embargo, en un modelo donde los bienes son diferenciados, esta relación puede determinarse por sectores con una mayor intensificación que en otros. Por lo tanto, el análisis de la relación entre los bienes de exportación de México y de China obedecen al patrón de especialización pero también a las características de la demanda mundial, lo cual puede contribuir a obtener no tan solo ventajas de la competencia sino de la cooperación entre ambos países.

Tres estudios motivan el presente análisis. El primero de ellos es el de Lerderman, Olarreaga y Soloaga (2007), donde el objetivo es determinar la relación entre las exportaciones de China y las de Latinoamérica en terceros mercados; el segundo es de Feenstra y Looi (2006), donde con base en un modelo de competencia monopolística se determina la

relación de bienes exportables entre México y China, y, finalmente, el de Hanson y Roberston (2006), donde se establece un modelo gravitacional basado en competencia imperfecta que analiza las ofertas de exportaciones, específicamente de manufacturas de América Latina hacia China, las cuales están determinadas por las condiciones de demanda. Estos artículos guiarán a nivel teórico e intuitivo este estudio, donde la prioridad es determinar la relación entre los bienes de exportación por sectores productivos entre México y China en terceros mercados y dar evidencia con base en un modelo gravitacional.

Las contribuciones del presente estudio se basan en el análisis de la relación entre las exportaciones de China y México en terceros mercados; en primer lugar, existe evidencia de una aguda competitividad entre estos dos países en cuanto a la demanda mundial en manufacturas intensivas en capital y trabajo; sin embargo, en sectores como agropecuario y manufacturas intensivas en recursos naturales México puede aprovechar ciertas ventajas en el mercado mundial. Esto implica que existen posibilidades de explotar oportunidades comparativas en aquellos sectores donde China no ha penetrado en terceros mercados, pero también en aquellos sectores donde la competencia ha sido predominante se pueden encontrar ventajas de carácter dinámico debido a la eficiencia de la industria intensiva en capital que en México se ha dado, lo cual puede incluir la perspectiva de competir con los productos Chinos, y esto pudiera traducirse en factores como formación de empleo, de economías de escala y creación de nueva tecnología, lo cual sólo será eficaz con una buena política industrial.

El resto del artículo está estructurado como sigue. En la sección 2 se introduce el modelo gravitacional junto con las aplicaciones más relevantes en comercio internacional que guiarán el objetivo de este estudio; en la sección 3 se presenta un marco conceptual que será utilizado en el presente artículo; la sección 4 se elabora el modelo empírico a estimar; en la sección 5 se discuten varios métodos de estimación, econométrica y teóricamente; en la sección 6 se describe la base de datos así como la calcificación de los sectores; la sección 7 discute los resultados de la estimación y la sección 8 concluye el artículo.

## 2. EL MODELO GRAVITACIONAL Y ANTECEDENTES TEÓRICOS

El modelo gravitacional aplicado al comercio internacional está diseñado para el análisis de flujos comerciales tales como flujos de exportaciones e importaciones de un país hacia otro, controlado por diversas características inherentes a esos flujos y a los emisores y receptores (Head, 2003). Así mismo, el modelo de gravitación fue usado inicialmente para comprobar algunas teorías basadas en los patrones de comercio. Las variables que usualmente son incluidas en un modelo gravitacional son tales como distancia, lenguaje común, producto interno bruto y características culturales y geográficas (Anderson y Wincoop, 2001). En su forma más simple, la ecuación gravitacional (Head, 2003) se expresa:

$$f_{ij} = GDP_i^\theta GDP_j^\mu D_{ij}^{-\rho} \quad (1)$$

donde  $\theta, \mu, \rho > 0$ .  $F_{ij}$  es el flujo comercial (exportaciones o importaciones) del país  $i$  al  $j$ ,  $GDP_i$  el producto interno bruto del país  $i$ ,  $GDP_j$  es el producto interno bruto del país  $j$  y  $D_{ij}$  es la distancia entre el país  $i$  y el  $j$ .

Una de las principales ventajas de esta ecuación gravitacional es que permite extensiones que contribuyen a una mejor explicación de los flujos comerciales (Feenstra, 2001). Estas extensiones, en el caso de Lederman, Olarreaga y Soloaga (2007), se basan en características geográficas, es decir, las oportunidades que América Latina como zona geográfica puede obtener de la presencia de China, o incluso las posibles amenazas. En el caso de Feenstra y Looi (2006), las características del modelo están basadas en cada país y su relación en terceros mercados en términos de la variedad de productos exportables. Para el caso de Hanson y Roberston (2006), el modelo gravitacional está basado en un modelo de competencia imperfecta con  $n$  sectores en la economía, todos ellos intensivos en manufacturas. Dichas extensiones permiten explicar con mejor claridad los posibles efectos de los flujos comerciales respecto del impacto en terceros mercados.

En el modelo de Lederman, Olarreaga y Soloaga (2007) se pretende captar la relación existente que tienen las importaciones del mundo provenientes de China respecto de las de América Latina y los posibles efectos de sustitución o complementariedad entre las exportaciones de

China y este grupo de países. El modelo es una extensión del primer modelo que analiza este artículo, el cual se estima a través de OLS, de una regresión Poisson y Negative Binomial con fines de robustez para los resultados. Los principales resultados que arroja el modelo es que existe evidencia de que las exportaciones de China y de América Latina tienen una relación de complementariedad en vez de sustitución y que esto se debe a que existen oportunidades que no han sido explotadas para los exportadores de América Latina. Dado que el estudio está realizado para América Latina, es prudente pensar que para el caso de México no se cumpla, ya que de toda América Latina México es el único país que tiene el mismo perfil exportador de China (Lederman, Olearrega y Rubiano (2007)) y el que guarda una estrecha relación con el principal demandante de bienes que es Estados Unidos, por lo cual los resultados pueden o no favorecer esta idea en cuanto al estudio particularmente de México.

El modelo extendido queda de la siguiente forma:

$$M_{ijt} = GDP_{it}^{\mu} GDP_{jt}^{\rho} Distance_{ij}^{\tau} L_{ij}^{\varphi} B_{ij}^{\xi} Li_{ijt}^{\theta} X_{China,z,t}^{\pi} M_{China,j,t}^{\beta} X_{China,j,t}^{\alpha}$$

$$M_{China,j,t}^{\delta} \prod_R d_{j \in R} X_{China,j,t}^{\pi R} \prod_R d_{j \in R} M_{China,j,t}^{\beta R} \prod_R d_{j \in R} X_{China,j,t}^{\alpha R}$$

$$\prod_R d_{j \in R} M_{China,j,t}^{\delta R} U^{\pi} \quad (2)$$

donde  $R$  es la región geográfica dividida por zonas económicas.  $M_{ijt}$  son las importaciones del país  $i$  al  $j$  en el periodo  $t$ ;  $GDP_{it}$  es el producto interno bruto del país  $i$  en el periodo  $t$ ;  $GDP_j$  es el producto interno bruto del país  $j$  en el periodo  $t$ ;  $Distance_{ij}$  es la distancia entre el país  $i$  y el  $j$ ;  $L_{ij}$  es una dummy de lenguaje en común entre el país  $i$  y el  $j$ ;  $B_{ij}$  es una dummy para frontera en común;  $Li_{ijt}$  es la diferencia en valor absoluto

del GDP del país  $i$  y el  $j$  en el periodo  $t$ ;  $X_{China,j,t}$  son las exportaciones de China al país  $j$  en el periodo  $t$ ;  $M_{China,j,t}$  son las importaciones de China provenientes de país  $j$  y  $d_j$  es la dummy de región geográfica.

Por otra parte, en el artículo de Feenstra y Looi (2006) se resalta la importancia de la variedad de productos en la competencia en terceros mercados para dos países o grupo de países, a saber, China y México; el argumento sustancial es que la competencia provee una mayor dinámica de diversificación y aumento de la variedad de bienes exportables, por lo que en un modelo de competencia monopolística esta variedad de bienes se vuelve dinámica y tiende a ser exponencial. En esta visión se estudia los sectores a 10 dígitos del sistema armonizado y se provee de un análisis más específico por producto como consecuencia de la intensificación de la competencia entre México y China en terceros mercados, poniendo énfasis en que la diversificación o aumento de la variedad de bienes exportables se determina por los costos de producción, que se reflejan en un aumento de la productividad. Los resultados que arroja el modelo son que China tiene un alto índice de variedad en productos exportables hacia Estados Unidos para el año 2001, muy mayor respecto a 1990, principalmente en maquinaria y equipo, electrónica y productos de plástico y del petróleo, es decir, desde 1990 la variedad de productos exportables de China hacia Estados Unidos se incrementó demasiado, sobrepasando en muchos sectores al caso de México, y en la mayoría de los casos creciendo a tasas muy superiores a las de México. El modelo especificado es:

$$Variety_t^c = \frac{\sum_{i \in I_t^c} P_{it}^c Q_{it}^c}{\sum_{i \in I_t^a} P_{it}^a Q_{it}^a} \quad (3)$$

donde la variedad de productos del país  $c$  en el periodo  $t$  es explicada por la razón de gasto de bienes exportables.  $Variety_t^c$  es la variedad de bienes exportables del país  $c$  en el periodo  $t$ ; el numerador del cociente es la sumatoria del gasto en bienes exportables del país  $c$  en el periodo  $t$ , mientras el denominador es el gasto de bienes exportables del país  $a$ .

Finalmente, en el artículo de Hanson and Roberston (2006) el modelo gravitacional está basado en las capacidades de oferta de las exporta-

ciones y de las condiciones de demanda. El estudio está realizado para los cuatro mayores exportadores de manufacturas de América Latina, a saber, México, Brasil, Chile y Argentina, reconociendo que de estos cuatro países México es el único que cuenta con el perfil de manufacturas intensivas en capital. La primera parte del estudio comprende la capacidad de la oferta de exportaciones a los mercados inmediatos geográficamente hablando para después estudiar su expansión hacia terceros mercados. El segundo elemento a estudiar son las capacidades de oferta de las exportaciones sujetas a costos de producción y su enfoque de especialización industrial, y el último elemento es el análisis de los patrones de comercio sujetos a las capacidades de oferta de las exportaciones como miembros de un tratado comercial o su intensificación de comercio con alguno país específico, como el caso de México respecto a Estados Unidos. El modelo gravitacional está basado en una descomposición de sectores exportables de industrias específicas en Manufacturas.

El modelo a estimar en este estudio es el siguiente:

$$\ln X_{njk} = \theta_n + M_{nk} + \delta_{nj} + \beta_{1n} \ln d_{jk} + \beta_{2n} 1[jk] + \beta_{3n} 1[jk] \ln \tau_{jk} + \varepsilon_{njk} \quad (4)$$

donde  $1[ji]$  es una variable que se utiliza como indicador geográfico, y toma el valor de 1 para países  $j$  y  $k$ , si hay socios en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte y cero en otros casos. En el modelo se analiza las exportaciones del país  $j$  al  $k$  en el sector  $n$  ( $X_{njk}$ ). El primer elemento  $\theta_n$  captura las preferencias específicas del sector  $n$ . El término  $M_{nk}$  captura el cambio de la demanda del país  $j$  en el sector  $n$  y el importador  $k$ . El tercer miembro de la ecuación  $\delta_{nj}$  captura los cambios en la oferta del sector  $n$  para el exportador  $j$ . Las demás variables de control de un modelo gravitacional son:  $d_{jk}$ , la distancia entre el país  $j$  y el  $k$  y  $\varepsilon_{njk}$ , el término de error.

Los tres artículos referidos anteriormente guiarán la especificación del modelo a estudiar en el presente análisis. Mientras que del primer artículo, el interés es determinar la relación existente entre las exportaciones de China y América Latina en terceros mercados, el segundo

artículo estudia el incremento de la variedad de productos derivada de la intensificación de la competitividad y con ello la determinación de la relación entre los bienes exportables para China y México; finalmente el tercer artículo se enfoca en las capacidades de exportación de bienes manufacturados de América Latina y las diferencias de los patrones de especialización entre China y América Latina. Con estos tres resultados es claro que la presencia de China representa un importante factor para México en terceros mercados. Por una parte, la intensificación de la competencia ha provocado que regiones como América Latina tiendan a obtener más beneficios que amenazas de China; sin embargo, esto puede no ser cierto para México, que de toda América Latina es el único con un perfil exportador similar al de China, particularmente en manufacturas intensivas en capital y, por otro lado, porque el destino de la mayor parte de la importaciones mundiales de China, con una tendencia que se agudiza dinámicamente, van hacia Estados Unidos, el socio comercial más importante desde 1990 para México. Así mismo, el segundo artículo referido no toma en cuenta la dinámica regional y su impacto en terceros mercados, lo cual es estudiado en el primer artículo, aunque tiene la ventaja de visualizar aquellos sectores que se han visto más dinámicos a través del tiempo entre los bienes que exportan China y México; el tercer artículo analiza la dinámica de exportaciones, específicamente de manufacturas de los cuatro mayores exportadores.

Como dijimos arriba, este artículo se basa en la metodología empírica y teórica propuesta por Lerderman, Olarreaga y Soloaga (2007), Feenstra y Looi (2006) y Hanson y Roberston (2006) en los siguientes sentidos: del primer artículo se destaca el uso de la metodología del modelo gravitacional; se usan aquí las mismas variables de control que los autores proponen y también se destaca la utilización de los métodos de estimación por OLS, Poisson y Negative Binomial, así como el empleo de una de las dos hipótesis en las que se basa ese artículo, en cuanto a evaluar la relación comercial de China y América Latina en terceros mercados. Del segundo artículo se resalta el uso de la metodología teórica del análisis comercial entre México y China basado en un modelo de competencia monopolística que utilizando importantes resultados teóricos y conceptuales, como el sustitución y complementación de los bienes exportables. Del tercer artículo se destaca la metodología de análisis del sector

de manufacturas basado en competencia imperfecta en el comercio internacional entre México y China.

A diferencia de los artículos anteriores, el valor añadido de éste consiste en ofrecer evidencia, con base en el modelo gravitacional, a través de un estudio que incluye cinco sectores productivos en la especificación del modelo para evaluar la relación entre China y México en terceros mercados, para el caso exclusivo de México, basado en un desagregado del sector manufacturero en tres categorías, a diferencia del agregado que se utiliza en el último artículo, además de extender el análisis de 2000 a 2006.

### 3. SUSTITUCIÓN Y COMPLEMENTARIEDAD EN EL COMERCIO INTERNACIONAL

En términos del comercio internacional existen conceptos que usualmente son aplicados para explicar las consecuencias comerciales entre dos países o grupos de países. Estos conceptos, en cuanto a la especialización productiva de los países, son «ventajas» u «oportunidades» de comercio y, en relación con los bienes exportables, pueden ser «complementarios» o «sustitutos» (Feenstra, 2004).

La especialización de un país depende, en primera instancia, de la dotación de factores con los que cuente; pueden ser desde factores no tangibles, como las habilidades y la inteligencia, hasta tangibles, como la fuerza laboral. En una segunda instancia, la especialización productiva de un país depende del enfoque de política industrial que requiera la industria interna para competir eficientemente en el mercado externo.

En términos de Lederman, Ollareaga y Soloaga (2007), las ventajas son resultado de un análisis *ex ante* del comercio, es decir, un país puede poseer ventajas productivas sobre otros países, pero esto no implica que pueda darse o no un comercio viable entre dos países o un grupo de países. Para ver este punto más claro, en términos del objetivo de este artículo, México puede tener ventajas sobre China en términos de su dotación de factores naturales; sin embargo, México no es el principal exportador de bienes intensivos en este rubro, por lo que sólo podemos determinar que existe la ventaja, pero es independiente si se lleva

a cabo el comercio entre China y México en bienes intensivos en este rubro, por eso se dice que el análisis de ventajas es claramente ex ante el comercio. Posteriormente, México puede percibir esta ventaja como una posible oportunidad para comerciar sus productos al exterior, y esto depende de un análisis más detallado sobre la política industrial y el enfoque productivo con base en la explotación de los recursos naturales que se requiera para la competitividad en el mercado externo, por lo que la oportunidad de comercio depende de una análisis que evalúe las posibilidades de comercio en términos productivos y competitivos. El análisis de oportunidad da prioridad a la existencia de un posible comercio entre países.

Siguiendo a Feenstra y Looi (2006), los bienes exportables pueden ser de dos tipos: «sustitutos» o «complementarios». El mercado internacional puede caracterizar los bienes de exportación de acuerdo con la relación que guardan entre ellos, esto implica que un bien con diferentes orígenes puede caer en estas dos categorías. Es importante establecer que la relación entre los bienes exportables depende de la estructura de mercado de la que se trate; sin embargo, siguiendo la literatura tradicional, sólo en competencia perfecta los bienes son sustitutos perfectos para un mercado específico, pero la realidad del comercio nos lleva a considerar un modelo de competencia imperfecta, donde lo más común es la competencia monopolística que permite la diferenciación de bienes de acuerdo con las preferencias de la demanda. Esto implica que dos bienes de un mismo mercado pueden competir en el mercado internacional sin ser sustitutos, sino complementarios.

Asumiendo un modelo de competencia imperfecta basado en competencia monopolística, donde los bienes son estrictamente diferenciados, los bienes exportables pueden ser complementarios, si dos países compiten por un mismo mercado pero muestran evidencia de complementarse. Esto implica que no hay evidencia de que un bien desplace al otro en dicho mercado, sino, por el contrario, ambos bienes satisfacen las preferencias de la demanda por igual o en diferentes grados. Así mismo, dos bienes son sustitutos si existe evidencia de que a pesar de ser estrictamente diferenciados se pueden sustituir en algún grado relevante en el mercado internacional. Esto implica que un bien desplaza del mercado al otro.

En términos del análisis de este artículo es imprescindible hacer uso de estos términos para obtener las conclusiones relevantes para el estudio de la relación comercial entre China y México.

Cuando dos países compiten por un mismo mercado a escala internacional, sus bienes de exportación pueden relacionarse en términos de su sustitución o de complementación. En un modelo de competencia imperfecta, y más en preciso en un modelo de competencia monopolística, estos dos conceptos se aplican de forma diferente a la tradicional.

Desde que la competencia monopolística asume bienes estrictamente diferenciados, no existe una sustitución perfecta entre ellos, por lo que por definición los mismos bienes pero diferenciados pueden competir por el mismo mercado; sin embargo, es claro que existe un grado de sustitución que puede ser alto o bajo, pero esto depende de las características tangibles e intangibles de los bienes en cuestión y de la diversidad de las preferencias de la demanda. Existe evidencia de sustitución si a pesar de que los bienes sean diferenciados un bien tiene mayor alcance sobre las preferencias de la demanda. Esto implica que cada vez una parte mayor de la demanda se inclina por solo un bien, el cual debe ser el que satisfaga en su mayoría las necesidades de la demanda. Desde que los productos son diferenciados, también podemos determinar que éstos complementan la diversidad de las preferencias de la demanda, lo que implica que el mismo bien no es complemento perfecto de otro, sino que el mismo bien pero diferenciado complementa la diversidad de las preferencias de la demanda. En este sentido, dos bienes pueden competir en el mismo mercado sin que exista evidencia de que un bien desplace a otro, sino todo lo contrario, ambos bienes pueden favorecer la diversidad del consumo.

En estos términos, la relación de los bienes depende de la diversidad de las preferencias de la demanda por los bienes exportables, donde los términos de sustitución y complementación perfecta no son válidos, sino sólo es válido cierto grado de sustitución o complementación. Esto implica que los bienes exportables pueden abastecer un mismo mercado, y su relación se establece en términos de las preferencias de la demanda, donde hay evidencia de sustitución si las preferencias de la demanda se inclinan hacia un bien, esto implica que un bien desplaza a otro, y existe evidencia de complementariedad si las preferencias de la demanda

comparten ambos bienes, eso implica que los dos bienes comparten las preferencias de la demanda.

#### 4. EL MODELO EMPÍRICO

El modelo a definir intenta estudiar la relación entre China y México en terceros mercados en el contexto del comercio internacional. Para construir el modelo, partimos de que las importaciones de China provenientes de México están basadas en 97 sectores productivos, los cuales se presentan en el apéndice de este artículo. Dichos sectores son agrupados con base en el sistema armonizado (Harmonized Commodity Description and Coding System) a un dígito de clasificación en cinco sectores productivos, tales como agropecuario (AGRO), minería y energía (MINE), manufacturas intensivas en capital (MIC), manufacturas intensivas intensivas en recursos naturales (MIRN) y manufacturas intensivas en trabajo (MIT). El modelo explicará los impactos directos e indirectos de las importaciones del mundo provenientes de China y México del año 2000 a 2006 por sector productivo.

El análisis de la relación comercial entre China y México en terceros mercados requiere una especificación que se adecue a tal objetivo. En términos de Lederman, Olarreaga y Soloaga (2006), dicha especificación está atribuida a América Latina, es decir, por áreas geoeconómicas, y, como se mencionó anteriormente, puede que los resultados varíen demasiado para México por las razones antes expresadas; así mismo, el modelo a proponer requiere esta innovación basada en tal especificación. En Feenstra y Looi (2006), la variedad de productos es importante, desde el punto de vista de la competencia entre México y China en terceros mercados; es prudente avanzar hacia una especificación que tome en cuenta este aspecto por sector productivo. En el caso del modelo propuesto por Hanson and Roberston (2006) el modelo gravitacional está basado en una especificación por sectores para evaluar el comercio de manufacturas entre América Latina y China en terceros mercados, pero el modelo requerido para este estudio, además de estar controlado por las variables tradicionales del modelo gravitacional, deberá incluir variables por sectores en cuanto a manufacturas para identificar de manera adecuada los

impactos de dicha relación entre México y China en terceros mercados. En conjunto, la innovación que se propone es plantear un modelo para México que se tome en cuenta los sectores productivos en cinco sectores y dé evidencia del impacto de la relación comercial entre México y China en terceros mercados con un modelo gravitacional. Cabe destacar que la principal diferencia entre estos modelos, en los cuales América Latina es el centro de la discusión, y el propuesto en este estudio es el análisis centrado en México.

La relación comercial entre México y China en terceros mercados puede determinarse a partir de la demanda mundial de bienes, es decir, las importaciones del mundo provenientes de China y México (Evenett y Hutchinson, 2002). En este sentido, la oferta de bienes para la exportación de México y de China debe satisfacer parte de la demanda mundial de bienes, donde en un modelo de competencia imperfecta dichos bienes pueden ser idénticos o diferenciados (Bergstrand, 1985), por lo que el perfil de especialización de ambos países puede ser idéntico, sin que esto determine la posible relación comercial entre los dos países. Por esta razón proponemos un modelo basado en los supuestos de competencia imperfecta. Dado que la relación se determina entre sectores (agropecuario [AGRO], minería y energía [MINE], manufacturas intensivas en capital [MIC], manufacturas intensivas en trabajo [MIT], manufacturas intensivas en recursos naturales [MIRN]), éstos pueden tener una relación de complementariedad o de sustitución en terceros mercados (Feenstra, Markusen y Andrew, 1998), lo que implica diferentes escenarios en términos de la cooperación o competencia, es decir, si para un sector la relación es de sustitución en terceros mercados para las exportaciones de ambos países, esto implica que los bienes de un país desplazan los bienes del otro, lo que da como consecuencia un escenario de competencia, y análogamente se puede definir un escenario de cooperación en términos de la relación de complementariedad de cierto sector.

La determinación de los escenarios puede darse por sector, es decir, no necesariamente la relación se establece para el conjunto de todas las categorías, sin embargo, esto implica que para el caso de unas categorías se pueden explotar ciertas oportunidades en el comercio internacional (relación de complementariedad) y en otras se tiene que intensificar la dinámica de competencia donde la profundización de economías de es-

cala es un factor determinante en el comercio internacional (relación de sustitución).

Esta relación descrita en los párrafos anteriores puede determinarse a través de un modelo gravitacional con la especificación adecuada. En primer lugar, el modelo contiene las variables tradicionales de un modelo de gravitación; en segundo lugar, establece la relación entre las importaciones mundiales de bienes provenientes de China y México, dicha relación puede captarse con las variables dummy de los países de interés, en este caso para China y México. No obstante la importancia de esta relación, puede ubicarse con la inclusión de las sectores, los cuales deben captar el impacto de la demanda de importaciones mundiales provenientes de China y México a través del tiempo. Es claro, como se mencionó anteriormente, que la relación puede determinarse para cierto sector o para todos. En este sentido, el modelo gravitacional evalúa los flujos comerciales (importaciones mundiales) provenientes de China y México por sector y plantea diversas cuestiones acerca de la relación en terceros mercados.

La especificación del modelo que se propone para la estimación en este artículo está basada en el modelo de Lederman, Olarreaga y Soloaga (2007) y de Hanson and Roberston (2006). La ecuación a estimar es la siguiente:

$$M_{ijt} = GDP_i^\mu GDP_j^p Distance_{ij}^\tau L_{ij}^\varphi B_{ij}^\varepsilon li_{ijt}^\theta \prod_t d_t^{\alpha t} \prod_t (mexd_t)^{\sigma t} \prod_t (chnd_t)^{\gamma t} \prod_s (Sector_{mex})^{\delta_s} \prod_s (Sector_{chn})^{\varepsilon_s} U^\tau \quad (5)$$

Esta ecuación incluye las mismas variables de control que Lederman, Olarreaga y Soloaga (2007). Esta especificación explica las importaciones mundiales del país  $i$  al  $j$  en función de las variables tradicionales de un modelo gravitacional, de las variables dummy «mex» y «chn», los sectores productivos  $P$ , donde  $S = \{\text{Agropecuario, Minería y Energía, Manufacturas Intensivas en Capital, Manufacturas Intensivas en Trabajo}$

y Manufacturas Intensivas en Recursos Naturales} y de las diferentes interacciones entre la variables dummy de China y México con el tiempo ( $dt$ ) y con los sectores productivos.

#### 4.1 Descripción de las variables

$M_{ij}$  representa las importaciones mundiales entre el país  $i$  y el  $j$ ,  $GDP$  es el producto interno bruto de los mismos países  $i$  y  $j$ , respectivamente;  $Distance$  es la distancia entre ambos países  $i$  y  $j$ ;  $L$  es el lenguaje en común entre dos países  $i$  y  $j$ ;  $B$  es una variable dummy que evalúa si dos países tienen frontera en común o no, y  $Li$  es la variable Linder, que es la diferencia en valor absoluto del  $GDP$  del país  $i$  y el  $j$ . Estas son las variables tradicionales de un modelo gravitacional. Para cumplir con los objetivos del análisis, se incluyen las variables dummy «mex» y «chn», la primera toma el valor de uno, si el flujo comercial hacia el mundo es proveniente de México, y cero, de lo contrario; análogamente «Chn» toma el valor de uno, si el flujo comercial es proveniente de China. Estas dos variables dummy son determinantes en el cumplimiento del objetivo de este artículo, simplemente evalúan el efecto de las exportaciones de México y China en la demanda mundial de bienes.  $S$  son los sectores, donde  $S = \{\text{Agropecuario, Minería y Energía, Manufacturas Intensivas en Capital, Manufacturas Intensivas en Trabajo y Manufacturas Intensivas en Recursos Naturales}\}$ ;  $d$  es la variable dummy temporal para cada  $t$ . Las variables dummy «mex» y «chn» captan el efecto de la demanda mundial de importaciones provenientes de México y China, respectivamente; las variables dummy temporales, el efecto sobre la demanda mundial de importaciones en el tiempo y las interacciones de los sectores con las variables dummy «mex» y «chn» captan el efecto de las importaciones mundiales provenientes de China y México por cada sector productivo, de donde se desprende que esta relación queda especificada por el signo de los parámetros determinados en el modelo así como de su magnitud.

#### 4.2 ¿Qué mide el modelo?

Para entender los resultados del modelo, es necesario tener en cuenta algunas consideraciones importantes:

El modelo gravitacional propuesto evalúa las importaciones mundiales provenientes de China y México, por lo que queremos averiguar cuál ha sido el desempeño de las exportaciones de China y México por sector hacia el resto del mundo. Los sectores son el agropecuario, minería y energía y manufacturas intensivas en capital, recursos naturales y trabajo, en el periodo 2000-2006.

$\delta_s$  capta la diferencia entre las importaciones mundiales provenientes de México respecto de la media de las importaciones mundiales del resto del mundo por cada sector. Mientras  $\varepsilon_s$  capta la diferencia entre las importaciones mundiales provenientes de China respecto de la media de las importaciones mundiales del resto del mundo por cada sector.

Sobre el estudio de las ventajas que México puede tener en la demanda mundial de importaciones y según la definición de  $\delta_s$ , podemos decir que si  $\delta_s > 0$ , entonces las importaciones mundiales provenientes de México son mayores en  $\delta_s$ , respecto de la media de las importaciones mundiales provenientes del resto del mundo en el sector  $s$ , lo cual se considera una ventaja que está siendo explotada. Por el contrario, si  $\delta_s < 0$ , entonces las importaciones mundiales provenientes de México son menores en  $\delta_s$ , respecto de la media de las importaciones mundiales provenientes del resto del mundo en el sector  $s$ , lo cual es una desventaja. Es este último escenario el que resulta interesante, ya que en caso de tener una desventaja, es posible convertirla en una ventaja que pueda traducirse en una oportunidad. De forma análoga para China, respecto del estudio de las ventajas que puede tener en la demanda mundial de importaciones y según la definición de  $\varepsilon_s$ , podemos decir que si  $\varepsilon_s > 0$ , entonces las importaciones mundiales provenientes de China son mayores en  $\varepsilon_s$ , respecto de la media de las importaciones mundiales provenientes del resto del mundo en el sector  $s$ , lo cual se considera una ventaja que está siendo explotada. Por el contrario, si  $\varepsilon_s < 0$ , entonces las importaciones mundiales provenientes de China son menores en  $\varepsilon_s$ , respecto de la media de las importaciones mundiales provenientes del resto del mundo en el sector  $s$ , lo cual es una desventaja. Es esta última posición la que resulta interesante, ya que en caso de tener una desventaja, es posible convertirla en una ventaja que pueda traducirse en una oportunidad.

Sin embargo, el objetivo de este artículo es captar la relación entre China y México en terceros mercados, por lo que la relación entre los

signos de los parámetros para México y China puede clasificarse en cuatro casos: el primero de ellos es cuando  $\delta_s, \varepsilon_s > 0$ , en este caso, según las definiciones anteriores, tanto México como China tienen ventajas respecto de la demanda mundial de importaciones en el sector  $s$ , por lo que hay una relación de complementariedad en el sector  $s$  entre las importaciones de México y China, ya que ambas tienen un efecto positivo sobre la demanda mundial; el segundo es cuando  $\delta_s, \varepsilon_s < 0$ , aquí, según las definiciones anteriores, tanto México como China tienen desventajas respecto de la demanda mundial de importaciones en el sector  $s$ , las cuales pueden traducirse en oportunidades según la estructura productiva interna de cada país, por lo que hay una relación de complementariedad en el sector  $s$  entre las importaciones de México y China, ya que ambas tienen un efecto negativo sobre la demanda mundial; el tercer caso  $\delta_s < 0, \varepsilon_s > 0$ , según las definiciones anteriores, México tiene desventaja y China tiene ventaja respecto a la demanda mundial de importaciones en el sector  $s$ , por lo que hay una relación de sustitución en el sector  $s$  entre las importaciones de México y China, ya que ambas tienen un efecto contrario sobre la demanda mundial; finalmente, el cuarto caso  $\delta_s > 0, \varepsilon_s < 0$ , según las definiciones anteriores, México tiene ventaja y China tiene desventaja respecto de la demanda mundial de importaciones en el sector  $s$ , por lo que hay una relación de sustitución en el sector  $s$  entre las importaciones de México y China, ya que ambos tienen un efecto contrario sobre la demanda mundial.

#### 4.3 Sustitución o complementariedad del comercio de China y México en terceros mercados

En términos de los resultados de los modelos econométricos y en particular de las variables de interés, el grado de sustitución o complementariedad de los bienes exportables de China y México en terceros mercados depende del signo de dichas variables de interés. Es importante tener en cuenta que el tipo de relación en terceros mercados depende exclusivamente de la diversidad de las preferencias de la demanda, donde una demanda cada vez más diversificada y exigente tiende a contribuir a una intensificación de la competencia, que apunta a sustituir un bien por otro en vez de complementarlo.

Para evaluar la relación de las exportaciones de China y México en terceros mercados, se utiliza a la demanda mundial como principal componente de las exportaciones; ambos países compiten por dicha demanda en los mismos sectores teniendo en cuenta que los bienes son diferenciados. En términos de los signos para un mismo sector entre México y China de las variables de interés, podemos determinar tres diferentes combinaciones (ambos positivos, ambos negativos, positivo y negativo), la primera implica que existe evidencia de que ambos países compiten en terceros mercados, pero los bienes complementan la demanda mundial y aprovechan las oportunidades que representa dicho mercado; por el contrario, si ambos son negativos, entonces existe evidencia de que ambos bienes complementan la demanda mundial pero sin explotar eficientemente las oportunidades del mercado mundial, lo que puede explicarse porque no cuentan con las ventajas necesarias para competir en dicho mercado internacional. Finalmente, un signo contrario implica que existe evidencia de que los bienes sustituyen las preferencias de la demanda, es decir, los bienes de un país tienden a desplazar al otro y esto puede deberse a una preferencia de la demanda por cierto bien, donde se han podido aprovechar las ventajas o explotar las oportunidades que representa dicho bien en el mercado mundial. Podemos explicar el caso contrario de forma análoga, el país del bien que tiende a ser desplazado no ha podido aprovechar las ventajas que representa el comercio internacional, y esto puede deberse a una intensificación en la exigencia de la demanda por cierta cualidad o atribución del producto; en este sentido, el desplazamiento del bien en cuestión puede explicarse porque el país no cuenta con las ventajas necesarias o no puede explotarlas eficientemente.

## 5. ESTIMACIÓN POISSON & NEGATIVE BINOMIAL VS. OLS

Siguiendo a Silva y Tenreyro (2006), la estimación del modelo gravitacional por métodos lineales como OLS es inconsistente, por una parte, por la correlación existente entre flujos comerciales bilaterales y, por otra, por el problema de heterocedasticidad. Estos factores contribuyen a una gran distorsión en los estimadores de OLS en términos de su mag-

nitud entre el valor esperado de los flujos comerciales y la influencia de la varianza en el modelo para cada observación.

Un estimador asintóticamente válido para estimar el modelo gravitacional es NLS, que ignora la heterocedasticidad, lo cual implica nuevamente ineficiencia de la estimación (Feenstra, 2002). Silva y Tenreyro (2006) argumentan que se pueden obtener resultados más eficientes que NLS sin la necesidad de usar métodos no paramétricos. En este sentido, se puede estimar el modelo usando pseudo-maximum likelihood (máxima verosimilitud), asumiendo una forma funcional de la varianza de la variable dependiente condicionada a las variables independientes. En su forma más simplificada, se asume que el modelo tiene una varianza proporcional a la media condicionada. No obstante, este método de estimación, aunque es preferible que NLS, no es el óptimo, ya que sin la información sobre la dinámica de la varianza es imposible corregir el patrón de heterocedasticidad, ya que de hecho se desconoce.

Otro método de estimación es Poisson Pseudo Maximum Likelihood (PPML) (Martinez, Nowaky Vollmer, 2006), frecuentemente usado para modelos de «Count Data». La implementación de PPML es fuertemente aceptada porque asume una correlación constante entre la media condicional y la varianza de los errores de cada observación. Es decir, en principio, el modelo PPML asume una distribución Poisson, una regresión no lineal y el supuesto importante de que la media es igual a la varianza (Greene, 2008).

Otra forma de estimar el modelo es mediante un modelo Negative Binomial, el cual relaja el supuesto de que la media es igual a la varianza, y se asume que la media puede ser mayor o menor a la varianza, por lo que en el primer caso se conoce como datos con estructura sobredispersa y para el segundo subdispersa; por lo tanto, este último modelo no es más que una derivación del modelo Poisson cuando el parámetro  $\lambda$  tiende a infinito (Wooldridge, 2004), además de que este modelo se basa simplemente en tomar en cuenta la heterogeneidad de los efectos no observados en la estimación. Para identificar si hay sobredispersión o subdispersión, se elabora un Test Alpha que permite conocer la estructura de los datos y definir qué estimación es la más adecuada para el modelo.

Las estimaciones realizadas controlan por efectos fijos; el modelo Poisson y Negative Binomial obtienen propiedades robustas en la estimación (véase [56]).

### 5.1 Análisis econométrico

Siguiendo a Silva y Tereyro (2006), el método de estimación por OLS asume una distribución normal de la variable dependiente, que en primer lugar se aleja mucho de la distribución muestral de los datos en comercio internacional. Para resolver este problema, basta con asumir una distribución que aproxime mejor a la distribución muestral de la variable explicada, la cual puede ser exportaciones o importaciones.

Al mismo tiempo, tenemos que cuando se trabaja con un modelo gravitación aplicado al comercio internacional, el término de error está correlacionado con las variables explicativas, por lo que el supuesto de la media condicional igual a cero no se cumple, lo cual tiende a arrojar estimadores inconsistentes. Además, en un modelo gravitacional aplicado al comercio internacional, tenemos el problema de la heterocedasticidad, por lo que las pruebas de hipótesis no son válidas, lo cual puede corregirse con OLS factibles al hacer un mejor supuesto de la varianza del modelo; sin embargo, el supuesto de normalidad no es válido. Es preferible asumir una distribución que se aproxime mejor a la distribución muestral de los datos y que al mismo tiempo mitigue el problema de la heterocedasticidad, al hacer un supuesto del comportamiento de la varianza del modelo.

Finalmente, tenemos que si el supuesto de la media condicional no se cumple, entonces el problema de la heterocedasticidad sesga aún más los estimadores, ya que la varianza del modelo está correlacionada con las variables explicativas, lo cual se traduce en estimadores muy inconsistentes, en primera, porque el supuesto de la media condicional no es válido, y, en segundo, porque la correlación entre la varianza y las variables explicativas, consecuencia de la violación de la media condicional, da como resultado unos estimadores con un sesgo muy grande.

La solución que se ofrece a la complejidad de los problemas anteriores tiene sus bases en corregir la distribución muestral de los datos y, al mismo tiempo, mitigar el problema de la media condicional y el de la heterocedasticidad, y con ello obtener mejores estimadores insesgados y eficientes.

Estimar OLS controlando por efectos fijos mitiga el problema de la media condicional; sin embargo, no lo elimina, y al dejar de lado el problema de la heterocedasticidad, trae como consecuencia nuevamente

estimadores inconsistentes, ya que la varianza del modelo sigue correlacionada con las variables explicativas aunque en menor medida, además de que las pruebas de significancia estadística no son válidas. Finalmente, OLS factibles controlando por efectos fijos es válido sólo si el supuesto acerca de la varianza es válido, pero nuevamente se deja de lado el problema de la no normalidad de la variable dependiente.

Asumir una distribución Poisson aproxima demasiado la distribución muestral de la variable dependiente, ya que por la naturaleza de los datos de comercio internacional tenemos una gran cantidad de ceros y flujos positivos, es decir, países que no tienen comercio entre sí, además de que esta distribución disminuye su frecuencia a valores más elevados de la variable dependiente, es decir, países que comercian demasiado con muy pocos países. Así mismo, estimar por el método Poisson tiene una ventaja adicional, la cual mitiga el problema de la heterocedasticidad, ya que establece un supuesto más adecuado de la dinámica de la varianza:  $Var(U) = Mean(U)$ , por lo que la estimación controlando por efectos fijos resuelve en una gran medida los problemas antes descritos, el de normalidad, media condicional y heterocedasticidad.

Sin embargo, cabe señalar que el problema de la media condicional sólo es mitigado por el control de los efectos fijos, pero no lo desaparece, por lo que si el supuesto de la dinámica de la varianza es equivocado, esto trae como consecuencia, una vez más, estimadores inconsistentes y la invalidez de la significancia de los estimadores. Para resolver este problema que presenta Poisson basta con asumir un mejor supuesto acerca de la dinámica de la varianza.

La estimación Negative Binomial tiene todas las ventajas de la estimación Poisson, sólo que hace un supuesto diferente acerca de la varianza del modelo. La estimación por Negative Binomial establece que  $Var(U) > Mean(U)$ , donde esta propiedad se le denomina «sobredispersión». Si la estimación Poisson da positivo para sobredispersión es mucho más adecuado utilizar Negative Binomial. Esta decisión entre utilizar Poisson o Negative Binomial puede basarse en el Alpha Test o la prueba de bondad de ajuste del modelo Poisson; si ambas pruebas son significativas, hay sobredispersión en los datos; por lo tanto, estimar por Negative Binomial es preferible, tanto para obtener mejores estimadores insesgados, como mayor eficiencia.

Cuando utilizamos un mejor supuesto de la varianza del modelo podemos obtener mejores estimadores insesgados, ya que si el problema de la media condicional sólo es mitigado o reducido pero no eliminado controlando por efectos fijos, entonces la varianza sigue correlacionada con las variables independientes, pero si el supuesto acerca de la dinámica de la varianza del modelo es adecuado, como en el caso de Negative Binomial cuando hay sobre dispersión, entonces los estimadores tienden a ser mas insesgados, ya que se ha controlado la dinámica de la varianza al establecer un mejor supuesto de ésta, con lo que el sesgo ahora es muy pequeño, lo cual en algunos casos tiende a reducir las estimaciones considerablemente y se pueden obtener mejores pruebas de hipótesis y con ello mitigar al mínimo el problema de normalidad, de la media condicional y de la heterocedasticidad.

En general, cuando se trabaja un modelo gravitacional aplicado al comercio internacional, asumir el método de estimación Poisson o Negative Binomial es preferible a OLS, aplicando los diferentes criterios de control por efecto fijos. Así mismo, los estimadores Poisson y Negative Binomial arrojan resultados más consistentes y eficientes; sin embargo, si la validez de los datos dan positivo a sobredispersión, es preferible utilizar Negative Binomial para obtener una mayor consistencia y eficiencia en la estimación del modelo gravitacional.

## 5.2 OLS inconsistente para la estimación del modelo gravitacional: análisis econométrico

Dada la especificación del modelo gravitacional en su forma multiplicativa, la estimación por OLS requiere que el modelo sea lineal. Esto implica que se tomen logaritmos en ambos lados de la ecuación gravitacional (Silva y Tereyro, 2006):

$$f_{ijt} = GDP_{it}^{\theta} GDP_{jt}^{\mu} D_{ij}^{-\rho} \quad (6)$$

$$\ln f_{ij} = \theta \ln GDP_i + \mu \ln GDP_j + \rho \ln D_{ij} \quad (7)$$

$$f_{ij} = \exp[\theta \ln GDP_i + \mu \ln GDP_j + \rho \ln D_{ij}] \quad (8)$$

Ahora, para estimar esta ecuación sabemos que existe un término de error asociado a cada observación  $i$ , por lo que podemos expresar el siguiente resultado:

$$e_{ijt} = f_{ijt} - E(f_{ijt} | x'_{ijt}) \quad (9)$$

$$f_{ijt} = \exp[x'_{ijt} B] + e_{ijt} \quad (10)$$

con  $f_{ijt} \geq 0$  y  $E[e_{ijt} | x] = 0$ , donde  $X = X'$ .

Para demostrar que la estimación por OLS de la ecuación gravitacional es inapropiada, argumentamos lo siguiente:

- 1) Los datos de flujos de comercio incluyen una cantidad considerable de ceros, por lo que la forma lineal de la ecuación con logaritmos no es válida.
- 2) La distribución de la variable  $f$  no es normal, sino limitada, así que el supuesto de normalidad no se cumple, por lo que OLS no es apropiado para pruebas de hipótesis.
- 3) El logaritmo del término de error está correlacionado con las variables explicativas en la forma lineal de la ecuación gravitacional, por lo que OLS es inconsistente.

Para profundizar en el punto 3 y dejar clara la razón de la inconsistencia de OLS, veamos que la ecuación 6 puede expresarse en forma multiplicativa de la siguiente forma:

$$f_{ijt} = \exp[x'_{ijt} B] \mu_{ijt} \quad (11)$$

donde  $\mu_i = 1 + e_i/\exp[xB]$  y  $E[\mu_i|x] = 1$ .

Asumiendo que  $f_{ijt} > 0$ , tomamos logaritmos de ambos lados de la ecuación anterior y queda:

$$\ln f_{ijt} = x_{ijt}B + \ln(\mu_{ijt}) \quad (12)$$

donde  $E[\ln(\mu_i)|x]$  es diferente de cero. Para demostrar este punto, obtenemos el valor esperado del término de error condicionado a  $x$ , pero antes obtenemos el logaritmo del término de error:

$$\ln(\mu_{ijt}) = \ln\left(1 + \frac{e_{ijt}}{\exp[x_{ijt}B]}\right) \quad (13)$$

Ahora haciendo la siguiente transformación:

$$\ln(\mu_{ijt}) = \ln\left(\frac{\exp[x_{ijt}B] + e_{ijt}}{\exp[x_{ijt}B]}\right) \quad (14)$$

$$\ln(\mu_{ijt}) = \ln(\exp[x_{ijt}B] + e_i) - \ln(\exp[x_{ijt}B]) \quad (15)$$

Finalmente, obtenemos el valor esperado:

$$E[\ln(\mu_{ijy})] = E[\ln(\exp[x_{ijt}B] + e_{ijt})] - E[\ln(\exp[x_{ijt}B])] \quad (16)$$

Desde que

$$[\ln(\exp[x_{ijt}B] + e_{ijt})] \neq E[\ln(\exp[x_{ijt}B])] \rightarrow E[\ln(\mu_{ijt})] \neq 0$$

Y hemos demostrado que el término de error en la forma lineal por logaritmos de la ecuación gravitacional es diferente de cero, por lo que OLS es inconsistente.

Siguiendo a Wooldridge (2004), si el supuesto de la esperanza condicional no se cumple, entonces el problema de heterocedasticidad que es inherente a este modelo provoca aún más inconsistencia en las estimaciones, salvo que se elabore un supuesto adecuado de la dinámica de la varianza.

### 5.3 Poisson como alternativa a OLS

Debido a la inconsistencia de OLS, se requiere una distribución que sea compatible con la de los datos de comercio internacional y que además considere la presencia de ceros. Entonces se propone el modelo Poisson que es uno de los principales modelos para variables limitadas (Greene, 2008), y además elimina la presencia de la correlación entre el término de error y las variables explicativas, ya que asume una función de máxima verosimilitud con  $E[X|U] = 1$ , su forma multiplicativa. Para ver este principio más a detalle, consideremos el modelo Poisson:

$$Prob(Y = y_i|x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^{y_i}}{y_i!} \quad (17)$$

Para estimar el modelo, se propone tomar logaritmos de ambos lados de la ecuación, por lo que queda un modelo «log-linear»:

$$\ln \lambda_i = x_i' B \quad (18)$$

donde

$$\frac{dE[y_i|x_i]}{dx_i} = \lambda_i B \quad (19)$$

Hay que hacer notar que si la variable explicativa es una dummy, entonces

$$\frac{dE[y_i|x_i]}{dx_i} = B \quad (20)$$

Y la función de máxima verosimilitud es:

$$\ln L = \sum_{i=1}^n [-\lambda_i + y_i x_i' B - \ln y_i!] \quad (21)$$

Introduciendo el término de error para captar la heterogeneidad de las observaciones, tenemos:

$$\ln \mu_i = x_i' B + \xi_i = \ln \lambda_i + \ln u_i \quad (22)$$

donde  $E[\ln U_i|X'] = 0$

Y en forma multiplicativa se puede expresar de la siguiente forma:

$$f(y_i|x_i, u_i) = \frac{e^{-\lambda u_i} u_i^{y_i} \lambda_i^{y_i}}{y_i!} \quad (23)$$

#### 5.4 Elección de Negative Binomial

Sin embargo, la consistencia del modelo Poisson depende de los supuestos del modelo. Para Poisson, es importante determinar que se basa en el siguientes supuesto:

$$\text{Var}[Y_i] = E[Y_i|X']$$

Si este supuesto es inválido para la estructura de datos, entonces Poisson es inconsistente también; sin embargo, existe un modelo adicional, llamado Negative Binomial, que es una aproximación límite del modelo Poisson con un supuesto diferente más realista econométricamente (Greene, 2008). El supuesto de Negative Binomial es:

$$\text{Var}[Y_i] > E[Y_i|X']$$

donde la relación entre el modelo Poisson y Negative Binomial es:

$$f(y_i|x_i, u_i) = \int_0^{\infty} \frac{e^{-\lambda u_i} u_i^{y_i} \lambda_i^{y_i}}{y_i!} g(u_i) du_i \quad (24)$$

donde

$$g(u_i) = \frac{\theta^\theta}{\Gamma(\theta)} e^{-\theta u_i} u_i^{\theta-1}$$

donde el modelo Negative Binomial puede expresarse de la siguiente forma:

$$\lambda_i = \exp(x_i' B), r_i = \frac{\lambda_i}{\theta + \lambda_i} \quad (25)$$

Finalmente, la transformación queda:

$$y_i|x_i = [1 + \alpha \lambda_i (1 - y_i)]^{-\alpha} \quad (26)$$

donde

$$[y_i|x_i] = \exp(x_i' B) = \lambda_i \quad (27)$$

Si el supuesto es adecuado, es preferible usar Negative Binomial que Poisson. Para establecer qué modelo es más apropiado para los datos, se cuenta con dos pruebas econométricas: Overdispersion Test (Alpha Test) y Goodness of Fit Test, descritas a continuación.

### 5.5 Prueba Alpha para sobredispersión

Para derivar la prueba Alpha (Winkelmann, 2008), es necesario tener en cuenta que la distribución Negative Binomial es un caso límite de la distribución Poisson. Para ver este principio, empecemos por calcular la media y la varianza de la función de la distribución Poisson.

$$Prob(Y = y_i | x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^{y_i}}{y_i!} \quad (28)$$

donde  $E[Y] = \lambda_i$  y  $Var[Y] = \lambda_i$

Siguiendo a Wikelman (2002), la distribución Negative Binomial toma la siguiente forma funcional:

$$Prob(Y = y_i | x) = [1 + \alpha \lambda_i (1 - y_i)]^{-\alpha} \quad (29)$$

donde  $E[Y] = \lambda_i$  y  $Var[Y] = \lambda_i(1 + \alpha \lambda_i)$  y  $\alpha \geq 0$ .

Es posible observar que ambas distribuciones tienen la misma media pero diferente varianza, excepto cuando el parámetro Alpha es cero ( $\alpha = 0$ ), la cual se reduce a la distribución Poisson original.

Si  $\alpha > 0$ , tenemos que la varianza de la distribución Negative Binomial es mayor a la varianza de la distribución Poisson. A este caso se le conoce como sobredispersión.

Si el parámetro Alpha es significativamente diferente de cero, entonces la estimación por Poisson es inapropiada. Para verificar esto podemos destacar que el supuesto principal de la distribución Poisson consiste en que  $Var[Y] = E[Y]$ , mientras que en la distribución Negative Binomial se cumple si  $Var[Y] > E[Y]$ .

Debido a lo anterior, si el parámetro  $\alpha$  es diferente de cero, la distribución Negative Binomial es apropiada.

Para determinar si  $\alpha$  es significativamente diferente de cero, estimamos el parámetro por Máxima Verosimilitud y testamos lo siguiente:

$$H_0: \alpha = 0$$

$$H_1: \alpha \neq 0$$

El estadístico de prueba es Likelihood Ratio Test (LR), donde:

$$LR = -2(L_P - L_{NB}) \sim \chi^2_k$$

donde  $L_P$  es el valor de máxima verosimilitud del modelo Poisson y  $L_{NB}$  es el valor de máxima verosimilitud del modelo Negative Binomial y  $K = 1$ .

Si el parámetro es estadísticamente diferente de cero, entonces hay sobredispersión y el modelo Negative Binomial es el más apropiado. En caso contrario, el modelo Poisson también es adecuado.

### 5.6 Prueba de bondad de ajuste para sobredispersión

En contraste con la prueba Alpha, donde se requiere los valores de máxima verosimilitud de los modelos Poisson y Negative Binomial, esta prueba sólo necesita la estimación del modelo Poisson.

Después de estimar el modelo Poisson, se calcula el estadístico Pearson (Winkelmann, 2008), cuya forma funcional es:

$$P = \sum_{i=1}^n \frac{(y_i - \lambda_i)^2}{\lambda_i} \quad (30)$$

Si  $E[P] = n - k$ , entonces el modelo Poisson es adecuado, si por el contrario  $E[P] \neq n - k$ , entonces hay sobredispersión y el modelo Negative Binomial es preferible.

La prueba queda de la siguiente forma:

$$H_0: P = n - k$$

$$H_1: P \neq n - k$$

$$\text{donde } P \sim X^2_{n-k-1}$$

### 5.7 Significancia estadística de los efectos fijos del modelo

Siguiendo a Wooldridge (2007), podemos probar la significancia estadística de los efectos fijos en un modelo de datos panel, sólo estimando dichos efectos de la siguiente regresión:

$$Y_{it} = B_0 + \sum_{j=1}^k B_j X_{itj} + a_i + u_{it} \quad (31)$$

donde  $a_i = \bar{y}_i - \sum_{j=1}^k B_j \bar{x}_{ik}$  es la estimación de los efectos fijos.

Una vez que los efectos fijos son estimados, corremos un modelo lineal simple entre la variable dependiente y los efectos fijos. Se realiza una prueba individual con  $H_0: a_i = 0$  y  $H_1: a_i \neq 0$ . Si los efectos fijos son estadísticamente significativos, entonces es adecuado controlar por medio de ellos.

## 6. LA BASE DE DATOS Y LA CLASIFICACIÓN DE LOS SECTORES

La base de datos original fue proporcionada por Claudio Montenegro (Development Research Group, Poverty Unit The World Bank); consta de 1 094 489 observaciones en panel con datos de comercio internacional por sector productivo (97 sectores en total) a dos dígitos del sistema armonizado de 191 países, además de las variables tradicionales que incluye un modelo gravitacional. Para los objetivos de este estudio, se transformó la muestra original en otro panel que permitiera el análisis del comercio por país y por año, por lo que se obtuvo una muestra de 4 062 254

observaciones, que incluye el comercio mundial. También se realizó una agrupación de los sectores originales a dos dígitos del sistema armonizado (Harmonized Commodity Description and Coding System) en cinco sectores productivos: AGRO (agropecuaria), MINE (minería y energía), MIC (manufacturas intensivas en capital), MIRN (manufacturas intensivas en recursos naturales) y MIT (manufacturas intensivas en trabajo). Estas agrupaciones están basadas en los lineamientos de agrupación a un dígito del sistema armonizado.

## 7. RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN

En esta sección se presentarán los resultados de la estimación del modelo especificado. Dichas estimaciones están basadas en los métodos de OLS, Poisson y Negative Binomial, y se presentan en la tabla 2B del «Apéndice» de este artículo. La tabla contiene los efectos marginales de la demanda mundial de bienes por sector para México y China, junto con las variables dummy temporales y la interacción con las dummy de México y China. Las tres regresiones controlan por medio de efectos fijos, y se basan en la idea de controlar el impacto de política comercial. Los sectores agropecuario (AGRO), minería y energía (MINE), manufacturas intensivas en capital (MIC), manufacturas intensivas en trabajo (MIT) y las manufacturas intensivas en recursos naturales (MIRN) son el centro de atención de este análisis. Estas variables se estudian para México y China en términos del periodo de estudio, 2000-2006. La principal línea de análisis es identificar el impacto de las exportaciones de China y México respecto de la demanda mundial de bienes por sectores.

Dadas las consideraciones mencionadas acerca de los métodos de estimación del modelo gravitacional, se establece que los datos son significativos para sobredispersión, por lo que, desde el punto de vista de la consistencia y eficiencia de los estimadores, el método de estimación Negative Binomial es más preferible que Poisson y OLS; por ello, los resultados experimentales se basan exclusivamente en este método Negative Binomial.

Los resultados experimentales se clasifican en cuatro etapas. La primera de ellas analiza el signo de los estimadores de interés; la segunda,

su magnitud; la tercera, su significancia estadística y la cuarta, su interpretación.

Algunas consideraciones iniciales que deben tenerse en cuenta son que las magnitudes y signos de las variables de control de un modelo gravitacional tienen el signo esperado y la magnitud adecuada, además de que en todos los métodos de estimación las variables son muy significativas (véase las tablas 2B, 2C y 2D en el «Apéndice»).

Otra consideración que debe tomarse en cuenta es que la magnitud de la estimación por OLS y por Poisson es muy parecida, en contraste con la estimación por Negative Binomial, que es muy pequeña en magnitud respecto de las otras dos. Este hecho da evidencia de la obtención de mejores estimadores insesgados y eficientes respecto de los otros dos métodos. Finalmente, en OLS, Poisson y Negative Binomial, las variables de interés son altamente significativas a 1%, excepto «Chn\_AGRO».

En cuanto al signo de las estimaciones de las variables de interés, podemos resaltar que para México todos los coeficientes son negativos y para China sólo los coeficientes asociados a MINE y MIRN son negativos, mientras que los de AGRO, MIC y MIT son positivos. Cabe señalar que el signo positivo para los coeficientes de cualquier país implica que existen ventajas de México o China en la demanda mundial de importaciones en el sector *s*, lo cual se traduce en oportunidades que están siendo explotadas debidamente, es decir, las oportunidades de comercio están siendo aprovechadas en los sectores de interés. Por otra parte, si los coeficientes tienen signo negativo, ya sea para China o México, esto implica que las oportunidades no han sido explotadas debidamente en el sector del que se trata. No obstante, el interés de este artículo es dar evidencia de la relación entre México y China respecto de la demanda mundial de bienes, por lo que no tan sólo el signo de las estimaciones es importante para cada país, ya sea México o China, sino es de relevancia contrastar los signos de las estimaciones para México y China en el mismo sector de referencia respecto de la demanda mundial de bienes.

Si para el mismo sector las estimaciones tienen el mismo signo en ambos países, esto implica que las exportaciones al mundo de México y China son complementarias en ese sector; de lo contrario, cuando las estimaciones tienen el signo opuesto, podemos establecer que son sustitutas unas de las otras, según corresponda en el sector para ambos países.

En la tabla 2A se presentan las estimaciones realizadas. Como podemos destacar, el signo de todas las estimaciones para México es negativo, mientras para China sólo el de los sectores MINE y MIRN es negativo, y el resto de los sectores las estimaciones es positivo. Esto implica que en general las exportaciones de México tienen desventajas respecto de la demanda mundial de importaciones en todos los sectores y China presenta desventajas en los sectores MINE y MIRN. En este sentido, los casos en los que el signo es negativo hablamos de oportunidades en el mercado mundial, si éstas pueden ser explotadas debidamente y los signos positivos son de oportunidades en el mercado mundial que están siendo debidamente explotadas. Según los resultados hay evidencia de que las exportaciones de China y México de los sectores de MINE y MIRN son complementarias en el mercado internacional, es decir, las estimaciones sugieren que la relación entre las exportaciones de México y China en los sectores mencionados son de complementariedad y no de sustitución, lo que implica que China no representa una amenaza para México, esto puede ser explicado basándonos en un modelo de competencia imperfecta donde las estructuras de mercado de competencia monopolística admiten la producción y el comercio de bienes diferenciados que complementan la demanda mundial de importaciones. Contrariamente a este resultado, tenemos que existe evidencia de que en sectores como en AGRO, MIC y MIT la relación de las exportaciones de China y México en el mercado internacional es de sustitución a favor de China, esto implica que las exportaciones de China al mercado mundial tienden a desplazar las exportaciones de México. El caso que llama la atención fuertemente es el de MIC, donde ambos tienen el mismo enfoque de especialización, lo cual implica que China tiende fuertes ventajas productivas en el mercado mundial sobre México en este sector, y las exportaciones de MIC de China desplazan a las MIC de México.

Dado que MIC es el enfoque de especialización de México y China, es preocupante para México la presencia de China en este sector, donde conserva el mismo perfil de exportación. Podemos apreciar que las estimaciones en MIC tienen signo contrario para ambos países y, como se mencionó hace un momento, esto puede explicarse con base en un modelo de competencia monopolística donde los bienes son diferenciados pero conservan un grado relevante de sustitución en función de las pre-

ferencias de la demanda mundial. Los casos de MIRN, MIT y AGRO son interesantes también, ya que México tiene muchas ventajas, por ejemplo, en AGRO y MIRN respecto de China; sin embargo, en el caso de MIT, China tiene más ventajas respecto de México.

**Tabla 2A.** Efectos marginales. Demanda mundial de importaciones

	Sector	OLS	Poisson	NB
México	AGRO	-0.9211	0.7399	-0.1269
	MIC	-0.2750	0.3892	-0.0762
	MINE	-1.8905	0.3206	-0.6075
	MIRN	-0.8588	-0.3773	-0.1324
	MIT	-0.8345	-0.2004	-0.1785
China	AGRO	-0.2747	0.9376	0.0197
	MIC	1.2108	0.6296	0.2974
	MINE	-1.8907	-1.8219	-0.7132
	MIRN	-1.1659	-0.3125	-0.2077
	MIT	1.0144	1.5078	0.2546

En el caso del sector de MINE, los signos de las estimaciones para México y China son negativos, esto implica que las oportunidades en este sector no han sido aprovechadas eficientemente por ambos países, lo que implica que no hay evidencia de un proceso de sustitución, sino que el efecto debe ser de complementariedad, a pesar de que tengan una baja participación en las exportaciones de este rubro productivo. Por el lado de China, el sector de MINE no es muy dinámico, lo que sugiere que no cuenta con ventajas comparativas que contribuyan al abastecimiento de la demanda mundial. Por su parte, México es un exportador de petróleo importante, pero la mayoría de sus exportaciones se concentran en el mercado de Estados Unidos, lo cual contribuye a un mercado cautivo y específico que casi no tiene amenazas; sin embargo en minería tiene muy poca diversificación, por lo que es de esperarse que no tenga tanta participación en el mercado mundial. No obstante, la evidencia sugiere que el sector de MINE, tanto para México como de China, es de complementariedad.

Cabe señalar que en términos de los objetivos de este artículo el análisis recae sobre la relación de las exportaciones de México y China por sector en el contexto internacional. En este sentido, es posible encontrar diferencias consistentes en cada país por cada sector; sin embargo, en muchos de los casos de este análisis sólo se mencionarán para entender la relación entre las exportaciones de México y China en el contexto internacional.

Podemos destacar tres puntos preliminarmente, los cuales se discutirán adelante:

- 1) México y China tienen una relación de complementariedad en la demanda mundial, aunque con desventajas respecto a las exportaciones del resto del mundo en MINE y MIRN.
- 2) Las exportaciones de México y de China en AGRO, MIC y MIT son sustitutas con fuertes ventajas para China, lo cual implica un desplazamiento de las exportaciones de México por las exportaciones de China.
- 3) En el comercio internacional hay evidencia de que China tiene mejor desempeño en el mercado mundial respecto de México.

Las magnitudes de las estimaciones determinan el grado de aprovechamiento o de explotación de las oportunidades que representan para ciertos sectores de México o China en la demanda mundial. Podemos encontrar específicamente los sectores cuyas oportunidades han sido aprovechadas en función de la demanda mundial de bienes; sin embargo, en términos de los intereses de este artículo, es importante ubicar el contexto de la relación internacional de las exportaciones de México y China por sectores.

El análisis de las magnitudes de los sectores cuya estimación es negativa implica, para el caso de México, que las oportunidades no se han aprovechado de forma eficiente. El sector MIC es donde se destaca el máximo aprovechamiento, seguido de AGRO, MIRN y MIT. El sector donde las oportunidades se han aprovechado de forma menos eficiente es el de MINE. Cabe señalar que la diferencia en términos de los tres primeros sectores MIC, AGRO y MIRN es muy pequeña; sin embargo, la diferencia de MIRN, MIT y MINE es relativamente grande.

En el caso de China, las oportunidades que representa la demanda mundial de bienes han sido eficientemente aprovechadas por MIC seguido de MIT y finalmente de AGRO; las oportunidades aprovechadas menos eficientemente se encuentran en MIRN seguidas de MINE. Cabe señalar que las magnitudes son relativamente grandes y con una diferencia muy pequeña en MIC y MIT, lo que implica que China ha aprovechado eficientemente las oportunidades de estos dos sectores de manera relativamente igual en el contexto de la demanda mundial. Esto se explica por el alto perfil de exportación enfocada a MIC, pero también por las altas ventajas comparativas de MIT, gracias, entre otros factores, a la abundantemente mano de obra y la eficiencia de su mercado laboral. La magnitud de AGRO para el caso de China es muy pequeña, pero el sector que llama la atención es el de MIRN, que puede ser explicado por la inexistencia de dotación de recursos naturales de China, dificultad que le ha impedido aprovechar eficientemente las ventajas que representa la demanda mundial de bienes y que coloca a este sector como el rubro donde se han aprovechado menos las oportunidades.

En términos de la comparación entre las magnitudes de los coeficientes de ambos países, cabe señalar que el único caso que coincide en cuanto al mejor aprovechamiento de las oportunidades que representa la demanda mundial es el de MIC, que ocupa el mayor coeficiente para ambos países respecto de los demás sectores, lo que contribuye a resaltar el hecho de que tanto México como China tengan un perfil de exportación basado en MIC. En este sector, la relación de las exportaciones de México y de China es de sustitución, como ya se mencionó anteriormente. Esto se explica en un modelo de competencia monopolística con bienes diferenciados con un grado importante de sustitución. Al comparar las magnitudes de estos coeficientes, podemos señalar que el de las MIC de China es más de cinco veces mayor que el de México, lo que implica que no tan sólo ha sido el sector con el mejor aprovechamiento respecto de los demás sectores de China, sino sobre el de México, es decir, China ha podido aprovechar de forma más eficiente las ventajas de este sector de lo que lo ha hecho nuestro país. Esto implica que además de que los resultados sugieren que la relación de las exportaciones de México y China en MIC sean sustitutas, las de China están mejor posicionadas en el mercado mundial respecto de las de México en este sector.

El sector AGRO es el segundo en aprovechamiento para México, pero para China, aunque es su tercero en aprovechamiento, tiene una magnitud aproximada en 15 puntos porcentuales mayor respecto del coeficiente de México. Esto implica que a pesar de que México cuenta con una mejor dotación de recursos en este sector, la ineficiencia del campo mexicano tiene consecuencias negativas incluso con aquellos países que no se caracterizan por una dotación considerable de recursos naturales. Este resultado sugiere que en el sector AGRO China está mejor posicionado que México.

Los sectores que llaman la atención para el caso de México es el de MIRN donde los coeficientes de México y China son negativos, pero México está mejor posicionado que China, con un coeficiente ocho veces menor que el de China (en signo negativo), lo que implica un posicionamiento relativo mayor respecto de este sector en China, donde podemos destacar que ese país no tiene posibilidades de explotar todas las oportunidades que ofrece la demanda mundial debido básicamente a su dotación de recursos naturales, la cual es escasa, en contraste con México, cuyos recursos naturales son abundantes.

El caso más serio a favor de China lo tenemos en el sector de MIT, con un coeficiente 42 puntos porcentuales mayor respecto al de México, lo que implica que China en este sector intensivo en trabajo ha explotado en mayor proporción las oportunidades que existen en la demanda mundial. Aquí cabe señalar que México tiene una importancia muy pequeña en cuanto a este sector en la demanda mundial de bienes, donde China ha aprovechado las ventajas de manera eficiente y con este posicionamiento es muy complicado que México supere las ventajas del mercado laboral que China posee.

Finalmente, en cuanto al sector de MINE, podemos destacar que las posibles oportunidades se encuentran en aquel país donde este sector esté menos aprovechado; sin embargo, es posible que, dado el perfil de exportación y la estructura de producción de México y China, ambos países no tengan las condiciones para explotar debidamente este sector, por un lado, por la dotación de recursos y, por otro, por los diferentes intereses a escala mundial que ambos países tengan respecto a este sector. Cabe señalar que el mejor aprovechamiento de este sector, tomando en cuenta que los parámetros son negativos, es para México, donde el

valor de la estimación es menos negativo que el de China, lo que implica que México en el contexto internacional ha desaprovechado menos las ventajas que ofrece este sector; sin embargo, podemos destacar que esta conclusión es clara porque México tiene menos desventajas que China en la dotación de recursos energéticos y mineros.

En cuanto a la significancia estadística, tenemos que todos los coeficientes son estadísticamente significativos a 1% tanto individualmente como en conjunto, excepto individualmente para «Chn\_AGRO».

Finalmente, podemos determinar que todos los coeficientes  $\delta_s$  y  $\epsilon_s$  son semielasticidades dado que el modelo Negative Binomial es log-linear. Entonces podemos expresar los coeficientes de las variables de interés de la siguiente forma:

$$E(\delta_s) = E(M_{Mundiales} | Mex = 1 \text{ y } s = 1) - E(M_{Mundiales} | Mex = 0 \text{ y } s = 0),$$

donde

$$S = \{Mex\_AGRO, Mex\_MIC, Mex\_MIE, Mex\_MIRN, Mex\_MIT, Chn\_AGRO, Chn\_MIC, Chn\_MIE, Chn\_MIRN, Chn\_MIT\}.$$

El primer término a la izquierda de la expresión anterior son las importaciones mundiales desde México del sector  $s$  y el segundo término son las importaciones mundiales desde el resto del mundo del resto de los sectores.

La interpretación de los coeficientes estimados es la siguiente:

- Para «Mex\_AGRO»: las exportaciones mundiales de México en el sector agropecuario son 12.69% menores respecto del promedio de las exportaciones mundiales del resto del mundo en el periodo 2000-2006.
- Para «Mex\_MIC»: las exportaciones mundiales de México en manufacturas intensivas en capital son 7.62% menores respecto del promedio de las exportaciones mundiales del resto del mundo en el periodo 2000-2006.
- Para «Mex\_MINE»: las exportaciones mundiales de México en minería y energía son 60.75% menores respecto del promedio de

las exportaciones mundiales del resto del mundo en el periodo 2000-2006.

- ▶ Para «Mex\_MIRN»: las exportaciones mundiales de México en manufacturas intensivas en recursos naturales son 13.24 % menores respecto del promedio de las exportaciones mundiales del resto del mundo en el periodo 2000-2006.
- ▶ Para «Mex\_MIT»: las exportaciones mundiales de México en manufacturas intensivas en trabajo son 17.85% menores respecto del promedio de las exportaciones mundiales del resto del mundo en el periodo del 2000-2006.

Para el caso de China tenemos:

$$E(\varepsilon_s) = E(M_{Mundiales} | Chn = 1 \text{ y } s = 1) - E(M_{Mundiales} | Chn = 0 \text{ y } s = 0),$$

donde

$$S = \{Mex\_AGRO, Mex\_MIC, Mex\_MIE, Mex\_MIRN, Mex\_MIT, Chn\_AGRO, Chn\_MIC, Chn\_MIE, Chn\_MIRN, Chn\_MIT\}.$$

El primer término a la izquierda de la expresión anterior son las importaciones mundiales desde China del sector  $s$  y el segundo término son las importaciones mundiales desde el resto del mundo del resto de los sectores.

La interpretación de los coeficientes estimados es la siguiente:

- ▶ Para «Chn\_AGRO»: las exportaciones mundiales de China en el sector agropecuario son 1.97% mayores respecto del promedio de las exportaciones mundiales del resto del mundo en el periodo 2000-2006.
- ▶ Para «Chn\_MIC»: las exportaciones mundiales de China en manufacturas intensivas en capital son 29.74% mayores respecto del promedio de las exportaciones mundiales del resto del mundo en el periodo 2000-2006.
- ▶ Para «Chn\_MINE»: las exportaciones mundiales de China en minería y energía son 71.32% menores respecto del promedio de

las exportaciones mundiales del resto del mundo en el periodo 2000-2006.

- Para «Chn\_MIRN»: las exportaciones mundiales de China en manufacturas intensivas en recursos naturales son 20.77% menores respecto del promedio de las exportaciones mundiales del resto del mundo en el periodo 2000-2006.
- Para «Chn\_MIT»: las exportaciones mundiales de China en manufacturas intensivas en trabajo son 25.46% menores respecto al promedio de las exportaciones mundiales del resto del mundo en el periodo 2000-2006.

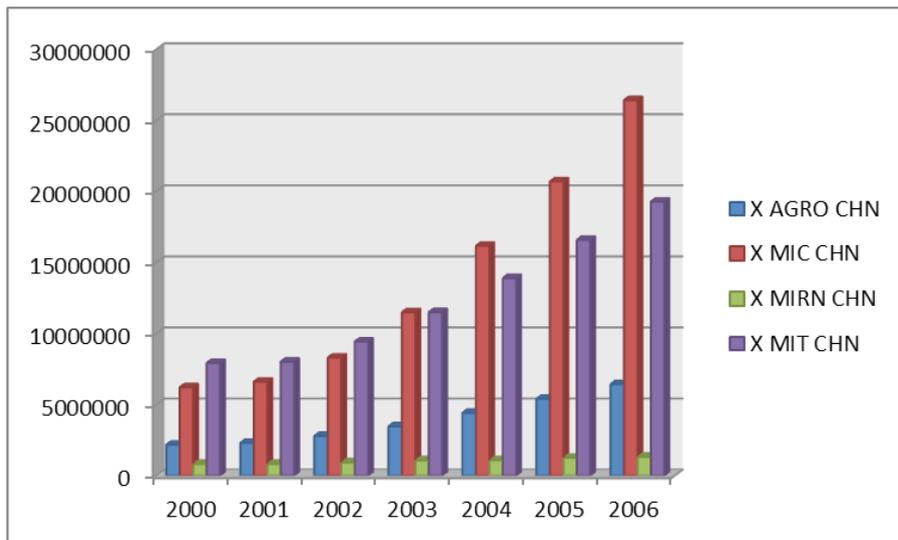
Partiendo que México es el único país de América Latina que cuenta con un perfil exportador similar al de China (Nowak, Vollmer e Inmaculada, 2007), los resultados de la estimación sugieren que la relación entre las exportaciones de China y de México son sustitutas unas de las otras, lo que implica que en el mercado mundial hay un efecto desplazamiento de las exportaciones de México por las de China en AGRO, MIC y MIT.

Otro factor de vital importancia al hablar de la relación entre México y China es reconocer que Estados Unidos es el principal destino de las exportaciones de México, por lo que cabría poner principal atención en las exportaciones de China hacia Estados Unidos (Lum y Nant, 2006); sin embargo, esto es relativamente obvio, desde que en el 2003 China desplazó a México como segundo socio comercial de Estados Unidos, por lo que es más interesante enfocarnos en la demanda mundial de bienes, ya que China tiene más diversificadas sus exportaciones respecto de México en términos productivos (véase las figuras 2A y 2B).

China tiene una plataforma sólida en cuanto a su organización productiva industrial, es decir, un enfoque escalonado de actividades productivas (Hong, 2005). En este sentido, recién consolidó su sector agropecuario y fortaleció sus sistemas de producción para especializarse en manufacturas intensivas en capital, actividad que hoy día es altamente sobresaliente en China y donde la inversión extranjera directa es bastante dinámica, cuestión que para México sólo lo último es hasta cierto punto relativamente cierto. Desde los años noventa del siglo pasado, México partió de un sistema que satisfizo prioritariamente la demanda mundial, desatendiendo prioridades como sectores llamados base para

la consolidación de una buena planta industrial, sobre todo para el abastecimiento de materias primas indispensables para el salto industrial. Aunque si bien es cierto que para México el comercio internacional ha permitido obtener costos de oportunidad inferiores en el extranjero respecto del interior en cuanto a materias primas, también es cierto que la dependencia, al menos de las actividades prioritarias para la exportación, deberán incluir un plan de producción de insumos hacia el interior del país que contribuya al crecimiento sólido del sector productivo para la exportación. Todo esto último China lo ha atendido adecuadamente, aunque si bien es cierto que las exportaciones de China tienen un alto componente importador, las exportaciones son bastante dinámicas donde el costo de oportunidad de depender del exterior es mucho menor que producirlo internamente.

**Figura 2A.** Exportaciones mundiales de China por sector, 2000-2006  
(dólares constantes=2000)

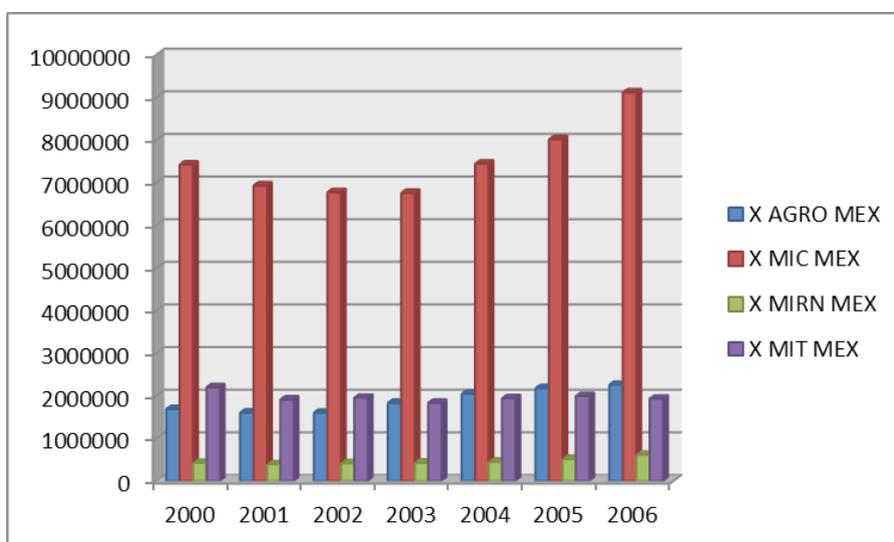


Fuente: Elaboración propia.

Los fenómenos antes descritos tienen que ver directamente con la presencia o ausencia de una política industrial (Chia y Sussangkarn,

2006), la cual tiene como objetivos fortalecer aquellas ventajas en factores o en tecnologías que promuevan economías de escala y contribuyan a un crecimiento sólido de un sector de especialización capaz de competir en terceros mercados. Esto implica que durante el periodo de estudio las exportaciones de China se vieron mejor favorecidas y mejor posicionadas que las de México en la demanda mundial de importaciones (véase las figuras 2A y 2B).

**Figura 2B.** Exportaciones mundiales de México por sector, 2000-2006 (dólares constantes=2000)



Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, las MIC se mantuvieron bastantes dinámicas en la demanda mundial tanto para México como para China respecto de todos los demás sectores durante el periodo 2000-2006 (véase las figuras 2C y 2D).

Como se mencionó anteriormente, el modelo identifica el efecto que la demanda mundial de bienes por sector tiene sobre la oferta de bienes proveniente de México y de China, es decir, podemos determinar la relación comercial entre las exportaciones de México y de China en terce-

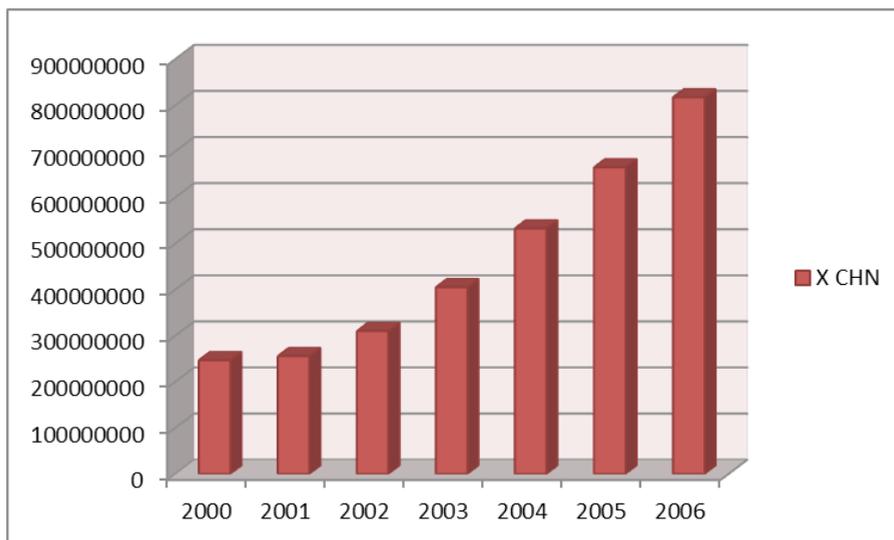
ros mercados por cada categoría; así mismo, estos efectos nos indicarán tanto la magnitud como la dirección del impacto de las exportaciones de China y México sobre la demanda mundial. En otras palabras, podremos determinar si la relación entre los sectores es de complementariedad o de sustitución, lo cual implica un escenario de cooperación o de competencia, según corresponda para cada sector.

Desde el punto de vista de la relación entre las exportaciones de China y México, podemos determinar que existe un alto grado de sustitución en MIC y MIT a favor de las exportaciones China en terceros mercados, lo cual es muy notable según la tabla 2A. Así mismo, entendiendo que las exportaciones de México y China (véase las figuras 2C y 2D) abastecen la demanda mundial en términos primordialmente de manufacturas intensivas en capital, MINE y MIRN son complementarias, y tienen el mismo efecto negativo en las estimaciones sobre la demanda mundial. Aunque los impactos son significativamente mayores a favor de México en estos últimos sectores, no existe evidencia de que las exportaciones de China sean sustitutas de las de México, lo cual implica que dicha relación en terceros mercados es de complementariedad en términos de las exportaciones de China y México en la demanda mundial de importaciones en estos dos rubros. En términos del tamaño de las estimaciones, vemos una importante magnitud que diferencia los efectos a favor de China, lo cual implica que hay evidencia de que las exportaciones de China hacia el mundo están mejor posicionadas en terceros mercados que las de México en cuanto a las estimaciones positivas; sin embargo, en las estimaciones negativas México está mejor posicionado.

Lo anterior ofrece evidencia estadística de una relación de sustitución en MIC y MIT y en menor grado en AGRO, y de complementariedad en MINE y MIRN respecto de las exportaciones de México y las de China. Principalmente, esto se refleja en la dinámica de las exportaciones hacia el mundo de México y China durante el periodo de estudio, es decir, las exportaciones de China y México son sustitutas en unos casos y complementarias en otros en terceros mercados. Esto puede explicarse por la producción de bienes diferenciados donde puede existir un grado de sustitución y complementariedad al mismo tiempo en un modelo de competencia imperfecta en el comercio internacional. Un análisis más detallado de las estimaciones nos ofrecerá resultados más refinados sobre cuáles

son las categorías en las que México y China tiene una relación de sustitución o complementariedad más estrecha en el mercado internacional.

Figura 2C. Exportaciones mundiales de China, 2000-2006 (dólares constantes = 2000)



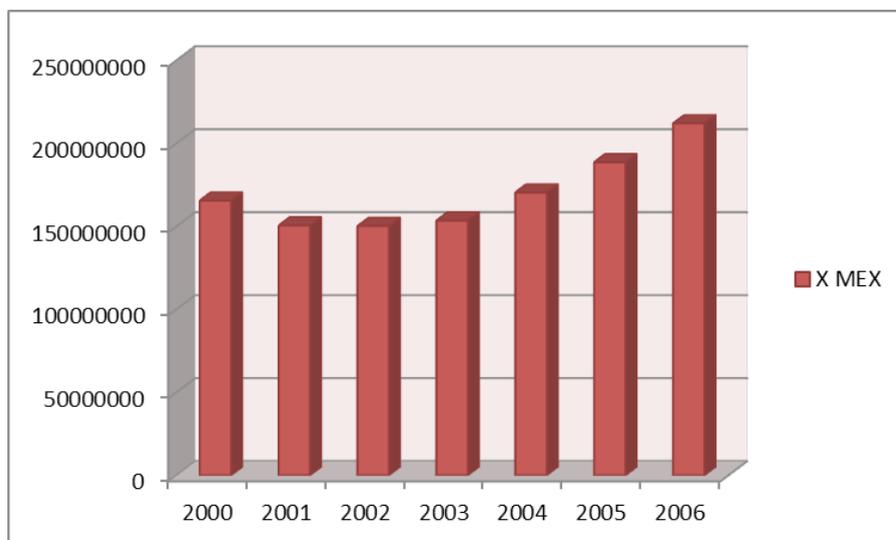
Fuente: Elaboración propia.

Como hemos advertido anteriormente, todas las estimaciones son significativas; en general, las mayores magnitudes de los coeficientes son a favor de China, lo que implica, como se mencionó anteriormente, un considerable posicionamiento de sus exportaciones respecto de las de México. También en términos de los resultados, los rubros de MIC y de MIT son los más dinámicos en la demanda mundial, y precisamente en estos rubros es donde existe evidencia de que la relación entre las exportaciones de China y México es de sustitución en la demanda mundial de bienes.

Como podemos apreciar en las figuras 2A y 2B, el mayor movimiento de las exportaciones está dirigido precisamente a las MIC y las MIT, las cuales son altamente dinámicas tanto para México como para China. Es evidente la diferencia entre las exportaciones de MIC y de MIT en tamaño para México con respecto de China, donde este último país tiene una

mayor diversificación de su sector manufacturero. También se puede apreciar que las exportaciones del sector agropecuario y de MIRC no son tan dinámicas en el caso de México y China; sin embargo, el caso de México llama la atención, ya que encontramos que el sector agropecuario está muy descuidado y obsoleto, es decir, prácticamente desatendido en comparación con el de MIC, no así para China, el cual tiene un sector agropecuario estable, aunque pequeño, pero prioritariamente para el mercado interno (De Ferranti, Perry, Lederman y Maloney, 2002). El caso de las MIRC, México cuenta con los recursos para hacer de este rubro altamente productivo, utilizando las ventajas que disfruta como país de América Latina, donde esta región es altamente dinámica en este rubro exportador (Lederman, Olarreaga y Rubiano, 2007).

Figura 2D. Exportaciones mundiales de México, 2000-2006 (dólares constantes=2000)



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a las MIC y MIT, podemos apreciar que para China tiene un efecto positivo sobre la demanda mundial contrario al de México, pero además el efecto de las exportaciones chinas es considerablemente grande sobre la demanda mundial las estimaciones realizadas. Esta cues-

ción es importante, como hemos dicho antes. Tanto China como México tienen un alto perfil exportador en manufacturas intensivas en capital, es decir, desde el punto de vista intuitivo, podemos determinar que la relación de sus exportaciones será de sustitución en terceros mercados y estos resultados comprueban que así es, ya que las estimaciones del modelo establecen un grado de sustitución al tener ambas un efecto contrario sobre la demanda mundial. Esto puede ser explicado por medio del comercio intraindustrial y por la diferenciación de productos, que es en MIC, donde existe evidencia de una alta dinámica de estas propiedades (Feenstra, 2001 y 2004). En los modelos de competencia imperfecta quedan adecuadamente especificados, si ambas naciones compiten por los mismos mercados con bienes diferenciados, pero con cierto grado de sustitución con base en una estructura de mercado en competencia monopolística.

Tanto en México como en China, el sector de MIRN tiene un efecto negativo sobre la demanda mundial; sin embargo, el menor efecto lo tienen las exportaciones de México, lo cual implica que las exportaciones del país de este tipo de bienes tienen una dinámica más sólida respecto de las de China. Finalmente, podemos apreciar que en el sector de manufacturas intensivas en trabajo China tiene un efecto considerable y positivo en la demanda mundial parecido al de MIC, contrario al efecto negativo de las exportaciones de México en este mismo rubro, lo cual puede explicarse por las ventajas en el mercado laboral que conserva China.

Determinar la relación entre las exportaciones de China y México por sector respecto de la demanda mundial de bienes en el periodo 2000-2006 puede explicar las tendencias del comercio internacional de China y México y su relación en terceros mercados. Si hablamos de amenazas para las exportaciones mexicanas con la presencia de China, podemos establecer que existen tales amenazas de índole productiva en MIC, MIT y muy relativamente en AGRO; así mismo, las tendencias implican un factor de sustituibilidad y serias desventajas para México, lo que implica, como se mencionó anteriormente, que el conjunto de bienes exportables de México y China son diferenciados, pero con alto grado de sustitución, así que las exportaciones de México necesitan de una mejor consolidación en los mercados mundiales respecto de las exportaciones de

China, es decir, cuando la demanda mundial de manufacturas intensivas en capital aumentan, las exportaciones de México en este mismo sector aumentan menos de prisa que las exportaciones de China en este mismo rubro productivo, lo que implica que las exportaciones de China están mejor posicionadas en terceros mercados respecto de las de México, básicamente en MIC y MIT; sin embargo, países como México deberían experimentar un efecto contrario a este último en el rubro productivo agropecuario. No obstante, esto es inmediatamente justificable por la situación de este sector en México, el cual es muy poco dinámico. Igualmente podemos decir de MIRN, el cual es el menos dinámico de todos en China y México (véase figura 2B) y esto contradice la gran dotación de recursos que junto con América Latina México disfruta para poder dinamizar sectores como éste.

Haciendo el análisis conjunto de todas las estimaciones, podemos determinar que existe evidencia para destacar que la relación entre las exportaciones de China y México en terceros mercados es de sustitución y de complementariedad en ciertos sectores, conclusión que apoya a la encontrada por Lederman, Olarreaga y Soloaga (2007) para América Latina. Básicamente, podemos resaltar dos casos que se infieren directamente de los resultados, el primero respecto al sector agropecuario, donde el impacto es positivo para China, contrario al de México, lo cual es inesperado, pero esto puede ser así por la gran diversificación y consolidación del rubro agropecuario hacia el interior de China, donde es notable la mayor participación de las exportaciones de China en este rubro que las exportaciones de México en la demanda mundial. Lo mismo lo podemos indicar para las MIRN; sin embargo, es posible determinar que si bien los resultados dan evidencia de estas tendencias, también es cierto que México puede favorecer estos rubros donde tiene una oportunidad en el mercado mundial, con la posibilidad de posicionarse mejor respecto de China y así podemos encontrar ventajas considerables en el comercio internacional.

Finalmente, en el caso de las MIC, podríamos esperar que los mismos perfiles de exportaciones de China y México en este rubro impliquen una relación de sustitución entre sus exportaciones mundiales, situación que es comprobada con la estimación por Negative Binomial. El caso que es importante es el de MIRN, ya que en conjunto América Latina es

un alto exportador de este rubro; sin embargo, como se mencionó anteriormente, México es el único país de toda América Latina que cuenta con un perfil notablemente diferente al resto de los países que conforman a América Latina. No obstante, es aquí donde llama la atención, ya que este sector intensivo en recursos naturales puede ser una fuente de ventaja para México, donde se pueden obtener fuertes avances respecto de América Latina, es decir, las manufacturas intensivas en recursos naturales son una importante fuente de exportaciones de toda América Latina y este perfil no es la excepción para México en cuanto a la dotación de recursos naturales, lo cual implica que México puede desarrollar fuertes ventajas respecto de toda América Latina y por ende con China en este rubro productivo y tener un mejor impacto en terceros mercados.

## CONCLUSIONES

Este artículo analizó la relación comercial entre México y China en terceros mercados, a través del uso de un modelo gravitacional para evaluar flujos comerciales; así mismo, se estableció una especificación basada en tres estimaciones, a saber: por OLS, Poisson y Negative Binomial, con fines de darle robustez a los resultados, además de que estadísticamente la distribución Poisson y Negative Binomial explica mejor los efectos marginales cuando los datos son de comercio internacional. En general, se identifica la relación comercial en terceros mercados entre China y México en cinco sectores: agropecuario (AGRO), minería y energía (MINE), manufacturas intensivas en capital (MIC), manufacturas intensivas en recursos naturales (MIRN) y manufacturas intensivas en trabajo (MIT), utilizando una base de datos en panel de más de 4 062 254 millones de observaciones.

Los resultados obtenidos nos indican que México y China tienen una relación comercial en terceros mercados de sustitución en AGRO, MIC y MIT, lo cual puede explicarse por el alto índice de productos diferenciados con un grado relativamente alto de sustitución y del comercio intra-industrial; sin embargo, en sectores como MINE y MIRN los resultados sugieren una relación de complementariedad, lo cual también puede ser explicado por un modelo de competencia monopolística con productos

diferenciados con un grado alto de complementariedad, dadas las exigencias de la demanda mundial de importaciones. La diferencia en las magnitudes de los sectores que tienen una relación de complementariedad apuntan a un mejor posicionamiento para México que China; sin embargo los efectos positivos favorecen a China, lo que implica un posicionamiento muy por encima de la media del resto de las importaciones mundiales, lo que refleja una tendencia al aumento de las exportaciones de China respecto de las exportaciones de México en la demanda mundial; no obstante, en un modelo de competencia imperfecta, bastaría con la aplicación de una política industrial diferente para que México pudiera posicionar mejor sus bienes respecto de los de China, principalmente en el rubro productivo agropecuario y de MIRN.

La contribución de este estudio es ofrecer evidencia de la relación comercial entre México y China en terceros mercados aplicando un modelo gravitacional. Esta evidencia fortalece otras perspectivas de análisis, básicamente encontradas en Olarreaga, Lederman y Soloaga (2006), quienes ven a China como una oportunidad para América Latina en vez de una amenaza. Lo que aquí podemos resaltar es que existe evidencia estadística de que los bienes mexicanos en MIC y MIT son sustituibles por los chinos, además de que estos últimos tienden a consolidarse cada vez mejor en el mercado mundial, ya sea por tener una mejor formación de economías de escala o por una política industrial adecuada que les permite disfrutar de una mayor solidez y diversificación respecto de los productos de México.

Finalmente, consideramos que este estudio es de relevancia actual por el incremento en la importancia de China en el comercio internacional. Desde el punto de vista de los países en desarrollo, la presencia de China puede ser una oportunidad o una amenaza, esto depende de cómo se relacionen las exportaciones en terceros mercados. Sabemos que para México China representa una oportunidad desde el punto de vista comercial, ya que conservan una estructura de exportación similar que puede permitir un incremento en la productividad de México y la formación de economías de escala. Así mismo, este estudio ofrece evidencia de la necesidad de una política industrial que le permita a México una fuente de mayor solidez de sus bienes en el exterior, básicamente en el sector agropecuario y en las MIRN, así mismo, un modelo de bienes

diferenciados le permitirá disfrutar de una ventaja sobre otros países, particularmente de China.

Los resultados más importantes arrojan que mientras México puede complementar sus exportaciones intensivas en capital con las de China en MIRC y MINE, este segundo país puede obtener ventajas importantes en el sector agropecuario, en el de MIC y de MIT, lo cual implica que pueda abrirse el desarrollo de un sector que favorezca la obtención de ventajas en el comercio internacional respecto de China en el mercado mundial. Existe suficiente evidencia de que China representa una amenaza en el contexto internacional para México, pero desde el punto de vista de la demanda mundial de importaciones representa una oportunidad, sobre todo en aquellos sectores intensivos en capital donde ambos países basan su especialización productiva, y en contraste existen fuertes ventajas para México respecto de China en aquellos bienes intensivos en recursos naturales y agropecuarios, donde una mejor aplicación de política industrial permitiría la obtención de dichas ventajas. En términos generales, podemos establecer que los bienes de China, sobre todo aquellos intensivos en capital y en trabajo, están mejor posicionados en el mercado mundial respecto de los de México.

Este trabajo pretendió ser una ampliación del artículo de Lederman, Olarreaga y Soloaga (2006) sobre la relación comercial en terceros mercados entre China y América Latina. Se encontraron resultados similares, no obstante, esta extensión ha permitido comprobar, dado que México y China tienen el mismo perfil exportador, que la relación en terceros mercados es de sustitución, lo cual puede explicarse por un modelo de competencia monopolística en bienes diferenciados con un grado de sustitución importante y por medio del comercio intraindustrial (Feenstra, 2001), donde ambos factores están determinados por rendimientos crecientes a escala en el comercio internacional.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alesina, Alberto; Spolaore, Enrico and Wacziarg, Romain (2000), «Economic Integration and Political Disintegration» *The American Economic Review*, Vol. 90, No. 5.

- Anderson, James (1979), «A Theoretical Foundation for The Gravity Equation», *American Review*, Vol. 69, No. 1.
- Anderson, James and Wincoop, Eric (2001), «Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle», NBER, *Working Papers*, 8079.
- Anselin, Luc and Griffith, Daniel (1988), «Do Spatial Effects Really matter in Regression Analysis?», *Papers of the Regional Science Association*, Vol. 65.
- Baroncelli, Eugenia; Ekaterina Krivonos, and Marcelo Olarreaga (2007). «Trademark Protection or Protectionism?» *Review of International Economics*, Vol. 15, No1.
- Bergstrand, Jeffrey (1985), «The Gravity Equation in International Trade: Some Microeconomic Foundations and Empirical Evidence», *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 67, No.3.
- Calderón, César (2006), «Trade, Specialization and Cycle Synchronization: Explaining Output Co-movement between Latin America, China, and India» Office of the Chief Economist for Latin America and the Caribbean, World Bank, Washington, D. C.
- Cameron, Colin and Trivedi, Pravin (1986), «Econometrics Models Based on Count Data: Comparisons and Applications of some Estimators and Test», *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 1, No. 1.
- Chia, Siow and Sussangkarn, Chalongphob (2006), «The Economic Rise of China: Challenges and Opportunities for ASEAN», *Asia Economic Policy Review*, Vol. 1, No. 22.
- Cravino, Javier; Lederman, Daniel and Olarreaga, Marcelo (2008), «Foreign Direct Investment in Latin America during the emergence of China India: Stylized Facts», The World Bank, Washington, D. C. *Working Papers*, 1472.
- De Ferranti, D.; G. Perry, D. Lederman, and W. Maloney (2002), «From Natural Resources to the Knowledge Economy: Trade and Job Quality», Washington, D. C. World Bank.
- Dean, C.B. (1992), «Testing for Overdispersion in Poisson and Binomial Regression Models» American Statistical Association, Vol. 87, No. 418.
- Dimaranan, Betina, Ianchovichina, Elena y Martin, Will (2007), «China, India, and the Future of the World Economy: Fierce Competition or Share Growth?», The World Bank, *Working Paper*, 4304.
- Dussel, Enrique (2005a), «Economic Opportunities and Challenges posed by China for Mexico and Central America», DIE, German Development Institute.

- Dussel, Enrique (2005b), «Implications of China's Recent Economic Performance for Mexico», FES, *Briefing Paper*, No.45.
- Eichengreen, Barry and Tong Hui (2006), «How China is Reorganizing the World Economy», *Asian Economic Policy Review*, Vol. 1, No. 37.
- Evenett, Simon and Hutchinson, William (2002), «The Gravity Equation in International Economics: Theory and Evidence», *Scottish Journal of Political Economy*, Vol. 49, No. 5.
- Facchini, Giovanni; Marcelo, Olarreaga, Peri Silva, and Gerald Willmann (2007), «Substitutability and Protectionism: Latin America's Trade Policy and Imports from China and India», World Bank, Washington, D. C., *Policy Research Working Paper*, 4188.
- Feenstra, Robert. C.; and H. Looi, Kee. (2006), «Export Variety and Country Productivity: Estimating the Monopolistic Competition Model with Endogenous Productivity», World Bank Policy Research Group, Washington, D. C., and University of California, Davis.
- Feenstra, Robert (2001), «Using The Gravity Equation to Differentiate Among Alternative Theories of Trade», *Canadian Journal of Economics*, Vol. 34, No. 2.
- Feenstra, Robert (2002), «Border Effects and The Gravity Equation: Consistent Methods for Estimation», *Scottish Journal of Political Economy*, Vol. 49, No. 5.
- Feenstra, Robert (2004), «Advanced International Trade», Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Feenstra, Robert (2005), «Trade Liberalization and Export Variety: A comparison of China and Mexico», NBER, *Working Papers*, No. 24.
- Feenstra, Robert; Markusen, James and Rose, Andrew (1998), «Understanding the Home Market Effect and the Gravity Equation: The Role of Differentiating Goods», NBER, Vol. 15, No. 3.
- Freund, Caroline (2006), «Latin America and the Caribbean Respond to the Growth of China and India», *American Economic Review*, Vol. 92, No. 2.
- Freund, Caroline (2007), «Effects on Service Trade with the United States», The World Bank, Washington, D. C., *Working Papers*, No. 1369.
- Freund, Caroline and Ozden Caglar (2006), «The Effect of China's Exports on Latin American Trade with the World», World Bank, *Working Papers*, 1258.
- Fukao, Kyoji; Akiyota, Kozo and Yue, Ximing (2006), «China's Long Term International Trade Statistics», Hi-Stat, *Discussion Papers Series*, No. 147.

- Ganio, Lisa and Schafer Daniel (1992), «Diagnostics for Overdispersion», *American Statistical Association*, Vol. 87, No. 419.
- Greenaway, David and Milner, Chris (2002), «Regionalism and Garvity», *Scottish Journal and Political Economy*, Vol. 49, No. 5.
- Greene, William (2008), *Econometrics Analysis*, 6<sup>th</sup> ed., Pearson Prentice Hall.
- Hanson, Grodon; Robertson, Roberston (2006), «China and The Recent Evolution of Latin America's Manufacturing Exports», *The World Bank, Working Papers*, No. 1958.
- Head, Keith (2003), «Gravity for Beginners», UBC Econ 590, British Columbia.
- Hong, Chang (2005), «Trade Liberalization, Wages, and Specialization in China», University of California, Davis, *Job Market Paper*.
- Lardy, Nicholas (2003), «Trade Lioliberalization and Its Role in Chinese Economic Groth», IMF, *Working Paper*, No. 14.
- Lederman, Daniel, Olearrega, Marcelo y Rubiano, Eliana (2007), «Specialization and Adjustment during the Growth of China and India: The Latin American Experience», World Bank, *Working Paper*, 4318.
- Lederman, Daniel, Olearrega, Marcelo y Soloaga, Isidro (2007), «The Growth of China and India in World Trade: Opportunity or threat for Latin America and the Caribbean», World Bank, *Working Paper*, 4320.
- Lederman, Daniel; Marcelo Olarreaga and Lucy Payton (2006), «Export Promotion Agencies: What Works and What Doesn't», World Bank, Washington, D. C., *Policy Research Working Paper*, 4044.
- Lederman, Daniel; Olarreaga, Marcelo and Perry, Guillermo (2009), «China's and India's Challenge to Latin America: Opportunity or Threat?», The World Bank, Washington, D. C.
- Lederman, Daniel; Olarreaga, Marcelo and Perry, Guillermo (2009), «Latin America's Response to China and India: Overview of Research Findings and Policy Implications», The World Bank, Washington, D. C., *Working Papers*, 1578.
- Lederman, Daniel; Olarreaga, Marcelo and Rubiano Eliana (2007), «Specialization and Adjustment during the Growth of China and India», The World Bank, *Working Papers*, 4318.
- Loungani, Prakash; Mody, Ashoka and Razin, Assaf (2002), «The Global Disconnect: The Role of Transactional Distance and Scale Economies in Gravity Equations», *Scottish Journal of Political Economy*, Vol. 49, No. 5.
- Lu, Lachang and Wei, Dennis (2006), «Domesticating Globalisation, New Eco-

- conomic Spaces and Regional Polarisation in China», College of Geographical Sciences, *Working Papers*, Vol. 98, No.2.
- Lum, Thomas y Nanto, Dick (2006), «China's Trade with the United states and the World», CRS Report for Congress (United States).
- Martinez, Inmaculada, Nowak, Felicitas y Vollmer, Sebastian (2006), «The Log Gravited Revisited», SSRN Papers, *Paper* No. 999908.
- Montenegro, Caludio and Soloaga, Isidro (2006), «Nafta's Trade Effects: New Evidence with a Gravity Model», *Estudios de Economía*, Vol. 33, No.1.
- Nicita, Olarreaga and Soloaga (2003), «The Region as an Export Platform to the World? The Case of Mercosur», *Cuadernos de Economía*, Año 40, No. 121.
- Nowak, Felicitas; Vollmer, Sebastian and Martinez, Inmaculada (2007), «Competitiveness: A Comparison of China and Mexico», CESIFO, *Working Paper*, No. 2111.
- Pepall; Richards and Norman (2005), *Industrial Organization*, 3<sup>rd</sup> Ed., Thomson.
- Perkins, Dwight (2006), «China's Recent Economic Performance and Future Prospects», *Asian Economic Policy Review*, Vol. 1, No. 1.
- Phelps, Edmund (2004), «Effects of China's Recent Development in the Rest of the World: With Special Attention to Latin America», *Journal of Policy Modeling*, No. 26.
- Rumbaugh, Thomas and Blancher, Nicolas (2004), «China: International Trade and WTO Accesion», IMF, *Working Paper*, No. 36.
- Santos, Silva y Silvana, Tenreyro (2006), «The Log of Gravity», *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 8, No. 44, pp. 641-658.
- Scott, Robert (2005), «US-Chija Trade, 1989-2003», EPI, *Working Paper*, No. 270.
- Spolaore, Enrique (2005), «Borders and Growth», *Journal of Economic Growth*, No. 10.
- Tanaka, Akihiko (2006), «Global and Regional Geo-Strategic Implication of China's Emergence», *Asian Economic Review*, Vol. 1, No. 23.
- Tseng, Wanda (Edited by) y Rodlauer, Markus (Edited By) (2000), «China: Competing in the Global Economy», IMF.
- Wacziarg, Romain (2001), «Measuring the Dynamics Gains From Trade», *The World Bank Economic Review*, Vol. 15, No. 3.
- Wilson, Jeffrey (1989), «Chi-Square Test for Over Dispersion with Multiarameter Estimates», *Journal of The Royal Satatistical Society*, Vol. 38, No. 3.
- Winkelmann, Rainier (2008), *Econometric Analysis of Count Data*, 5<sup>th</sup> Edition, Springer.

Wooldridge, Jeffrey (2004), *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, Cambridge M., The MIT Press.

Wooldridge, Jeffrey (2006), *Introductory Econometrics*, 3<sup>rd</sup> Edition, Thomson.

## APÉNDICE

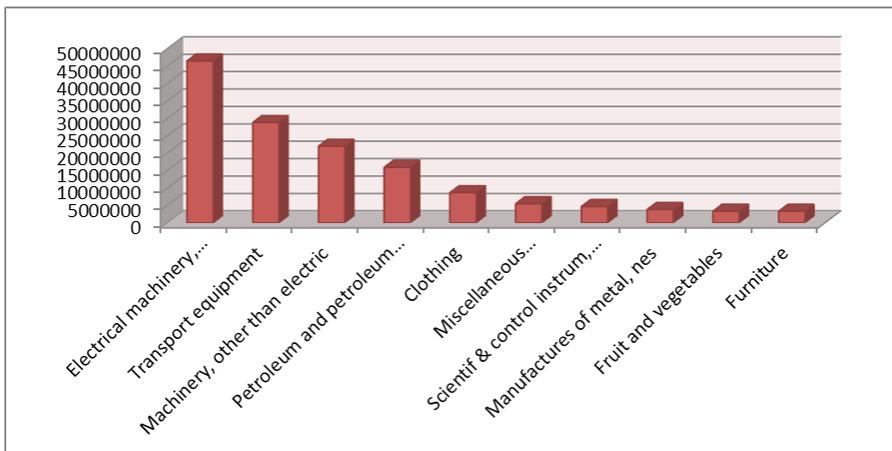
**Tabla 2B. Estimaciones**

	OLS: log (importaciones mundiales) [N=2232358]		POISSON: importaciones mundiales [N=2232529]		NEGATIVE BINOMIAL: importaciones mundiales [N=2232529]	
	Coefficiente	P-Value	Coefficiente	P-Value	Coefficiente	P-Value
log(GDPr)	0.7123	0.000	0.7975	0.000	0.1537	0.000
log(GDPp)	0.8593	0.000	0.7069	0.000	0.1832	0.000
log(Distance)	-0.9568	0.000	-0.5977	0.000	-0.2056	0.000
log(Linder)	-0.0919	0.000	0.6946	0.000	0.2940	0.000
Border	0.8989	0.000	0.1653	0.000	0.0710	0.000
Language	0.4808	0.000	-0.0027	0.000	-0.0193	0.000
D_01	-0.0917	0.000	-0.1087	0.000	-0.0186	0.000
D_02	-0.1671	0.000	-0.1244	0.000	-0.0314	0.000
D_03	-0.1763	0.000	-0.0452	0.000	-0.0324	0.000
D_04	-0.2303	0.000	0.0559	0.000	-0.0387	0.000
D_05	-0.3558	0.000	0.0889	0.000	-0.0606	0.000
D_06	-0.3856	0.000	0.1144	0.000	-0.0633	0.000
Mex_01	0.0043	0.948	0.0359	0.000	0.0030	0.898
Mex_02	-0.0439	0.510	0.0407	0.000	-0.0117	0.618
Mex_03	-0.0295	0.658	-0.0614	0.000	-0.0058	0.803
Mex_04	-0.0744	0.264	-0.1189	0.000	-0.0195	0.404
Mex_05	0.0119	0.856	-0.1252	0.000	-0.0054	0.814
Mex_06	0.0595	0.365	-0.0819	0.000	0.0051	0.826
Chn_01	0.0447	0.375	0.0373	0.000	0.0094	0.587
Chn_02	0.2215	0.000	0.1189	0.000	0.0628	0.000
Chn_03	0.2734	0.000	0.1422	0.000	0.0802	0.000

Chn_04	0.4129	0.000	0.1868	0.000	0.1352	0.000
Chn_05	0.6233	0.000	0.2442	0.000	0.1970	0.000
Chn_06	0.7486	0.000	0.2645	0.000	0.2407	0.000
Mex_AGRO	-0.9211	0.000	0.7399	0.000	-0.1269	0.000
Mex_MIC	-0.2750	0.000	0.3892	0.000	-0.0762	0.000
Mex_MINE	-1.8905	0.000	0.3206	0.000	-0.6075	0.000
Mex_MIRN	-0.8588	0.000	-0.3773	0.000	-0.1324	0.000
Mex_MIT	-0.8345	0.000	-0.2004	0.000	-0.1785	0.000
Chn_AGRO	-0.2747	0.000	0.9376	0.000	0.0197	0.299
Chn_MIC	1.2108	0.000	0.6296	0.000	0.2974	0.000
Chn_MINE	-1.8907	0.000	-1.8219	0.000	-0.7132	0.000
Chn_MIRN	-1.1659	0.000	-0.3125	0.000	-0.2077	0.000
Chn_MIT	1.0144	0.000	1.5078	0.000	0.2546	0.000
Constant	-24.1130	0.000	\	\	-7.9246	0.000

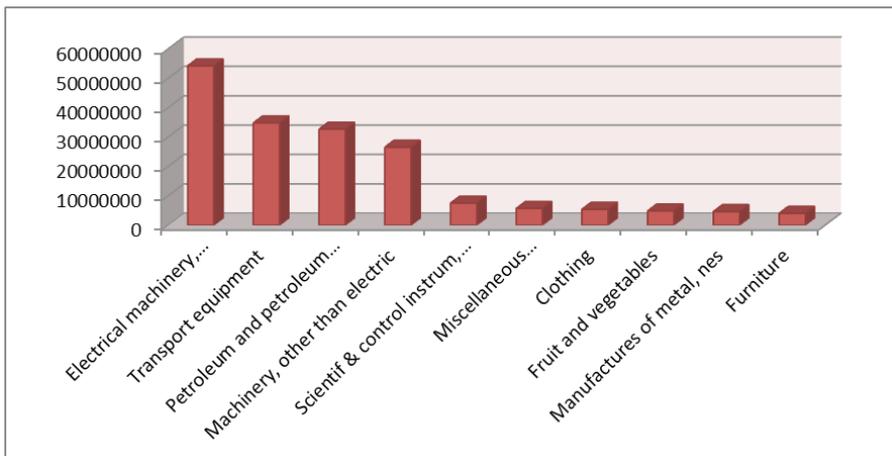
Notas: La Tabla 2B muestra las estimaciones realizadas asumiendo tres métodos de estimación: OLS, Poisson y Negative Binomial controlando por Efectos Fijos. Las estimaciones presentadas son las originales obtenidas en STATA 10 SE con un global de observaciones en forma de Panel de 4,598, 415. El modelo estimado incluye las variables relevantes en un modelo gravitacional y la variable dummy «Mex» y «Chn» de México y de China respectivamente y su interacción con las variables temporales  $d0t$  para  $t=1\dots6$ . También se incluyen los sectores AGRO (Agropecuaria), MIT (Manufacturas Intensivas en Trabajo), MIRN (Manufacturas Intensivas en Recursos Naturales), MIC (Manufacturas Intensivas en Capital) y MINE (Minería y Energía), y todas sus interacciones con «Mex» y «Chn». El test para sobredispersión ofrece evidencia para «sobredispersión», con un coeficiente de  $\alpha=4.68$  con  $LRT=1.8e+11$  de  $H_0: \alpha=0$  y  $X2(1)$  con  $P\text{-Value}=0.000$  por lo que se concluye que hay sobredispersión y este resultado es significativo al 1%, por lo cual se justifica el uso de la estimación Negative Binomial en lugar de Poisson. La prueba de Bondad de Ajuste del Modelo Poisson es significativa al 1%, el estadístico de prueba es  $1.81e+11$  con  $X2(2232494)$  y un  $P\text{-Value}=0.000$ , por lo que también se concluye que es preferible estimar por Negative Binomial ya que el modelo Poisson presenta sobredispersión. La significancia conjunta para Mex\_AGRO, Mex\_MIC, Mex\_MINE, Mex\_MIRN y Mex\_MIT sugieren para OLS:  $F(10, 2232264)=670.41$  son un  $P\text{-Value}=0.000$ , para Poisson:  $LRT(10)=1.4e+09$  con un  $P\text{-Value}=0.000$  y para Negative Binomial:  $LRT(10)=3268.06$  con un  $P\text{-Value}=0.000$ , lo cual implica que en los tres modelos las variables de interés son estadísticamente significativas al 1%. Haciendo un regresión simple entre la variable dependiente y la estimación de los efectos fijos en la estimación por OLS se establece que los efectos fijos son significativos al 1% con  $t=229.72$  con un  $P\text{-Value}=0.000$ .

**Figura 2D.** Exportaciones Mundiales de México por sector, 2000  
(Dólares constantes=2000)



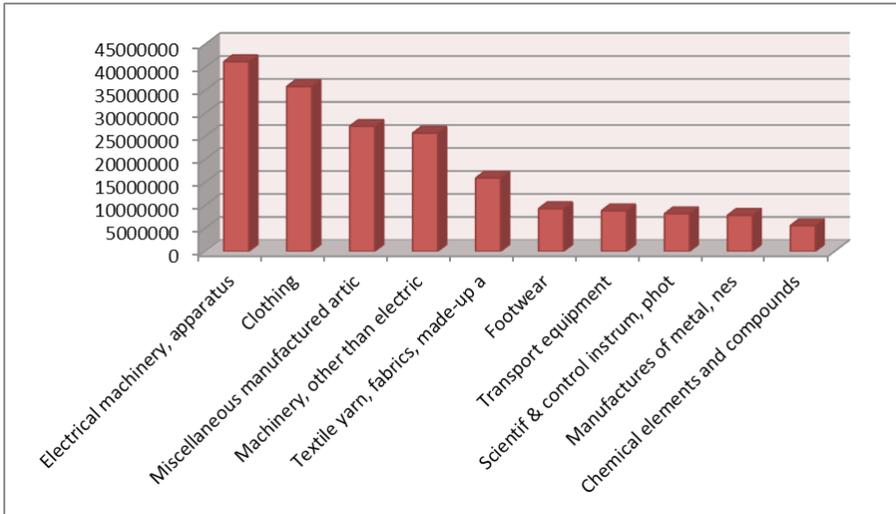
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 2E.** Exportaciones Mundiales de México por sector, 2006 (dólares constantes = 2000)



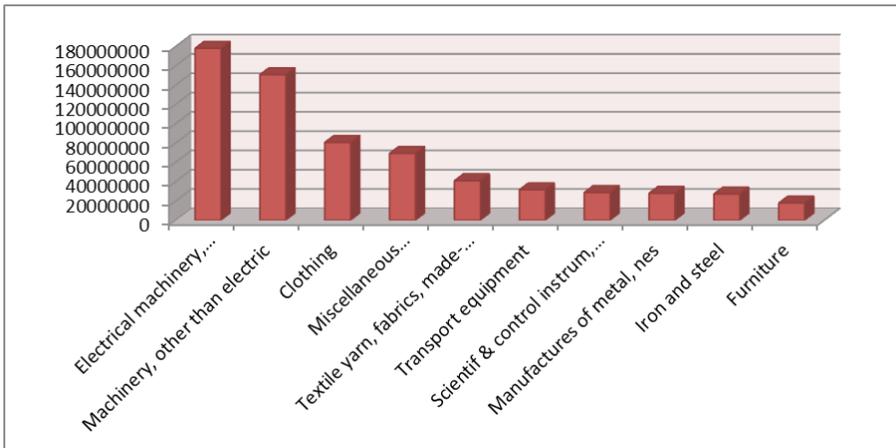
Fuente: Elaboración propia.

Figura 2F. Exportaciones Mundiales de China por sector, 2000 (dólares constantes=2000)



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2G. Exportaciones Mundiales de China por sector, 2006 (dólares constantes=2000)



Fuente: Elaboración propia.

### Clasificación de sectores por sector

---

#### Agropecuario (AGRO)

- Legumbres y hortalizas, plantas, raíces y tubercu
  - Frutos comestibles; cortezas de AGROOs o de melón
  - Pescados y crustáceos y moluscos y otros inverteb
  - Animales vivos.
  - Café, té yerba mate y especias.
  - Algodón.
  - Semillas y frutos oleaginosos; semillas y frutos
  - Grasas y aceites animales o vegetales; productos
  - Cereales.
  - Plantas vivas y productos de la floricultura.
  - Abonos.
  - Los demás productos de origen animal no expresado
  - Seda.
  - Carnes y despojos comestibles.
- 

#### Minería y energía (MINE)

- Metales y monedas, metales de oro y plata
  - Minería y energía eléctrica
  - Gas natural y manufacturado
  - Petróleo y productos del petróleo
- 

#### Manufacturas intensivas en recursos naturales (MIRN)

- Bebidas, líquidos alcohólicos y vinAGROe.
  - Aceites esenciales y resinoides; preparaciones de
  - Preparaciones alimenticias diversas.
  - Preparaciones de legumbres u hortalizas, de fruto
  - Preparaciones a base de cereales, harina, almidón
  - Sal; azufre; tierras y piedras; yesos; cales y ce
  - Azúcares y artículos de confitería.
  - Leche y productos lácteos; huevo de ave; miel nat
  - Cacao y sus preparaciones.
  - Preparaciones de carne, de pescado o de crustaceo
  - Materias albuminoideas; productos a base de almid
  - Productos de la molinería; malta; almidon y fecul
  - Tabaco y sucedaneos del tabaco elaborados.
  - Residuos y desperdicios de las industrias aliment
  - Materias trenzables y demas productos de origen v
- 

#### Manufacturas Intensivas en Trabajo (MIT)

- Prendas y complementos de vestir excepto los de p
- Prendas y complementos de vestir, de punto.
- Los demás artículos textiles confeccionados; conj
- Madera, carbón vegetal y manufacturas de madera.
- Productos editoriales, de la prensa o de otras in
- Pieles (excepto la peletería) y cueros.

- Manufacturas de cuero; artículos de guarnicioneri
- Guata, fieltro y telas sin tejer; hilados especia
- Tejidos especiales; superficies textiles con pelo
- Tejidos impregnados, recubiertos, revestidos o es
- Tejidos de punto.
- Artículos de sombrerería y sus partes.
- Lana y pelo fino u ordinario; hilados y tejidos d
- Pastas de madera o de otras materias fibrosas cel
- Las demás fibras textiles vegetales; hilados de p
- Alfombras y demás revestimientos para el suelo, d
- Pólvoras y explosivos; artículos de pirotecnia; f
- Objetos de arte, de colección o de antigüedad.

---

Manufacturas intensivas en capital (mic)

- Máquinas, aparatos y material eléctrico y sus par
- Reactores nucleares, calderas, máquinas, aparatos
- Vehículos automóviles, tractores, ciclos y demás
- Instrumentos y aparatos de óptica, fotografía o c
- Muebles; mobiliario medico-quirúrgico; artículos
- Materias plasticas y Manufacturas de estas materi
- Manufacturas de fundición, de hierro o de acero.
- Fundición, hierro y acero.
- Manufacturas diversas de metales comunes.
- Productos químicos orgánicos.
- Productos farmacéuticos.
- Vidrio y manufacturas de vidrio.
- Papel y cartón; manufacturas de pasta de celulosa
- Caucho y manufacturas de caucho.
- Cobre y manufacturas de cobre.
- Aluminio y manufacturas de aluminio.
- Productos cerámicos.
- Manufacturas diversas.
- Juguetes, juegos y artículos para recreo o para d
- Vehículos y material para vías férreas o similares
- Productos fotográficos o cinematográficos.
- Manufacturas de piedra, yeso, cemento, amianto, m
- Productos químicos inorgánicos; compuestos inorga
- Productos diversos de la industria química.
- Filamentos sintéticos o artificiales.
- Jabón, agentes de superficie orgánicos, preparaci
- Herramientas y útiles, artículos de cuchillería y
- Fibras sintéticas o artificiales discontinuas.
- Calzado, polainas, botines y artículos análogos;
- Cinc y manufacturas de cinc.
- Relojería.
- Navegación aérea o espacial.
- Navegación marítima o fluvial.
- Importación de mercancías mediante operaciones es

- Gomas, resinas y demás jugos y extractos vegetales
- Instrumentos musicales; partes y accesorios de es
- Níquel y manufacturas de níquel.
- Los demás metales comunes; «Cermets»; manufactura
- Corcho y sus manufacturas.
- Armas y municiones, sus partes y accesorios.
- Plomo y manufacturas de plomo.
- Manufacturas de espartería o de cestería.
- Plumas y plumón preparados y artículos de plumas
- Paraguas, sombrillas, quitasoles, bastones, basto
- Estano y manufacturas de estano.
- Peletería y confecciones de peletería; peletería



### 3. CHINA-MÉXICO EN EL COMERCIO INTERNACIONAL: IMPLICACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA

#### RESUMEN

*El objetivo de este artículo es discutir los elementos más importantes en términos de las implicaciones de política pública para México en respuesta al crecimiento comercial de China. Tales elementos a discutir son: a) reformas estructurales, b) patrones de especialización, c) política comercial, d) tratados comerciales, e) inversión extranjera directa, f) patrones de innovación y g) mercado de trabajo. La importancia de las políticas públicas de China y su aplicación en el escenario mundial motivan esta discusión para México. El argumento de este estudio es que es necesaria una política pública en nuestro país que permita el crecimiento de actividades que favorezcan la expansión de la producción y un incremento en la competitividad externa. La especialización en actividades intensivas en recursos naturales y agropecuarias puede traer beneficios concretos a México, y junto a un sistema dual de comercio y una orientación de la inversión extranjera directa hacia el sector exportador puede generar mayores ventajas y explotar oportunidades derivadas del comercio internacional.*

#### 1. INTRODUCCIÓN

Desde los años noventa, México inició una estrategia de crecimiento económico enfocada al exterior. Su internacionalización por medio de

Estados Unidos ha sido una estrategia que tiene diferentes facetas, tanto positivas como negativas. A pesar de que los efectos han sido buenos y malos, la dependencia que tiene México de Estados Unidos no es adecuada para un país que tiene una estrategia enfocada hacia el exterior, por lo que la diversificación de sus mercados y la especialización deberán incluirse en cualquier estrategia de crecimiento por medio del exterior. Además, si los tratados comerciales no van acompañados de un plan estratégico que permita abrir los sectores competitivos y que estén sólidos, así como proteger los que están en un proceso de crecimiento pero con ciertas ventajas de largo plazo, y que de no abrirse también quedarán como un intento vano cuyo resultado será perjudicial en el largo plazo (Hanson y Roberston, 2006), todas las intenciones de favorecer el crecimiento económico vía el comercio internacional serán inadecuadas. La ausencia de elementos en términos de política pública en México en cuestiones de comercio internacional y su debilidad frente a diferentes escenarios a escala mundial motivan este estudio, que es analizar la situación de las implicaciones de política pública frente al escenario actual a escala mundial, donde China es una parte importante y de suma importancia para México. La contribución de este estudio es fortalecer las líneas existentes en materia de política pública exclusivamente para México, ya que de toda América Latina es el único país que cuenta con un patrón de especialización muy similar al de China.

Partiendo de la idea de que México puede obtener oportunidades por la presencia de China, podemos decir que para explotarlas es necesario fortalecer una estructura productiva que le permita a México disfrutar de los beneficios y ventajas que ofrece el comercio internacional en un escenario de cooperación o competencia. Principalmente, uno de los obstáculos que se pueden apreciar es la ausencia de una política industrial que favorezca el crecimiento de aquellas industrias competitivas y estratégicas para el desarrollo del sector exportador de México (Perkins, 2006). Dichos obstáculos no le han permitido a nuestro país coordinar mejor sus tratados comerciales con objetivos específicos de la industria, la formación de economías de escala que motiven la innovación y la generación de tecnología y la dirección adecuada de la inversión extranjera directa que tome en cuenta las ventajas en el exterior y no sólo las ventajas internas.

El presente estudio está motivado por el de Lederman, Olarreaga y Perry (2009) y por el de Facchini, Olarreaga, Silva & Willmann (2007), en donde se hace un amplio esbozo de las implicaciones de política pública más importantes de los efectos para América Latina por la presencia de China. La principal contribución de nuestro estudio es la exposición de puntos particulares susceptibles de aplicación para la planeación de una política pública que permita a México disfrutar de los beneficios de la presencia de China en el contexto internacional, así como contrarrestar aquellos impactos que pueden observarse como amenazas.

El presente artículo está estructurado como sigue: la siguiente sección discute algunos puntos con implicaciones de política pública para México, la tercera enuncia algunos factores a considerar en la planeación de dicha política pública para México y, finalmente, la cuarta sección reporta nuestras conclusiones.

## 2. IMPLICACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA

Existen diversos factores que llaman la atención en la discusión de la relación comercial entre México y China, los cuales tienen que ver con las posibles amenazas u oportunidades para nuestro país derivadas de la presencia de la nación asiática. Si hablamos de tales oportunidades o amenazas, podemos destacar siempre, en cualquiera de ellas, algunas implicaciones de política pública, las cuales están guiadas por factores internos y externos a los países. Algunas de estas implicaciones se discuten de forma general a continuación para el caso de México, tales discusiones están basadas en el artículo de Olarreaga, Lederman y Perry (2009) y el de Facchini, Olarreaga, Silva & Willmann (2007), quienes hacen un análisis para América Latina en términos de las implicaciones más importantes de política pública, por lo que este estudio pretende ser una ampliación de estos trabajos en el caso particular de México.

Entendemos como política pública a toda planificación, ya sea de corto o largo plazo, con objetivos públicos, particularmente que favorezcan el bienestar social, desarrollada mediante estrategias basadas en incentivos que obliguen a una economía de mercado autoorganizarse para crear las condiciones necesarias para el crecimiento y desarrollo econó-

mico (Lardy, 2003). En México la política pública enfocada al exterior contiene varios elementos que se discutirán más adelante; sin embargo, aquí nos adentraremos a hacer explícita la necesidad de desarrollar una política pública que permita explotar las oportunidades de la presencia de China o contrarrestar aquellos factores perjudiciales para México.

Un primer elemento a considerar, en términos de los objetivos de política pública, es el impacto directo sobre el crecimiento económico. En términos de la relación entre México y China en el contexto internacional, podemos apreciar las diferencias en las tasas de crecimiento entre los dos países (véase la figura 3A), las cuales evidentemente favorecen en mucho a China, donde desde la adhesión formal a la OMC en 2001, a diferencia de México, que se adhiere al GATT en 1986, China se ha posicionado como una fuente de bienes a escala mundial; sin embargo, esto ha sido así gracias a las políticas públicas bien definidas para alcanzar un posicionamiento productivo en la demanda mundial de bienes.

Como primer elemento del posicionamiento de China a escala mundial se tiene a las reformas estructurales (Lederman, Olarreaga y Perry, 2009), las cuales comprenden:

- a) descentralización de la producción industrial,
- b) incremento en la participación del comercio en la producción,
- c) un mayor nivel de urbanización,
- d) incremento en la tasa de formación de capital.

Cada una de esas reformas, combinada con la adhesión a la OMC, dio origen a lo que actualmente es China, un país con un perfil exportador altamente dinámico en las manufacturas intensivas en capital. Dados los elementos que han contribuido al crecimiento económico de China, es posible observar que cualquier país que quiera competir con esa nación en el mercado mundial deberá poner en marcha ciertas políticas que le permitan alcanzar el dinamismo que China ha adquirido. Esta situación se hace presente en el contexto de México, donde, según la evidencia que existe, México y China son dos componentes importantes del escenario de mercados emergentes en el mundo y, como consecuencia, existe entre estos dos países una relación importante y estrecha respecto del mercado mundial.

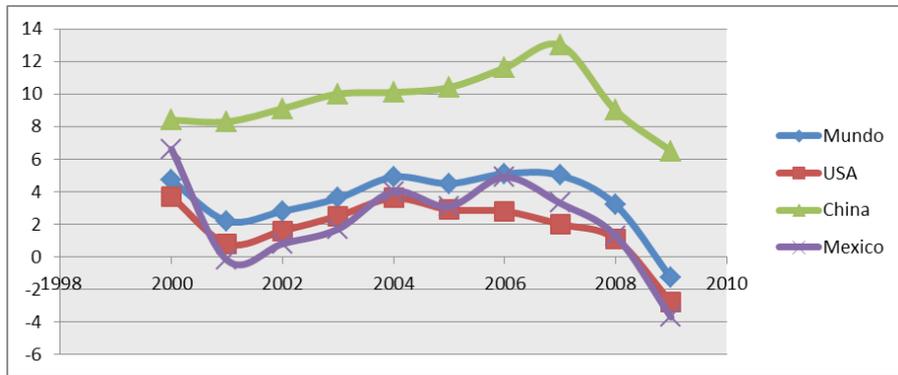
Otros factores que han tenido una influencia directa sobre el desempeño de China en el mercado mundial y que actualmente son ejemplo de la salud económica con la que cuenta este país de oriente son: el crecimiento y desarrollo de su sistema financiero, la mejor captación de inversión extranjera directa, un sistema fiscal saludable de mediano plazo y las reformas a las estructuras empresariales. Todos estos elementos combinados con los descritos anteriormente dan evidencia de una clara planeación de largo plazo como primer elemento de una política pública que le permitió crear las condiciones internas para el crecimiento del mercado interno y con ello expandir su mercado a escala internacional.

En términos de la combinación de todos estos elementos, podemos destacar que la adhesión a la OMC fue una estrategia adicional y definitiva para coordinarse con el comercio internacional de todo el mundo, principalmente con aquellos países que son una fuente importante de demanda de bienes como Estados Unidos; en este sentido, la dinámica de China en el contexto del comercio internacional a partir del 2001 es bastante significativa (véase la figura 3B). Estas cuestiones fueron determinantes para la formación de una política industrial que le permitiera un crecimiento sistemático o escalonado a sus sectores productivos, tomando el sector agropecuario como base para el desempeño y funcionamiento industrial (Lederman, Olarreaga y Payton, 2006). Principalmente el sector agropecuario fue inicialmente sustento de provisión de materias primas. Así mismo, esta política industrial tomó en cuenta las ventajas comparativas internas respecto de otros países, tales ventajas fueron el apoyo a su estructura de innovación y su mercado laboral.

Para México, es importante tener en cuenta estos factores que hicieron de China una economía en expansión con tasa de crecimiento del 10 % en promedio, muy superior a las tasas de crecimiento de México, de Estados Unidos y, en general, del mundo, lo cual genera evidentemente una atención especial en la estructura económica de China que le ha permitido un buen desempeño económico, no tan sólo en cuestiones como inversión extranjera directa (IED), sino en comercio internacional y desarrollo de infraestructura interna. Para México, existe evidencia de que la presencia de China es una oportunidad en vez de una amenaza; sin embargo, no es posible decir que efectivamente México cuente con los factores suficientes para explotar dichas oportunidades, y menos cabe

decir que pueda tener al alcance el mismo desempeño de este país de oriente con la estructura interna que posee ahora, lo cual es preocupante para el crecimiento y desarrollo interno; así mismo, la preocupación de México en términos de China debe ser en el sentido de la eficiencia y desarrollo de los procesos productivos que incentiven ventajas comparativas que permitan a México no tan sólo el desempeño comercial, sino sobre todo su desempeño económico.

Figura 3A. Tasa de crecimiento 2000-2009



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial.

La política industrial es una fuente importante de externalidades positivas al conjunto de la economía que se basa en reformas que permiten la creación de condiciones sustentables en el largo plazo y que son indispensables para crear las condiciones de crecimiento económico. Para el caso de China, esta política industrial escalonada en los sectores desde el agropecuario hasta el intensivo en capital ha permitido un buen desempeño en sus exportaciones y como consecuencia un aumento en su producción. Este hecho debe ser un foco de atención para México, es decir, no pueden existir posibilidades de alcanzar el desempeño de China si no se cuenta con los elementos necesarios para poder impulsar una estructura productiva sólida que favorezca no tan sólo el mercado interno sino también el mercado externo y con ello tener posibilidades exitosas de un crecimiento económico sólido.

También es determinante que las preferencias de la demanda mundial permiten dirigir la política industrial en función de la dotación de recursos y de las ventajas comparativas en términos de los recursos materiales y no materiales. Tomar en cuenta las preferencias de la demanda mundial permite una ampliación de la producción en una gama de bienes diferenciados que capta la mayor parte de las preferencias y con ello la ampliación del aparato productivo.

Con base en el análisis derivado de las ventajas o desventajas, consecuencia de la presencia de China para México, podemos determinar que China se ve como una oportunidad para México y para América Latina (Freund, 2007); sin embargo, los resultados apuntan a que existe una serie de oportunidades que México puede explotar, incluso en aquellos sectores donde tanto México como China conservan el mismo patrón de especialización. La presencia de China se sincroniza con la producción mundial; por lo tanto, la búsqueda de mercados es una prioridad para la ubicación de los productos chinos. Para México debe haber prioridades para enfrentar este boom comercial, primero, por la fragilidad de la economía mexicana en el exterior y, segundo, para enfrentar la competencia de estos productos en terceros mercados. Para México las oportunidades existen incluso en las manufacturas intensivas en capital, rubro donde tanto China como México conservan el mismo patrón de especialización; así mismo, tales oportunidades pueden verse favorecidas poniendo énfasis en el aprovechamiento de las preferencias de los consumidores y las modalidades de la demanda, los cuales son factores importantes de política industrial.

La gran relación comercial que conservan China y México es una oportunidad para el suministro de materias primas de este último país al primero, con el objetivo de aprovechar de forma indirecta las ventajas productivas de China, tanto internas como externas del comercio internacional (Feenstra, Markusen y Rose, 1998).

Los factores citados anteriormente sólo pueden ser impulsados por medio de una planeación de largo plazo que permita obtener un posicionamiento de materias primas para el mercado chino y de la formación de economías de escala donde el enfoque de recursos sea prioritario para ciertos sectores estratégicos que permitan la innovación en México. Así mismo, las oportunidades en el exterior son también una característi-

ca de una política industrial que permita a los productos de México un mejor posicionamiento de acuerdo con las modalidades y requerimientos de la demanda mundial de bienes.

A continuación se discuten los puntos de los factores que influyen en la planeación de una política pública, la cual es indispensable para que México pueda disfrutar de la creación de las condiciones para su desarrollo industrial y con ello logre el fortalecimiento de su economía en función de un mejor posicionamiento en el mercado internacional, y así poder hacer frente a los embates de la competitividad y un mejor desarrollo de las condiciones sociales subsistentes, principalmente en el sector agropecuario.

### 2.1 Reformas estructurales

Las reformas estructurales son una parte fundamental de la política industrial pertinente para expandir la producción. Dichas reformas tienen el objetivo de crear las condiciones que favorezcan el crecimiento económico, una mejor organización de la industria y empresas competitivas tanto en el mercado interno como el externo. El progreso económico de ciertos indicadores ofrece una medida del impacto de dichas reformas. Es importante mencionar cada una de las reformas estructurales que en China tuvieron un efecto significativo sobre su economía para compararla con el caso de México, dado que su ausencia es muy visible y ha sido un factor que ha impedido obtener ventajas, sobre todo respecto de China. Podemos citar las siguientes reformas estructurales como las más importantes (Teseng y Rodlauer, 2003):

- 1) Producción descentralizada. La producción descentralizada comprende la inclusión de empresas no estatales que permiten un rápido crecimiento de la producción, lo que contribuye a un aumento de la proporción de transacciones donde se determinan cada vez más los precios de mercado, y se genera un aumento del empleo y el tránsito de actividades agropecuarias a industriales. La descentralización de la producción en manos privadas no debe darse indiscriminadamente, sino todo lo contrario, la dirección de la producción debe ser hacia sectores estratégicos

que permitan obtener una base sólida de los procesos productivos más complejos.

- 2) Proporción del comercio internacional respecto a la producción. La apertura de la economía al mercado mundial es un paso importante hacia el desarrollo y crecimiento económico, pero únicamente cuando las condiciones internas han sido creadas y aprovechadas en un primer momento por el mercado interno. Este indicador de apertura en términos de la proporción de la suma de las importaciones y exportaciones respecto de la producción refleja el grado de integración de una economía en el mercado mundial, donde se asume la importancia de una mayor participación a medida que el mercado externo se expande.
- 3) Nivel de urbanización. A medida que la producción se expande, el incremento en la infraestructura urbana es un factor importante para la creación y desarrollo de las actividades de la economía. A medida que se da el proceso de expansión de la producción se da un tránsito de la fuerza de trabajo de sector agropecuario al mercado de trabajo industrial; sin embargo, esto no se da de un momento a otro, sino a medida que los procesos productivos en el sector agropecuario se consolidan y se vuelven más eficientes, el tránsito de la mano de obra puede ser más eficaz, lo que implica que los procesos de urbanización no son abruptos sino paulatinos, y, por lo tanto, la producción industrial tiene un sustento sólido desde el punto de vista del mercado laboral.
- 4) Formación de capital fijo. El aumento de la producción trae como consecuencia un aumento en la formación de capital fijo, siempre y cuando el ahorro interno se transforme en inversión productiva. Así mismo, la formación de una banca eficiente, en el sentido de la agilización de las transacciones, contribuye a una rápida y eficiente formación de capital.

Además de estas reformas estructurales de Estado, existen las llamadas reformas estructurales para las empresas, las cuales contribuyen a un desempeño óptimo de la economía. Sin embargo, para que estas reformas empresariales puedan tener un buen impacto sobre la dinámica

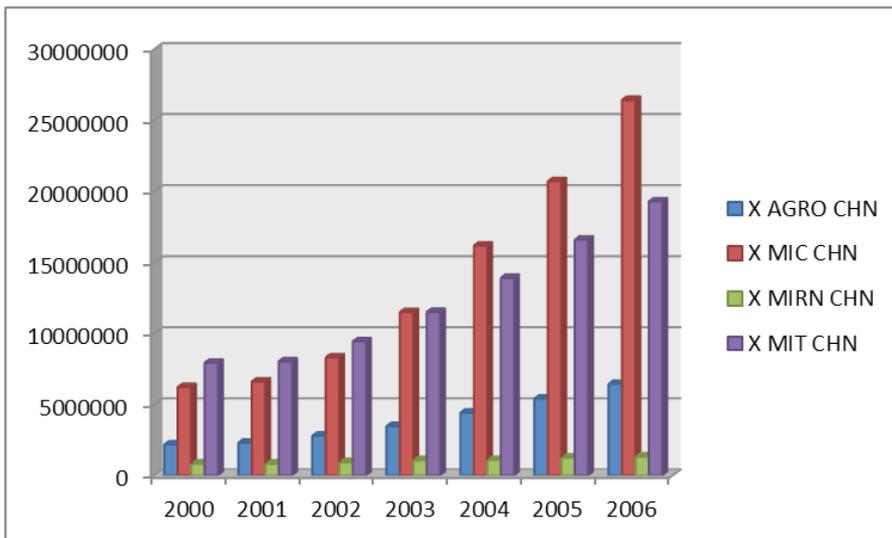
económica se deben de tener en cuenta algunas cuestiones sobre el Estado tales como: 1) introducción de un gobierno corporativo, 2) funciones de impacto social, 3) reducción de la deuda de las empresas, 4) financiamientos y 5) reestructura de la propiedad y de la organización de la empresa. Tales condiciones permiten adoptar programas de reformas con un impacto directo al desempeño de las empresas (Teseng y Rodlauer, 2003). Dichos programas, que deben implementarse una vez alcanzadas las reformas de Estado, son:

- 1) Adopción de sistemas de empresa modernos. El objetivo de esta reforma es transformar a la mayor parte de las empresas existentes en una entidad corporativa con una estructura de gobierno moderno, con una clara estructura de derechos de propiedad y funciones de administración fortalecidas.
- 2) Reestructura empresarial y recapitalización. Esta reforma debe incluir a las empresas con problemas de financiamiento y de deuda para la exploración de posibles reestructuras. Una vía es la exención de impuestos y el aumento de crédito para incentivar la producción y con ello la recapitalización, donde la reestructuración se basa en la alianza con otras empresas o sinergias de los procesos productivos con empresas con buen funcionamiento productivo.
- 3) Revitalización de empresas estratégicas. Estas empresas estratégicas deben ser el centro de atención de los objetivos industriales de un gobierno en términos de la economía nacional, donde el apoyo sistemático a medida que la producción aumenta debe incluir financiamientos del banco central con operaciones autónomas independientes del gobierno en las operaciones productivas de las empresas.
- 4) Formación de grupos empresariales de gran tamaño. La formación de grupos empresariales en una determinada industria fortalece los sistemas de desempeño a escala de la industria y no de la empresa, lo cual permite una mejor combinación de operaciones que permiten unificar la producción con un papel corporativo importante, lo cual permite las operaciones a gran escala tanto en el mercado interno como en el externo.

## 2.2 Patrones de especialización

En América Latina, la presencia de China es una motivación para la industria intensiva en recursos naturales, es decir, dicho patrón de especialización es determinante para hacer frente al escenario económico mundial por la presencia de este país de Asia. Sin embargo, México ha dirigido su especialización hacia bienes intensivos en capital, sector donde China es un importante proveedor de bienes (véase la figura 3B), así que las fortalezas para México tienen que ser muy específicas en la diferenciación de productos y la formación de economías de escala que permitan reducir costos o proveer de un mejor factor de diferenciación (Feenstra, 2005). La producción intensiva en capital está prioritariamente determinada por el ciclo de producto y otros modelos de comercio, pero la explotación de dichas ventajas se encuentran básicamente en la adopción de técnicas o procesos que permitan aprovechar ciertos recursos indirectos para la producción de bienes intensivos en capital.

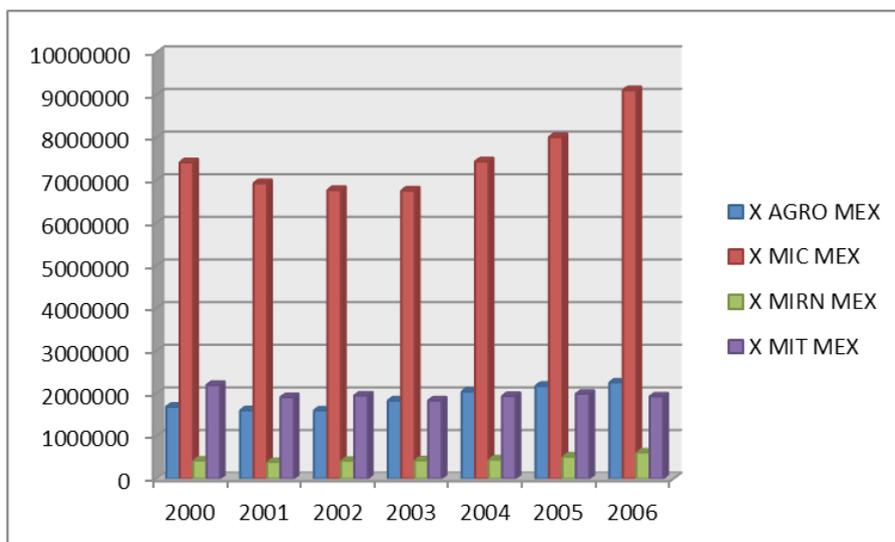
**Figura 3B.** Exportaciones mundiales de China por sector, 2000-2006  
(dólares constantes = 2000)



Fuente: Elaboración propia.

Para México, la prioridad ha sido la producción de bienes intensivos en capital (véase la figura 3C), que son demandados básicamente por el mercado de Estados Unidos, es decir, hemos encontrado un nicho de mercado donde casi el total de nuestra producción se destina a este país del norte (Hanson y Robertson, 2006); sin embargo, a pesar de que éste sea un gran mercado para México, no debe olvidarse que existen otros mercados que el resto de los países de América Latina está aprovechando, lo cual implica que si México también posee una dotación de recursos parecida a la de América Latina, entonces puede obtener ventajas comparativas en otros mercados con la explotación de un enfoque de producción intensivo en recursos naturales o incluso del mismo sector agropecuario.

Figura 3C. Exportaciones mundiales de México por sector, 2000-2006 (dólares constantes=2000)



Fuente: Elaboración propia.

Para México, la combinación de las actividades intensivas en conocimiento junto con la adecuada administración de los recursos naturales pueden ser una fuente de producción con altas ventajas en el comercio

internacional; así mismo, la continua mejora y explotación de los recursos naturales puede proporcionar ventajas productivas que logren diferenciar a México del resto de los países de América Latina. En este sentido, el desarrollo de políticas rurales podría proporcionar los suficientes incentivos para destinar los recursos necesarios para que el sector de bienes intensivos en recursos naturales se desarrolle y sea competitivo (Greenaway y Milner, 2002). Entonces el patrón de especialización no sólo se inclinaría hacia los bienes intensivos en capital sino también hacia los intensivos en recursos naturales, donde el resto de América Latina tiene ventajas significativas en otros mercados. Finalmente, para México, el desarrollo de las instituciones con objetivos de incentivar la innovación y promover el conocimiento o habilidades técnicas favorecerá no tan sólo a la industria intensiva en Capital sino, sobre todo, a la innovación de la industria intensiva en recursos naturales, lo cual puede favorecer el comercio internacional en México.

Con la finalidad de favorecer la expansión de la producción, la especialización debe incluir ciertos factores para promover la competitividad en el mercado interno y, por ende, en el mercado externo. Toda política industrial debe tener como base un conjunto de empresas altamente especializadas con el objetivo de crear sinergias entre ellas en términos del mercado laboral, tecnología y otros factores como el aprovechamiento de insumos. En general, tal especialización debe comprender básicamente tres elementos:

- 1) conjunto de empresas especializadas en un mismo sector de la industria,
- 2) formación de economías externas para un mejor desempeño competitivo,
- 3) sincronización de los procesos productivos y de suministro de los insumos.

Estos elementos contribuyen a formar un clúster que favorece, entre otras cosas, la integración del mercado laboral e incrementa la posibilidad de expansión de la producción de manera eficiente y con un mejor desempeño competitivo; sin embargo, este clúster de empresas deberá ser en un sector donde se aprovechen todas las ventajas económicas po-

sibles, como las de minimizar los costos de producción, lograr ventajas comparativas y desarrollar un sector a gran escala.

### 2.3 Política comercial

La mayor parte de América Latina, México incluido, practica una política comercial proteccionista tanto en la frontera como más allá de la frontera, en respuesta al crecimiento comercial de China. Particularmente, la protección se debe a la alta dinámica de las importaciones desde China, donde la integración vertical y horizontal de las empresas permite cierta sustitución de bienes domésticos por los chinos, en parte por la diferencia de precios pero también en parte por la diferenciación de productos exclusivamente; sin embargo, desde el punto de vista de la promoción de incentivos para el crecimiento de la industria interna y de la competitividad en el exterior, este proteccionismo resulta perjudicial para la ampliación del mercado interno y externo. Una consecuencia específica del proteccionismo practicado en México es el obstáculo a los suministros de bienes intermedios utilizados en la industria para la exportación, ya que no le permite obtener ventajas para competir en el exterior y con ello las ventajas obtenidas en el interior del país se pierden, al no favorecer el componente competitivo externo, es decir, la posibilidad de obtener suministros de producción más baratos en China (Dussel, 2005a).

En general, la política proteccionista en México no debería afectar a los consumidores y mucho menos a los productores, que pueden obtener suministros de producción más baratos en el exterior que en el interior de México; sin embargo, si esta política comercial prevalece, las condiciones necesarias para que pueda existir un *boom* de producción que mejore los resultados, tanto para los consumidores como productores, puede alargarse, y sólo una verdadera liberalización de ciertas industrias estratégicas podrá promover mejores cadenas productivas con componentes externos e internos que favorezcan los patrones de especialización buscados.

En este sentido, la política comercial practicada en México debería incluir programas de liberalización del comercio, no sólo con sus socios, sino con el resto del mundo. Como primer elemento de una liberalización efectiva se requiere:

- 1) reducción de aranceles de productos no agropecuarios al ritmo del crecimiento y expansión de la producción interna industrial;
- 2) reducción de la medida comercio-inversión, tales como contenido mínimo nacional en la producción interna y el mínimo de requerimientos de exportación;
- 3) reformas internas que permitan la liberalización comercial y que comprometan las obligaciones asumidas en los acuerdos comerciales multilaterales.

Una política comercial eficiente (Tseng y Rodlaue, 2003) deberá incluir, además de estos elementos, un sistema de expansión de la producción que permita aprovechar todas las ventajas del mercado externo. Este sistema es llamado «sistema dual de comercio», y comprende:

- 1) Régimen de exportación por procesos. Este régimen incluye únicamente bienes que son producidos para la exportación y están enteramente administrados por empresas de alta inversión extranjera directa, además de tener ventajas en el suministro de insumos para dicha producción, es decir, tales importaciones pueden comprender enteramente insumos externos y producirlos internamente para el mercado externo. Tiene la ventaja de la IED, que facilita los recursos para la exportación pronta y agilizada.
- 2) Sistema de comercio ordinario. Este sistema comprende los bienes que no son prioridad interna, pero que tienen altas ventajas en el mercado externo, los cuales pueden tener barreras arancelarias con objetivos estratégicos, así también la posibilidad de total liberalización, dependiendo de la maduración de la industria, pero sobre todo de las empresas.
- 3) Coordinación de la IED con los objetivos estratégicos comerciales. La inversión extranjera directa para la orientación de la exportación del sector manufacturero, donde la liberalización es clave para la expansión de la producción y el mejor aprovechamiento de las ventajas de la industria, lo cual reflejaría un incremento en el dinamismo del comercio internacional y su crecimiento.

Este sistema dual de comercio contiene entonces dos tipos de producción para la expansión del comercio internacional: por una parte, el exclusivo para la exportación, donde es claro que debe considerar bienes totalmente liberalizados incluso en su producción interna, es decir, los suministros o insumos para su producción pueden ser en su totalidad importados; el otro sistema de comercio ordinario incluye todo el resto de sectores que pueden ubicarse en el comercio internacional sin la necesidad de enfrentar una total liberalización.

#### 2.4 Negociaciones comerciales

Las negociaciones comerciales son un instrumento de política comercial altamente eficaz para el desarrollo del mercado interno y externo. México tendrá que establecer negociaciones con China con el objetivo de revertir la tendencia competitiva con este país, es decir, si el objetivo de los tratados comerciales no es tan sólo el consumo interno, éstos deberán tener objetivos más amplios como el de integrarse a los mercados globales. En este caso, la integración con el mercado de China puede favorecer las economías de escalas que contribuyan a una ampliación del mercado externo y una mayor diversificación de bienes. La promoción de las actividades de exportación debe establecer lineamientos específicos de política industrial (Freund, 2007), es decir, apoyar aquella industria destinada a la exportación en función del patrón de especialización.

Las empresas chinas pueden favorecer el encadenamiento productivo de la producción a escala mundial, debido a que el ciclo de la producción mundial está sincronizado con la producción de China. La integración vertical u horizontal de las actividades con estas empresas chinas puede favorecer el desarrollo de las cadenas productivas en México hacia el mercado global y el intercambio bilateral con mercados indirectos de exportación de China y México.

Así mismo, las negociaciones que tiene México actualmente (véase la tabla 3A) no ofrecen las suficientes ventajas en términos de la expansión de la producción, ya que para valorar si un acuerdo comercial es viable o no, debe determinarse no tan sólo el incremento en la tasa de exportaciones en dicho acuerdo, sino también un aumento en la participación del comercio en términos de ese tratado. El único tratado comercial de

México que tiene dichas características es el TLCAN, que tiene una tasa de crecimiento de las exportaciones muy dinámica, principalmente dirigidas a Estados Unidos, aunque en términos de la participación de las exportaciones dirigidas a este país de América del Norte respecto del total se ha mantenido, es decir, en términos de las exportaciones, más de 90 % de la producción se destina a Estados Unidos.

**Tabla 3A. Tratados comerciales de México**

Tratado	Socios	Tipo de acuerdo	Entrada en vigor
TLCAN	Estados Unidos y Canadá	TLC	1-1-1994
TLC-G3	Colombia y Venezuela	TLC	1-1-1995
TLC México-Costa Rica	Costa Rica	TLC	1-1-1995
TLC México-Bolivia	Bolivia	TLC	1-1-1995
TLC México-Nicaragua	Nicaragua	TLC	1-7-1998
TLC México-Chile	Chile	TLC	1-8-1999
TLCUEM	Unión Europea	TLC	1-7-2000
TLC México-Israel	Israel	TLC	1-7-2000
TLC México-TN (Triángulo del Norte)	El Salvador, Guatemala y Honduras	TLC	15-3-2001 con El Salvador y Guatemala, y 1-6-2001 con Honduras.
TLC México-AELC (Asociación Europea de Libre Comercio)	Islandia, Noruega, Liechtenstein y Suiza	TLC	1-7-2001
TLC México-Uruguay	Uruguay	TLC	15-7-2004
AAE México-Japón	Japón	AAE	1-4-2005
Mercosur	Argentina, Brasil, Uruguay, Paraguay	ACE	NE
ACE Argentina	Argentina	ACE	NE
ACE Brasil	Brasil	ACE	NE

Fuente: Secretaría de Economía de México.

Las negociaciones comerciales no pueden atraer la expansión de la producción por sí solas, existen elementos que contribuyen a consolidar un acuerdo, así como también no basta la liberalización y los privilegios como el de nación más favorecida, sino más bien las negociaciones deben incluir una planificación de largo plazo que permita explotar bila-

teralmente las ventajas ofrecidas en el comercio, pero cabe señalar que sólo las ventajas, porque no debe incluir la transferencia de costos de un país a otro, sino todo lo contrario, hacer sinergias entre empresas que permitan un desarrollo en los países que tienen un acuerdo para fortalecer los aspectos geográficos y de costos de transacción.

## 2.5 Inversión extranjera directa (IED)

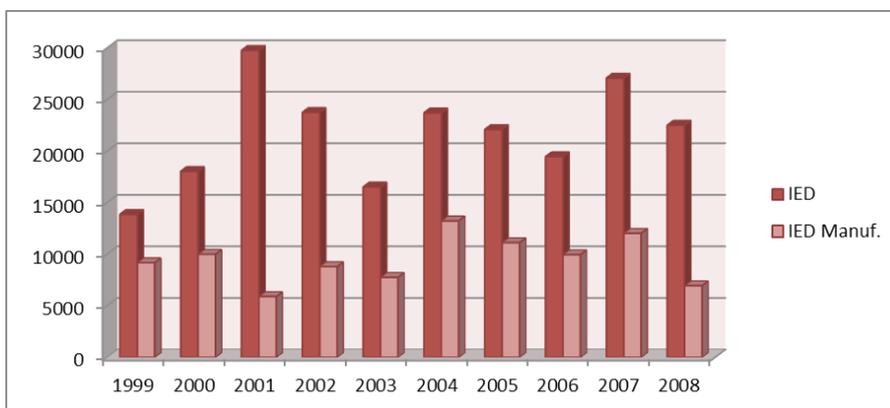
En este rubro, México ha tenido un éxito relativo en la atracción de IED, incluso ha obtenido importantes beneficios del crecimiento de la inversión dirigida a China y otros países. No obstante, la atracción de IED no es suficiente para el buen desempeño de la industria en un país, particularmente en México. En este sentido, México ha disfrutado de un buen desempeño de la IED debido al éxito de las agencias especializadas e instituciones encargadas de la promoción de este rubro; sin embargo, este éxito ha sido relativo porque, a diferencia de China, en México no existe una política de IED que garantice el destino de los recursos a industrias estratégicas que favorezcan la consolidación del mercado interno y del sector exportador (Baroncelli, Ekaterina y Olarreaga, 2007). Si bien es cierto que México ha avanzado significativamente en materia de inversión y su regulación, la ausencia de una política industrial garantiza que los recursos obtenidos del exterior no se utilicen eficientemente donde el aparato productivo lo necesita y, por lo tanto, que no se disfruten los verdaderos beneficios de la dirección de la IED en sectores que beneficien el crecimiento económico y el desarrollo de la industria interna.

En este sentido, la dirección de la IED debería dirigirse a sectores estratégicos que contribuyan a la expansión de la producción y el crecimiento de la industria con el objetivo de lograr ventajas comparativas con la ayuda de dicha inversión. En México, la inversión extranjera directa destinada al sector manufacturero ha tenido un éxito relativo (véase la figura 3D), ya que a pesar de que una gran parte de esta inversión se destina para dicho sector, no se ha podido lograr ventajas significativas, por lo que debería dirigirse a otros sectores donde se pueda explotar otras oportunidades.

Desafortunadamente los esfuerzos de México por mantener un clima económico y político estable no garantizan su competitividad en el exte-

rior, sino todo lo contrario establecen rutas que están determinadas por la dependencia comercial y por las ganancias de corto plazo, y no será hasta que México consolide una planeación industrial de largo plazo que obligue a dirigir la IED hacia aquellos sectores donde el objetivo sea de explotar las oportunidades que China representa para México. En este contexto para México, la presencia de una política industrial es indispensable para aprovechar las ventajas que representa China para México.

**Figura 3D.** Inversión extranjera directa (IED) en general y en el sector de manufacturas en México, 2000-2006 (millones de dólares)



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México.

Las características de una estructura de inversión y comercio deben ser (Cravino, Lerderman y Olarreaga, 2008):

- 1) Sistematización del comercio. Dirigir la inversión en una primera etapa a los bienes manufacturados intensivos en trabajo, ya que éstos favorecen el empleo y una mejora en los salarios, y posteriormente hacia los bienes manufacturados intensivos en capital, que permiten una mayor expansión de la producción.
- 2) Diversificación de la inversión. La diversificación de la inversión hacia otras actividades prioritarias como el sector servicios permitirá una expansión indirecta de la producción; así mismo, el destino de la IED hacia el sector manufacturero debe asegu-

rar, entre otras cosas, la atención de aquellos sectores que son prioritarios para el mercado interno como el de servicios y no sólo atender a los que favorecen el mercado externo, ya que el fortalecimiento de otros sectores le permitirá en el largo plazo hacer frente a la competencia externa.

## 2.6 Patrones de innovación y liberalización

En la industria intensiva en capital las sinergias y los patrones de innovación en México con China se han dado sólo de forma relativa. El resto de América Latina ha obtenido importantes beneficios por sinergias con India, por lo que es posible que existan grandes posibilidades de dichas sinergias con China para México, principalmente en el rubro de productos intensivos en capital (Lardy, 2003). En este sentido, apoyar los programas de intercambio científico y productivo pueden favorecer las cadenas productivas con una combinación específica de los procesos productivos en ambos países y con ello conseguir su homogeneidad con la finalidad de disminuir los costos de producción y lograr la eficiencia, y, con ello, generar procesos de innovación que permitan un mayor intercambio y posibilidades de expandir la producción a grandes escalas, así como la extensión de mayores mercados.

El impacto de la liberalización comercial sobre los sectores contribuye a una mejor adopción de procesos productivos o sistemas de innovación que permiten y contribuyen a la competitividad, es decir, la liberalización comercial por medio de la innovación incrementa o presiona a aumentar la competitividad interna y externa, no tan sólo en los sectores intensivos en tecnología, sino también se obtienen grandes presiones sobre la competitividad del sector agropecuario.

La innovación el sector de las telecomunicaciones incrementa la facilidad del movimiento de la inversión extranjera directa, así como de la banca y del sistema financiero. Esto ayuda a tener efectos significativos sobre otras industrias que compiten en el mercado externo y por ende contribuyen a la expansión de la producción.

Por último, la liberalización provee un aumento en la productividad total de los factores y mantiene activos los procesos de innovación que favorecen los sistemas de producción a gran escala.

## 2.7 Mercado de trabajo

Es evidente que muchas de las empresas en México en diferentes industrias, sobre todo en aquellas intensivas en capital y en trabajo, han sido afectadas negativamente por la presencia de la competitividad externa, principalmente de China. Por lo tanto, es muy importante atender las industrias que han tenido efectos negativos, sobre todo en sus recursos laborales. Particularmente, el ajuste de trabajo en el que han incurrido ciertas industrias no ha sido estratégico o, dicho de otra forma, eficiente para el conjunto de la organización industrial, es decir, este ajuste deberá estar diseñado en dirección de aquellas industrias intensivas en habilidades laborales, de conocimiento científico, que junto con políticas de ajuste de corto plazo, como la asistencia social, podrían favorecer la concentración del empleo y su especialización, sobre todo para aquel trabajo en transición y no calificado, ya que con ello hay suficientes incentivos para la calificación de la mano de obra en aquellas actividades donde las habilidades y los conocimientos científicos favorezcan el empleo y con ello se logre en el largo plazo mejoras en los procesos productivos e incluso de innovación (Feenstra, 2005).

El mercado laboral de México es uno de los más inestables de América Latina, sobre todo porque los procesos de ajuste de aquellos sectores que resultan perjudicados o los que tienen una mejor consolidación del empleo tienen poca o escasa transición; sin embargo, para lograr esta transición eficiente es necesaria la ayuda del gobierno para favorecer ciertas industrias por medio de una política industrial que comprenda la calificación laboral y el desarrollo de un sistema de transición del empleo más agilizado o incluso automático, que promueva un mercado laboral mejor calificado y más protegido respecto de las condiciones externas, lo cual contribuye a absorber los costos de la ineficiencia productiva y transformarlos en ventajas internas competitivas para las empresas.

## 3. ELEMENTOS A CONSIDERAR EN POLÍTICA PÚBLICA PARA MÉXICO

Para que México pueda considerar la planeación de la política pública enfocada a explotar las ventajas del comercio internacional con China,

existen varias consideraciones que deben tenerse en cuenta para la adecuada planeación de la política pública en México.

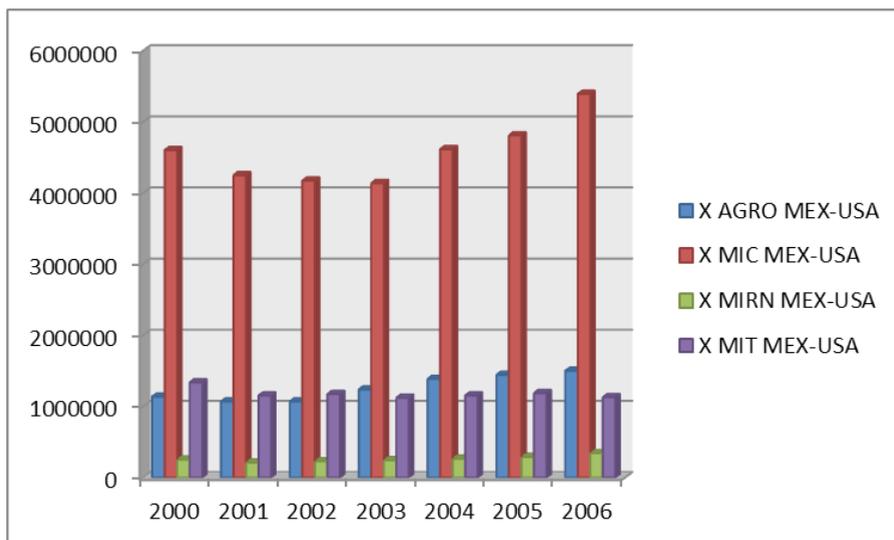
En primer lugar, toda política pública enfocada a explotar las ventajas en términos de la presencia de China en el contexto internacional (Tanaka, 2006) deberá atender objetivos tanto del mercado interno como del mercado externo. Los elementos que deben considerarse en la planeación son básicamente los siguientes:

- 1) factor de especialización en función de la demanda externa,
- 2) industria interna estratégica para la exportación,
- 3) expansión del mercado interno,
- 4) ventajas comparativas en la dotación de recursos,
- 5) formación de economías de escala para la innovación,
- 6) cercanía con Estados Unidos,
- 7) existencia de una organización industrial efectiva,
- 8) diversificación de la producción y de las exportaciones.

Cada uno de estos puntos se explica de manera general a continuación:

**1. Factor de especialización en México.** Desde los noventa del siglo xx, México ha enfocado su perfil de exportación al rubro de bienes intensivos en capital. Este factor fue consecuencia de la demanda de Estados Unidos en este tipo de bienes, por lo que la producción masiva se enfocó a atender dicha demanda (véase la figura 3E); sin embargo, la dinámica del comercio internacional también ha contribuido a desarrollar otras industrias que México ha dejado atrás, y este hecho implica riesgos de especialización, que son aquellos en los que incurre un país por desatender otros vínculos de producción asociados a mejorar su competitividad y la consolidación de los productos. Este riesgo para México se hizo efectivo con China, que desarrolló una industria intensiva en capital altamente competitiva con respecto a México, que ha tenido un serio impacto sobre las exportaciones mexicanas. Con base en modelos de preferencias, puede decirse que nuestro país ha desatendido los requerimientos de la demanda mundial.

**Figura 3E.** Exportaciones de México a USA por sector, 2000-2006  
(dólares constantes=2000)



Fuente: Elaboración propia.

**2. Industria estratégica para la exportación.** Toda política pública enfocada a explotar las ventajas del comercio internacional debe tener una industria interna sólida; debe atender factores como la cercanía geográfica de suministros, la demanda y los posibles factores de dotación de recursos humanos, de capital y de conocimientos. Dicha industria debe contener todos los elementos antes mencionados para que sea capaz de resistir la competencia por medio de costos de producción, a través de ventajas competitivas y comparativas y, sobre todo, mediante la intensificación de las economías de escala que pueden proporcionar ventajas a la industria para la exportación, lo cual traería consecuencias importantes para el mercado interno (Freund y Ozden, 2006). El fortalecimiento de una industria en particular como estrategia nacional de un país debe ser prioritario para la exportación, ya que sólo este tipo de industria puede hacer frente a la competitividad externa, donde los elementos internos proporcionados a esta industria se reflejan en su desempeño y competitividad.

**3. Expansión del mercado interno.** El mercado interno es tan importante o más que el mercado externo. La consolidación de un mercado interno resistente, fuerte y amplio contribuye a una mejor solidez de la producción en el exterior, además de generar un aumento considerable del bienestar para los consumidores. Desde el punto de vista práctico, el mercado interno contribuye a mejorar la industria a favor de los consumidores internos, es decir, atender las necesidades internas de un país y con ello la posibilidad de ampliar el mercado hacia el exterior por medio de las ventajas que cierta industria pudiera explotar en el extranjero, pero sólo si esta industria tiene un impacto positivo como consecuencia de un mercado interno desarrollado. Así mismo, la expansión del mercado interno permitirá el aumento del mercado externo con una mayor solidez y resistencia a los factores externos de la competitividad mundial.

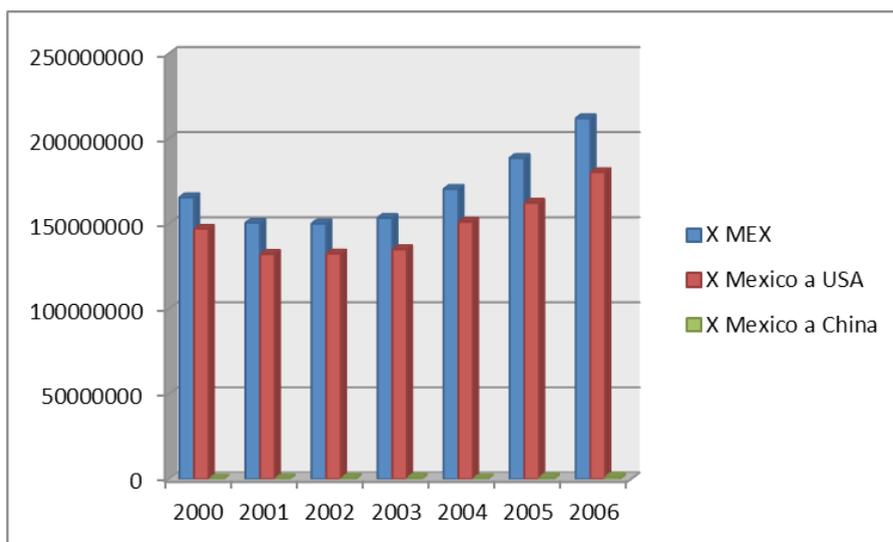
**4. Ventajas comparativas en la dotación de recursos.** Una apropiada política industrial que permita el avance en el conocimiento científico y la aplicación de técnicas innovadoras y mejoras en los procesos productivos tiene la ventaja de explotar la dotación de recursos internos de un país de manera integral y efectiva. Para México, la dotación de recursos naturales puede favorecer a la industria intensiva en este rubro, con lo que México podría obtener y explotar ventajas comparativas. A través de una buena administración de los recursos, políticas de incentivos para fortalecer los recursos rurales y reformas estructurales que contribuyan a explotar apropiadamente las ventajas comparativas del comercio internacional se pueden lograr ventajas sólidas que en el largo plazo pueden traducirse en un mejor desempeño internacional.

**5. Formación de economías de escala para la innovación.** La producción de economías internas dentro de una industria particular deberá fortalecer al resto, a través de tener un impacto directo sobre otras industrias, lo cual tenderá a fortalecer los procesos de innovación y no a contribuir a la formación de monopolios, los cuales tienden a perjudicar el bienestar social. La formación de economías internas contribuyen a un desempeño óptimo de los procesos de innovación que pueden ser compartidos con el resto de la industria, y con ello contribuir a la formación de economías de escala que coadyuven a la mejora de los procesos

de producción y de innovación hacia el interior de la industria y entre las demás industrias; no obstante, si no se cuenta con la política industrial adecuada, el impulso de las economías de escala dará origen a monopolios, los cuales tenderán a revertir estas ventajas en lugar de promoverlas (Chia y Sussangkar, 2006).

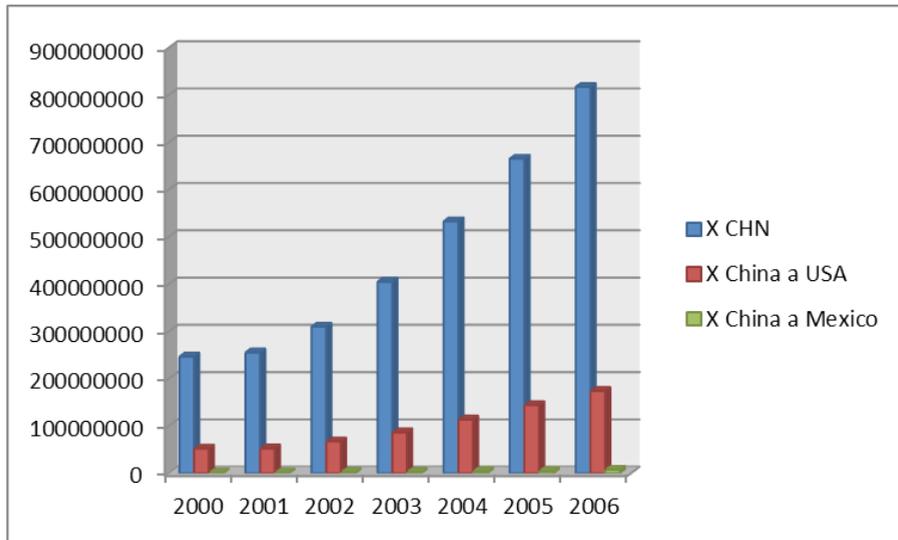
**6. Cercanía con Estados Unidos.** Para México, la cercanía con Estados Unidos fue un factor que impulsó su internacionalización (véase la figura 3F); no obstante, la presencia de China dio a conocer que la cercanía geográfica no es un factor determinante para la expansión del comercio. Así mismo, esta cercanía sigue siendo una amplia ventaja en costos de transacción a iguales condiciones de las exportaciones de dos países en términos básicamente de costos de producción y economías de escala, es decir, para México la cercanía con Estados Unidos (Loun-gani, Mody y Razin, 2002) puede favorecer una alta penetración a este mercado, si la productividad interna en México se incrementa a un nivel similar de China, por ejemplo (véase la figura 3G).

Figura 3F. Exportaciones de México por sector, 2000-2006 (dólares constantes=2000)



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3G. Exportaciones de China por sector, 2000-2006 (dólares constantes=2000)



Fuente: Elaboración propia.

**7. Existencia de una organización industrial.** Desde el punto de vista de la explotación de ventajas comparativas, la organización industrial es determinante para el buen desempeño de las estructuras de mercado, de su regulación y del aprovechamiento de los recursos de forma óptima. La organización industrial debe incluir estrategias que contribuyan a una mayor competitividad interna de las empresas nacionales o domésticas, lo cual implica un desarrollo de los recursos internos en función de la estructura industrial subyacente de la nación. También es importante recalcar el papel de la industria estratégica para la exportación, cuyos objetivos deberán estar diseñados a partir de una orientación industrial específica para los objetivos de política pública de una nación.

**8. Diversificación de la producción y de las importaciones.** La extensión de la variedad de bienes contribuye a fortalecer la competencia en terceros mercados, es decir, la mayor diversificación de bienes y su posicionamiento en el exterior contribuye a absorber la demanda mundial de bienes, la cual es altamente dinámica; así mismo, destinar

esfuerzos hacia una mayor diversificación de los bienes mejora las oportunidades en el mercado doméstico y externo, así como la ampliación de ambos según las preferencias de los consumidores. En este sentido, la combinación de una mayor diversificación de mercados provoca un incremento en la competitividad externa y con ello la minimización de riesgos en la competencia internacional.

## CONCLUSIONES

Este artículo destaca los puntos más importantes para la planeación de una política pública en México. La principal contribución es ofrecer una perspectiva clara de todos aquellos elementos que deben tomarse en cuenta por México y que no han sido debidamente atendidos por las políticas públicas existentes. En un primer momento se exponen los factores que influyen directamente en la política pública que, tanto para México como para China, son la base para consolidarse como economías sólidas comercialmente a escala mundial; así mismo, se presentan los elementos que México debería atender para iniciar la planeación de una política pública sustentable y de largo plazo para enfrentar los embates de la competitividad.

A lo largo de este estudio hemos considerado la relación bilateral entre México y China, su relación comercial en terceros mercados y las implicaciones en política pública para el mejoramiento de la industria en México. Pensando que uno de los objetivos de este análisis es establecer, con base en el análisis de la relación entre China y México, criterios que contribuyan a ampliar las discusiones que en materia de política pública expongan los puntos fuertes de México frente a China en el escenario mundial, se tienen las siguientes conclusiones:

La competitividad y la cooperación son dos procesos complementarios del comercio internacional. En un momento puede darse uno solo, pero ambos son indispensables en el escenario internacional. México es un alto proveedor de materias primas, tal como lo es América Latina; sin embargo, uno de los enfoques que ha dado México a su especialización ha sido hacia aquellos bienes intensivos en capital, ventaja que desde los años noventa del siglo pasado le favorecía, pero que desde la aparición

masiva de los bienes provenientes de China en este mismo rubro esta ventaja se ha ido reduciendo. En el escenario mundial, China tuvo un impacto significativo a escala internacional, no sólo por la gran capacidad de producción y la alta productividad que alcanzó en tan poco tiempo, sino por la aplicación de políticas internas y reformas estructurales que lo llevaron a ser la potencia que actualmente es. Tal posicionamiento fue una importante preocupación para países en desarrollo, sobre todo de aquellos con exportaciones muy similares a las de China; no obstante, este país de Oriente no es tan sólo un factor de competitividad sino también de cooperación y sobre todo de incentivos para países que tienen una estructura de exportaciones muy similar a la suya, los cuales, a través de la liberalización comercial y reformas estructurales pertinentes podrían conseguir explotar todas las ventajas derivadas del comercio internacional con China.

México puede encontrar ventajas en el sector agropecuario, las cuales tampoco han sido explotadas en el mercado internacional por los productores chinos; la estrategia del resto de América Latina, no obstante, ha sido el sector intensivo en recursos naturales y tal estrategia ha tenido éxito a escala internacional. Existe evidencia estadística de que China no representa una amenaza para el conjunto de América Latina y esta conclusión se replica de forma relativa para México, a pesar de que el patrón de especialización sea el mismo. Por esta razón, México puede encontrar aún más ventajas con la presencia de China, es decir, la búsqueda de la especialización en aquellos sectores donde los recursos naturales sean intensivos, además de la formación de clúster de empresas altamente especializadas para la exportación y una aplicación eficiente de la inversión extranjera directa provocarían una importante ventaja sobre el conjunto de sectores que ha descuidado México.

Sin embargo, la cooperación internacional no puede darse así de simple, es necesario establecer líneas de acción o acuerdos que comprometan la política comercial e industrial entre los dos países. Para el caso de México y China, es posible alcanzar esta sinergia desde el punto de vista del sector intensivo en capital. Como ambos países conservan este patrón de especialización, es posible mejorar ciertos niveles de producción o incluso complementarlos (De Ferranti, Perry, Lederman y Maloney, 2002).

Actualmente, México ha emprendido una competencia con China por la diferenciación de los productos en este rubro intensivo en capital, pero desde el punto de vista del escenario mundial esto no es suficiente, es decir, debe haber alternativas enfocadas a la cooperación y no tan sólo a la competencia.

México tiene las posibilidades técnicas y humanas para hacer frente a la presencia comercial de China. La evidencia de este estudio resalta que no tan sólo existen ventajas en la competencia, sino también en la cooperación en ciertos sectores productivos. Establecer una relación con China como destino de materias primas o bienes intermedios es un paso para la búsqueda de ventajas comparativas que podrían hacer de la transición laboral más favorable hacia aquellos sectores dinámicos del sector externo. Si bien la mayor parte de nuestro comercio se realiza con Estados Unidos, la diversificación de las exportaciones podría favorecer la dinámica industrial (Facchini, Olarreaga, Peri y Gerald, 2007), es decir, la diversificación de bienes podría provocar un impulso para alcanzar otros mercados como el de Europa y el de Asia.

En estos términos, la formación de economías externas en el sector manufacturero en México, además de la implantación de un sistema dual de comercio y un adecuado sistema de inversión extranjera directa, puede contribuir a promover la competitividad en un primer momento en el mercado interno, para después consolidar a México en los mercados internacionales. Elementos como la innovación y la integración del mercado de trabajo tienen consecuencias directas sobre la competitividad externa, la cual mejora la productividad total de los factores y acelera los ritmos de producción, a la vez que logra un mayor avance sobre las estructuras de ganancias derivadas del comercio internacional.

Finalmente, para que las ventajas de la presencia de China en el comercio internacional puedan ser explotadas por México es necesario definir una política pública que incluya factores de organización de la industria, de la inversión extranjera directa, de la política comercial y de sinergias que contribuyan a la innovación en los procesos productivos. La política pública deberá estar diseñada básicamente para promover un sistema dual de comercio que permita explotar las ventajas del comercio internacional mientras se aprovechan los recursos internos para la formación de otras industrias con perspectivas de competir en el largo

plazo en el mercado mundial, y con ello fortalecer la estructura externa de México frente a China.

La importancia de la consolidación de una política pública para México radica en que actualmente no existe una planeación que permita explotar las oportunidades que diferentes estudios sugieren por la presencia de China, por lo que no será hasta que los índices de cierta política pública se definan adecuadamente para los objetivos de México, tanto internamente como en el contexto internacional, básicamente en el comercio, la organización de la industria y las reformas empresariales pertinentes, que puedan incrementarse las ventajas que hagan de México un importante canalizador de la competitividad de China para su estructura de producción y de comercio.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alesina, Alberto; Spolaore, Enrico and Wacziarg, Romain (2000), «Economic Integration and Political Disintegration» *The American Economic Review*, Vol. 90, No. 5
- Baroncelli, Eugenia; Ekaterina Krivonos, and Marcelo Olarreaga (2007). «Trademark Protection or Protectionism?» *Review of International Economics*, Vol. 15, No1.
- Calderón, César (2006), «Trade, Specialization and Cycle Synchronization: Explaining Output Co-movement between Latin America, China, and India» Office of the Chief Economist for Latin America and the Caribbean, World Bank, Washington, D. C.
- Chia, Siow and Sussangkarn, Chalongphob (2006), «The Economic Rise of China: Challenges and Opportunities for ASEAN», *Asia Economic Policy Review*, Vol. 1, No. 22.
- Cravino, Javier; Lerderman, Daniel and Olarreaga, Marcelo (2008), «Foreign Direct Investment in Latin America during the emergence of China India: Stylized Facts», The World Bank, Washington, D. C., *Working Papers*, 1472.
- Cravino, Javier; Lerderman, Daniel and Olarreaga, Marcelo (2007), «Substitution between Foreign Capital in China, India, the Rest of the World and Latin America: Much Ado about Nothing?», World Bank, *Policy Research Working Paper*, No. 4361.

- De Ferranti, D.; G. Perry, D. Lederman, and W. Maloney (2002), «From Natural Resources to the Knowledge Economy: Trade and Job Quality», Washington, D. C., World Bank.
- Dimaranan, Betina, Ianchovichina, Elena y Martin, Will (2007), «China, india, and the Future of the World Economy: Fierce Competition or Share Growth?», The World Bank, *Working Paper*, 4304.
- Dussel, Enrique (2005), «Economic Opportunities and Chanllenges posed by China for Mexico and Central America», DIE, German Development Institute.
- Dussel, Enrique (2005), «Implications of China's Recent Economic Performance for Mexico», FES, *Briefing Paper*, No.45.
- Eichengreen, Barry and Tong (2006), Hui, «How China is Reorganizing the World Economy», *Asian Economic Policy Review*, Vol. 1, No. 37.
- Facchini, Giovanni; Marcelo, Olarreaga, Peri Silva, and Gerald Willmann (2007), «Substitutability and Protectionism: Latin America's Trade Policy and Imports from China and India», World Bank, Washington, D. C., *Policy Research Working Paper*, 4188.
- Feenstra, Robert (2004), «Advanced International Trade», Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Feenstra, Robert (2005), «Trade Liberalization and Export Variety: A comparison of China and Mexico», NBER, *Working Papers*, No. 24.
- Feenstra, Robert and Looi, Hiau (2008), «Export Variety and Country Productivity», World Bank, *Working Paper*, No. 4345.
- Freund, Caroline (2006), «Latin America and the Caribbeab Respond to the Gorwth of China and India», *American Economic Review*, Vol. 92, No. 2.
- Freund, Caroline (2007), «Effects on Service Trade with the United States», The World Bank, Working Papers, No. 1369, Washington, D. C.
- Freund, Caroline and Ozden Caglar (2006), «The Effect of China's Exports on Latin American Trade with the World», World Bank, *Working Papers*, 1258.
- Hanson, Grodon; Robertson, Roberston (2006), «China and The Recent Evolution of Latin America's Manufacturing Exports», The World Bank, *Working Papers*, No. 1958.
- Hoekman, Bernard and Winters, Alan (2005), «Trade and Employment: Stylized Facts and Research Findings», Woldr Bank, *Workin Papers*, No. 3676.
- Hong, Chang (2005), «Trade Liberalization, Wages, and Specialization in China», *Job Market Paper*, University of California, Davis.

- Lardy, Nicholas (2003), «Trade Liberalization and Its Role in Chinese Economic Growth», IMF, *Working Paper*, No. 14.
- Lederman, Daniel, Olearrega, Marcelo y Rubiano, Eliana (2007), «Specialization and Adjustment during the Growth of China and India: The Latin American Experience», World Bank, *Working Paper*, 4318.
- Lederman, Daniel, Olearrega, Marcelo y Soloaga, Isidro (2007), «The Growth of China and India in World Trade: Opportunity or threat for Latin America and the Caribbean», World Bank, *Working Paper*, 4320.
- Lederman, Daniel; Marcelo Olarreaga and Lucy Payton (2006), «Export Promotion Agencies: What Works and What Doesn't», *Policy Research Working Paper*, 4044, World Bank, Washington, DC.
- Lederman, Daniel; Olarreaga, Marcelo and Perry, Guillermo (2009), «China's and India's Challenge to Latin America: Opportunity or Threat?», The World Bank, Washington, D.C.
- Lederman, Daniel; Olarreaga, Marcelo and Perry, Guillermo (2009), «Latin America's Response to China and India: Overview of Research Findings and Policy Implications», The World Bank, Washington, D.C., *Working Papers*, 1578.
- Lederman, Daniel; Olarreaga, Marcelo and Rubiano Eliana (2008), «Trade Specialization in Latin America: The Impact of China and China» *World Bank, Working Paper*, No. 3512.
- Lum, Thomas y Nanto, Dick (2006), «China's Trade with the United States and the World», CRS Report for Congress (United States), CRS.
- Nots, William (1918), «Export Trade Problems and an American Foreign Trade Policy», *The Journal of Political Economy*, vol. 26, No. 2.
- Nowak, Felicitas; Vollmer, Sebastian and Martinez, Inmaculada (2007), «Competitiveness: A Comparison of China and México», CESIFO, *Working Paper*, No. 2111.
- Phelps, Edmund (2004), «Effects of China's recent development in the rest of the world: With special attention to Latin America», *Journal of Policy Modeling*, No. 26.
- Perkins, Dwight (2006), «China's Recent Economic Performance and Future Prospects», *Asian Economic Policy Review*, Vol. 1, No. 1.
- Perry, Guillermo and Olarreaga, Marcelo (2006), «Trade Liberalization, Inequality and Poverty Reduction in Latin America», *ABCDE, San Petersburg*, No. 45.

- Perry, Guillermo and Lopez, Humberto (2008), «Inequality in Latin America: Determinants and Consequences», World Bank, *Policy Research Working Paper*, No. 4504.
- Rumbaugh, Thomas and Blancher, Nicolas (2004), «China: International Trade and WTO Accesion», IMF, *Working Paper*, No. 36.
- Tanaka, Akihiko (2006), «Global and Regional Geo-Strategic Implication of China's Emergence», *Asian Economic Review*, Vol. 1, No. 23.
- Tseng, Wanda y Rodlauer, Markus (Eds.) (2000), «China: Competing in the Global Economy», IMF.



## CONCLUSIONES GENERALES

Este estudio analizó la relación de China y México en tres sentidos: el primero de ellos, la relación bilateral entre el comercio de ambos países en cuatro sectores: AGRO, MIC, MIT, MINE y MIT, clasificados a un dígito del sistema armonizado (Harmonized Commodity Description and Coding System), con base en una especificación del modelo gravitacional estimado por OLS, Poisson y Negative Binomial para darle robustez a los resultados. Se utilizó una base de datos de 38 738 observaciones. El segundo aspecto estudió la relación entre China y México en terceros mercados, haciendo uso de los mismos sectores y de un modelo gravitacional estimado por OLS, Poisson y Negative Binomial con el objetivo de encontrar resultados robustos. Para ello, se empleó una base de datos de 4 062 254 observaciones. Las estimaciones controlaron por efectos fijos. El tercer aspecto de este estudio tuvo la finalidad de explicar los resultados obtenidos en los dos primeros capítulos en términos de las implicaciones de política pública más significativas que pueden derivarse de la relación entre México y China.

Los resultados más importantes sugieren que en términos generales China representa más una oportunidad que amenaza para México. De toda América Latina, México es el único país que tiene un perfil de especialización enfocado a las manufacturas intensivas en capital, perfil que coincide con el de China. Así, desde el punto de vista bilateral, México puede encontrar fuertes beneficios en el comercio bilateral de este tipo de manufacturas. El comercio intraindustrial puede ser una fuente

importante de comercio entre ambos países, aun cuando la relación en terceros mercados sea de competencia o de sustitución. Este comercio intraindustrial, en un modelo de competencia monopolística, es determinante para explicar los flujos de comercio entre un mismo sector y con ello explotar las oportunidades del comercio de bienes intermedios indispensables para el sector de manufacturas en general. Los resultados apuntan a que una política industrial enfocada a promover acuerdos bilaterales podría fomentar aún más este tipo de comercio intraindustrial con la finalidad de coordinar procesos productivos en varios de los sectores del rubro de manufacturas intensivas en capital.

Otro resultado determinante de la relación bilateral entre México y China son las ventajas comparativas que México tiene respecto de China, sobre todo en el sector agropecuario y el de manufacturas intensivas en recursos naturales. Los resultados apuntan a que este tipo de rubros representan ventajas en las exportaciones de México hacia China; no obstante, para aprovechar estas ventajas es necesario involucrar acuerdos comerciales que permitan destinar bienes en calidad de materia prima o bienes de consumo final al mercado de China. En general, podría esperarse las mismas ventajas que tienen las manufacturas intensivas en capital de México hacia China. El rubro de manufacturas intensivas en recursos naturales también representa una posible oportunidad en el mercado de China, el cual es casi inexplorable en ese país; por esta razón, existen ventajas comparativas que permiten a México la exportación de este tipo de bienes competitivamente. En el resto de los países de América Latina este rubro es bastante dinámico, ya que sus exportaciones se basan prácticamente en este sector, por lo que dichas ventajas permiten niveles de exportación importantes hacia China. Para México, la posibilidad de exportar manufacturas intensivas en recursos naturales es viable. En términos de los resultados del modelo, existen oportunidades en China, pero dependen de la elaboración de una política pública que permita desarrollar este sector combinando esfuerzos de inversión extranjera directa y de organización industrial. Finalmente, el dinamismo exportador del sector agropecuario y de manufacturas intensivas en recursos naturales de México hacia China es pequeño, lo cual contribuye a perder dichas ventajas respecto del resto de países de América Latina. En este punto se encuentra que la evidencia apunta a que

China puede ofrecer ventajas de comercio, incluso en las manufacturas intensivas en capital, pero para obtener otras ventajas es necesario hacer una reforma estructural que permita un cambio dual de especialización para explotar otras oportunidades, las cuales, según los resultados empíricos, existen pero no han sido aprovechadas. Sin embargo, la discusión también apunta a que para que puedan ser explotadas eficientemente dichas oportunidades es necesario diseñar una política pública de comercio dual que obligue un perfil doble de especialización.

En términos de la relación entre México y China en terceros mercados encontramos que los resultados sugieren una relación de sustitución en MIC y MIT, y en una medida muy pequeña en AGRO, mientras que en MINE y MIRN existe evidencia de una relación de complementariedad. En el sector de manufacturas de capital, donde tanto México como China conservan el mismo perfil de especialización y por ende el mismo perfil de exportación, tenemos que la relación es de sustitución, es decir, China representa una amenaza para México en este rubro, pero desde el punto de vista de la demanda mundial de importaciones más bien representa una oportunidad que sugiere un incremento en la productividad y desarrollo de una viable política industrial que permita apoyar mediante las agencias o instituciones de apoyo la exportación de este tipo de bienes. Un modelo de competencia monopolística donde los bienes son diferenciados pero con un grado de sustitución puede explicar la relación de sustitución entre las exportaciones de México y China en MIC y MIT. Así mismo, los resultados también apuntan a que a pesar de que ambos países tengan en común mercados de exportaciones, la relación de sustitución no es sostenible en todos los sectores; este es el caso de MINE y MIRN, que tienen una relación de complementariedad, donde la diferenciación de bienes también explica el resultado. Las ventajas que se pueden obtener en terceros mercados por parte de México dependen de la productividad interna y de una política pública que permita desarrollar eficientemente el sector de manufacturas de capital con la finalidad de formar economías de escala. En este punto, cabe resaltar que a pesar de que China y México compiten por la demanda mundial, hay evidencia de que el sector de manufacturas representa una oportunidad para México en el contexto de la demanda mundial de importaciones, por lo que las oportunidades que se pueden desencadenar son importantes, las cuales

consisten en establecer mecanismos que permitan la coordinación de los sectores intensivos en capital destinados a la exportación para mantener la competitividad interna de las empresas y lograr sinergias que permitan la adopción de procesos innovadores; sin embargo, estos procesos no podrán darse hasta que México cuente con una política pública que permita la liberalización total de sus bienes y acuerdos bilaterales con China para la coordinación de una política industrial.

Otro resultado importante se encuentra en el sector agropecuario y el rubro de manufacturas intensivas en recursos naturales. Los resultados apuntan que en general la relación entre China y México en terceros mercados es de complementariedad en MIRC y no de sustitución. Donde el resultado sorprende es en el sector agropecuario; sin embargo, es aquí donde encontramos que en estos rubros existen muchas oportunidades con respecto de los mercados de exportación, ya que, por una parte, el dinamismo exportador de China en estos rubros es muy pequeño y, por otra, porque no cuenta con las ventajas comparativas para competir en terceros mercados con otros países como los de América Latina, los cuales tienen un perfil de especialización precisamente en el sector de manufacturas intensivas en recursos naturales y agropecuario. En este aspecto, México es un país que tiene importantes ventajas en recursos naturales al igual que el resto de América Latina; sin embargo, este rubro está casi desatendido al igual que el sector agropecuario en México, lo que implica que a pesar de que exista evidencia de oportunidades tangibles de estos sectores en terceros mercados, desde el punto de vista de México, no es posible explotarlas por las limitaciones y restricciones que en materia de política pública tienen estos sectores. Dicho de otra forma, los resultados muestran que existen grandes oportunidades de exportaciones en terceros mercados en el sector agropecuario y el de manufacturas intensivas en recursos naturales, sin embargo, éstas dependen del desarrollo de dicho sector y de las posibilidades de expansión de la oferta de bienes, así como de tecnología y otras, las cuales por el momento México no puede atender, ya que se ha especializado tanto en manufacturas intensivas en capital que no cuenta con las condiciones necesarias para adoptar una especialización dual que aproveche las ventajas que le da su dotación interna de recursos naturales. También podemos resaltar que dichas oportunidades en el sector agropecuario y

el de manufacturas intensivas en recursos naturales son viables incluso con respecto al resto de los países de América Latina, ya que a pesar de que estos países tienen una especialización enfocada hacia las manufacturas intensivas en recursos naturales México es el único país que puede combinar las ventajas productivas de la producción de manufacturas intensivas en capital y con ello lograr economías de escala que permitan una mayor competitividad en terceros mercados en estos rubros productivos intensivos en recursos naturales y agropecuario. De esta manera, a pesar de que México tiene un perfil exportador parecido al resto de los países de América Latina, existen fuertes ventajas de la exportación de estos bienes en terceros mercados, donde China tiene muy pocas posibilidades para atender dichos rubros productivos y que México, gracias a sus acuerdos comerciales con Japón, Europa y Estados Unidos, puede obtener ventajas en la demanda mundial. Sin embargo, estas ventajas, por el momento, son desaprovechadas por la inexistencia de un programa industrial que fortalezca estos sectores que debieron formar parte de una productividad escalonada desde que México liberalizó su comercio. También cabe resaltar que las posibles oportunidades para México en el sector agropecuario y de manufacturas intensivas en recursos naturales pueden ser explotadas por toda América Latina, ya que México puede encontrar mayores ventajas incluso en esta región, ya sea por la formación de economías de escala con estos países o por las posibles sinergias en estos rubros que puedan darse para acaparar el mercado mundial.

Cabe señalar que en términos generales hay evidencia de que la relación entre las exportaciones de México y China en terceros mercados es de sustitución, y es precisamente en el sector de manufacturas intensivas en trabajo donde existen oportunidades mínimas para México en terceros mercados, es decir, el modelo de competencia monopolística puede explicar la competencia de las exportaciones en términos de productos diferenciados, pero la formación de economías de escala por ventajas comparativas es determinante para la competitividad. Para China, el mercado laboral es una ventaja en términos comparativos, principalmente con respecto al mercado laboral de México, mientras que el chino es flexible y de ajuste rápido en tiempos de crisis, el de México es rígido y de ajuste lento, por lo que en el rubro intensivo en trabajo hay pocas oportunidades que México puede explotar respecto a China.

Finalmente, los resultados sugieren que bilateralmente China representa una oportunidad para México, pero multilateralmente representa una amenaza en MIC; sin embargo, existen importantes oportunidades en términos de la demanda mundial de importaciones en este rubro, las cuales están casi inexploradas por México, debido a la falta de una política pública que permita absorber los costos de la ineficiencia productiva y que favorezca la creación de una organización industrial que vuelva competitivo el aparato productivo interno y que además esté determinado por las ventajas comparativas que se puedan alcanzar con ciertas reformas estructurales, que en el caso de China fueron claves para su desempeño económico y comercial. La creación de un sistema dual de comercio que permita, por una parte, la exportación de ciertos bienes estratégicos con plena libertad comercial, es decir, sin ninguna restricción, y, por otra, un sector con aquellos bienes que justifiquen su integridad nacional o su protección por razones estratégicas de la nación en el largo plazo puede traer a México ventajas determinantes en sectores cuyo dinamismo es pequeño. La dirección de la inversión extranjera directa hacia sectores estratégicos para la exportación permitirá a México la consolidación de bienes que se configuren exclusivamente para aprovechar las ventajas que el comercio internacional ofrece, y combinada con la política comercial adecuada, basada en la liberalización comercial paulatina pero programada a ser totalmente flexible, puede ofrecer un escenario competitivo a México, principalmente porque una mayor liberalización o apertura económica permite externalidades positivas sobre la competitividad del sector productivo interno, mejoras en los procesos de innovación y cambios en la flexibilidad y de rápido ajuste en el mercado laboral.

Estos factores conllevan la planeación de una política pública, necesaria desde el punto de vista de la organización industrial, con el objetivo de diseñar las directrices de la formación de ventajas comparativas en función de los sectores estratégicos donde México pueda destinar recursos de IED y con ello alcanzar una mejora en los procesos productivos y poder aprovechar las ventajas del comercio internacional. Sin estos elementos y las reformas estructurales pertinentes, México no podrá aprovechar todas las ventajas que China representa en la actualidad ni los beneficios que pueden ser apropiados por su rápido crecimiento.

Este estudio tuvo la finalidad de contribuir en las recientes investigaciones acerca del efecto de China sobre el comercio internacional de ciertos países, principalmente de América Latina. Este estudio se diferencia de otros en el sentido de enfocarse en México y obtener resultados por sectores que permitieron averiguar en cuál de ellos existen ventajas viables para México en el contexto internacional con China. Cabe señalar que los resultados de este estudio son muy similares a los elaborados por otros autores para América Latina, lo que sugiere que en general China representa una oportunidad a nivel bilateral más que multilateral para México.



*México-China: implicaciones de comercio internacional*, de Emmanuel Olivera Pérez y Ariadna Hernández Rivera, editado por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, se imprimió en julio de 2015, en los talleres de Conciencia Gráfica, S.A. de C.V., con domicilio en Fraccionamiento Cabañas Valsequillo L-2, Oasis Valsequillo, Puebla, C.P. 72400. Tel. 01 222 281 7084.

La composición tipográfica y el cuidado de la edición estuvieron a cargo de Jorge Huixtlaca Quintana.

Se emplearon las familias LinuxLibertine [diseñada por Philipp H. Poll] y Source Sans Pro [diseñada por Paul D. Hunt].

El tiro consta de 1000 ejemplares.

