¿Qué gana México cuando hay competencia?

Beneficio económico de ocho intervenciones de la COFECE

cofece

Comisión
Federal de
Competencia
Económica

Pleno de la COFECE

COMISIONADA PRESIDENTA*

Brenda Gisela Hernández Ramírez

COMISIONADOS

Alejandro Faya Rodríguez

Ana María Reséndiz Mora

José Eduardo Mendoza Contreras

* En suplencia por vacancia en términos del artículo 19 de la Ley Federal de Competencia Económica.

Directorio

*Comisionada Presidenta**	**Brenda Gisela Hernández Ramírez**

AUTORIDAD INVESTIGADORA

Titular de la Autoridad Investigadora	**José Manuel Haro Zepeda**
Directora General de la Oficina de Coordinación	**Bertha Leticia Vega Vázquez**
Director General de Investigaciones de Prácticas Monopólicas Absolutas	**Francisco Rodrigo Téllez García**
Director General de Investigaciones de Mercado	**Sergio Rodríguez García**
Director General de Mercados Regulados	**Juan Francisco Valerio Méndez**
Director General de Inteligencia de Mercados	**Carlos García Cueva**

SECRETARÍA TÉCNICA

Secretario Técnico	**Fidel Gerardo Sierra Aranda**
Directora General de Asuntos Jurídicos	**Myrna Mustieles García**
Director General de Estudios Económicos	**Juan Manuel Espino Bravo**
Director General de Concentraciones	**José Luis Ambriz Villalpa**

UNIDAD DE PLANEACIÓN, VINCULACIÓN Y ASUNTOS INTERNACIONALES

Jefe de la Unidad de Planeación, Vinculación y Asuntos Internacionales	**José Nery Pérez Trujillo**
Directora General de Promoción a la Competencia	**Andrea Marván Saltiel**
Director General de Planeación y Evaluación	**Karen Aguilar Zamora**

Directora General de Asuntos Contenciosos	**Erika Alejandra Hernández Martínez**
Director General de Administración	**Mario Alberto Fócil Ortega**
Director General de Mercados Digitales	**Pedro Issac Alcalá Berhouague**

* En suplencia por vacancia en términos del artículo 19 de la Ley Federal de Competencia Económica.

Grupo de Trabajo de Evalución de la Política de Competencia

Presidente	**José Eduardo Mendoza Contreras** Comisionado
Coordinadora	**Karen Aguilar Zamora** Director General de Planeación y Evaluación

VOCALES

Titular de la Autoridad Investigadora	**José Manuel Haro Zepeda**
Secretario Técnico	**Fidel Gerardo Sierra Aranda**
Jefe de la Unidad de Planeación, Vinculación y Asuntos Internacionales	**José Nery Pérez Trujillo**
Director General de Investigaciones de Prácticas Monopólicas Absolutas	**Francisco Rodrigo Téllez García**
Director General de Investigaciones de Mercado	**Sergio Rodríguez García**
Director General de Inteligencia de Mercados	**Carlos García Cueva**
Director General de Estudios Económicos	**Juan Manuel Espino Bravo**
Director General de Concentraciones	**José Luis Ambriz Villalpa**

¿Qué gana México cuando hay competencia?

Beneficio económico de ocho intervenciones de la COFECE

cofece

Comisión
Federal de
Competencia
Económica

¿Qué gana México cuando hay competencia? Beneficio económico de ocho intervenciones de la COFECE

Comisión Federal de Competencia Económica
Av. Revolución N° 725, Col. Santa María Nonoalco,
Alcaldía Benito Juárez, C. P. 03700,
Ciudad de México, México.
www.cofece.mx

Derechos reservados conforme a la ley. © COFECE, 2022.

ISBN 978-607-97824-1-2

La Comisión Federal de Competencia Económica realiza y gestiona que académicos y expertos en materia de competencia económica elaboren evaluaciones *ex post* a casos emblemáticos para cuantificar el impacto de la política de competencia en México. Lo anterior, con fundamento en el artículo 12, fracciones XXIII y XXIX, de la Ley Federal de Competencia Económica; y los artículos 22, fracción V, y 41, fracciones IV y X, del Estatuto Orgánico de la Comisión Federal de Competencia Económica.

Queda prohibida la reproducción parcial o total, directa o indirecta del contenido de la presente obra, sin contar previamente con la autorización expresa y por escrito de los editores, en términos de lo así previsto por la Ley Federal del Derecho de Autor y, en su caso, por los tratados internacionales aplicables.

El presente documento no debe entenderse como una interpretación oficial de la Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE) respecto de la Ley Federal de Competencia Económica, ni podrá ser utilizada para vincular a la COFECE por motivo alguno. La COFECE invoca su facultad para aplicar las disposiciones normativas en materia de competencia económica sin miramiento al presente documento.

Nota aclaratoria

Con el objetivo de promover la competencia y libre concurrencia, la Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE o Comisión) publica este documento con fundamento en el artículo 12º, fracciones XXIII y XXIX, de la Ley Federal de Competencia Económica, así como los artículos 22, fracción V, y 41, fracciones IV y X, del Estatuto Orgánico de la Comisión.

Los trabajos que integran este libro fueron elaboradas por investigadores y académicos de instituciones nacionales y extranjeras siguiendo la *Metodología para la elaboración de evaluaciones ex post de las intervenciones de la COFECE*.[1] Previo a su publicación, cada evaluación pasa por un proceso de revisión por otros especialistas en materia de competencia económica, entre los que se incluyen personal de la COFECE que realizan las intervenciones de política que aquí se evaluán. Asimismo, los resultados son presentados por los autores ante el Grupo de Trabajo de Evaluación de la Política de Competencia y ante las y los Comisionados.

Las información y los resultados proporcionados en los estudios no constituyen posiciones o interpretaciones oficiales de la COFECE respecto de la Ley Federal de Competencia Económica (LFCE) o respecto de aplicación de la política de competencia. La Comisión no garantiza la precisión de los datos incluidos o utilizados en las evaluaciones. Este documento no podrá ser utilizado para vincular a la Comisión por motivo alguno. La COFECE invoca su facultad para aplicar las disposiciones normativas en materia de competencia económica sin miramiento al presente documento

1 La metodología puede ser consultada en: https://www.cofece.mx/cofece/images/informes/metodologia_ev_expost_cofece.pdf

Autores

Andrés Aradillas López. Licenciado en Economía por el Instituto de Estudios Superiores de Monterrey, Maestro en Economía por El Colegio de México y Doctor en Economía por la Universidad de California Berkeley. Actualmente es profesor en la Universidad Estatal de Pennsylvania.

Realiza investigaciones sobre modelos semiparametricos, con especial énfasis en inferencia robusta en modelos de interacción estratégica como juegos y subastas. Su trabajo se enfoca en la identificación e inferencia de esos modelos bajo supuestos débiles relacionados con su estructura subyacente y el comportamiento de los agentes.

Pablo A. Peña. Economista con Licenciatura por el Instituto Tecnológico Autónomo de México y Doctorado por la Universidad de Chicago. Apasionado por la teoría de precios aplicada, la teoría del capital humano y la economía empírica. Es profesor en el Departamento de Economía Kenneth C. Griffin de la Universidad de Chicago desde 2019, cuando se incorporó como profesor asistente de instrucción. Es Director de Asociaciones con el Sector Privado en el Laboratorio de Innovación para el Desarrollo, que se enfoca en encontrar y promover intervenciones que mejoren el nivel de vida de comunidades vulnerables.

En 2013 cofundó Microanalitica, una firma de consultoría que utiliza experimentos y cuasi-experimentos para utilizar inteligencia procesable para empresas, organizaciones sin fines de lucro y agencias gubernamentales. Antes de eso, lideró el grupo de estudios económicos en la Comisión Nacional Bancaria y de Valores de México. Trabajó en litigios en materia de competencia económica en una consultora con sede en Chicago y analizó política fiscal, seguros, pensiones y banca de desarrollo en la Secretaria de Hacienda y Crédito Público. Su vida profesional tiene como hilo conductor el uso de grandes conjuntos de datos para probar teorías económicas y producir ideas de valor practico.

Jorge Omar Moreno Treviño. Doctor en Economía por la Universidad de Chicago. Autor de diversos libros y artículos académicos. Ha recibido múltiples reconocimientos nacionales e internacionales por su trabajo académico y de investigación. Actualmente es Profesor-Investigador de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).

Alberto Alexander Elbittar Hein. Alexander es Doctor en Economía por la Universidad de Pittsburg. Profesor de la División de Economía del Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE). Ha trabajado y realizado investigación en asuntos relacionados con competencia, regulación y telecomunicaciones, subastas, experimentos económicos y conducta económica (behavioral economics).

Ha publicado sus trabajos en revistas arbitradas de prestigio tanto nacionales como internacionales. Como profesor imparte cursos en el CIDE sobre Organización Industrial, Teoría de Juegos, y Competencia Económica. Es miembro nivel II del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) de CONACYT y Director del Programa Interdisciplinario de Regulación y Competencia Económica (PIRCE) del CIDE. Es igualmente Director de los Diplomados de Competencia Económica y de Regulación del CIDE.

Como consultor ha participado en el diseño regulatorio de mercados de subastas, en análisis de concentraciones y conductas anticompetitivas, así como la evaluación de políticas públicas desde una óptica de competencia y regulación económica.

Elisa V. Mariscal Medina. Elisa Mariscal ha trabajado en asuntos de competencia durante casi 20 años. Es Directora General de Global Economics Group Latam, una firma especializada en análisis económicos independientes y rigurosos en asuntos legales, regulatorios y de políticas en todo el mundo. Es Economista y Profesora Adjunta de Derecho en el CIDE y miembro asociada de su PIRCE. Se ha desempeñado como miembro del consejo consultivo, asesor del Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT).

Ha sido editora en jefe de Competition Policy International (CPI) desde 2013, que publica una revista académica bianual, una revista bimensual y su boletín diario que cubre asuntos de política antimonopolio y de competencia en todo el mundo.

Antes de esto, la Dra. Mariscal encabezó la Dirección General de Investigaciones de Prácticas Monopólicas Relativas de la Comisión Federal de Competencia (CFC) de México. En este puesto, encabezó una de las investigaciones de conducta unilateral más importantes para CFC en tratos exclusivos y programas de reembolsos de fidelidad.

Previo a su trabajo con la agencia de competencia mexicana, fue consultora económica en Cornerstone Research y LECG, donde trabajó en asuntos antimonopolio, regulación y propiedad intelectual en los Estados Unidos, Canadá y Latinoamérica.

La Dra. Mariscal es autor de varios documentos, incluidos estudios en nombre del CFC para el Comité de Competencia de la Organización para

la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y el Centro Regional de Competencia en América Latina.

Elisa Mariscal recibió su licenciatura con honores del ITAM (Instituto Tecnológico Autónomo de México) y un doctorado. y maestría en economía de la Universidad de California, Los Ángeles (UCLA).

Rubén Guerrero García. Es Principal en Global Economics Group Latam, donde ha brindado asesoría económica a empresas y autoridades de competencia en México y Latinoamérica en casos de control de fusiones, restricciones verticales, abuso de dominio, estimación de daños y otros temas de competencia económica; entre los sectores en donde ha brindado asesoría destacan: plataformas digitales, telecomunicaciones, retail y energía.

Previo a su incorporación a Global Economics Group fue Director de Estrategia de Prácticas Monopólicas y Concentración Ilícita en el Instituto Federal de Telecomunicaciones de México. También fue Director de la Comisión Federal de Competencia de México donde lideró investigaciones de prácticas monopólicas relativas.

Tiene una Maestría en Competencia y Regulación de Mercados de la Barcelona Graduate School of Economics, una Maestría en Economía por El Colegio de México y una Licenciatura en Economía en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Mauricio Acosta García. Es licenciado en Economía por la Universidad de Guadalajara, con maestría en Economía con orientación en Economía Industrial por la Universidad Autónoma de Nuevo León. Ha ejercido como analista de información y encargado de proyectos especiales en el Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco. Actualmente es economista en el Banco de México.

Julio César Arteaga García. Es licenciado en Economía por la Universidad Autónoma de Nuevo León, con maestría y doctorado en la misma especialidad por la Universidad de Cincinnati. Ha ejercido como economista en el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos y en la Facultad de Economía de la UANL, donde ha sido Secretario Académico, Director de la División de Posgrado, y Director de la Facultad. Actualmente es profesor de tiempo completo e investigador en la Facultad de Economía de la UANL. Sus áreas de investigación son Organización Industrial y Comercio Internacional y su ORCID es 0000-0002-4613-1677.

Nicolas Melissas. Licenciado en Economía por la Universidad Libre de Bruselas, con Maestría en econometría y Doctorado en Economía por la misma universidad. Entre 2006 y 2014, fue profesor de la división de Economía del Instituto Tecnológico Autónomo de México. Ha trabajado y realizado investigación en asuntos relacionados con subastas y teoría de juegos. Ha publicado sus trabajos en revistas como la International Economic Review y la European Economy Review, entre otras. En 2014, fundó Athena Consultores, la cual es una consultoría especializada en temas con un alto contenido en teoría económica, estadísticas, subastas y política de competencia. Actualmente es director gerente de la misma.

Jaume Sempere Campello. Doctor y Maestro en Economía por el Instituto Universitario Europeo y Licenciado en Economía por la Universidad de Alicante. Ha trabajado y realizado investigación en asuntos relacionados con economía publica, política de competencia, regulación bancaria y de telecomunicaciones, fundamentos de los derechos de Propiedad y diversos aspectos de la economía mexicana.

Ha publicado sus trabajos en revistas arbitradas de prestigio, así como capítulos de libros. Ha realizado diversos proyectos de investigación relacionados con Competencia Económica con apoyo de diversas instituciones tanto nacionales como internacionales.

Presentación

De acuerdo con el artículo 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la COFECE es la autoridad a cargo de promover, proteger y garantizar la libre concurrencia y la competencia económica, así como así como prevenir, investigar y combatir los monopolios, las prácticas monopólicas, las concentraciones y demás restricciones al funcionamiento eficiente de los mercados.

Para llevar a cabo este mandato, la Comisión realiza investigaciones para identificar y, en su caso, sancionar aquellas conductas que impidan el funcionamiento eficiente de los mercados. También previene las concentraciones y estructuras de mercado que facilitan o incentivan su realización de estas prácticas.

Como resultado de estas intervenciones, los mercados pueden observar efectos como reducciones en precios, mejoras en la calidad, ingreso de nuevos competidores, ahorros en las finanzas públicas o la prevención de estructuras de mercado con efectos opuestos a los antes listados. La identificación y medición de estos efectos es una tarea compleja debido a que intervienen una gran cantidad de factores que dificultan la construcción e identificación de esenarios contrafactuales.

Por esta razón, la COFECE promueve que sus intervenciones sean evaluados, a través de evaluaciones *ex post*, por académicos y expertos en materia de competencia una vez que los mercados han incorporado sus efectos. Esto contribuye a mejorar la calidad de futuras intervenciones y, simultáneamente, genera resultados que pueden ser difundidos.

En el presente libro se presentan ocho evaluaciones realizadas a intervenciones de la COFECE y de su antecesora, la Comisión Federal de Competencia (CFC) en distintos mercados. Las dos primeras fueron elaboradas por la Dirección General de Planeación y Evaluación y las seis restantes por reconocidos especialistas en la materia.

Grupo de Trabajo de Evaluación de la Política de Competencia

Siglas y acrónimos

AFAC – Agencia Federal de Aviación Civil

AICM – Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México

AIDS – Sistemas de demanda casi ideales

AM – Área Metropolitana

ARIMA – Modelo autorregresivo integrado de promedio móvil

BTS – Bureau of transportation statistics

CANACAR – Cámara Nacional de Autotransporte de Carga

CANIFARMA – Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica

CARSO – Grupo Carso S.A de C.V.

CEN – Consejo Ejecutivo Nacional

CFC – Comisión Federal de Competencia

CF-CHM – Compañía de ferrocarriles Chiapas-Mayab S.A de C.V.

CIDE – Centro de Investigación y Docencia Económica

Cinemark – Cinemark de México S.A de C.V

CINEMEX – Grupo Cinemex S.A de C.V

CNIAA – Camara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcoholera

COFECE – Comisión Federal de Competencia Económica

COFEMER – Comisión Federal de Mejora Regulatoria

CONADESUCA – Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar

CONDUMEX – Grupo Condumex S.A de C.V.

CPAC – Cargo por Ajuste de Combustible

CPI – Competition Policy International

DED – Diferencias en Diferencias

DENUE – Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas

DF – Distrito Federal

DOF – Diario Oficial de la Federación

DOJ – Departamento de Justicia de los Estados Unidos

ECD – Estructura conducta desempeño

EDC – Dicloruro de etileno

EE.UU/Estados Unidos – Estados Unidos de América

EEF – Eficiencia en Fábrica

Estimador DiD – Estimador de diferencias en diferencias

FERROMEX – Ferrocarril Mexicano S.A de C.V.

FERROSUR – Ferrosur S.A de C.V.

FERROVALLE – Ferrocarril Terminal del Valle de México

FIT – Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec

GAN – Grupo Acerero del Norte

GFM – Grupo Ferroviario Mexicano

GUPPI – Gross Upward Pricing Pressure Index

IATA – Asociación del transporte aéreo internacional

ID – Índice de Dominancia

IFT – Instituto Federal de Telecomunicaciones

IGAE – Índice Global de la Actividad Económica

IHH – Índice Herfindahl-Hirschman

IMSS – Instituto Mexicano del Seguro Social

INEGI – Instituto Nacional de Estadística y Geografía

INPC – Índice Nacional de Precios al consumidor

INPP – Índice Nacional de Precios al Productor

ITAM – Instituto Tecnológico Autónomo de México

ITF – Infraestructura y Transportes Ferroviarios S.A DE C.V.

ITM – Infraestructura y Transportes de México S.A de C.V.

KCSI – Kansas City Southern Lines Industries

KCSM – Kansas City Southern Mexico S.A de C.V.

LFCE – Ley Federal de Competencia Económica

Líneas Ferroviarias – Líneas Ferroviarias de México S.A de C.V.

LRSF – Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario

MC2E – Mínimos Cuadrados en Dos etapas

MCO – Mínimos Cuadrados Ordinarios

MGM – Método generalizado de Momentos

MIP – Matriz Insumo Producto

MVIL – Método de Máxima verosimilitud con Información Limitada

OCDE – Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

OFT – Office For Frair Trading

PEMEX – Petróleos Mexicanos

PIB – Producto Interno Bruto

PIRCE – Programa Interdisciplinario de Regulación y Competencia Económica

PROFECO – Procuraduría Federal del Consumidor

PVC – Policloruro de Vinilo

SCIAN – Clasificación Industrial de América del Norte

SCIAN – Sistema de Clasificación Industrial de America del Norte

SCT – Secretaría de Comunicaciones y Transportes

SIAVI – Sistema de Información Arancelaria Vía Internet

SIN – Sistema Nacional de Investigadores

SINCA INBURSA – Sinca Inbursa S.A de C.V. Sociedad de Inversión de Capitales

SNIIM – Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados

TFM – Transportación Ferroviaria Mexicana

TMM – Transportación Marítima Mexicana

TRIBASA – Triturados Mexicanos

UANL – Universidad Autónoma de Nuevo León

UCLA – Universidad de California Los Ángeles

UNAM – Universidad Nacional Autónoma de México

UP – Union Pacific

UPCI – Unidad de prácticas Comerciales Internacionales

VCM – Cloruro de Vinilo

VIF – Factor de Inflación de la Varianza

Contenido

1 Concentración en la industria química de México 18

1.1 Introducción 18
1.2 El mercado de PVC en México 21
1.3 La concentración entre Mexichem y Cydsa 25
1.4 El modelo 30
1.5 Estrategia empírica y simulación estructural 35
1.6 Estimación del impacto en el bienestar del consumidor del mercado de PVC 39
1.7 Conclusiones 42
1.8 Bibliografía 43
Apéndice 1 46
Apéndice 2 50

2 Estimación de los beneficios obtenidos por la sanción de un cártel en licitaciones públicas del IMSS en México 53

2.1 Introducción 53
2.2 Adquisiciones del IMSS mediante licitaciones públicas 56
2.3 El caso 60
2.4 Evaluación empírica 62
2.5 Impacto en el bienestar del consumidor 74
2.6 Conclusiones 76
2.7 Bibliografía 78
Apéndice 81

3 Evaluación del impacto de una práctica colusiva en el mercado de autotransporte de carga en México 93

3.1 Introducción 93
3.2 El caso 93
3.3 Análisis econométrico de cambio estructural 94
3.4 Análisis del ***markup*** en precios de autotransporte derivado de la conducta colusiva 99
3.5 Medición de impacto en el bienestar de la práctica anticompetitiva 101
3.6 El CPAC como predictor del ***Markup*** ***108***
3.7 Conclusiones 110
3.8 Bibliografía 111

4 Evaluación del impacto en el bienestar de los consumidores derivado de la sanción a cárteles en el mercado de pollo 113

4.1 Introducción 113
4.2 Marco conceptual 114
4.3 Descripción de los datos 119
4.4 Resultados 123
4.5 Conclusiones 127
4.6 Bibliografía 127

5 Evaluación ex post de una concentración en el mercado de servicio público de transporte ferroviario de carga en México 129

5.1 Introducción 129
5.2 Elementos de la industria ferroviaria de transporte de carga en México 132
5.3 Elementos del caso de estudio por mayor concentración 136
5.4 Marco metodológico 140
5.5 Análisis ***ex post*** de mayor concentración de oferentes en el mercado 152
5.6 Conclusiones 209
5.7 Bibliografía 212

6 Evaluación ex post de una concentración en el mercado de exhibiciones de películas en salas, adquisiciones de derechos para la exhibición de películas en salas y arrendamientos de inmuebles con uso comercial para cine 231

6.1 Introducción y alcance del informe 231
6.2 Fusión entre Cinemex y Cinemark 233
6.3 Efecto en variables distintas al precio 240
6.4 Efecto en los precios de los boletos de cine 245
6.5 Efectos en otros mercados afectados por la concentración 258
6.6 Conclusiones 264
6.7 Bibliografía 266
Apéndice 268

7 Aplicación de la metodología para evaluaciones ex post de la COFECE a la concentración condicionada entre Aeroméxico y Delta 272

7.1 Introducción 272
7.2 Descripción del caso 273

7.3 Descripción de mercado estudiado 277
7.4 Modelo de condiciones de equilibrio del mercado 282
7.5 Modelo del comportamiento de los participantes en el mercado . 285
7.6 Análisis de información disponible 288
7.7 Estimación de modelos empíricos y presentación de resultados . 290
7.8 Estimación del impacto de la intervención sobre el bienestar . . . 295
7.9 Conclusiones 301
7.10 Bibliografía 302

8 Impacto de un cártel en el mercado mexicano del azúcar 304

8.1 Introducción 304
8.2 Descripción del caso 305
8.3 Descripción del mercado estudiado 308
8.4 Modelo de comportamiento de los participantes del mercado . . . 312
8.5 Metodología para estimación de la pérdida de bienestar 317
8.6 Análisis de la información disponible 319
8.7 Estimación de modelos empíricos 324
8.8 Estimación del impacto de la intervención sobre el bienestar . . . 331
8.9 Conclusiones 333
8.10 Bibliografía 334
Apéndice 1. Nota metodológica sobre nuestra estimación de la demanda de azúcar 335
Apéndice 2. Resultados de Stata 337
Apéndice 3. Forma funcional de la función de demanda 339

1 Concentración en la industria química de México

1.1 Introducción

Las evaluaciones de políticas públicas son importantes porque permiten determinar si una institución provee beneficios a la sociedad con sus acciones. Aún más, las evaluaciones *ex post* realizadas sobre casos individuales esclarecen el efecto de decisiones específicas. De manera que entre más información hay disponible acerca del impacto que tiene en los consumidores las decisiones concretas de políticas en mercados delimitados, mejor informados están los actores públicos para enfrentar situaciones que impliquen decisiones similares.

Este documento de trabajo presenta la evaluación *ex post* de una concentración en la industria química en México. Las compañías involucradas en la transacción son Mexichem y Cydsa-Polycid, las cuales coinciden en los mercados de resinas de cloruro de polivinilo (PVC, por sus siglas en inglés) en suspensión, resinas de PVC de emulsión, tuberías de PVC, conexiones y uniones de PVC, y tuberías de polietileno de alta densidad.[1] Sin embargo, el análisis se concentró en el mercado de resina de PVC suspensión/masa, debido a que fue la que planteó mayores riesgos a la competencia con el cierre de la transacción.

Mexichem es una sociedad pública mexicana que controla empresas con actividades en la elaboración y comercialización de productos químicos y petroquímicos. En 2008 notificó a la autoridad de competencia su intención de adquirir tres empresas con actividades tanto en la producción de resinas de PVC como en la producción y comercialización de tubería y conexiones del mismo material.

De las tres operaciones, dos se circunscribían al mercado de la producción y comercialización de tubería y conexiones de PVC.[2] La anterior CFC consideró que en una de ellas la adquisición no representaba una amenaza a las condiciones de competencia del mercado, por lo que autorizó la concentración.[3]

1 El Policloruro de Vinilo (PVC por sus siglas en inglés) es un material sintético termoplástico hecho del polimerizado de cloruro de vinilo. Es usado en una amplia variedad de productos manufacturados, incluyendo ropa impermeable, mangueras de jardín, discos fonográficos y azulejos para pisos. El material en su forma flexible es usado en mangueras, aislantes, zapatos, ropa, etc.; en su forma rígida es usado para artículos moldeados. El Apéndice 1 presenta una breve descripción del proceso producción del PVC.

2 Los expedientes relacionados a los que se refieren estas operaciones son: i) CNT-091-2008, ii) CNT-093-2008 y CNT-088-2009, las resoluciones se pueden consultar en: https://www.cofece.mx/cofece/index.php/resoluciones-y-opiniones

3 A partir de septiembre de 2013 la autoridad de competencia en México se convirtió en un órgano autónomo denominado Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE), desapareciendo la anterior Comisión de Competencia Económica (CFC).

No obstante, la segunda operación consistía en la adquisición de Plasticos Rex, un participante importante en el mercado, por lo que la autoridad de competencia negó su aprobación al considerar que dotaría a Mexichem de una participación muy elevada en un mercado en el que no habría competidores con el volumen de operación suficiente para disciplinar el comportamiento de la empresa que se formaría. En este sentido, se generarían condiciones que facilitarían el aumento de precios a los consumidores e incentivos para el desplazamiento anticompetitivo del resto de los productores, en un entorno de altas barreras a la entrada y en el que las importaciones desde Estados Unidos de América (EE.UU. o Estados Unidos) de resina de PVC, un insumo esencial para la fabricación de la tubería, se encontraban limitadas por la vigencia de una cuota compensatoria.

Finalmente, la tercera operación consistía en la adquisición de Cydsa, una empresa con actividades principalmente en el mercado de la producción y comercialización de resina de PVC tanto en suspensión como en emulsión. Dicha resina es el insumo principal para la fabricación de cualquier elemento de PVC, siendo la suspensión su presentación más utilizada en la fabricación de aplicaciones industriales.

Mexichem y Cydsa eran los dos únicos oferentes en el mercado de elaboración y venta de resina de PVC en suspensión, por lo que la autorización de la concentración hubiera originado la creación de un monopolio. La Comisión Federal de Competencia también identificó altas barreras a la entrada, acentuadas por la dificultad que los posibles competidores de Mexichem enfrentarían para adquirir el monómero de cloruro de vinilo, principal insumo para la elaboración de la resina. Por lo anterior, no se autorizó la compra de Cydsa.

En 2009, las partes solicitaron nuevamente la autorización de la CFC argumentando un cambio de circunstancias debido a la eliminación de la cuota compensatoria aplicada a las importaciones de resina de PVC suspensión. En este sentido, la Comisión revisó nuevamente la operación e identificó los siguientes cambios en el mercado analizado:

- La eliminación de las cuotas compensatorias generó una tendencia creciente en las importaciones de resina de PVC provenientes de los EE.UU., convirtiéndose en una nueva fuente de competencia en el mercado mexicano y modificando una de las condiciones que habían fundamentado la negativa original de la Comisión hacia la concentración de Mexichem y Policyd.

- La nueva configuración del mercado, con la incorporación de productores de EE.UU., se caracteriza por la presencia de importantes competidores, incluso con participaciones de mercado más altas que las que exhibiría la concentración entre Mexichem y Policyd. Sin

embargo, la Comisión reconoció también que la integración plena a un mercado más extenso sería gradual y se consolidaría solo si permanecía la ausencia de barreras al comercio.

En vista de lo anterior, la CFC determinó autorizar esta última solicitud bajo ciertas condiciones que, específicamente, protegerían las condiciones de competencia en el mercado de tubos de PVC.

Para realizar la evaluación presentada en este documento, se usa una simulación estructural del modelo de duopolio líder-seguidor de Stackelberg. Se usan precios de mercado, cantidades producidas y la elasticidad de la demanda del mercado para calibrar los parámetros del modelo. Posteriormente, se simula un cambio en la estructura del mercado utilizando los parámetros calibrados.

Es importante mencionar que un insumo clave para calibrar los parámetros del modelo es la elasticidad precio de la demanda del mercado. Debido a que no es conocida *ex ante*, es necesario estimarla. Con este fin se aborda un enfoque de variables instrumentales para estimar la elasticidad precio de la demanda del mercado de la resina de PVC suspensión/masa.

Una vez que se han simulado los precios que hubieran predominado en el escenario contrafactual, se estima el impacto de las acciones de la Comisión en el excedente del consumidor. Resumiendo, estos son los pasos seguidos antes de llegar a las conclusiones finales:

1. Se estima la elasticidad precio de la demanda del mercado usando variables instrumentales;
2. Se simulan los precios y cantidades de mercado que hubieran predominado en un escenario contrafactual usando el modelo de Stackelberg;
3. Se usan los precios y cantidades simuladas para calcular el impacto de una acción específica de la Comisión respecto a la concentración.

Además, también se condujo un estudio de eventos para evaluar el impacto de la concentración en los precios de las acciones de ambas empresas. Según Beverly (2007), si los precios de las acciones reflejan el valor subyacente de los activos, sus variaciones capturarán adecuadamente los cambios en la rentabilidad de las empresas. Esto nos permite interpretar la valuación que el mercado tiene de la empresa en términos de los efectos percibidos de la concentración con la competencia (Ver Apéndice 2).

El trabajo de investigación se organiza de la siguiente manera: la Sección I.2 presenta una breve revisión del mercado de PVC en México, la Sección I.3 describe los principales eventos de la concentración entre Mexichen y Cydsa; la Sección I.4 muestra los detalles del modelo de Stackelberg utilizado para explicar la concentración y sus consecuencias

en el mercado; en la Sección I.5 se presenta la estrategia empírica para estimar la elasticidad del mercado, para calibrar los parámetros de la función de la demanda y el costo marginal, así como los cambios de los precios y cantidades de mercado simulados; la Sección I.6 muestra nuestros cálculos del impacto de las decisiones de la autoridad de competencia en el excedente y el bienestar del consumidor; y finalmente, la Sección I.7 presenta las conclusiones.

Los resultados sugieren que ambas decisiones de la CFC fueron favorables para los consumidores. La primera intervención evitó daños en el bienestar del consumidor por aproximadamente 7.3 millones de dólares, como resultado de evitar la concentración que hubiera ocasionado la creación de un monopolio. La segunda intervención permitió un aumento en el bienestar del consumidor por aproximadamente 10.1 millones de dólares al promover la eliminación de las cuotas antidumping que creaban barreras a la entrada a potenciales competidores extranjeros.

1.2 El mercado de PVC en México

Dentro del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN 2007), los insumos para la fabricación de resina de PVC están incluidos en la rama "*3251 Fabricación de productos químicos básicos*" perteneciente al subsector que comprende la industria química, mientras que la producción de resina de PVC se registra en la rama "*3252 Fabricación de resinas y hules sintéticos, y fibras químicas*" del mismo subsector. De acuerdo con información del Censo Económico 2009, las actividades productivas consideradas por ambas ramas son realizadas por el 13.7% de las unidades económicas que operan en la industria química. Asimismo, representan el 25.1% de la ocupación laboral y generan el 50% del valor agregado de la industria química. Datos generales sobre las diversas ramas que componen a la industria química se presentan en la Tabla 1.1.

Uno de los insumos para la producción de PVC es el etileno. En México, la rama petroquímica de Petróleos Mexicanos (PEMEX) es el productor más importante de etileno. Dado que no es un petroquímico básico, este insumo también puede ser procesado, almacenado, distribuido y vendido por empresas del sector privado. Como parte de la estrategia de PEMEX para impulsar cadenas productivas asociadas a los hidrocarburos, aprovecha su infraestructura y produce tanto dicloruro de etileno (EDC, por sus siglas en inglés) como monómero de cloruro de vinilo (VCM, por sus siglas en inglés). La trayectoria reciente de la producción de EDC y VCM realizada por PEMEX se muestra en la Figura 1.1. El cociente VCM/EDC que exhibe la producción de PEMEX muestra una trayectoria estable

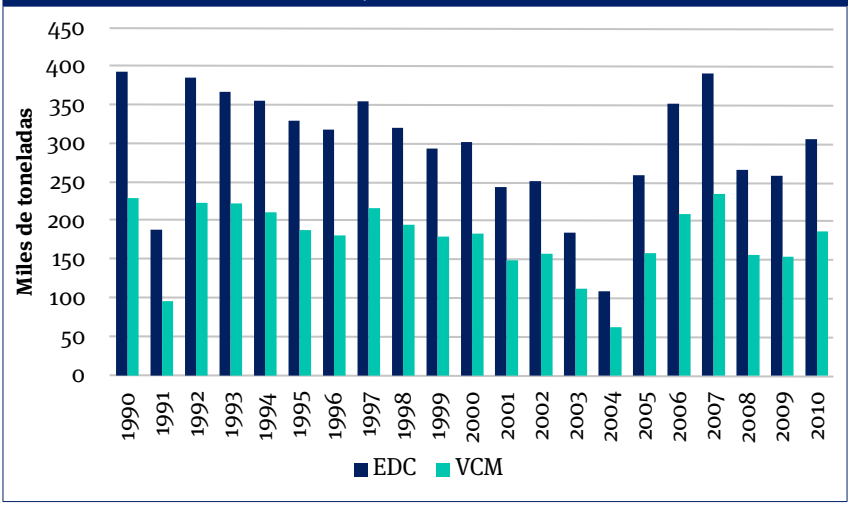
en el periodo 1990-2010, la cual es similar al cociente del peso molecular de cada compuesto, sugiriendo que PEMEX asigna la totalidad del EDC que produce a la generación de VCM.

Tabla 1.1. La industria química en México, 2008

SCIAN a 4 dígitos	Rama	Unidades Económicas*[1]	Ocupaciones*	Valor Agregado*
		(1)	(2)	(3)
3251	Fabricación de productos químicos básicos	11.2	19.4	44
3252	Fabricación de resinas y hules sintéticos, y fibras químicas	2.5	5.7	5.9
3253	Fabricación de fertilizantes, pesticidas y otros agroquímicos	5.7	3.8	3.1
3254	Fabricación de productos farmacéuticos	14.6	34.7	27.2
3255	Fabricación de pinturas, recubrimientos y adhesivos	11.7	8.3	4.1
3256	Fabricación de jabones, limpiadores y reparaciones de tocador	30.2	19.7	12.5
3259	Fabricación de otros productos químicos	24.2	8.3	3.3

Fuente: INEGI. Censo Económico 2009
Notas: *Como porcentaje del total de la industria química.
[1] Una unidad económica opera como elemento básico para la representación estadística de la actividad económica. Una misma empresa puede tener varias unidades económicas, diferenciadas por localización, volumen de producción, tamaño, etc.

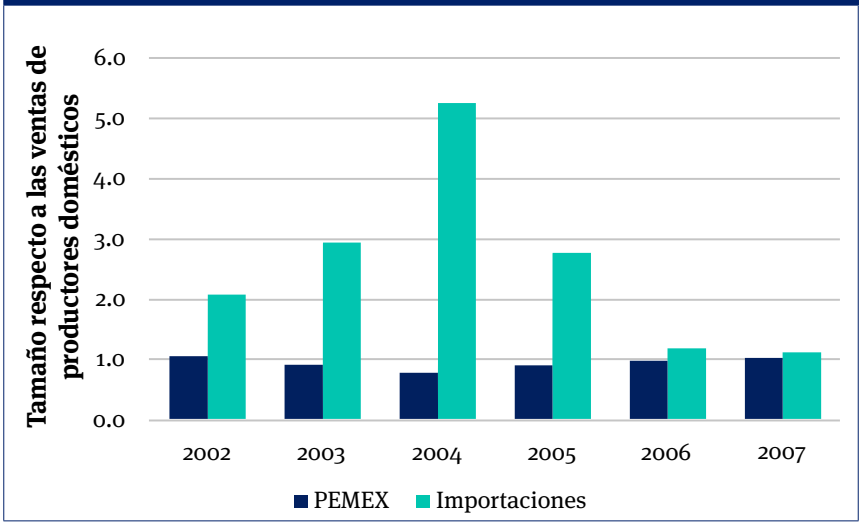
Figura 1.1. Producción de EDC y VCM de PEMEX, 1990-2010



Fuente: PEMEX.

En este sentido, y dado que PEMEX no participa en la producción de resina de PVC, todo el VCM que genera se destina a dos usos: comercialización en el mercado doméstico o exportaciones. Como muestra la Figura 1.2, la producción de VCM llevada a cabo por PEMEX entre 2002 y 2007 fue prácticamente orientada al mercado interno, convirtiéndose en algunos años en el único productor local. Por otro lado, los requerimientos de los productores domésticos de resina de PVC se complementaron con una cantidad sustancial de importaciones de VCM. En el periodo 2002-2007 estas importaciones promediaron 2.6 veces el volumen de ventas alcanzado por productores domésticos.

Figura 1.2. Producción de VCM por PEMEX e Importaciones Netas Totales de VCM, 2002-2007



Fuente: PEMEX e INEGI.

Hacia mediados de 2008, las resinas de PVC eran manufacturadas en México por empresas subsidiarias de dos conglomerados de la industria química: Mexichem S.A.B. de C.V. y Cydsa S.A.B. de C.V. Tanto Mexichem como Cydsa son compañías con subsidiarias importantes en la industria química, incluyendo la manufactura de resina de PVC así como de tubería y otras aplicaciones de PVC para la industria de la construcción. De manera particular, Mexichem también participa en inversiones y asociaciones en otras etapas de la cadena de producción de PVC, por ejemplo, actuando como proveedor de insumos inorgánicos para la producción de VCM que lleva a cabo PEMEX.

Mexichem y Cydsa sólo producen resina de PVC con las técnicas de polimerización mediante suspensión y emulsión. En 2008, la producción de PVC en suspensión representó el 92.6% de la producción doméstica total, mientras que el 7.4% restante fue de PVC en emulsión. Es importante mencionar que, durante ese tiempo, los requerimientos de los productores locales de aplicaciones de PVC dificilmente podrían ser satisfechos por importaciones. Esto se debe a que las importaciones de PVC suspensión/emulsión tenían una importante carga tributaria (mostrada en la Tabla 1.2), y a una cuota específica a las importaciones provenientes de los Estados Unidos que estuvo vigente hasta 2009.[4]

4 La cuota aplicada a las importaciones de PVC emulsión/suspensión originarias de Estados Unidos se aplicó de agosto de 1995 a agosto de 2009. La tasa impositiva se fijó de la siguiente manera:
- 12.5% para las importaciones de Vista Chemical Co.,
- 18.9% para las importaciones de Shintech Inc., y
- 34.6% para las importaciones de Occidental Chemical Co., y el resto de las compañías estadounidenses.

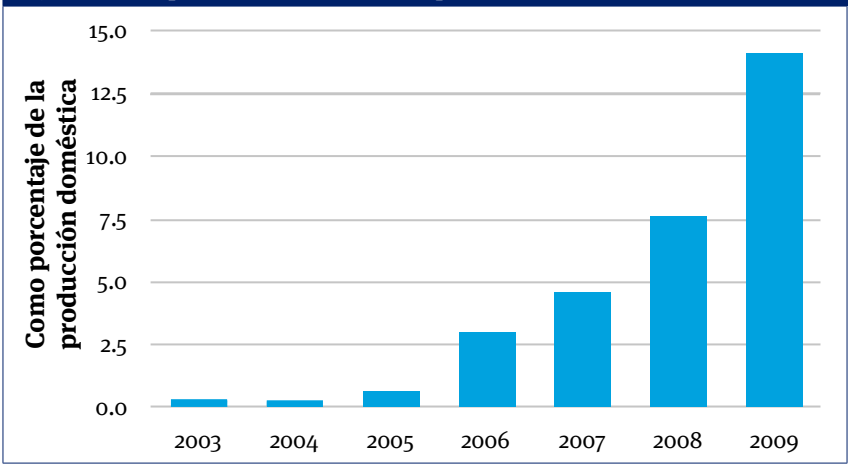
Tabla 1.2. Tarifas aplicadas a las importaciones de PVC suspensión/emulsión

Periodo	Tarifa a la importación
1o abril 2002 – 30 diciembre 2004	13%
31 diciembre 2004 – 29 septiembre 2006	10%
30 septiembre 2006 – 23 noviembre 2012	7%
24 noviembre 2012 – 31 diciembre 2013	5%
1o enero 2014	3%

Fuente: Secretaría de Economía. SIAVI: Sistema de información arancelaria vía Internet.

En consecuencia, la mayoría de los productores domésticos de aplicaciones de PVC adquirían PVC en resina de las subsidiarias de Mexichem o Cydsa y competían con otras ramas del mismo conglomerado que también participan en el mercado de fabricación de aplicaciones de PVC. La Figura 1.3 muestra que, conforme las restricciones al comercio exterior fueron disminuyendo entre 2003 y 2009, las importaciones de PVC en resina/suspensión crecieron sostenidamente.

Figura 1.3. Importaciones de PVC suspensión/emulsión, 2003-2009



Fuente: Secretaría de Economía. SIAVI: Sistema de información arancelaria vía Internet.

1.3 La concentración entre Mexichem y Cydsa

El 18 de septiembre de 2008, Mexichem y Cydsa notificaron a la CFC su intención de concentrarse. La transacción involucraba la compra por parte de Mexichem de la totalidad de las acciones de Policyd y Plásticos Rex. A continuación se presenta una breve descripción de las partes involucradas en la concentración en ese momento:

- Mexichem tenía el control, directamente o a través de sus subsidiarias, de compañías en las industrias química, petroquímica y de tubos y conexiones de PVC.
- Amanco, subsidiaria de Mexichem, era una compañía mexicana que producía y vendía tubos y conexiones de PVC, principalmente para la industria de la construcción.
- Cydsa era una compañía tenedora de acciones que controlaba empresas en las industrias química, de plásticos y textiles.
- Policyd era una compañía mexicana que producía y vendía resinas de suspensión de PVC y emulsión de PVC, propiedad de Cydsa.
- Plásticos Rex era un fabricante de tubos y conexiones localizado en la Ciudad de México, que fue adquirido por Cydsa en 1981.

El análisis económico desarrollado por la CFC identificó que Mexichem y Cydsa tenían intereses coincidentes en los siguientes mercados: resina de PVC suspensión/masa; resina de emulsión de PVC; tubos de PVC; conexiones de PVC y tubos de polietileno de alta densidad. Este análisis estableció que la fusión planteaba el riesgo más serio a la competencia en el mercado de resina de PVC suspensión/masa. Adicionalmente, la resina de PVC suspensión/masa es un insumo esencial para las industrias de tubos y conexiones de PVC, por lo que la fusión propuesta también podría haber tenido efectos adversos aguas abajo.

Cuando la concentración fue notificada por primera vez a la autoridad de competencia, Mexichem y Policyd eran los únicos dos productores de resina de PVC suspensión/masa en el mercado mexicano. El acceso a la resina de PVC suspensión/masa estaba restringido a las empresas mexicanas debido a la existencia de cuotas compensatorias.[5] Bajo estas condiciones de mercado, tanto el Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH) y el Índice de Dominancia (ID) habrían alcanzado los 10,000 puntos, indicando el monopolio completo en el mercado, si la concentración

5 Las cuotas compensatorias que protegían a los productores mexicanos de resina de PVC suspensión/masa entraron en vigor el 5 de junio de 1991, través de una publicación en el Diario Oficial de la Federación con respecto a la resolución del expediente administrativo Rev. 18/08 de la Unidad de Prácticas Comerciales Internacionales (UPCI), de la Secretaría de Economía.

hubiera sido aprobada.[6,7,8] El resto de mercados en los que el cierre de la transacción habría aumentado el nivel de concentración más allá del límite establecido por la autoridad de competencia fueron el mercado de tubos de PVC y el mercado de conexiones de PVC.

El 19 de mayo de 2009, la CFC resolvió no autorizar la fusión de Mexichem y Cydsa en los mercados de tubería y conexiones que incluía la compra de Plásticos Rex y su subsidiaria, Amanco, por parte de Mexichem. La posibilidad de realizar esta operación fue denegada por la autoridad de competencia, ya que habría dado lugar a un alto grado de concentración en el mercado de tubos de PVC y conexiones del mismo material, y existían grandes barreras de entrada en el mercado relevante.

Más importante aún, la fusión habría consolidado la integración vertical entre las industrias de la resina de PVC y de tubos de PVC. Esto último habría generado incentivos para Mexichem de incurrir en prácticas contrarias a la competencia al restringir el libre acceso a los rivales de Amanco en el mercado de resina de PVC. Las posibles restricciones verticales serían: la fijación vertical de precios, los acuerdos de exclusividad, la negación de suministros y los requerimientos de servicio.

Una semana después, el 26 de mayo de 2009, la CFC también negó la autorización para cerrar la fusión de Mexichem y Polycid. Los argumentos presentados por la Comisión fueron que la fusión habría dado lugar a la creación de un monopolio en un mercado en el que las barreras de entrada son altas debido a la dificultad para acceder al VCM en el mercado local, los altos requerimientos de la inversión inicial para un nuevo competidor, la dificultad para utilizar la infraestructura especializada en otras actividades económicas, y el prolongado tiempo requerido entre la instalación de una nueva planta y la entrada efectiva en el mercado. El impacto negativo en la industria transformadora de la resina de PVC en tuberías y accesorios también fue considerado por la autoridad de competencia en su negativa a autorizar la fusión.

Mexichem y Cydsa decidieron impugnar las decisiones ante la Comisión Federal de Competencia. El 1 y el 9 de julio de 2009, Mexichem

6 El IHH es una medida de la concentración de un mercado, usada comúnmente por las autoridades de competencia, y es definida por la fórmula: $IHH = \Sigma_{i=1}^{N} s_i^2$, donde s es la participación de mercado de la empresa i en un mercado donde existen N empresas competidoras.

7 El ID es otra medida para la concentración de un mercado usada en México, definida por la fórmula:

$$ID = \left[\frac{\Sigma_{i=1}^{N} s_i^4}{IHH^2} \right] \cdot 1000$$

donde s es la participación de la empresa i en un Mercado en el que existen N empresas competidoras y IHH es el Índice de Herfindahl-Hirschman. Lo que este índice trata de mostrar es que puede haber casos en los que se concentran los dos agentes más pequeños y, aunque el IHH sugiere una mayor concentración del mercado, podría ser que el agente concentrado disminuye el predominio de otro agente con mayor cuota de mercado.

8 La CFC usaba dos índices cuando analiza concentraciones: el *IHH* y el *ID*. La autoridad mexicana de competencia considera que una concentración tiene bajas probabilidades de amenazar la competencia en los siguientes casos: i) la concentración resulta en un incremento del IHH en menos de 75 puntos, ii) el valor del IHH después de la concentración es menor a 2000 puntos, iii) el valor del ID decrece y iv) el valor del ID después de la concentración es menor a 2,500 puntos.

presentó apelaciones sobre la decisión referente a la adquisición por parte de Mexichem de las empresas Policyd y Plásticos Rex, respectivamente. Las empresas presentaron pruebas de que habían solicitado a la Secretaría de Economía la revisión de las cuotas de importación, y que esta solicitud fue apoyada de forma paralela por la CFC. Ambas empresas argumentaron que una vez que fueran eliminadas las cuotas de importación, los consumidores mexicanos podrían comprar resina de PVC suspensión/masa de los productores de América del Norte a precios competitivos. Las empresas alegaron que bajo estas nuevas condiciones la concentración no supondría alguna amenaza a la competencia.

Aproximadamente tres meses después de que las empresas apelaron la decisión, el 30 de septiembre de 2009, se hizo oficial la eliminación de las cuotas de importación en las resinas de PVC suspensión/masa, a través de su publicación en el Diario Oficial de la Federación. La CFC consideró que era demasiado pronto para asegurar que la eliminación de las cuotas era suficiente para evitar las posibles amenazas a la competencia que la operación planteaba. Según la Comisión, era necesario observar cómo reaccionaban los mercados de referencia. Por lo tanto, el 1 de octubre de 2009, la autoridad mexicana de competencia confirmó sus decisiones anteriores acerca de la fusión de Mexichem y Cydsa.[9]

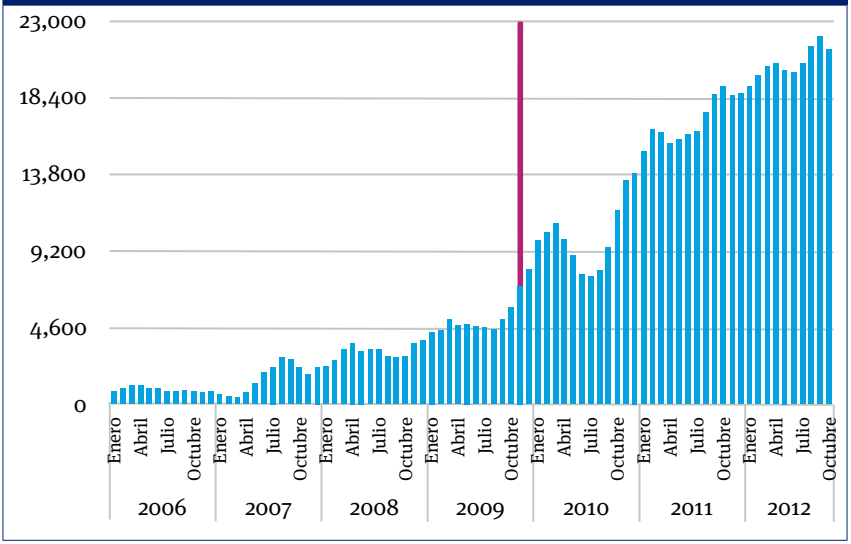
El 17 de diciembre de 2009, dos meses y medio después que se habían eliminado las cuotas de importación, Mexichem y Cydsa notificaron a la Comisión Federal de Competencia sus renovadas intenciones de concentrarse. Las empresas presentaron datos del mercado para que la Comisión pudiera llevar a cabo un análisis bajo las nuevas condiciones, es decir, tras la eliminación de las cuotas.

Con la eliminación de las cuotas comerciales, los volúmenes de importación mensuales de resina de PVC suspensión/masa empezaron a aumentar (ver Figura 1.4). En consecuencia, en el primer año después de que las cuotas fueron eliminadas la relación de resina importada respecto al consumo nacional aparente de la misma aumentó del 6.3% al 16.1%.[10]

9 Más información acerca de esta decisión está disponible al público bajo los números de expediente RA-27-2009 y RA-28-2009 en la página de internet de la Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE): http://www.cofece.mx/index.php/resoluciones-y-opiniones

10 El Consumo Nacional Aparente es definido como: producción nacional + importaciones – exportaciones.

Figura 1.4. Volumen de importación de Resina de PVC Suspensión/ Masa (Toneladas por mes)



Fuente: Secretaría de Economía. SIAVI: Sistema de Información Arancelaria vía Internet.
Nota: Promedio móvil de cinco meses.

Los últimos argumentos permitieron a la Comisión Federal de Competencia considerar un mercado relevante distinto al previsto en su última resolución, bajo el que la concentración tenía que ser analizada. Con estas nuevas condiciones, la autorización de la concentración habría dado lugar a un IHH de 1,857.5 y de 2,776.5 para el ID, como se puede observar en la Tabla 1.3. Estos valores de los índices, según los parámetros establecidos por la Comisión Federal de Competencia, indicaban que la concentración tenía pocas probabilidades de perjudicar la competencia en el mercado relevante.

Tabla 1.3. Índices de Concentración en el Mercado TLCAN de Resina de PVC Suspensión/Masa

	Antes de la concentración	Despues de la concentración	Variación
	(1)	(2)	(2)
IHH	1,837.7	1,857.5	19.7
ID	2,831.7	2,776.5	-55.1

Fuente: Expedientes de la CFC relacionados con la concentración.
Notas: Se puede observar que si la concentración se analiza en el marco del mercado México-EE.UU. la fusión no plantea amenazas a la competencia de acuerdo con los umbrales establecidos por la autoridad de competencia mexicana. La autoridad de competencia de México considera que una concentración tiene bajas probabilidades de dañar la competencia en los casos siguientes: i) que la concentración resulte es un aumento del índice IHH inferior a 75 puntos, ii) el valor del IHH tras la fusión es menor a 2.000 puntos, iii) el valor del ID disminuya y iv) el valor del ID después de la fusión sea inferior a 2500 puntos.

El 18 de agosto de 2010, la Comisión Federal de Competencia autorizó la fusión con la condición de que Mexichem no adquiriera la planta de tubos de PVC de Plásticos Rex localizada en Poncitlán, Jalisco. Esta medida pretendía evitar una concentración excesiva en el mercado de tubos de PVC.[11]

1.4 El modelo

Para modelar la estructura del mercado de resina de PVC suspensión/masa antes de la concentración, se usó un juego de duopolio de Stackelberg. En este modelo se supone la existencia de dos firmas –líder y seguidor –, las cuales venden bienes homogéneos, compiten en cantidades y deciden sus niveles de producción de forma secuencial; esto es, el líder decide primero y el seguidor realiza su elección posteriormente. Sin embargo, aunque el líder decide primero, lo hace basado en lo que supone es la "mejor respuesta" del seguidor; es decir, utiliza lo que se conoce como inducción hacia atrás. Una vez que cada firma ha decidido qué cantidad ofrecer, el precio de equilibrio se establece a través del mecanismo de oferta y demanda del mercado.

La empresa líder usualmente tiene al menos una de las siguientes características: la capacidad instalada más grande en el mercado, control sobre uno o varios insumos esenciales, o posee la más avanzada tecnología. Estas ventajas le permiten a la empresa líder tener una mayor participación de mercado y mantenerse a la cabeza de sus competidores.

Adicionalmente, la empresa seguidora tiene información sobre la estrategia de la líder, ya que la puede observar en el mercado, lo que permite que ambas empresas sostengan una interacción de tipo líder y seguidor, en vez de comportarse como lo describiría el modelo de duopolio de Cournot. Además, dado que el modelo de Stackelberg asume que la selección de estrategias por parte de las empresas competidoras se realiza de manera secuencial, existe la posibilidad de que la empresa seguidora castigue a la líder en caso de que ésta última se desvíe del equilibrio del juego.

En consideración de la descripción previa, a continuación se muestra el modelo en las etapas pre-concentración y post-concentración y se calibran los parámetros.

Modelo Pre-Concentración

Se asume una función inversa de demanda lineal en el mercado, como la siguiente:

11 Información adicional sobre esta decisión de la CFC está disponible al público bajo el expediente CNT-088- 2009 en la página web http://www.cofece.mx/index.php/resoluciones-y-opiniones

$$P\cdot(q_l + q_f) = a - b\cdot(q_l + q_f) \qquad (1)$$

Donde q_l y q_f son los niveles de producción para las empresas líder y seguidora, respectivamente. Al mismo tiempo, a y b son parámetros lineales que serán estimados posteriormente. Ahora, se analiza el problema del seguidor. La función de ganancias, Π, que la empresa seguidora, f, tiene que maximizar es:

$$\pi_f = (a - b(q_l + q_f))\cdot q_f - c_f\cdot q_f \qquad (2)$$

Donde c_f representa el costo marginal de la empresa seguidora. Por tanto, el problema que enfrenta el seguidor es:

$$\max_{q_f} \pi_f(q_l,q_f) = (a - b(q_l + q_f))\cdot q_f - c_f\cdot q_f \qquad (3)$$

La condición de primer orden (CPO) del problema de maximización previo es:

$$\frac{\partial \pi_f}{\partial q_f} = \frac{\partial(a - b(q_l + q_f))}{\partial q_f}\cdot q_f + a - b\cdot(q_l + q_f) - c_f = 0 \qquad (4)$$

Simplificando (3) se obtiene la siguiente expresión:

$$-2b\cdot q_f + a - b\cdot q_l - c_f = 0 \qquad (5)$$

Despejando q_f de (5) se obtiene la cantidad óptima para la firma seguidora como función de su propio costo marginal y del nivel de producción de la firma líder:

$$q_f = \frac{a - b\cdot q_l - c_f}{2\cdot b} \qquad (6)$$

Una vez que el líder conoce los escenarios alternativos que enfrenta el seguidor, maximiza sus ganancias. La función de ganancias del líder se describe en la siguiente ecuación:

$$\pi_l = (a - b(q_l + q_f(q_l)))\cdot q_l - c_l\cdot q_l \qquad (7)$$

Donde c_f representa el costo marginal del líder. Sustituyendo (6) en (7), y simplificando la expresión, se obtiene:

$$\pi_l = \left(\frac{a - b \cdot q_l - c_f}{2}\right) \cdot q_l - c_l \cdot q_l \qquad (8)$$

Por lo tanto, el problema de maximización que enfrenta el líder es:

$$\max_{q_f} \pi_l = \left(\frac{a - b \cdot q_l - c_f}{2}\right) \cdot q_l - c_l \cdot q_l \qquad (9)$$

La CPO del problema de maximización descrito en (9) es:

$$\frac{\partial \pi_l}{\partial q_l} = \left(\frac{a - 2bq_l + c_f}{2}\right) - c_l = 0 \qquad (10)$$

Despejando la cantidad producida por el líder en (10) se obtiene:

$$q_l = \frac{a - 2 \cdot c_l + c_f}{2 \cdot b} \qquad (11)$$

Por lo tanto, al sustituir (11) en (6) se obtiene que el seguidor elige la cantidad:

$$q_f = \frac{a - b\left(\frac{a - 2 \cdot c_l + c_f}{2 \cdot b}\right) - c_f}{2 \cdot b} \qquad (12)$$

Simplificando los términos comunes se obtiene el nivel de producción final para el seguidor como función del costo marginal propio y del líder:

$$q_f = \frac{a - 2 \cdot c_l + 3 \cdot c_f}{4 \cdot b} \qquad (13)$$

De (11) y (13) se puede observar que las diferencias en las cantidades ofrecidas en el mercado por las empresas dependen de sus costos marginales propios y del rival, y de la ventaja estructural que le permite a la empresa líder decidir antes que su competidor.

Modelo Post-Concentración

En la etapa post-concentración, la industria puede ser descrita como un monopolio con dos plantas. Bajo estas condiciones, la empresa concentrada tiene que maximizar sus ganancias estableciendo los niveles de producción de ambas plantas:

$$\max_{q_l, q_f} \pi_l(q_l, q_f) + \pi_f(q_l, q_f) =$$

$$\max_{q_l, q_f} (P\cdot(q_l+q_f) - c_l)\cdot q_l + (P\cdot(q_l+q_f) - c_f)\cdot q_f \qquad (14)$$

Una decisión importante en esta etapa del modelo es cuál será el costo marginal de la empresa concentrada, asumiendo que inicialmente hay diferencias relevantes entre ambas empresas. Un escenario posible es que la empresa menos eficiente tenga un costo marginal demasiado alto con respecto a la más eficiente; si este es el caso, la empresa menos eficiente será cerrada si no reduce la brecha en un determinado tiempo.

Un segundo escenario es que la empresa menos eficiente acelera su curva de aprendizaje y aprende del líder, de manera que su costo marginal converge al más bajo en un periodo razonable. De hecho, el segundo escenario es el más aceptado por la literatura de organización industrial para concentraciones (Salant, Switzer and Reynolds, 1983).

De acuerdo con el supuesto anterior, en la etapa post-concentración se considera que prevalece el costo marginal más bajo y que el nivel de producción importa sólo a nivel de empresa monopólica, y no a nivel de planta. Ahora, dado que $q_f + q_l = Q$, se puede expresar (14) de la siguiente manera:

$$\max_{q_l, q_f} (P(q_l+q_f) - c_l)\cdot(q_l + q_f) = \max_{Q} (P(Q) - c)\cdot Q \qquad (15)$$

Al derivar las CPO se obtiene que:

$$P(Q) + P'(Q)\cdot Q \qquad (16)$$

Sustituyendo la función inversa de demanda (1) en (16), se obtiene una expresión que relaciona los parámetros de demanda, el nivel de producción y el costo marginal:

$$a - 2\cdot b\cdot Q = c \qquad (17)$$

Despejando Q de la ecuación anterior, se identifica el nivel de producción de la empresa monopólica:

$$Q = \frac{a - c}{2 \cdot b} \tag{18}$$

De forma similar, usando (1), (16), y (18) se obtiene el precio de equilibrio del mercado:

$$P = \frac{a + c}{2} \tag{19}$$

Calibración de parámetros

Para ejecutar el modelo de simulación estructural se necesita calibrar los dos parámetros contenidos en la función inversa de demanda lineal. Partiendo de (1), se sabe que:

$$P = a - b \cdot Q \tag{20}$$

Calculando la derivada con respecto a Q a ambos lados de (20), y usando la definición de elasticidad precio

$$\eta = \left(\frac{\partial Q}{\partial P}\right) \cdot \left(\frac{P}{Q}\right)$$

Se puede determinar que:

$$b = -\frac{1}{\eta} \cdot \frac{P}{Q} \tag{21}$$

Esta expresión incluye únicamente variables observadas y la elasticidad, la cual puede ser estimada. Una vez que se obtiene el parámetro b, es fácil identificar el parámetro a a través de (20), de la siguiente manera:

$$a = P - b \cdot Q \tag{22}$$

Esta expresión, de nuevo, incluye únicamente variables observadas, lo cual permite su calibración.

Estimación del costo marginal

Se pueden expresar de forma general las CPO con las que cada empresa maximiza sus ganancias al elegir su nivel de producción de la siguiente manera:

$$P \cdot (q_l + q_f) - c_j + \frac{\partial P \cdot (q_l + q_f)}{\partial q_j} \cdot q_j = 0 \tag{23}$$

Donde c_j es el costo marginal de la empresa $j = l, f$; y cada empresa decide su nivel de producción de forma secuencial, por lo que un incremento en su propia producción eleva la producción total del mercado en la misma cantidad (variación conjetural):

$$\frac{\partial P\cdot(q_l+q_f)}{\partial q_j} = \frac{\partial P\cdot(q_l+q_f)}{\partial Q} \qquad (24)$$

Sustituyendo (24) en (23) y agregando algunos términos sin alterar la ecuación, se obtiene que:

$$\frac{P - c_j}{P} = -\frac{s_j}{\eta} \qquad (25)$$

donde $s_j = q_j/Q$ es la participación de mercado de la empresa j. Despejando el costo marginal de (24), se llega a la siguiente expresión del costo marginal de la empresa j:

$$c_j = P\cdot(1 + \frac{s_j}{\eta}) \qquad (26)$$

Este resultado es consistente con lo observado en la realidad, dado que la participación de mercado está relacionada inversamente con el costo marginal, al considerar el signo negativo de la elasticidad, el cual debe ser negativo para todos los bienes normales. Además al despejar s_j de (26), se puede identificar que la diferencia en las participaciones de mercado se debe principalmente al costo marginal propio y a la elasticidad de mercado.

$$s_j = \eta\cdot(\frac{c_j}{P} - 1) \qquad (27)$$

No obstante, cuando el bien es relativamente inelástico, generará que en las estructuras de mercado donde hay grandes diferencias en costos marginales, éstos se traduzcan en diferencias relativamente pequeñas en participaciones de mercado. Lo anterior se puede explicar porque la demanda tiene poca respuesta a cambios en precios derivados de diferencias en eficiencia.

1.5 Estrategia empírica y simulación estructural

En esta sección se presenta la información que se usa para analizar el mercado de la resina de PVC suspensión/masa. Después, se describe la especificación y las técnicas econométricas utilizadas para estimar la

elasticidad precio de la demanda del mercado y el procedimiento para la simulación estructural.

Datos

Los datos incluyen 70 observaciones mensuales, de diciembre 2003 a septiembre 2009, del volumen de las ventas nacionales de resina de PVC suspensión/masa; el precio de venta en el mercado de resina de PVC suspensión/masa; el subíndice de tuberías de plástico del Índice Nacional de Precios al Productor; el valor del consumo nacional aparente de tuberías de PVC y el precio de compra del VCM al que compra Mexichem.

Las observaciones cubren un lapso de casi 6 años de datos del mercado, lo cual es mucho más de lo que usualmente está disponible para un análisis económico en un caso de competencia. El número de las observaciones permite estimar resultados robustos que capturan las variaciones en cantidades ocasionadas por las variaciones en precios.

Especificación y estimación

Se usó una especificación log-log para estimar la elasticidad precio de la demanda del mercado:

$$ln\ Q_t = \alpha + \eta \cdot ln\ P_t + \gamma \cdot ln\ PC_t + \beta \cdot ln\ PPI_t + \varepsilon_t \qquad (28)$$

donde:

Q_t es el volumen total de las ventas nacionales de la resina de PVC suspensión/masa;

P_t es el precio de venta en el mercado en dólares por una tonelada de resina de PVC suspensión/masa;

PPI_t es el subíndice de tuberías de plástico del Índice Nacional de Precios al Productor;

PC_t es el consumo nacional aparente de tuberías de PVC en miles de dólares, y

ε_t es el término de error.[12]

12 Con el fin de encontrar cualquier fuente de multicolinealidad, se llevó a cabo una prueba de Factor de Inflación de la Varianza (VIF por sus siglas en inglés), el cual incluye el valor de *Tolerancia*. Para todos los regresores, el valor VIF estaba por debajo de 10 y el valor de Tolerancia por encima de 0.1, ambos grupos de resultados rechazan la hipótesis de presencia de multicolinealidad en la especificación del modelo.

El coeficiente de interés es η, que es un estimado de la elasticidad precio de la demanda del mercado. Para estimar el parámetro de interés, se usan variables instrumentales puesto que P_t es endógeno.[13]

Como variable instrumental del precio de mercado de la resina PVC suspensión/masa se usa el precio de compra del VCM al que compra Mexichem.[14] Se probó el instrumento por el supuesto de relevancia, de manera que el estadístico F de la primera etapa de 31.09 confirma que el precio del VCM no es un instrumento débil, debido a que es relevante para explicar las variaciones en el precio de la resina de PVC suspensión/masa.

En cuanto al requerimiento de exogeneidad, se sabe que no puede ser probado estadísticamente. Aunque, como se explicó en la Sección 1, el insumo principal para producir la resina de PVC suspensión/masa es el VCM. Por lo tanto, el determinante más importante de los cambios en la variable endógena (el precio de la resina de PVC suspensión/masa) es el instrumento (el precio del VCM). Además el instrumento no tiene efectos visibles en la variable dependiente (cantidad intercambiada de resina de PVC suspensión/masa) excepto a través de su precio. Adicionalmente, la variable dependiente no tiene efecto inverso en el instrumento puesto que el mercado del VCM es mucho más amplio que el de la resina de PVC suspensión/masa, y el primero tiene más competencia que el último.

En la Tabla 1.4 se presenta los resultados para la estimación de la elasticidad. Se utilizaron dos métodos de estimación: Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (MC2E). Adicionalmente se realizaron regresiones utilizando el Método Generalizado de Momentos (MGM) y el método de Máxima Verosimilitud con Información Limitada (MVIL), sin embargo los últimos dos no se muestran porque arrojan resultados muy similares a los del modelo MC2E. Estos últimos tres métodos, a diferencia de MCO, controlan por la endogeneidad en el modelo empírico descrito anteriormente.

13 Se realizó una prueba de *Hausman* que no arroja evidencia en contra de la endogeneidad del precio de la resina de PVC suspensión/masa, debido a que su *estadístico t* resultó en 3.04.

14 El cloruro de vinil monómero es el insumo más importante en la producción de resina de PVC suspensión/masa.

Tabla 1.4. Estimadores de la Elasticidad Precio de la Demanda de Mercado usando MCO y Variables Instrumentales

Variable Dependiente: *Log de la Cantidad Demandada*

Variable	MCO	MC2E
Log de Precio	**0.0189**	**-0.5896 ****
	(-0.1436)	*(-0.2826)*
Log del Consumo Aparente de tuberías PVC	**0.3840 *****	**0.8485 *****
	(-0.1371)	*(-0.2260)*
Log de tuberías de Plástico PPI	**-0.1727 ****	**-0.2502 ****
	(-0.0873)	*(-0.1012)*
Constante	**6.8251 *****	**6.6010 *****
	(-0.7622)	*(-0.5478)*
Observaciones	**70**	**70**
R^2	**0.2620**	**0.0613**

Notas: 1 Los dos métodos de estimación mostrados en la tabla son: Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y Mínimos Cuadrados en 2 Etapas (MC2E).
2 La variable instrumentada es Log de Precio, el instrumento: Log de Precio de VCM.
3 Los coeficientes son reportados en la primera fila para cada variable y los errores estándar son reportados en la segunda fila en paréntesis.
4 La significancia se reporta señalando con un asterisco el coeficiente usando los siguientes valores-p: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

El coeficiente obtenido de la estimación MCO resultó no ser estadísticamente significativo, una posible justificación es la endogeneidad de la relación causal entre el precio y la cantidad. El modelo de MC2E produce resultados consistentes puesto que el coeficiente estimado (- 0.5896) tiene el signo correcto (negativo para un bien normal) y es estadísticamente significativo a un nivel de confianza del 95%. Este resultado también tiene sentido desde el punto de vista económico – se espera que sea relativamente inelástico debido a que la resina de PVC suspensión/masa es un insumo esencial para muchos productos manufacturados y carece de sustitutos.

Basado en el resultado de la elasticidad precio de la demanda de la resina de PVC suspensión/masa, y conociendo el precio y las cantidades de equilibrio pre-concentración para ambas empresas, los parámetros de la demanda agregada pueden calibrarse a partir de (21) y (22), y el costo marginal para cada empresa puede calcularse a través de (26).

1.6 Estimación del impacto en el bienestar del consumidor del mercado de PVC

En el contexto del modelo de duopolio de Stackelberg, cuando el mercado está en equilibrio, la cantidad de mercado (Q_s) se determina por el ingreso marginal (*IM*) y el costo marginal (*c*) de las empresas. Cada una de estas no producirá una unidad adicional si su ingreso es menor que el costo de producirlo. El precio de mercado en el modelo de Stackelberg (P_s) se determina por el mecanismo de equilibrio de mercado.

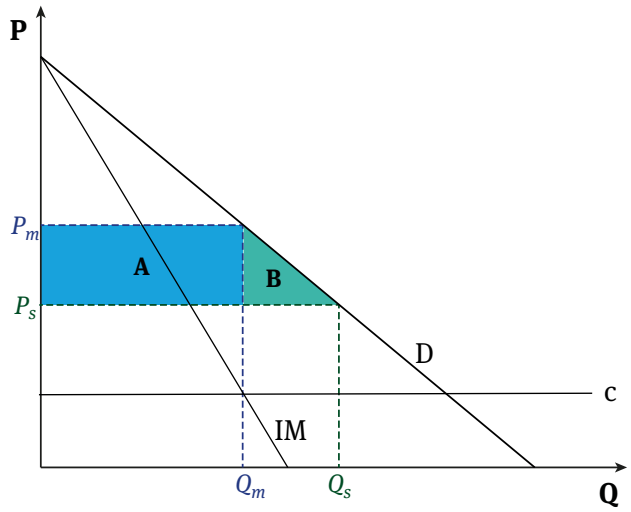
De manera similar, una empresa monopolista fija su cantidad donde el *IM* y el *c* son iguales. El precio que el monopolista fija (P_m) es más elevado que el precio de Stackelberg ($P_m > P_s$). Esta diferencia se debe a que el monopolista tomará en consideración el efecto en el precio de producir cada unidad extra, mientras que bajo el esquema del modelo de Stackelberg, la decisión de la empresa líder se basa en la producción prevista de su rival.

En la Figura 1.5, se identifican dos áreas que capturan la pérdida en el excedente del consumidor como consecuencia de un incremento en el precio y una reducción en la cantidad demandada. La primera se crea por el incremento en el precio de P_s a P_m , el cual es el rectángulo que captura la transferencia del excedente del consumidor al excedente del productor (área A).

Aunado a lo anterior, la pérdida irrecuperable de eficiencia (área B) es una reducción en el excedente del consumidor como consecuencia del incremento en el precio y una contracción de la cantidad intercambiada. Algunas autoridades de competencia identifican el impacto en el bienestar

del consumidor únicamente como la transferencia del excedente del consumidor al excedente del productor, mientras que otras autoridades consideran únicamente la pérdida irrecuperable de eficiencia. Para nuestros propósitos consideraremos ambas como pérdidas del bienestar del consumidor.

Figura 1.5. Identificación gráfica de la pérdida de bienestar del consumidor



Nota: La transferencia del excedente del consumidor al excedente del productor corresponde al área **A**, mientras que la pérdida irrecuperable de eficiencia corresponde al área **B**. Ambas se consideran pérdidas del bienestar del consumidor, generadas como consecuencia de un cambio estructural en el mercado, pasando de un mercado de Stackelberg a un monopolio, esto incrementa el precio de P_s a P_m y disminuye la cantidad demandada de Q_s a Q_m.

Un paso importante previo al cálculo del impacto en el bienestar del consumidor es determinar cuál costo marginal tendrá el nuevo monopolista, ya sea el de Mexichem o el de Policyd. En este caso, decidimos ser conservadores y usar el costo marginal más bajo, el cual implicaría que, en un periodo determinado, la planta adquirida producirá de manera tan eficiente como la adquiriente. Esto también arrojará resultados conservadores sobre el impacto en el bienestar del consumidor, debido a que la empresa concentrada tendrá incentivos para sostener una producción mayor a la que elegiría si tuviera costos más altos.

Con el modelo de simulación se estimó que si la concentración se autorizaba, entonces únicamente habría un productor monopolista con dos fábricas en producción, el nuevo precio sería 36.26% más elevado y la nueva cantidad comercializada 21.38% más baja (ver Tabla 1.5). Por tanto, el total de la pérdida de bienestar del consumidor sería aproximadamente

7.3 millones de dólares.[15] De manera similar, la estimación del límite superior de la pérdida de bienestar del consumidor evitada, empleando el costo marginal de Polycid es de 9.4 millones de dólares.

Tabla 1.5. Variación Simulada en Precio de Mercado, Cantidad y Bienestar del Consumidor debido a una Concentración

	Precio	Cantidad	Bienestar del Consumidor	
			Límite Inferior	Límite Superior
	(%)	(%)	(dólares corrientes)	
Variación	36.26	-21.38	7.3 millones	9.4 millones

Fuente: Cálculos propios.
Notas: Todas las variaciones se obtuvieron a partir del modelo de simulación estructural descrito en la sección 4. Las variaciones del Precio y Cantidad se presentan como porcentajes y la variación en el bienestar del consumidor se presenta en dólares estadounidenses corrientes de 2009.

Adicionalmente, el análisis incluyó otra comparación. Se trata del escenario simulado en comparación con los datos observados luego de que las cuotas de importación fueron eliminadas y la concentración fue autorizada por la CFC. Tal y como se puede ver en la Tabla 1.6, el precio en el escenario simulado cayó 29.42%, mientras que la cantidad demandada creció 83.46%. La comparación de resultados es consistente con la teoría desde el momento en que la eliminación de cuotas permitió la entrada de nuevos productores al mercado, lo que incrementa la competencia y conduce a menores precios. Estos cálculos revelan una ganancia en el bienestar del consumidor cercana a 10.1 millones de dólares, y siguiendo el mismo procedimiento, estimamos el límite superior de la ganancia en bienestar en 12.8 millones de dólares.

Tabla 1.6. Variación Simulada en Precio de Mercado, Cantidad y Bienestar del Consumidor debido a la Eliminación de Cuotas Antidumping

	Precio	Cantidad	Bienestar del Consumidor	
			Límite Inferior	Límite Superior
	(%)	(%)	(dólares corrientes)	
Variación	-29.42	83.46	10.1 millones	12.8 millones

Fuente: Cálculos propios.
Notas: Todas las variaciones se obtuvieron a partir del modelo de simulación estructural descrito en la Sección 4. Las variaciones de precio y cantidad se presentan como porcentaje y las variaciones del bienestar del consumidor se presentan en dólares estadounidenses corrientes de 2009.

15 A lo largo del documento, se refiere a dólares estadounidenses corrientes de 2009.

Una variable importante que se debe considerar cuando se evalúa el impacto de las intervenciones de la autoridad de competencia es la duración de la práctica anticompetitiva. De acuerdo con Davies (2013), la mayoría de las autoridades de competencia emplean uno o dos años para la duración de los efectos anticompetitivos de una concentración, con excepción de la Dirección General de Competencia de la Unión Europea, la cual usa un rango entre dos y siete años. Para este punto, decidimos usar un enfoque conservador y delimitar la duración a tan sólo un año.

Es importante mencionar que se utilizaron algunos supuestos a fin de generar estimaciones conservadoras y aproximar un límite inferior de los resultados potenciales de las intervenciones de la CFC. Primero, se consideraron únicamente los efectos potenciales durante un año, mientras que algunas autoridades de competencia usan rangos entre dos y siete años. Segundo, el costo marginal empleado para la simulación estructural es el más bajo entre las distintas posibilidades, lo que conlleva a cambios en precios y cantidades más pequeños. Finalmente, el análisis no considera efectos dinámicos potenciales de las conductas anticompetitivas que pudieron surgir mientras otros competidores se preparaban para entrar al mercado cuando las cuotas de importación fueron eliminadas.

1.7 Conclusiones

Se estimó una función de demanda de la resina de PVC suspensión/masa, usando variables instrumentales y una especificación logarítmica con dos métodos distintos (MCO y MC2E). Para la estimación se usó una base de datos de 70 observaciones, la que permitió analizar el mercado durante casi seis años e hizo robustas las estimaciones. Los resultados arrojaron una elasticidad-precio de -0.5896, lo cual es consistente con la teoría económica, ya que muestra que se trata de un bien normal y relativamente inelástico, debido a la falta de bienes substitutos.

El modelo de Stackelberg, base del análisis, resultó ser una buena aproximación al mercado, debido a la aplicabilidad de los supuestos incluidos en el modelo en cuanto a los niveles de producción y los costos de las empresas analizadas. Por ende, los resultados producidos por el modelo confirman que los bienes son homogéneos, hay un líder y un seguidor que compiten en cantidades –basados en la ausencia de diferenciación en el producto–, y sus costos marginales son relativamente similares.

De acuerdo con los resultados de la simulación estructural, la decisión de bloquear la concentración en 2009, antes de la eliminación de las cuotas de importación, evitó una pérdida en el bienestar del consumidor de al menos 7.3 millones de dólares. La evidencia también sugiere que la eliminación de las cuotas de importación de la resina de PVC suspensión/

masa facilitó la entrada de otros competidores al mercado. Esto empujó los precios a la baja de manera que incrementó la demanda y, como consecuencia, creció el bienestar del consumidor.

Los resultados varían en función del modelo y la especificación que se utilicen. Además la construcción y estimación del contrafactual está sustentada en supuestos particulares con objeto de reflejar las condiciones propias del mercado analizado, por lo que es de esperarse que la comparación con distintos contrafactuales puede generar resultados diferentes.

Los resultados estimados son conservadores. Éstos parten de supuestos que incluyen el costo marginal más bajo para las empresas concentradas, la duración más breve de los efectos anticompetitivos de la concentración y una función de demanda lineal que genera una elasticidad-precio relativamente estable. Por ello, los resultados pueden ser interpretados como el límite inferior del daño de mercado prevenido con la intervención de la CFC.

Finalmente, este estudio contribuye con la literatura económica mexicana al ser una evaluación *ex post* de la política de competencia. La política de evaluación en México está regularmente enfocada en la política social y su éxito para reducir la pobreza. En algunos casos, se han realizado análisis para capturar los efectos de la política industrial en sectores específicos en periodos determinados.

Este ejercicio también difunde la aplicación de las técnicas de organización industrial de la autoridad de competencia en México y la comunidad académica especializada, a fin de analizar y evaluar la política de competencia. Este tipo de estudios refinarán los procedimientos empleados y proporcionarán conclusiones más sólidas sobre la relevancia de promover y fortalecer la competencia como un instrumento eficiente para incrementar el bienestar del consumidor y promover el desarrollo económico.

1.8 Bibliografía

Angrist, J. D., Imbens, G. D., & Rubin, D. B. (1996). Identification of casual effects using intrumental variables. Journal of the American Statistical Association, 91, 444-455.

Beverley, L. (2007). Stock Market Event Studies and Competition Commission Inquiries. Obtenido de SSRN: https://ssrn.com/abstract=1114114

Brown, S. J., & Warner, J. B. (1985). Using daily stock returns: The case of event studies. Journal of Financial Economics, 14, 3-31.

Cameron, A., & Trivedi, P. K. (2005). Microeconomics: methods and applications. Cambridge University Press.

Campbell, J. Y., Lo, A. W., & Mackinlay, A. (1997). The Econometrics of Financial Markets (1st ed.). Princeton University Press.

Cox, A. J., & Portes, J. (1998). Mergers in Regulated Industries: The Uses and Abuses of Event Studies. Journal of Regulatory Economics, 14, 281-304.

Crook, P., Froeb, L., Tschantz, S., & Werden, G. J. (1997). Properties of Computed Post-Merger Equilibria. Nashville, Tennessee: Draft Vanderbilt University.

Davies, S. (2013). Assessment of the impact of competition authotiries' activities. OCDE, Competition Committee.

Davis, P., & Garcés, E. (2009). Quantitative Techniques for Competition and Antitrust Analysis (1st ed.). Princeton University Press.

Farrell, J., & Shapiro, C. (1990). Horizontal Mergers: an Equilibrium Analysis. American Economic Review, 80, 107-127.

Hausman, J., Leonard, G., & Zona, J. (1994). Competitive analysis with differentiated products. Annales d'Economie et de Statistique, 34, 159-180.

Heckman, J. J., & Vytlacil, E. (2005). Structural equations, treatment effects, and econometric policy evaluation. Econometrica, 73, 669-738.

Ivaldi, M., & Verboven, F. (2005). Quantifying the effects from horizontal mergers in European competition policy. International Journal of Industrial Organization, 23, 669-691.

Ivaldi, M., Jullien, B., Rey, P., Seabright, P., & Tirole, J. (2003). The economics of horizontal mergers: unilateral and coordinated effects. Report for DG Competition, European Commission.

Kokkoris, I. (2007). A practical application of events studies in merger assessment: successes and failures. European Competition Journal, 3(1), 65-99.

Angrist, J. D., & Krueger, A. B. (2001). Instrumental variables and the search for identification: from supply and demand to natural experiments. Journal of Economic Perspectives, 15(4), 69-86.

Levitan, R., & Shubik, M. (1972). Price duopoly and capacity constraints. International Economic Review, 13(1), 111-122.

Lundmark, R., & Nilsson, M. (2003). What Do Economic Simulation Tell Us? Recent Mergers in the Iron Ore Industry. Resources Policy, 29, 111-118.

MacKinlay, A. (1997). Event Studies in Economics and Finance. Journal of Economic Literature, 35, 13-39.

McAfee, R., & Williams, M. (1988). Can event studies detect anticompetitive mergers? Economics Letters, 28, 199-203.

McAfee, R., & Williams, M. (1992). Horizontal Mergers and Antitrust Policy. The Journal of Industrial Economics, 40(2), 181-187.

McCabe, M. J. (2002). Journal pricing and mergers: a portfolio approach. American Economic Review, 259-269.

Novshek, W. (1985). On the existence of Cournot equilibrium. Review of Economic Studies, 52, 85-98.

Office of Fair Trading (2007). Consumer savings from merger control. Merger simulation for impact estimation. OFT.

Office of Fair Trading (2010). A guide to OFT's Impact Estimation Methods. OFT.

Peltzman, S. (1977). The gains and losses from industrial concentracion. Journal of Law and Economics, 20, 229-263.

Salant, S. W., Switzer, S., & Reynolds, R. J. (1983). Losses from horizontal merger the effects of an exogenous change in industry structure on Cournot-Nash equilibrium. Quaterly Journal of Economics, 98, 185-199.

Scheffman, D. T., & Coleman, M. (2003). Quantitative analyses of potential competitive effects of a merger. Gerge Mason Law Review, 12(2), 319-369.

Werden, G. (1991). Horizontal mergers: comment. American Economic Review, 81, 1002-1006.

Werden, G. (1997). Simulating the effects of differentiated products mergers: a practitioners' guide. In J. Caswell, & R. Cotterill, Strategy and Policy in the Food System: Emerging Issues. Proceedings of NE-165 Conference, Washington, DC.

Werden, G. J., & Froeb , L. M. (1993). Correlation, causality and all that jazz: the inherent shortcomings of price tests for antitrust market delineation. Review of Industrial Organization, 8, 329-353.

Werden, G., & Froeb, L. (1993). The effects of mergers in differentiated product industries: structural merger policy and the logit model. Journal of Law, Economics & Organization, 10, 407-426.

Werden, G., & Froeb, L. (2005). Unilateral competitive effects of horizontal mergers: theory and application through merger simulation. In P. Buccirosi, Handbook of Antitrust Economics. Cambridge, MA: MIT Press.

Apéndice 1

Características de la Cadena de Producción del PVC

El compuesto precursor para la producción de PVC es el VCM. Este último puede producirse por medio de tres diferentes procesos: a base de etileno (asociado al petróleo), a base de acetileno (asociado al carbón) y bajo un proceso mixto que utiliza las dos técnicas.

El proceso basado en etileno usa, en la presencia de un catalizador, la aplicación de cloro al etileno para crear EDC, el cual se transforma en VCM tras destilar el producto obtenido por la descomposición térmica (pirólisis) del EDC.[16] Con el fin de utilizar el principal subproducto (cloruro de hidrógeno) en la generación adicional de EDC, un subproceso que emplea etileno en una reacción de oxicloración permite el agotamiento total de los insumos y el reciclaje completo de los subproductos.[17]

En cuanto al proceso basado en acetileno, el carburo de calcio actúa como materia prima, produciendo acetileno e hidróxido de calcio cuando reacciona con agua (hidrólisis). Posteriormente, la reacción del acetileno con el cloruro de hidrógeno, en la presencia de un catalizador, produce VCM. Sin embargo, el requerimiento tan alto de energía que debe aplicarse para la producción de acetileno y los riesgos asociados a su uso y manejo, por un lado, y el acceso cada vez más amplio al mercado de petrolíferos, por el otro, han reducido el uso de este método en décadas recientes.[18]

El tercer método, de uso menos diseminado, combina las dos técnicas señaladas con anterioridad de manera que se aprovechen todos los insumos y subproductos en una cadena de producción integrada que explota tanto etileno como acetileno. Con base en la amplia disponibilidad de los derivados del petróleo así como en las preocupaciones ambientales asociadas a la explotación del carbón, el uso de procesos basados en etileno para la producción de VCM se ha extendido en América, Europa y algunas regiones del Medio Oriente.

Por otra parte, para la producción de resina de PVC, el VCM es polimerizado usando alguno de los siguientes métodos: a) suspensión, b) emulsión, c) en masa y d) en solución. Actualmente, dados los principales usos de la resina de PVC, el método de suspensión ha prevalecido como el más popular para la polimerización del VCM. Con el propósito de

16 Si bien la nomenclatura actual nombra al compuesto como 1,2-dicloroetano, este antiguo nombre continua de uso común en la industria.

17 La oxicloración es un proceso mediante el cual los hidrocarburos son clorados usando cloruro de hidrógeno (HCl) y oxígeno (O2). Este proceso es preferido industrialmente debido al menor precio relativo del cloruro de hidrógeno en comparación con el cloro puro.

18 En China este resulta el método preponderante de producción debido a que la alta disponibilidad de carbón y caliza abarata sustancialmente su explotación y hace económicamente más rentable la utilización de acetileno en la producción de VCM. Hasta 2012, China era el productor más importante de PVC en el mundo.

ejemplificar la tendencia global observada en las últimas décadas (con la excepción de China), la Tabla 1.A1 presenta participaciones en la producción de PVC por proceso y por técnica de polimerización en Europa.

Tabla 1.A1. Producción de PVC en Europa durante 2009*

Proceso	Participación
Basado en etileno	98%
Basado en acetileno	2%
Método de Polimerización	
Suspensión	90%
Emulsión	10%

Fuente: "PVC production profitability", Deloitte Touché Tohmatsu Limited. Reino Unido. 2010. p.3
Nota: * Total de 9,150,000 Toneladas

Mediante la polimerización en suspensión se agita el VCM en una fase líquida, como una mezcla de agua con agentes de suspensión, para que se formen las esferas del polímero. A través de este método se obtiene una resina que la industria denomina S-PVC. Por su parte, la polimerización en emulsión y en masa son alternativas para fabricar grados más finos de resina requeridos para aplicaciones especializadas. Este tipo de resina es llamada pasta y en la industria se denomina P-PVC. Finalmente, el VCM puede dispersarse en un solvente no reactivo a través de la polimerización en solución. Esta técnica de polimerización es utilizada principalmente en la fabricación de aplicaciones donde la presencia o características específicas de un solvente son deseadas en el producto final de PVC.

El uso más intensivo del PVC se realiza en la industria de la construcción, principalmente en la fabricación de estructuras de plomería, en molduras y aplicaciones en hoja de PVC. Adicionalmente, productos de PVC son utilizados de manera intensiva en la industria eléctrica para el aislamiento de cables, e incluso existen aplicaciones de vinil en las industrias del calzado y vestido. Asia, Europa y América del Norte concentraron más del 90% de la producción global de PVC en 2009, siendo China el mayor productor. La Tabla 1.A2 presenta la capacidad instalada y producida de PVC durante 2009 en las principales regiones del mundo.

Tabla 1.A2. Producción Global de PVC por región durante 2009

Región	Participación en la Capacidad Total*	Participación en la Producción Total **
China	37%	26%
Asia (sin China)	20%	25%
Europa	19%	21%
América del Norte	17%	20%
América Latina	3%	4%
Medio Oriente	3%	2%
Resto del Mundo	1%	2%

Fuente: "PVC markets of Europe and South-East Asia: analysis of profitability and production cost", Deloitte Touché Tohmatsu Limited. Reino Unido. 2010. p.13
Notas: * Total de 47,972,000 Toneladas
** Total de 29, 924,000 Toneladas

Con base en la información descrita con anterioridad sobre los procesos de producción de PVC, y dado el uso extensivo del proceso basado en etileno para la producción de resina de PVC en el mundo (México incluido), el análisis siguiente está centrado en la producción de resina asociada al VCM producido con base en etileno. Las tres etapas del sistema integrado de producción de resina de PVC se pueden identificar como sigue: i) adquisición de etileno y explotación del cloruro de sodio para obtener cloro, ii) producción de EDC/VCM, y iii) producción de resina de PVC mediante polimerización. Participantes importantes en la producción de PVC tienen vínculos en las tres etapas del proceso mediante la configuración de inversiones y asociaciones con empresas establecidas en cada etapa. Enfocándonos en las últimas dos etapas (procesos de transformación), el requerimiento aproximado de insumos para la producción de una tonelada de PVC mediante un proceso basado en la transformación de etileno se presenta en la Tabla 1.A3.

Tabla 1.A3. Insumos para la producción de una tonelada de PVC

Insumo	Utilización (%)	Cantidad
	(1)	(2)
Etileno	100%	460 kg
Cloro	100%	585 kg
Oxigeno	100%	139 kg
Vapor	-	925 kg
Consumo de energía	-	290 kWh

Fuente: "PVC markets of Europe and South-East Asia: analysis of profitability and production cost", Deloitte Touché Tohmatsu Limited. Reino Unido. 2010. p.5

Tabla 1.A3. Insumos para la producción de una tonelada de PVC		
Insumo	**Utilización (%)**	**Cantidad**
	(1)	(2)
Agua para enfriamiento	-	152.3 m^3

Fuente: "PVC markets of Europe and South-East Asia: analysis of profitability and production cost", Deloitte Touché Tohmatsu Limited. Reino Unido. 2010. p.5

Para uso industrial, el PVC se clasifica principalmente en tres categorías: resina común, resina en pasta y PVC de especialidad. En particular, la resina en pasta es muy apreciada por sus características físicas y como insumo para la fabricación de aplicaciones variadas. Como muestra del amplio número de industrias que utilizan la resina de PVC como insumo de producción se pueden señalar las que aparecen en la Tabla 1.A4.

Tabla 1.A4. Aplicaciones de PVC en la Industria	
Clasificación	**Aplicación**
Resina común	Recubrimiento rígido y resistente al calor para cables, tubería y moldes, productos inyectados en moldes, componentes electrónicos, empaquetado de alimentos.
Resina en pasta	Moldes rígidos de juguetes y tubería; espumas químicas, cubiertas y aislantes de paredes y pisos, pieles sintéticas.
De especialidad	Adhesivos.

Fuente: "La Industria Química en México 2011", INEGI. México. 2011. p.85

Apéndice 2

Estudio de Eventos

Se analizó el impacto de algunos eventos importantes relacionados con la concentración en los precios de las acciones de Mexichem y Cydsa. Como se muestra en la Tabla 1.A5, los eventos examinados incluyen la notificación de la concentración a la CFC, las resoluciones de la CFC con respecto a la transacción y la eliminación de las cuotas de importación.

Se usa el modelo de mercado para estimar el rendimiento contrafactual, i.e. el rendimiento que se hubiera obtenido si el evento no hubiera ocurrido. El modelo de mercado es un modelo estadístico que relaciona el rendimiento de cualquier instrumento financiero con el rendimiento del portafolio de mercado (MacKinlay 1997). El supuesto de este modelo es que los rendimientos de los activos son de forma conjunta normales, multivariados e idénticamente distribuidos a lo largo del tiempo. Este modelo se describe a continuación:

$$R_{it} = \alpha + \beta \cdot R_{mt} + \varepsilon_{it} \qquad (a1)$$

Donde R_{it} y R_{mt} son los rendimientos en el periodo t del instrumento i y del portafolio de mercado, respectivamente; α_i es el intercepto; β_i es el coeficiente de la regresión de MCO que relaciona el instrumento i con el portafolio de mercado; y ε_{it} es un término de error con media cero y varianza $\sigma^2_{\varepsilon i}$.

En este estudio R_{it} representa el rendimiento de las acciones de Mexichem o de Cydsa en el día t. R_{mt} es representado por el Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) de la Bolsa Mexicana de Valores. El rendimiento del instrumento de interés se calcula de la siguiente manera:

$$R_{it} = lnP_{it} - ln\, P_{it-1} \qquad (a2)$$

Donde P_{it} es el precio de las acciones del instrumento de interés i en el día t. El rendimiento del portafolio de mercado se calcula de forma análoga.

Siguiendo a Campbell et al. (1997), se usa una ventana de estimación de 120 días para estimar α_i y β_i de la ecuación (a1). Se evitó un empalme de los días de cotización usados para estimar estos parámetros con los días de cotización que comprende la ventana de cada evento. Esta ventana cubre 20 días previos a un evento y 20 días posteriores, lo que resulta en una ventana de evento de 41 días.

Una vez que los parámetros fueron estimados, se predijeron los rendimientos del instrumento de interés a lo largo de la duración de la

ventana de cada evento. Esto nos permite calcular los retornos anormales del instrumento (AR_{it}) por medio de la diferencia entre los rendimientos observados (AR_{it}) y los predichos ($\alpha_i + \beta_i AR_{it}$), de la siguiente manera:

$$AR_{it} = R_{it} - (\alpha_i + \beta_i R_{mt}) \qquad (a3)$$

A continuación, se sumaron todos los rendimientos anormales a lo largo de la ventana del evento, obteniendo de esta manera los rendimientos anormales acumulados (CAR, por las siglas en inglés de *cumulative abnormal returns*):

$$CAR_i = \Sigma^T_{t=1} AR_{it} \qquad (a4)$$

La significancia estadística de los resultados anormales se determina con un estadístico *t*. La hipótesis nula es que los rendimientos anormales son iguales a cero. El estadístico *t* se calcula así:

$$t = CAR_i / \sigma_i \qquad (a5)$$

Donde σ_i es el error estándar de los rendimientos anormales durante el periodo de estimación. Cuando el estadístico t es mayor a 2.57, el evento es significativo al 1%; cuando es mayor que 1.96, es significativo al 5%; y cuando es mayor a 1.64 es significativo al 10%.

Nuestros resultados para los eventos relevantes se resumen en la Tabla 1.A5. De todos los eventos, sólo dos tuvieron un efecto significativo en los precios de las acciones de Mexichem. Como se puede observar en la columna 1, la decisión de no autorizar la compra de Plásticos Rex por parte de Mexichem está asociada con una pérdida en el valor de la acción de alrededor de 15% durante la ventana del evento. Por otra parte, la autorización de la concentración en agosto de 2010, está asociada con un incremento de 4% en el precio de las acciones de Mexichem, durante la ventana de este evento. Ninguno de los eventos tuvo un impacto estadísticamente significativo en el precio de las acciones de Cydsa.

Tabla 1.A5. Rendimientos Anormales Acumulados

Evento	Fecha	Rendimientos Anormales Acumulados	
		Mexichem	Cydsa
		(1)	(2)
Mexichem y Cydsa notifican a la CFC su intención de concentrarse	18/09/2008	**0.1918** *(1.1003)*	**0.1019** *(0.4296)*
CFC niega la autorización para adquirir Plásticos Rex	19/05/2009	**-0.1479 **** *(-2.2973)*	**-0.0346** *(-0.3106)*
CFC niega la autorización para adquirir Polycid	26/05/2009	**-0.1044** *(-1.5941)*	**-0.0357** *(-0.3440)*
Mexichem y Cydsa interponen RA por compra de Polycid	01/07/2009	**-0.0377** *(-0.7420)*	**0.0719** *(0.6342)*
Mexichem y Cydsa interponen RA por compra de Plásticos Rex	09/07/2009	**-0.0287** *(-0.6707)*	**0.0541** *(0.4374)*
Se elimina la Cuota de Importación de PVC Suspensión / Masa Resina	30/09/2009	**-0.0418** *(-1.0221)*	**0.0181** *(0.3769)*
La CFC ratifica su decisión previa sobre la compra de Polycid y Plásticos Rex	01/10/2009	**-0.0496** *(-1.1859)*	**0.0334** *(0.7052)*
Mexichem y Cydsa notifican a la CFC sus nuevas intenciones de concentrarse	17/12/2009	**-0.0234** *(-0.5762)*	**-0.0014** *(-0.0155)*
La concentración se autoriza sujeta a condiciones	18/08/2010	**0.0442 **** *(1.9716)*	**-0.0506** *(-0.3801)*

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Notas: El valor del estadístico t se presenta en paréntesis.

2 Estimación de los beneficios obtenidos por la sanción de un cártel en licitaciones públicas del IMSS en México

2.1 Introducción

De acuerdo con la LFCE, se consideran prácticas monopólicas absolutas los contratos, convenios, arreglos o combinaciones entre agentes económicos competidores entre sí, cuyo objeto o efecto sea, entre otros, establecer, concertar o coordinar posturas o la abstención en licitaciones, concursos, subastas o almonedas.[19]

El cártel es una formas de práctica monopólica absoluta y se define como una organización formada a través de un acuerdo entre agentes económicos que compiten en un mismo mercado para controlar la producción y distribución de un bien o servicio, de manera que puedan manipular sus precios para obtener rentas mayores que las que podrían obtener en ausencia de dicho acuerdo colusorio. Por ende, la colusión de agentes que compiten entre sí para fijar los precios de los productos que ofrecen es una forma de cártel.

Por la naturaleza de su composición, los cárteles eliminan o disminuyen la competencia en un mercado determinado. Sus miembros lo pueden hacer a través de la fijación de precios más altos, la limitación de la oferta disponible, la división de la demanda y el repartimiento de sus beneficios entre sí. Con ello, los integrantes del cártel pueden alcanzar mayores beneficios que los que obtendrían bajo competencia, ya que los recursos se asignarían de manera ineficiente, en perjuicio de los consumidores. La LFCE sanciona este tipo de prácticas para promover el funcionamiento más eficiente de los mercados e aumentar el bienestar de los consumidores.

Este trabajo cuantifica los beneficios obtenidos por la sanción de un cártel que coordinó posturas en licitaciones para el suministro de medicamentos al prestador de servicios médicos más grande de México.

19 Durante el periodo que comprende este estudio, es decir, de 2003 a 2010, esta definición de prácticas monopólicas absolutas se encontraba vigente en el artículo 9o, fracción IV, de la Ley Federal de Competencia Económica publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 24 de diciembre de 1992, que tuvo la última reforma publicada en el DOF el 9 de abril de 2012. Actualmente, esta definición se encuentra vigente en el artículo 53, fracción IV, de la LFCE publicada en el DOF el 23 de mayo de 2014.

Para ello, evalúa el impacto de una intervención de la CFC en el mercado de insumos médicos adquiridos por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) a través de licitaciones públicas.[20,21]

Este tipo de evaluaciones proporcionan un mejor entendimiento acerca de las consecuencias que tienen las resoluciones hechas por la autoridad sobre la estructura y la dinámica de los mercados intervenidos, así como del alcance de los beneficios que obtienen los consumidores por la aplicación de la ley para favorecer la competencia económica. Los resultados contribuyen a la promoción de políticas públicas de regulación y a profundizar en el estudio de mejores prácticas y técnicas para realizar evaluaciones *ex post* de impacto en mercados específicos.

En este estudio se estima el impacto en el bienestar de los consumidores que fueron obtenidas a partir de la intervención de la CFC para diagnosticar los procesos de licitación del IMSS y, posteriormente, sancionar a un cártel de compañías farmacéuticas. Estas empresas llevaron a cabo acuerdos para fijar los precios de insumos médicos que adquiría el IMSS mediante licitaciones públicas, afectando en mayor medida a los mexicanos que utilizan sus servicios de salud pública.[22]

El IMSS es una de las instituciones públicas mexicanas que más recursos asigna a la adquisición de insumos para llevar a cabo sus operaciones.[23] En 2010, destinó más de 49 mil millones de pesos a la adquisición de bienes, servicios e infraestructura.[24] La mayor parte de estas adquisiciones corresponden a medicamentos y suministros médicos, lo que en particular representa un fuerte incentivo para que las empresas farmacéuticas busquen aumentar su margen de beneficio e incluso compartir esas ganancias mediante la formación de esquemas ilegales, como un cártel.[25]

En agosto de 2006 la CFC inició una investigación de oficio por la supuesta existencia de conductas anticompetitivas en las licitaciones para adquirir insulina humana, así como sueros y soluciones que realizaba el IMSS. La investigación concluyó en enero de 2010 con la imposición de una sanción a seis empresas que se coludieron entre 2003 y 2005 para ofrecer estos medicamentos.

---

20 Esta evaluación es de tipo *ex post*. Las evaluaciones *ex post* estiman el impacto que la eliminación de una práctica anticompetitiva, o su prevención, tuvo sobre los precios y cantidades que se observan en un mercado y, en consecuencia, en el bienestar de los consumidores. Esta medición se realiza sobre las condiciones de equilibrio del mercado tras la intervención de la autoridad de competencia, por lo que es necesario esperar a que el mercado internalice la información que conlleva la intervención, y el comportamiento de sus participantes refleje las nuevas condiciones

21 Desde el 10 de septiembre 2013 la autoridad de competencia de México es un organismo autónomo denominado Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE). Este organismo sustituye a la antigua CFC.

22 En 2006, año en que se dieron los cambios sobre las reglas de licitación que propuso la CFC, la población derechohabiente potencial y adscrita al IMSS constaba de aproximadamente 46.6 millones de personas. En 2013, esta población alcanzó los 59.5 millones. Los derechohabientes potenciales son aquellos familiares de los derechohabientes titulares que no han sido adscritos al IMSS, generalmente porque realizan su registro solamente en caso de sufrir algún siniestro.

23 Petróleos Mexicanos, la Comisión Federal de Electricidad y el IMSS son las tres entidades que destinan más recursos a las compras públicas.

24 El IMSS destinó aproximadamente 49.7 mil millones de pesos para la adquisición de bienes, servicios e infraestructura en 2010.

25 De todos los bienes adquiridos, 44% son terapéuticos, ya sea medicamentos o suministros médicos.

Para calcular el impacto que tuvo la intervención de la CFC sobre las condiciones de contratación del IMSS, se utiliza un estimador de diferencias en diferencias (DiD) en el análisis de los precios de medicamentos adquiridos entre 2003 y 2007. Este estimador ajusta la diferencia que resulta de comparar los estados antes y después de una intervención, con la diferencia entre el antes y después de un grupo con características comparables salvo por la no exposición a la intervención. Esta comparación corregida resulta en una medición objetiva del impacto de la intervención.

En total, la muestra de precios considera 143 claves médicas de productos adquiridos, de las cuales 20 claves corresponden a los medicamentos provistos por las empresas sancionadas: 18 del grupo de suero y soluciones y dos del grupo de insulina.[26] Para identificar el grupo de comparación se excluyeron de la muestra las claves cuyos precios compartían un comportamiento similar al de las claves investigadas bajo los siguientes criterios:

i) la entrada de un competidor agresivo cuyas posturas bajas rompieron un comportamiento previo (posiblemente colusorio);

ii) una alta contracción promedio observada en el nivel de precios posterior a la entrada del competidor;

iii) un incremento significativo en la volatilidad promedio de los precios que acompaña a su respectiva reducción;

iv) la presencia de alguna de las empresas investigadas entre los competidores de la licitación, y

v) la existencia de patrones repetidos en las series de precios que pudiera indicar la rotación de ganadores entre los competidores.

De esta manera, el grupo depurado de comparación, que sirve para contrastar la dinámica de precios de las claves investigadas, incluye 123 claves de medicamentos y suministros adquiridos por el IMSS.

Los resultados del estudio sugieren que la intervención de la CFC propició una disminución de los precios de compra de suero y otras soluciones a través de licitaciones públicas de más de 2.9% y de aproximadamente 57.6% en el caso de la insulina humana. Asimismo, se encontró que 11 unidades de compra pagaron consistentemente precios más altos en comparación con la unidad más eficiente durante el periodo en que ocurrió la práctica. El sobreprecio más alto pagado por las unidades contratantes alcanzó un nivel de hasta 17.8% en el caso de sueros y soluciones, y de hasta 76.3% en el caso de la insulina.

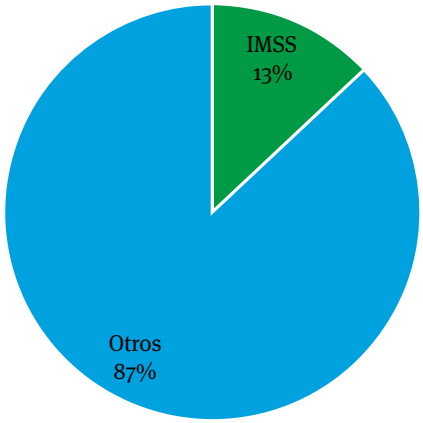
26 Una clave de producto es un medicamento específico o suministro en una presentación particular. Es decir, el mismo fármaco en una presentación o dosis diferente se clasifica como una clave de producto diferente.

Este documento tiene la siguiente estructura: En la Sección 2.2 se describe el mercado de compras a través de licitaciones públicas del IMSS. La Sección 2.3 detalla el caso del cártel que la CFC investigó y a cuyos miembros se les impuso una sanción en 2006. En la Sección 2.4 se presentan la descripción de los datos analizados, la estrategia de identificación utilizada en el análisis empírico y los resultados encontrados. En la Sección 2.5 se identifica el impacto sobre el bienestar de los consumidores como consecuencia de la intervención de la CFC. Finalmente, en la Sección 2.6 se exponen las conclusiones y consideraciones finales.

2.2 Adquisiciones del IMSS mediante licitaciones públicas

El IMSS es una institución pública dedicada a la prestación de servicios de salud y de seguridad social a su población derechohabiente. Al respecto, es el mayor proveedor de servicios de salud en México y América Latina, dando servicio a cerca de 55 millones de personas.[27] En 2011, el presupuesto que el IMSS ejerció representó aproximadamente el 13% del total del presupuesto del Gobierno Federal (Ver Figura 2.1).

Figura 2.1. Relación del Presupuesto del IMSS con el Presupuesto Federal, 2011

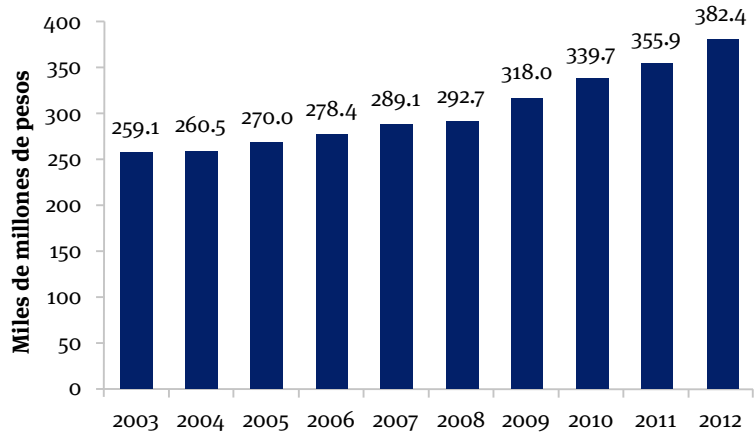


Fuente: Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2011: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5169843&fecha=07/12/2010

Dada la importancia del IMSS en la provisión de servicios de salud pública, el presupuesto con el que cuenta ha mostrado una tendencia creciente en los últimos años (Ver Figura 2.2).

27 Más detalles sobre la información estadística del IMSS pueden encontrarse en: http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/informes-estadisticas

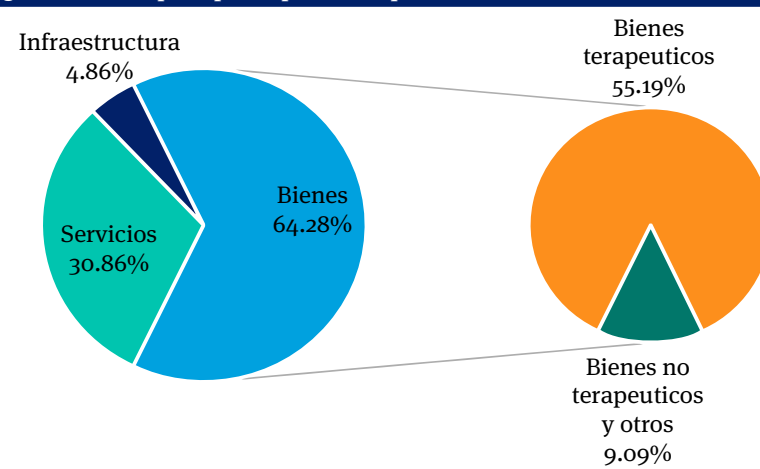
Figura 2.2. Presupuesto Anual del IMSS, 2003-2012



Nota: Precios constantes, base 2010.
Fuente: Primer Informe de Gobierno, 2012-2013. Anexo Estadístico. http://www.presidencia.gob.mx/informe/

Durante 2011, en un día típico en el IMSS se realizaron 47 mil consultas médicas, 4 mil cirugías, mil 270 servicios de parto y 5 mil sesiones de hemodiálisis, por mencionar algunos de los servicios más representativos. Con el fin de cubrir la demanda de sus servicios, el IMSS gastó ese año más de 64 mil 363 millones de pesos. De este monto, el 64.28% se dedicó a la adquisición de bienes, el 30.86% a la contratación de servicios, y el 4.86% a la construcción de infraestructura médica. Del total gastado en bienes, el 85.86% correspondió a productos terapéuticos, el 7.4% a bienes no terapéuticos, y el 6.7% a otros (Ver Figura 2.3).

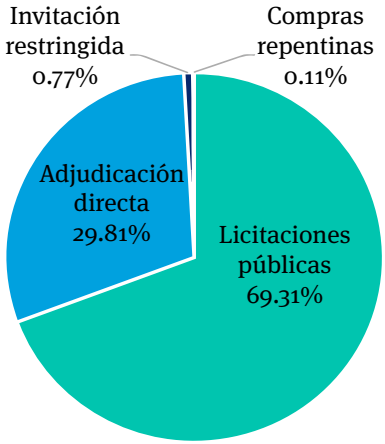
Figura 2.3. Compras por Tipo de Adquisición, 2011



Fuente: Portal de compras del IMSS: http://compras.imss.gob.mx

Con base en lo estipulado en la normativa de adquisiciones del Gobierno Federal, el IMSS cuenta con tres procedimientos principales para realizar sus adquisiciones: licitación pública, adjudicación directa e invitación restringida. La proporción de compras realizadas a través de licitaciones públicas representa alrededor del 69.31% del total (Ver Figura 2.4).

Figura 2.4. Compras por Tipo de Procedimiento, 2011



Fuente: Portal de compras del IMSS: http://compras.imss.gob.mx

Para la adquisición de medicamentos a través de licitaciones públicas realizadas entre 2003 y 2005, el IMSS condujo subastas de primer precio con ofertas selladas. En ausencia de colusión, en este tipo de subastas cada postor hace una oferta sin conocer las de los otros, siendo la oferta con el precio más bajo la que gana el contrato y suministra los medicamentos al precio ofrecido. Bajo estas condiciones, cada postor enfrenta una disyuntiva entre el precio que ofrece y sus probabilidades de ganar la subasta. Es decir, el postor puede ofrecer un precio bajo con el fin de aumentar su probabilidad de ganar el contrato, pero provocaría una reducción en sus rentas; o hacer una oferta de precio más alta para maximizar sus ganancias, aunque esa estrategia reduciría su probabilidad de ganar la licitación. No obstante, las probabilidades de ganar en la subasta pueden ser manipuladas cuando los postores coordinan sus ofertas, ya que pueden ofrecer precios que incrementen sus ganancias y, a la vez, aseguren los resultados del concurso. Con estos incentivos, es común que las empresas oferentes sigan una estrategia que les permite acordar qué precio ganará en cada subasta, designar de manera rotatoria al postor que resultará victorioso para cada licitación y repartir sus ganancias entre los competidores que participan en estos procedimientos.

En agosto de 2006, tras identificar indicios de un comportamiento colusorio, la CFC inició una investigación en el mercado de medicamentos

adquiridos por el IMSS. En particular, la CFC identificó dos grupos de compuestos médicos para los que se presentaron indicios de precios sostenidamente elevados por colusión en las licitaciones. El primer grupo cubría cinco tipos de soluciones que se administran por vía intravenosa. La clasificación incorpora: i) agua inyectable, ii) soluciones inyectables de cloruro de sodio al 0.9% en cinco tamaños distintos, iii) soluciones combinadas de cloruro de sodio y glucosa, iv) seis presentaciones diferentes de soluciones de glucosa al 5% y 10% y, finalmente, v) soluciones Hartmann en tres presentaciones.

El segundo grupo de compuestos médicos que se investigó comprende claves relacionadas con insulina humana en dos presentaciones. La insulina humana es una hormona involucrada en el aprovechamiento de los nutrientes para suministrar a las células la glucosa necesaria en los procesos metabólicos de síntesis y uso de energía. Todas las presentaciones de ambos grupos se detallan en las Tablas 2.A1 y 2.A2 del Apéndice.

La CFC encontró las siguientes condiciones en el esquema de adquisiciones del IMSS que favorecían la colusión:

1. Bienes homogéneos: Los bienes sujetos a la investigación son sustancias genéricas, lo que hizo más fácil para las empresas en concurrencia llegar a un acuerdo sobre su precio pues éstas producían bienes sustitutos perfectos.
2. Barreras de entrada: En las licitaciones públicas sólo se permitía participar a empresas nacionales, a menos que el participante extranjero fuera de un país con el cual México tuviera suscrito un acuerdo de libre comercio, o que proveyera elementos a la unidad compradora para suponer fehacientemente una reducción del precio de referencia superior al 15%. Adicionalmente, se requería que los importadores de fármacos tuviesen una planta de producción en México. Durante el periodo en que se sostuvo el acuerdo colusorio, había en México un máximo de diez empresas farmacéuticas que producían insulina humana así como sueros y otras soluciones.
3. Altos precios de referencia: Los precios de referencia publicados por el IMSS eran muy superiores a los precios de mercado, lo que permitía a las empresas elevar su precio de oferta y extraer el precio de reserva del IMSS.
4. Mercado fragmentado: Debido a una política de descentralización de adquisiciones, entre 2003 y 2006, 52 diferentes unidades del IMSS en el país realizaron licitaciones para la compra de medicamentos. Este sistema de compras facilitó la colusión entre proveedores, quienes se organizaban para fijar sus posturas y compartir los beneficios obtenidos.

5. Contratos compartidos: Las normas permitían adjudicar un contrato a dos o tres empresas cuando sus precios de licitación eran similares.
6. Intercambio de información: Las empresas podían verificar si alguno de los participantes seguía alguna estrategia que se desviara de los acuerdos de colusión a través de dos mecanismos. Primero, mediante la compra de información de posturas que permite la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. Segundo, las empresas que participaban en las licitaciones de las claves investigadas también eran miembros de la Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica (CANIFARMA), la cual realizaba reuniones periódicas en las que se podía intercambiar información sobre el comportamiento de los participantes.
7. Juegos Repetidos: Entre 2003 y 2005 el IMSS realizó más de 130 licitaciones públicas en las que participaron los agentes sancionados (Ver Tabla 2.A3 del Apéndice). Esta alta frecuencia, combinada con un pequeño grupo de competidores, favorecía la rotación de ganadores en las licitaciones y permitía castigar oportunamente a los participantes que se desviaran del acuerdo, ya que el anuncio del ganador de cada licitación permitía a los participantes identificar a aquellos que deshicieran su alianza unilateralmente.

La CFC determinó que las condiciones descritas permitieron la existencia de un acuerdo entre Cryopharma, Eli Lilly, Pisa y Probiomed para fijar los precios de insulina humana. En el caso del suero y otras soluciones, las empresas identificadas fueron Baxter, Fresenius y Pisa. Las cantidades vendidas al IMSS a través de licitaciones, así como la participación de mercado de cada empresa, se presentan en las Tablas 2.A4 y 2.A5 del Apéndice, respectivamente. Asimismo, los precios promedio anuales de los compuestos médicos investigados se presentan en la Tabla 2.A6 del Apéndice.

2.3 El caso

El primer antecedente de una sanción impuesta por la CFC a empresas por la concertación de precios en licitaciones públicas del IMSS se remonta al 17 de abril de 2002, cuando se impusieron multas a varias empresas por colusión en la provisión de materiales radiográficos. Como consecuencia de ello, el 30 de abril de 2002 la Comisión emitió recomendaciones para mejorar los procesos de adquisiciones del IMSS y prevenir futuras prácticas contrarias a la competencia.

En 2005, el IMSS realizó modificaciones a las reglas para llevar a cabo sus licitaciones que entraron en vigor a partir del primer día del año siguiente, el cual marca el inicio del tratamiento en la evaluación empírica

de este estudio. Así, en 2006, el IMSS inició un proceso de compras centralizado para tener un mejor control de los procesos de licitación e incorporar las recomendaciones de la CFC. Estas modificaciones dieron pauta a la entrada de nuevos competidores a partir de enero de ese mismo año.

Para dar seguimiento a la implementación de las recomendaciones anteriores, el 19 de mayo de 2006 la CFC solicitó información al IMSS para revisar el esquema de adquisiciones actualizado. Después de revisar la información proporcionada por el IMSS, el 15 de agosto de 2006 la CFC inició una investigación de oficio por la presunta existencia de un cártel en los procesos de licitación de 20 claves de productos médicos.

El análisis se centró en las licitaciones públicas realizadas entre 2003 y 2007 para la compra de dos grupos de compuestos médicos: la insulina humana así como también suero y otras soluciones. Con la información recogida durante la investigación se encontró evidencia que probaba que algunas empresas coordinaban ofertas para aumentar el precio de los productos que suministraban al IMSS.[28]

Las ofertas de las farmacéuticas eran idénticas en varios casos. Además, los oferentes se turnaban para ganar y perder en cada subasta y distribuyeron sus ventas en porcentajes similares. La Comisión también observó que las cuotas de mercado y los precios se mantuvieron estables hasta 2006, cuando la entrada de nuevos participantes disolvió el acuerdo de colusión.

En el caso de la insulina humana, la entrada en 2006 de las empresas DIMESA y SAVI provocó una reducción drástica de los precios. Posteriormente, el inicio del proceso de consolidación de las compras por parte del IMSS, a partir del segundo semestre de 2006, redujo el número y la frecuencia de las mismas, por lo que se turnó más complejo mantener el acuerdo colusorio.

Asimismo, la CFC encontró que las empresas mantuvieron comunicación constante durante los procesos de adquisición, ya que se descubrieron llamadas telefónicas entre los empleados de las farmacéuticas en los días previos a los procesos de licitación, situación que sustenta la coordinación en sus posturas.

Con base en lo anterior, el 28 de enero de 2010 la Comisión multó a seis empresas farmacéuticas, así como a ocho individuos que actuaron en representación de sus empleadores. Las sanciones alcanzaron un total de 151.7 millones de pesos. Contra esta determinación, las farmacéuticas

28 Para un análisis más detallado del caso, en particular, de la identificación de conductas colusorias, ver Estrada y Vazquez (2013).

y los individuos sancionados interpusieron varios recursos ante la CFC. Sin embargo, después de analizar todas sus quejas y argumentos, el 10 de junio de 2010, la Comisión confirmó su resolución original (Ver Figura 2.5).

Figura 2.5. Línea de Tiempo del Caso, 2002-2010

2002	▪ Abril 17: La CFC multó a varias compañías por la manipulación de ofertas en las licitaciones públicas del IMSS liberadas para la adquisición de material radiográfico ▪ Abril 30: La Comisión emitió recomendaciones al IMSS para mejorar las condiciones de competencia en sus procesos de adquisiciones por la vía de licitación pública
...	
2005	▪ El IMSS modificó las reglas para realizar sus licitaciones, que se aplicaron a partir del inicio del año siguiente.
2006	▪ Las modificaciones a las reglas dieron pauta a la entrada de nuevos competidores al mercado de insulina humana y al de sueros y otras soluciones (inicio del tratamiento) ▪ El IMSS inició un proceso de compras centralizado ▪ Agosto 15: La CFC comenzó su investigación de oficio
2007	▪ El IMSS continuó con el proceso de compras centralizado.
...	
2010	▪ Enero 28: La CFC sancionó a seis compañías farmacéuticas por la existencia de un cártel. ▪ Junio 10: La Comisión confirmó su resolución original

Fuente: CFC

2.4 Evaluación empírica

La reducción en los precios observada tras la entrada de nuevos competidores en un mercado específico no es suficiente para señalar que la segunda condición es la causa fundamental de la ocurrencia de la primera. Es importante tener en cuenta que los precios pudieron haber disminuido debido a distintas razones, incluso si no hubiese entrado ningún competidor al mercado. En este sentido, la evaluación de impacto requiere de herramientas que permitan identificar en qué medida la intervención de la CFC contribuyó al acceso de nuevos participantes y al cambio de los precios observados.

El impacto (δ) de una intervención (I) sobre los precios (P) se puede expresar como la diferencia entre el nivel observado de precios con la intervención (es decir, cuando I=1) y el nivel de los precios sin la intervención (cuando I=0). En otras palabras, se debe comparar una observación en el mismo punto de tiempo, pero en un distinto estado de la naturaleza, tal que:

$$\delta = (P \mid I=1) - (P \mid I=0) \qquad (1)$$

En la ecuación (1) el parámetro δ captura la diferencia entre dos niveles de precios de un mercado, que serían exactamente iguales en la ausencia de la intervención de la Comisión

Sin embargo, no es posible medir el nivel de precios en dos estados distintos de la naturaleza al mismo tiempo. En un momento dado, las decisiones sobre precios pudieron, o no, haber sido afectadas por la intervención. No obstante, aunque los precios no pueden ser observados simultáneamente en estos dos estados diferentes, uno de ellos puede ser estimado como "lo que se hubiera observado en ausencia de la intervención". Al llevar a cabo una evaluación de impacto, el primer término de la ecuación (1), llamado resultado bajo el tratamiento, se puede observar. Sin embargo, el segundo término de la ecuación no puede ser observado directamente, por lo que se requiere la estimación de un contrafactual que apoye la estimación objetiva del parámetro δ (Morgan y Winship, 2007).

Con el fin de hallar un contrafactual, se requiere identificar un grupo de observaciones en el mercado afectado por la intervención (grupo de tratamiento) y otro que no se ve afectado por la misma y que es comparable con el grupo de tratamiento en la ausencia de la intervención (el grupo de comparación). Esto significa que las observaciones de los grupos de comparación y tratamiento, en promedio, poseen características similares y, por ello, se puede esperar de ambos la misma reacción cuando se ven afectados por una intervención (o tratamiento). Para que ambos grupos sean comparables tras la aplicación del tratamiento a uno de ellos, es importante que ninguno sea expuesto a otras intervenciones durante el tiempo de evaluación (Khandker, Koolwal y Samad, 2010).

El estimador de diferencias-en-diferencias

El estimador DiD calcula la diferencia entre los resultados obtenidos en una muestra que se ve afectada por un tratamiento (por ejemplo, la intervención de la CFC) y los resultados observados en una muestra que no es afectada por esta intervención (el grupo de comparación). Esta metodología ha sido utilizada para evaluar, por ejemplo, el impacto de una concentración entre librerías sobre los precios de libros que éstas ofrecían a sus clientes y el efecto de una fusión en el mercado de comercialización de videojuegos del Reino Unido (Aguzzoni, et al. 2013), entre varios otros casos.

El estimador DiD corrige por el sesgo que existe en dos métodos de estimación de diferencias: i) el contraste “antes y después”, que compara los resultados obtenidos en el tiempo, y ii) la comparación “con y sin” entre dos unidades de una población, que coteja las observaciones que han sido sometidas a una intervención con otras que no han sido influidas por el tratamiento.

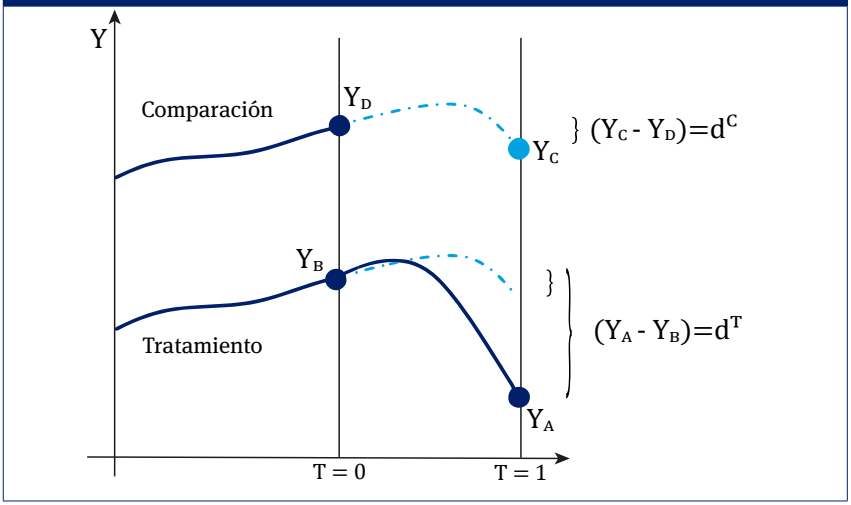
Una comparación antes y después pretende distinguir el impacto de una intervención por medio de la comparación de la condición final de una observación contra su estado previo al tratamiento (Card y Krueger, 1994). Para que esta estimación sea válida, es necesario asumir que en ausencia de tratamiento el estado inicial de la observación no se habría modificado. Sin embargo, diversos factores pueden alterar las condiciones iniciales de los sujetos analizados a través del tiempo e, incluso, una dinámica inercial rara vez deja inalterado el estado inicial de una observación. (Cook y Tauchen, 1982).

Por otro lado, cuando se compara un estado sujeto a una intervención contra uno que no se ve afectado por la misma (estimación "con y sin"), no se cuenta con suficiente información para determinar si la diferencia entre los resultados proviene del tratamiento o de otras variables o diferencias sistemáticas que puedan existir entre los grupos (Holland, 1986 y Moffit, 1991).

El estimador DiD combina los métodos “antes y después” y “con y sin” para controlar por los factores distintos al tratamiento que pueden afectar las observaciones y producir así una estimación no sesgada (Angrist y Pischke, 2009). Por un lado, controla por los elementos que pueden afectar tanto al grupo de tratamiento como al de comparación a través del tiempo, pues la afectación es en promedio la misma para ambos grupos, y, por el otro, identifica las diferencias entre estos grupos para estimar el impacto del tratamiento.

La Figura 2.6 ilustra el método DiD. En primer lugar se observa la diferencia entre el estado inicial y el estado final de las observaciones que recibieron el tratamiento, dado por $(Y_A - Y_B) = dT$. Después, se identifican los cambios que sufrieron las observaciones en el grupo de comparación, que son exactamente los mismos que hubiera sufrido el grupo de tratamiento en ausencia de la intervención, los cuales están dados por $(Y_C - Y_D) = d^C$. Finalmente, el impacto de la intervención se obtiene al sustraer los cambios provocados por factores exógenos del efecto observado en el grupo de tratamiento a través del tiempo, y está dado por $d^T - d^C = \delta$.

Figura 2.6. El Estimador DiD



Fuente: CFC

A pesar de que un estimador DiD permite tomar en cuenta las diferencias entre los grupos de tratamiento y de comparación que son constantes en el tiempo, este no controla por las diferencias que varían a través del mismo. Es decir, el estimador DiD atribuye a la intervención cualquier diferencia que se observe después del tratamiento en el comportamiento de ambos grupos. Si está presente cualquier otro factor que influya de manera distinta en éstos, entonces el estimador DiD estaría sesgado. Por ello es necesario verificar la validez del grupo de comparación.

Para hallar el efecto de la intervención de la CFC sobre los precios los medicamentos investigados mediante el uso de estimadores DiD, se utiliza la siguiente especificación econométrica:

$$P^i_t = \alpha^i + \beta \cdot W^i + \gamma \cdot V_t + \delta \cdot W^i \cdot V_t + \theta \cdot X^i_t + e_t \qquad (2)$$

$$con\ i = 1, \ldots, 52\ y\ t=1,2$$

Donde:

P^i_t indica el precio de compra de un medicamento en la unidad médica de adquisiciones *i* en el periodo *t*. Por su parte,

W_i es una variable dicotómica que identifica con un valor de uno las adquisiciones del IMSS que estuvieron sujetas a la intervención de la CFC y con cero al resto.

V_t es una variable dicotómica que asigna un valor de uno a las compras comprendidas en el periodo posterior a la intervención de la CFC y con cero al resto.

X_t^i es una variable de control que contiene el tamaño de cada adquisición en la unidad i durante el periodo t en términos de la cantidad de medicamentos comprados, y

e_t representa una perturbación estocástica.

El sentido y la magnitud de los parámetros a estimar $\alpha^i,\beta,\gamma,\delta,\theta$ dependen del efecto específico de cada variable sobre P_t^i. Todas las variables contienen información tanto del grupo de tratamiento como del de comparación.

El parámetro de interés (δ) estima el efecto de la interacción entre las variables dicotómicas "con y sin" (W^i) y "antes y después" (V_t) sobre los precios de compra de medicamentos. Este parámetro corresponde a la diferencia entre los valores esperados del precio de compra en los grupos de tratamiento y de comparación. Es decir, δ es el estimador del impacto de la intervención de la CFC sobre los precios utilizados en la adquisición de medicamentos (Ver Tabla 2.1).

Tabla 2.1. Valores esperados de la ecuación 2 por grupo

SCIAN a 4 dígitos	Grupo de tratamiento	Grupo de comparación
Después de la intervención (a)	$E[P] = \alpha + \beta + \gamma + \delta + \theta$	$E[P] = \alpha + \gamma + \theta$
Antes de la intervención (b)	$E[P] = \alpha + \beta + \theta$	$E[P] = \alpha + \theta$
Diferencia entre (a) y (b)	$E[P] = \gamma + \delta$	$E[P] = \gamma$
Diferencias en Diferencias (DiD)	$E[P] = \delta$	

En la evaluación del impacto de la intervención de la CFC se considera que el tratamiento sobre el comportamiento de los agentes corresponde al inicio de las reformas al esquema de adquisiciones, en enero de 2006.

A continuación se describen los datos utilizados para el análisis empírico. Posteriormente se presentan los resultados de la estimación DiD para los dos grupos de compuestos médicos investigados y para cada unidad de compra del IMSS.

Datos

Para estimar la ecuación (2), se utiliza un conjunto de datos que contiene información sobre 11,931 adquisiciones que realizó el IMSS a través de 52 unidades médicas que liberaron licitaciones públicas distribuidas en el territorio nacional entre 2003 y 2007. Para cada adquisición observada se conoce el precio de compra, la unidad y el periodo en los que fue realizada la transacción, la cantidad solicitada de medicamentos y la clave médica a

la que éstos pertenecen. En total, la información abarca 143 claves médicas que incluyen medicamentos genéricos, sueros, soluciones y medicamentos para uso general. Los suministros médicos consumibles, tales como instrumentos desechables no están incluidos (Ver la Tabla 2.2).

Tabla 2.2. Clasificación de las claves analizadas

Grupo Médico	Número de claves
Grupo 1: "Dermatológicos"	7 claves
Grupo 2: "Antigripales y Analgésicos"	8 claves
Grupo 3: "Antibióticos"	19 claves
Grupo 4: "Anticonceptivos y hormonales"	3 claves
Grupo 5: "Cardiovasculares"	10 claves
Grupo 6: "Expectorantes y descongestivos"	4 claves
Grupo 7: "Gastrointestinales"	6 claves
Grupo 8: "Nutricionales"	1 clave
Grupo 9: "Otros medicamentos"	85 claves
Total	**143 claves**

Fuente: IMSS.

La información sobre las cantidades suministradas por clave y los precios contratados son conocidos para cada observación. En caso de que hubiese existido más de un ganador de una licitación, también se conocen las proporciones adjudicadas a cada participante ganador, así como sus respectivos precios.

Los precios observados se convirtieron en precios constantes de 2005 con base en el componente correspondiente a medicamentos del Índice de Precios al Consumidor que elabora el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Adicionalmente, para realizar las estimaciones en este estudio, se utilizó un índice construido con información de precios reales que toma a 2005 como año base.

A partir de 2006 se presentaron nuevos competidores en las licitaciones para la adquisición de insulina humana y de sueros y soluciones, lo que permitió, en comparación con el año anterior, reducir sus precios drásticamente y elevar la varianza de las ofertas que presentaron los participantes en las subastas. Los componentes médicos que analizó la CFC pertenecen al Grupo 9, cuyo precio medio fue el que mostró la mayor reducción (22 unidades en un índice de precios reales) entre los periodos 2003-2005 y 2006-2007 (Ver Tabla 2.3).

Tabla 2.3. Estadística Descriptiva de los Precios Observados (Índice Real, Base 2005)

	Media		Desviación estándar		Min / Max	
	2003-2005	2006-2007	2003-2005	2006-2007	2003-2005	2006-2007
Grupo 1	105.7	94.6	14.5	11.4	65.9 / 152.9	46.7 / 136.7
Grupo 2	105.8	90.9	26.6	138.7	59.1 / 448.0	36.7 / 1,986.6
Grupo 3	105.4	84.8	16.0	12.5	59.4 / 298.7	31.6 / 176.3
Grupo 4	105.3	86.2	12.1	11.6	83.5 / 158.7	56.0 / 97.5
Grupo 5	107.0	92.9	20.8	12.8	52.6 / 208.9	57.3 / 177.4
Grupo 6	104.6	89.3	10.3	11.4	76.4 / 181.2	47.0 / 101.9
Grupo 7	105.4	89.7	16.5	19.5	61.5 / 187.7	32.0 / 180.1
Grupo 8	104.1	93.0	6.4	3.9	80.5 / 113.4	85.4 / 96.7
Grupo 9	106.2	84.2	24.9	19.6	11.2 / 491.2	17.1 / 353.0

Fuente: IMSS

Harrington (2004), Abrantez-Metz (2006) y Bolotova (2008) argumentan que los mercados que pasan de una estructura de cártel a una de mercado competitivo suelen experimentar la entrada de competidores, una disminución en el precio e incrementos en la variabilidad de los precios del periodo de competencia con respecto al periodo de colusión.

En el modelo de evaluación empírica de este estudio se asume, por construcción, que las licitaciones observadas en el grupo de comparación no pasaron de una situación de presencia de cártel a una de competencia abierta. Por ello, este grupo sólo comprende claves para las cuales se cumplen las siguientes condiciones: i) los precios no mostraron una reducción superior a la mínima observada en el grupo de tratamiento entre los periodos 2003-2005 y 2006-2007; ii) la varianza de sus precios no sufrió un incremento superior al mínimo observado en el grupo de tratamiento entre los mismos periodos; iii) no figuró la entrada de nuevos competidores en las licitaciones para su adquisición durante el segundo periodo de estudio; iv) no presentaron patrones repetidos de ofertas de precios y v) no involucraron la participación de alguno de los agentes investigados por parte de la CFC.

En particular, la tercera condición aísla aquellas licitaciones que pudieron ser afectadas por la intervención de la CFC. Es decir, las consecuencias de la intervención pudieron haber generado mayor competencia no sólo para la compra de insulina y de sueros y otras soluciones, sino también para la adquisición de otros medicamentos. En consecuencia, para eliminar una posible contaminación del estimador

de impacto relacionada con este efecto, el grupo de comparación sólo incluye observaciones que no presentan un incremento en el número de competidores.

Adicionalmente, las últimas dos condiciones verifican la ausencia de los indicios de colusión identificados en las licitaciones del grupo de tratamiento dentro del grupo de comparación. Lo anterior sugiere que en estas adquisiciones no existió la presencia de un cártel para acordar los precios ofrecidos y distribuir sus ganancias a lo largo del tiempo. De esta manera, el grupo de comparación se conforma por 123 claves que obedecen a los cinco criterios descritos anteriormente.

De las 143 claves médicas analizadas en total, dos están asociadas con insulina humana (cada clave corresponde a una presentación de diferente volumen) y 18 se refieren a suero y otras soluciones (dextrosa, solución salina, mezclas de ambas y soluciones de Hartmann) en diferentes presentaciones. Desde 2006, las licitaciones en las que se incluyeron estas 20 claves (grupo que recibió el tratamiento) incorporaron nuevos competidores con posturas de oferta agresivas, lo que derivó en una reducción de los precios de adjudicación de 14.7%, en promedio, entre los periodos 2003-2005 y 2006-2007. Por su parte, en las licitaciones de las 123 claves médicas restantes (grupo de comparación), se registró una disminución promedio de los precios de adjudicación de 7.1% entre los mismos periodos.

Durante el primer periodo analizado, los grupos de tratamiento y de comparación sostuvieron una trayectoria decreciente en sus precios. Para el suero y otras soluciones, las contracciones de su precio promedio real en 2003-2004 y 2004-2005 fueron de 15.7 y 4.3%, respectivamente, mientras que para la insulina humana fueron de 3.3 y 14.6%. En el caso del grupo de comparación, las reducciones del precio real promedio durante estos periodos fueron de 3.2 y 4.1%.

El precio promedio del suero y otras soluciones mostraron una caída pronunciada en 2006, año en que se dio la intervención de la CFC. Asimismo, el número de unidades médicas que liberaron licitaciones para adquirir estas soluciones se incrementó sustancialmente hasta 2005, y posteriormente inició una reducción que se acentuó en 2006 (Ver Tabla 2.4).

Tabla 2.4. Precios Reales de Suero y Soluciones, 2003-2007				
Año	**Precio Promedio**	**Precio mín.**	**Precio Máx.**	**Unidades Médicas**
2003	18.02	16.78	21.26	22
2004	15.16	8.45	18.15	30
2005	14.54	12.55	20.63	45
2006	9.32	7.71	11.56	42
2007	7.71	6.59	10.69	10

Nota: Precios constantes de 2010.
Fuente: IMSS

En las adquisiciones de insulina humana se observa una reducción más drástica de los precios. El precio medio cayó 83.6% de 2003 a 2007, mientras que el número de unidades médicas que liberaron licitaciones para su adquisición pasó de 23 en 2003 a 44 en 2005 y, posteriormente, se redujo hasta llegar a 10 unidades en 2007 (Ver Tabla 2.5).

Tabla 2.5. Precios Reales de Insulina Humana, 2003-2007				
Año	**Precio Promedio**	**Precio mín.**	**Precio Máx.**	**Unidades Médicas**
2003	212.43	165.32	216.16	23
2004	205.47	204.85	218.40	27
2005	175.39	129.64	179.49	44
2006	66.87	43.88	78.43	32
2007	33.81	30.70	49.22	10

Nota: Precios constantes de 2010.
Fuente: IMSS

Resultados de las estimaciones

En la ecuación (2), αi representa el precio promedio de los compuestos médicos que adquirió la unidad i, el cual es positivo para cualquier valor de i. β representa el efecto de la intervención de la CFC sobre el precio de los compuestos médicos sin controlar por otros factores de cambio, mientras que γ captura el cambio en promedio en precios entre los periodos 2003-2005 y 2006-2007, que puede atribuirse a diversas causas exógenas al modelo. Por último, δ (el parámetro DiD) representa el impacto de la intervención de la CFC sobre los precios de los mercados sancionados en comparación con los de los mercados que no fueron intervenidos. Así, el estimador DiD captura el cambio promedio en el índice de precios del grupo de tratamiento que se debe únicamente a la intervención, ya que controla por otros factores que pudieron haber alterado este índice al

tomar en cuenta la información contenida en el grupo de comparación. Se espera que δ sea negativo, lo cual sugeriría la existencia de ganancias en el bienestar del consumidor.

Por las características de los datos, la estimación se realiza utilizando técnicas de datos panel. La especificación propuesta en la ecuación (2) permite la existencia de heterogeneidad entre las unidades, pero la restringe a la constante de la relación entre las variables. En particular, el modelo considera Efectos Fijos (FE) que permiten estimar interceptos distintos para cada unidad médica, los cuales son capturados en el vector α^i, pero se restringen los estimadores asociados a las variables independientes para que sean iguales entre todas las unidades.[29] La inclusión de efectos fijos por unidad médica permite controlar la estimación por las distintas características particulares de cada unidad que pudieron haber tenido alguna incidencia sobre los precios de adquisición de medicamentos. Por ejemplo, una unidad puede estar ubicada en una región geográfica asociada a altos costos de transporte por la baja disponibilidad de vías de acceso en comparación con otra unidad, lo que presionaría la oferta de precios a la alza en la primera de éstas.

Adicionalmente, se permite la correlación intra-grupo en la estimación de las desviaciones estándar de los parámetros. Es decir, se asume que las observaciones son independientes entre los grupos de observaciones, pero no necesariamente dentro de los mismos (para diversos ejemplos, ver Wooldridge 2002). Los grupos de observaciones están definidos por su correspondencia con cada unidad médica que liberó una licitación.

Sueros y soluciones

La Tabla 2.6 muestra los resultados de la estimación de la ecuación (2) para el caso del suero y otras soluciones en el grupo de tratamiento. En la columna I se presentan los resultados de la estimación sin incluir efectos fijos, mientras que en la columna II éstos forman parte del modelo. Los efectos fijos correspondientes a la estimación de la columna II para las 45 unidades médicas de la muestra se reportan en la Tabla 2.A8 del Apéndice.

29 Esta estimación es conocida como Mínimos Cuadrados con Variables Dummy (LSDV, por sus siglas en inglés). Una manera de entender la estimación con efectos fijos es notar que la eliminación de los promedios de la variable dependiente a nivel de grupo de cada lado de la ecuación elimina estos efectos. Este tipo de estimación se ha utilizado utilizada para diversas evaluaciones de impacto (Ver Aguzzoni, et al. 2011 y 2013).

Tabla 2.6. Resultados de la Estimación para Suero y Soluciones		
Variable Dependiente: *Índice de Precios Reales*		
Variable	**(I)**	**(II)**
Interacción DiD (δ)	**-2.928** ***	**-3.028** **
	(0.860)	*(1.358)*
Intervención de la CFC (β)	**-1.361** ***	**-1.356** ***
	(0.458)	*(0.812)*
Periodo post-intervención (γ)	**-14.551** ***	**-14.406** ***
	(0.495)	*(1.348)*
Cantidad (θ)	**3.88e-07**	**2.54e-07**
	(1.52e-06)	*(1.2e-06)*
Promedio de los Efectos Fijos ($\bar{\alpha}^i$)		**105.082** ***
		(0.524)
Constante	**103.962** ***	
	(1.065)	
Efectos fijos por Unidad Médica	**NO**	**SI**
Observaciones	**10,834**	**10,834**
R^2	**0.4213**	**0.4207**

Notas: [1] Las desviaciones estándar de los estimadores se muestran bajo éstos en paréntesis.
[2] *, ** y *** denotan niveles de significancia estadística de 90, 95 y 99 % respectivamente.

Los resultados muestran que el estimador de interés es casi idéntico en ambas estimaciones, pero la significancia estadística de algunos efectos fijos sugiere que existe cierta heterogeneidad entre los precios de compra promedio de las unidades médicas. El parámetro estimado δ de la columna II indica que, si se controla por los cambios exógenos en el mercado, capturados en el grupo de comparación, la intervención de la CFC causó una reducción en el precio promedio de compra del suero y otras soluciones de aproximadamente 2.9%. Este efecto sobre los precios es estadísticamente significativo al 95%.[30]

El estimador asociado a la cantidad comprada de medicamentos (θ) es cercano a cero y no significativo. Lo anterior indica que el volumen de compuestos médicos adquiridos en cada licitación no tuvo un efecto sobre el precio de compra, lo que sugiere la presencia de una estrategia defectuosa en los procesos de adquisiciones, que no permitió la alineación de incentivos para la competencia.

Insulina humana

30 El efecto porcentual de la intervención sobre el índice de precios reales se obtiene al dividir el estimador δ por el precio promedio del compuesto médico.

La Tabla 2.7 muestra los resultados de la estimación de la ecuación (2) para el caso de insulina humana utilizando también un índice de precios base 2005. De la misma manera en que se realizó para el suero y otras soluciones, en la columna I se presentan los resultados de la estimación sin incluir efectos fijos, mientras que en la columna II éstos sí están considerados. Los efectos fijos correspondientes a la estimación de la columna II para las 44 unidades médicas de la muestra se reportan en la Tabla 2.A9 del Apéndice.

Tabla 2.7. Resultados de la Estimación para Insulina Humana

Variable Dependiente: *Índice de Precios Reales*		
Variable	**(I)**	**(II)**
Interacción DiD (δ)	**-60.778** ***	**-60.745** ***
	(2.220)	*(2.254)*
Intervención de la CFC (β)	**0.7422**	**0.8951**
	(1.221)	*(0.989)*
Periodo post-intervención (γ)	**-15.328** ***	**-15.142** ***
	(0.572)	*(1.428)*
Cantidad (θ)	**2.66e-07**	**9.11e-08**
	(1.78e-06)	*(1.30e-06)*
Promedio de los Efectos Fijos ($\bar{\alpha}^i$)		**105.353** ***
		(0.479)
Constante	**104.937** ***	
	(0.955)	
Efectos fijos por Unidad Médica	**NO**	**SI**
Observaciones	**8,426**	**8,426**
R^2	**0.663**	**0.663**

Notas: [1] Las desviaciones estándar de los estimadores se muestran bajo éstos en paréntesis.
[2] *, ** y *** denotan niveles de significancia estadística de 90, 95 y 99 % respectivamente.

En estos resultados también, el estimador de interés es casi idéntico en ambas estimaciones y la significancia estadística de algunos efectos fijos refleja la existencia de heterogeneidad entre los precios de compra promedio de las unidades médicas. Por otro lado, el parámetro DiD de la columna II muestra que, si se controla por la información contenida en el grupo de comparación, la intervención de la CFC causó una reducción estadísticamente significativa en el precio promedio de compra de la insulina humana de aproximadamente 57.6%, efecto ampliamente mayor que el encontrado en el caso del suero y otras soluciones.

Los estimadores asociados a la cantidad adquirida de medicamentos tampoco tienen un efecto significativo, lo que también sugiere una ausencia de incentivos para mantener la competencia en las licitaciones de estos medicamentos.

Efectos Heterogéneos por Unidades Médicas

En adición a los resultados encontrados sobre los efectos en el nivel de precios del suero y otras soluciones, así como de la insulina humana, se puede clasificar el impacto de la intervención de la CFC por su magnitud en los precios promedio de compra que sostuvieron cada una de las unidades médicas que liberaron licitaciones. El estimador DiD de la Tabla 2.6 indica que en el caso del suero y otras soluciones, la intervención de la CFC causó una reducción de aproximadamente 2.9% de su precio de compra en promedio para todas las unidades. La Tabla 2.A10 del Apéndice muestra la clasificación del impacto de esta intervención por su magnitud en cada unidad. En 27 unidades de la muestra, el tratamiento tuvo un impacto estadísticamente significativo. En doce de ellas, el impacto sobre el precio se ubicó en un rango positivo menor a 2.5%, mientras que en otras doce se estimaron reducciones en el precio de entre 1.1 y 18.8%.

En el caso de la insulina humana, el parámetro estimado δ de la Tabla 2.7 indica que el tratamiento causó una reducción de su precio promedio de aproximadamente 57.6% en todas las unidades médicas. La Tabla 2.A11, que clasifica este efecto por su magnitud en cada unidad, muestra que en 25 de ellas la intervención causó una reducción del precio promedio de compra estadísticamente significativa de entre 44 y 76%. En 16 de estas unidades, las reducciones se ubicaron por encima de 55%.

2.5 Impacto en el bienestar del consumidor

La Tabla 2.8 muestra que entre 2003 y 2005 el IMSS adquirió 31 millones 479 mil unidades de sueros y soluciones en promedio al año, mientras que el precio medio por unidad durante el mismo periodo fue de 15.9 pesos. Lo anterior resulta en un gasto total medio por año de aproximadamente 500.9 millones de pesos en este medicamento.

Tabla 2.8. Adquisiciones de Sueros y Soluciones, 2003-2005		
Año	**Cantidad**	**Precio promedio**
	(Miles de unidades)	(Pesos)
2003	33,514.20	18.02
2004	36,465.30	15.13
2005	24,458.40	14.20
Promedio 2003-2005	**31,479.30**	**15.91**

Notas: Precios constantes de 2010.
Fuente: IMSS

Con base en las estimaciones del capítulo anterior, el IMSS hubiese pagado en ausencia de colusión un precio aproximadamente 2.9% más bajo, en promedio, para la compra de suero y otras soluciones. Esto se habría traducido en un precio medio de alrededor de 15.45 pesos por unidad, por lo que el gasto total en este medicamento habría sido de cerca de 486 millones de pesos en promedio al año, asumiendo que se hubiera comprado la misma cantidad de estos compuestos médicos. Por lo tanto, la estimación del daño ocasionado por la existencia del cártel en el mercado de suero y otras soluciones entre 2003 y 2005 es de aproximadamente 43.5 millones de pesos.

Por su parte, la Tabla 2.9 muestra que durante el periodo previo a la intervención (2003-2005), el IMSS adquirió un promedio de 1,695.8 miles de unidades de insulina humana por año, y el precio promedio de éstas fue de 197.7 pesos. Por lo tanto, el IMSS gastó al año, en promedio, 335.6 millones de pesos en la compra de insulina humana.

Tabla 2.9. Adquisiciones de Insulina Humana, 2003-2005		
Año	**Cantidad**	**Precio promedio**
	(Miles de unidades)	(Pesos)
2003	2,303.90	212.43
2004	1,320.60	205.47
2005	1,462.80	175.39
Promedio 2003-2005	**1,695.77**	**197.76**

Notas: Precios constantes de 2010.
Fuente: IMSS

Las estimaciones del capítulo anterior indican que para la insulina humana, el IMSS hubiese pagado en ausencia de colusión un precio aproximadamente 57.6% más bajo que el que en realidad pagó, por lo que el precio que habría prevalecido en ese caso hubiese sido de alrededor de 83.9 pesos por unidad. Por lo tanto, el gasto en insulina humana habría sido, en promedio, de cerca de 141.7 millones de pesos por año, asumiendo también que se hubiera adquirido la misma cantidad de medicamentos

que se adquirió durante estos años. Con esto, el daño causado al IMSS por la presencia del cártel en el mercado de insulina representa aproximadamente 579.2 millones de pesos durante el periodo 2003-2005. La suma de los daños en los mercados que intervino la CFC asciende a un monto de 622.7 millones de pesos.

Es importante tener en cuenta que esta estimación del daño en los mercados es conservadora y podría considerarse dentro de un rango inferior, debido a que i) los impactos no son identificados año por año, sino que sólo se considera un promedio del periodo previo a la intervención de la CFC, ii) el cálculo presentado anteriormente no contabiliza algún costo de oportunidad asociado a la erogación de los recursos asignados a sobreprecios en la adquisición de los compuestos médicos, condición que podría incrementar significativamente la magnitud del daño al consumidor y iii) no se toma en cuenta la posible modificación de estrategias de algunas empresas para abandonar acuerdos colusorios en mercados distintos a los intervenidos por la CFC, para evitar una posible sanción.

No obstante, aún la estimación más conservadora es importante para la provisión pública de los servicios del IMSS. Entre 2003 y 2005 el gasto medio anual en bienes de esta institución fue de 23 mil 318.6 millones de pesos, una cantidad claramente superior al daño estimado en estos mercados. Sin embargo, una mejor asignación de los recursos en los procesos de adquisición le ayudaría al IMSS a reconocer otras fuentes de ahorro dentro de su rama administrativa. Asimismo, un ahorro de 622.7 millones de pesos por evitar el pago de sobreprecios en la compra de medicamentos, hubiese permitido al IMSS adquirir 47 unidades de tomografía, 727 ambulancias o 2168 incubadoras. También le hubiese permitido construir 5 clínicas con 10 consultorios médicos cada una.

2.6 Conclusiones

Para este estudio se utilizó una estimación de diferencias-en-diferencias, que es una metodología estándar para evaluar los cambios en los resultados observados entre dos periodos, controlando por las características presentes en un grupo de comparación. Este enfoque, a diferencia de una estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios, permite tomar en cuenta una tendencia que captura los cambios ocurridos de manera independientemente a la intervención de la autoridad.

Las estimaciones en este estudio muestran que las reducciones en los precios no sólo se deben a la intervención de la CFC, sino también a factores como las fluctuaciones de precios del mercado y los cambios en el marco regulatorio de las licitaciones públicas del IMSS; principalmente, la liberación de permisos para la importación de los productos farmacéuticos adquiridos.

El daño estimado identificado se eleva al menos a 622.7 millones de pesos. Esta cifra representa una cantidad de recursos que podrían haber sido empleados para la adquisición (bajo circunstancias competitivas) de aproximadamente 292% más de la insulina humana comprada anualmente o del 128% del suero y otras soluciones necesarias para un año regular. Con esa cantidad de ahorro, el IMSS podría haber comprado 47 unidades de tomografía, 727 ambulancias o 2168 incubadoras o haber construido 5 clínicas con 10 consultorios médicos cada una.

El estudio tiene algunas limitaciones, que se refieren principalmente a: i) la estrategia de identificación del impacto, ii) la definición de los periodos y el umbral del tratamiento y iii) la inclusión de las diferentes variables de control en la especificación del modelo.

Para la especificación de la mayoría de los modelos que requieren un contrafactual, su validez está sujeta a criterios controversiales. En este caso particular, se seleccionaron los grupos de tratamiento y de comparación con base en la existencia de un trabajo previo de la CFC que identificó los miembros del cártel, así como los productos suministrados que no parecían sospechosos de sostener un acuerdo de colusión. Una revisión de un conjunto más amplio de productos médicos y proveedores podría influir en los resultados mostrados en este estudio.

Otra característica fundamental del análisis está relacionada con la definición del umbral de tiempo en que se considera que la CFC ha realizado su intervención. Considerar distintas definiciones sobre el inicio y el fin del tratamiento podría afectar a los resultados de una manera significativa.

Se utilizaron tres variables de control para la especificación del modelo empírico: i) la cantidad de suministros médicos que compró cada unidad, ii) índices de precios de medicamentos y suministros médicos adquiridos a través de procesos de licitación similares (contenidos en el grupo de comparación) y iii) los efectos fijos para cada unidad de compra. La falta de significancia de la primera variable, que contiene información sobre la cantidad de productos comprados en cada licitación, pone en tela de juicio la efectividad de las subastas realizadas y el impacto de este mecanismo sobre el precio de adquisición de los suministros médicos, ya que, bajo condiciones de competencia, las compras de grandes cantidades de medicamentos debieron haber permitido a los agentes competidores ofrecer precios más bajos en los concursos en los que participaron.

También es importante notar que los resultados estimados son conservadores. La especificación del modelo empírico permite el cálculo de los efectos sobre el precio promedio por periodo, no por año. La estimación del daño no tiene en cuenta la dinámica de precios año tras año para actualizar con la inflación y la tasa de descuento de proyectos del IMSS. En

ese sentido, los resultados mostrados en la sección anterior son un límite inferior del daño evitado en los tres años subsecuentes por la intervención de CFC en el mercado. Se podría considerar adicionalmente una estrategia de identificación construida por medio de tramos segmentados para identificar efectos por año.

Por último, este trabajo contribuye a la literatura económica reciente en materia de contratación pública en México. La autoridad de competencia de México, en conjunto con la OCDE y con las organizaciones que trabajan para mejorar la eficiencia del gasto público y fomentar la competencia, se ha dedicado al análisis y difusión de las mejores prácticas en materia de adquisiciones.

Por medio de este trabajo la Comisión busca contribuir en dos cuestiones fundamentales: i) destacar la importancia de la competencia para reducir los sobrecostos que enfrentan las organizaciones públicas, que finalmente son cubiertos por los contribuyentes y que disminuyen sus capacidades institucionales para lograr las metas gubernamentales en temas de gran importancia, como la salud pública, y ii) apoyar a la construcción de un mejor marco regulatorio para la contratación pública.

2.7 Bibliografía

Abrantes-Metz, R. M., Froeb, L. F., Geweke, J., & Taylor, C. T. (2006). A variance screen for collusion. International Journal of Industrial Organization, 24(3), 467-486.

Aguzzoni, L., Argentesi, E., Buccirossi, P., Ciari, L., Duso, T., & Tognoni, M. (2011). The Ex-post Evaluation of Two Merger Decisions. Reporte para la UK Competition Commission.

Aguzzoni, L., Argentesi, E., Ciari, L., Duso, T., & Tognoni, M. (2012). Ex Post Merger Evaluation in the UK Retail Market for Books. The Journal of Industrial Economics, 170-200.

Aguzzoni, L., Argentesi, E., Ciari, L., Duso, T., Tognoni, M., & Vitale, C. (2013). They Played the Merger Game: A Retrospective Analysis in the UK Videogames Market. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung.

Angrist, J. D., & Pischke, J.-S. (2009). Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion. Princeton University Press.

Ashenfelter, O. C., & Hosken, D. (2010). The Effect of Mergers on Consumer Prices: Evidence from Five Mergers on the Enforcement Margin. Journal of Law and Economics, 417-466. doi:10.3386/w13859

Bolotova, Y., Connor, J. M., & Miller, D. J. (2008). The impact of collusion on price behavior: Empirical results from two recent cases. International Journal of Industrial Organization, 26(6), 1290-1307.

Cameron, A., & Trivedi, P. K. (2005). Microeconomics: methods and applications. Cambridge University Press.

Card, D., & Krueger, A. B. (1993). Minimum Wages and Employment: A Case Study of the Fast-Food Industry in New Jersey and Pennsylvania. American Economic Review, 84(4), 772-793.

Cook, P. J., & Tauchen, G. (1982). The Effect of Liquior Taxes on Heavy Drinking. Bell Journal of Economics, 13, 379-390.

Davis, P., & Garcés, E. (2009). Quantitative Techniques for Competition and Antitrust Analysis (1st ed.). Princeton University Press.

Duflo, E. (2001). Schooling and Labor Markets Consequences of School Construction in Indonesia: Evidence from an Unusual Policy Experiment. American Economic Review, 91(4), 795-813.

Estrada, E., & Vazquez, S. (2013). Bid rigging in public procurement of generic drugs in Mexico. Competition Policy International Journal, 9(1), 100-122.

Harrington, J. E. (2004). Cartel pricing dynamics in the presence of an antitrust authority. The Rand Journal of Econmics, 651-673.

Harrington, J. E. (2004). Post-Cartel Pricing during Litigation. The Journal of Industrial Economics, 52(4), 517-533.

Harrington, J. E. (2015). Thoughts on why certain markets are more susceptible to collusion and some policy suggestions for dealing with them. OECD.

Hayashi, F. (2000). Econometrics. New Jersey, Princeton: Princeton University Press.

Holland, P. W. (1986). Statistics and causal inference. Journal of American Statistical Association, 81, 945-960.

IMSS (2011). Informe de Labores 2010-2011 y programa de actividades. México, D. F. Obtenido de https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/informes/2011/2011_InformeLabores2010-2011.pdf

IMSS. (n.d.). Estadísticas sobre adquisiciones. Obtenido de: http://compras.imss.gob.mx/

IMSS. (n.d.). Memoria estadística 2011. Obtenido de: http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2011

Khandker, S. R., Koolwal, G. B., & Samad, H. A. (2010). Handbook on impact evaluation. The World Bank.

Lechner, M. (2011). The estimation of causal effects by difference-in-difference methods. University of St. Gallen.

Levenstein, M. C., & Suslow, V. Y. (2006). What determines cartel success? Journal of Economic Literature, 44(1), 43-95.

Miller, N. H. (2009). Strategic leniency and cartel enforcemet. The American Economic Review, 99(3), 750-768.

Moffitt, R. (1991). Program Evaluation with Nonexperimental Data. Evaluation Review, 15(3), 291-314.

Morgan, S., & Winship, C. (2007). Counterfactuals and Causal Inference (1st ed.). Cambridge University Press.

Simon, J. L. (1966). The Price Elasticity of Liquor in the U.S. and a Simple Method of Determination. Econometrica, 34, 193-205.

Verboven, F., & Van Dijk, T. (2009). Cartel damages claims and the passing-on defense. The Journal of Industrial Economics, 57(3), 457-491.

Wooldridge, J. M. (2002). Econometric analysis of cross section and panel data. The MIT Press.

Apéndice

Tabla 2.A1. Grupo I: Sueros y soluciones	
Clave	**Nombre**
3675	Agua Inyectable
Cloruro de sodio	
3608	Solución Inyectable al 0.9%, 250 ml
3609	Solución Inyectable al 0.9%, 500 ml
3610	Solución Inyectable al 0.9%, 1000 ml
3626	Solución Inyectable al 0.9%, 50 ml
2627	Solución Inyectable al 0.9%, 100 ml
Cloruro de sodio y glucosa	
3611	Solución Inyectable, 250 ml
3612	Solución Inyectable, 500 ml
3613	Solución Inyectable, 1000 ml
Glucosa	
3601	Solución Inyectable al 5%, 250 ml
3603	Solución Inyectable al 5%, 1000 ml
3604	Solución Inyectable al 10%, 500 ml
3605	Solución Inyectable al 10%, 1000 ml
3624	Solución Inyectable al 5%, 50 ml
3525	Solución Inyectable al 5%, 100 ml
Solución Hartmann	
3614	Solución Inyectable, 250 ml
3615	Solución Inyectable, 500 ml
3616	Solución Inyectable, 1000 ml

Fuente: CFC

Tabla 2.A2. Grupo II: Insulina Humana	
Clave	**Nombre**
1050	Insulina de reacción intermedia
1051	Insulina de reacción regular y rápida

Fuente: CFC

Tabla 2.A3. Total de licitaciones realizadas por clave investigada, 2003-2007

Clave	2003-2005	2006-2007	Total
1050	134	47	181
1051	128	39	167
3601	127	28	155
3603	125	29	154
3604	125	26	151
3605	112	22	134
3608	128	33	161
3609	121	34	155
3610	126	35	161
3611	49	10	59
3612	114	38	152
3613	129	37	166
3614	109	26	135
3615	122	36	158
3616	126	38	164
3624	106	26	132
3625	42	14	56
3626	118	34	152
3627	56	17	73
3675	124	32	156

Fuente: CFC, con datos del IMSS

Tabla 2.A4. Cantidades Vendidas y Participación de Mercado Grupo II (Insulina Humana), 2003-2006		
Empresa	**Cantidad vendida (millones de pesos)**	**Participación de Mercado (%)**
Eli Lilly	263.516	28.54%
Cryopharma	256.058	27.74%
Pisa	182.721	19.72%
Probiomed	164.076	17.81%
Savi	31.075	3.35%
DIMESA	12.43	1.31%
Equimed	6.215	0.67%
Otros	7.458	0.87%
Total	**923.549**	**100.00%**

Fuente: IMSS.

Tabla 2.A5. Cantidades Vendidas y Participación de Mercado Grupo I (Suero y soluciones), 2003-2006		
Empresa	**Cantidad vendida (millones de pesos)**	**Participación de Mercado (%)**
Baxter	538.219	31.91%
Fresenius	518.331	30.73%
Pisa	503.415	29.86%
DIMESA	67.122	3.96%
CF Medical	43.505	2.57%
Hi-Tec	6.215	0.34%
Abbott	4.972	0.30%
Artimedica	2.486	0.11%
Antibióticos	2.486	0.11%
Jayor	1.243	0.06%
Salveo	1.243	0.06%
Total	**1689.237**	**100.00%**

Fuente: IMSS.

Tabla 2.A6. Precios Promedio Anuales por Compuesto Médico Investigado (Pesos)					
Clave	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**
1050	155.14	155.67	152.57	55.07	32.55
1051	155.36	156.12	152.83	54.60	31.16
3601	9.28	9.45	9.39	8.66	7.06
3603	14.49	14.79	14.75	13.54	11.28
3604	12.40	12.57	12.67	11.65	8.24
3605	14.55	14.83	14.86	13.55	11.05
3608	9.26	9.45	9.38	8.73	5.82
3609	12.37	12.60	12.60	11.68	9.38
3610	14.41	14.69	14.72	13.53	8.46
3611	11.23	12.40	12.14	10.32	
3612	12.37	12.70	12.62	11.82	9.80
3613	14.50	14.79	14.78	13.60	11.20
3614	9.29	9.48	9.39	8.81	7.22
3615	12.40	12.64	12.63	11.74	6.28
3616	14.51	14.86	14.77	13.67	10.93
3624	6.23	6.48	6.66	6.11	5.15
3625	7.43	8.15	8.50	7.53	5.08
3626	6.21	6.59	6.66	6.04	4.96
3627	7.61	8.24	8.25	7.45	5.08
3675	9.56	9.74	9.59	9.02	6.86

Fuente: CFC, con datos del IMSS

Tabla 2.A7. Efectos Fijos por Unidad Médica para Suero y Soluciones	
Unidad médica	**Efecto Fijo**
Aguascalientes	**3.262** *** *(0.325)*
Baja California	**3.770** ** *(1.550)*
Baja California Sur	**1.541** ** *(0.590)*
Campeche	**1.634** *(4.237)*

Fuente: CFC con datos del IMSS.

Tabla 2.A7. Efectos Fijos por Unidad Médica para Suero y Soluciones

Unidad médica	Efecto Fijo
Chiapas	**-.9205** *** *(0.125)*
Chihuahua	**-7.626** ** *(2.323)*
Coahuila	**1.244** ** *(0.547)*
Colima	**6.787** * *(3.451)*
D. F. 1	**-11.753** *** *(6.629)*
D. F. 2	**-1.538** *(4.587)*
D. F. 3	**-.9505** *(4.615)*
D. F. 4	**-.0413** *(4.237)*
D. F. 4 Gin-Obs (UMAE)	**-1.189** *(7.012)*
Durango	**-.9205** ** *(0.257)*
Guanajuato	**-2.741** *(4.332)*
Guerrero	**3.471** ** *(1.239)*
Hidalgo	**1.425** *(5.266)*
Jalisco	**3.682** ** *(1.230)*
Lomas V Trauma (UMAE)	**-1.481** *(-1.481)*
Mag Sal Trauma (UMAE)	**-1.541** *(4.190)*
México Oriente	**-1.475** *(4.261)*

Fuente: CFC con datos del IMSS.

Tabla 2.A7. Efectos Fijos por Unidad Médica para Suero y Soluciones

Unidad médica	Efecto Fijo
México Poniente	**-1.179** ** *(.369)*
Michoacán	**-4.002** *** *(1.449)*
N. L.	**11.002** * *(5.748)*
N. L. Esp Gineco (UMAE)	**-9.38** *** *(4.401)*
N. L. Esp (UMAE)	**5.225** * *(4.205)*
Nayarit	**0.949** *(5.245)*
Oaxaca	**5.805** * *(2.267)*
Puebla	**-7.214** *** *(3.441)*
Querétaro	**0.264** *(5.127)*
Quintana Roo	**-5.653** *** *(2.420)*
Raza Esp (UMAE)	**-0.9668** *(4.275)*
S XXI Esp (UMAE)	**1.244** *(4.847)*
S XXI Pediatría (UMAE)	**0.6479** *(4.201)*
San Luis Potosí	**1.45** ** *(.407)*
Sinaloa	**5.233** * *(2.22)*
Sonora	**-0.1706** *** *(4.302)*
Sonora Esp. (UMAE)	**-3.5** *(1.637)*

Fuente: CFC con datos del IMSS.

Tabla 2.A7. Efectos Fijos por Unidad Médica para Suero y Soluciones

Unidad médica	Efecto Fijo
Tabasco	**4.896** ** *(2.217)*
Tamaulipas	**-11.923** *** *(4.412)*
Tlaxcala	**-5.653** *(6.42)*
Veracruz Norte	**-3.878** ** *(1.155)*
Veracruz Sur	**3.471** * *(1.239)*
Yucatán	**-9.7149** ** *(4.385)*
Zacatecas	**1.348** *(4.260)*

Fuente: CFC con datos del IMSS.

Tabla 2.A8. Efectos Fijos por Unidad Médica para Suero y Soluciones

Unidad médica	Efecto Fijo
Aguascalientes	**52.893** *** *(19.078)*
Baja California	**58.176** ** *(19.037)*
Baja California Sur	**32.03** ** *(26.807)*
Campeche	**53.252** *(18.995)*
Chiapas	**49.452** *** *(19.015)*
Chihuahua	**50.793** ** *(30.272)*
Coahuila	**57.979** ** *(18.990)*

Fuente: CFC con datos del IMSS.

Tabla 2.A8. Efectos Fijos por Unidad Médica para Suero y Soluciones

Unidad médica	Efecto Fijo
Colima	**52.893** * *(31.925)*
D. F. 1	**37.396** *** *(19.062)*
D. F. 2	**36.764** *(39.058)*
D. F. 3	**36.228** *(21.925)*
D. F. 4	**32.03** *(19.032)*
D. F. 4 Gin-Obs (UMAE)	**43.801** *(19.16)*
Durango	**47.929** ** *(19.142)*
Guanajuato	**26.534** *(18.988)*
Guerrero	**53.806** ** *(23.223)*
Hidalgo	**37.178** *(22.062)*
Jalisco	**51.357** ** *(19.432)*
Lomas V Trauma (UMAE)	**47.485** *(19.132)*
México Oriente	**30.459** *(20.272)*
México Poniente	**28.139** ** *(19.149)*
Michoacán	**51.292** *** *(18.988)*
N. L.	**64.447** * *(19.078)*
N. L. Esp Gineco (UMAE)	**31.459** *** *(19.98)*

Fuente: CFC con datos del IMSS.

Tabla 2.A8. Efectos Fijos por Unidad Médica para Suero y Soluciones

Unidad médica	Efecto Fijo
N. L. Esp (UMAE)	**57.009** * *(19.44)*
Nayarit	**60.877** *(19.02)*
Oaxaca	**59.775** * *(19.024)*
Puebla	**36.406** *** *(21.925)*
Querétaro	**53.806** *(23.223)*
Quintana Roo	**43.742** *** *(26.446)*
Raza Esp (UMAE)	**43.742** *(29.008)*
S XXI Esp (UMAE)	**29.485** *(18.993)*
S XXI Pediatría (UMAE)	**52.893** *(19.078)*
San Luis Potosí	**60.877** ** *(19.02)*
Sinaloa	**57.389** * *(19.443)*
Sonora	**51.18** *(18.998)*
Sonora Esp. (UMAE)	**51.611** *** *(19.016)*
Tabasco	**31.889** ** *(19.103)*
Tamaulipas	**56.763** *** *(19.013)*
Tlaxcala	**35.201** *(23.249)*
Veracruz Norte	**56.104** ** *(18.991)*

Fuente: CFC con datos del IMSS.

Tabla 2.A8. Efectos Fijos por Unidad Médica para Suero y Soluciones

Unidad médica	Efecto Fijo
Veracruz Sur	**56.18 *** *(19.39)*
Yucatán	**48.446 **** *(19.156)*
Zacatecas	**33.164** *(19.058)*

Fuente: CFC con datos del IMSS.

Tabla 2.A9. Impacto de la Intervención de la CFC sobre el índice de Precios de Adquisición de Suero y Soluciones por Unidad Médica

Unidad médica	Impacto
Aguascalientes	2.46%
Baja California	1.80%
Baja California Sur	1.19%
Campeche	1.85%
Chiapas	-3.88%
Chihuahua	-5.85%
Coahuila	1.83%
Colima	1.88%
D. F. 1	-17.88%
Durango	-5.35%
Guerrero	1.93%
Jalisco	6.57%
México Poniente	-1.99%
N. L.	11.77%
N. L. Esp Gineco (UMAE)	-8.19%
N. L. Esp (UMAE)	2.14%
Oaxaca	1.16%
Puebla	-8.48%
Quintana Roo	-8.99%
San Luis Potosí	2.13%

Nota: Cada estimación del impacto de la intervención de la CFC sobre el precio de adquisición de suero y otras soluciones está basada en estimadores DiD con al menos 10% de significancia estadística.
Fuente: CFC con datos del IMSS.

Tabla 2.A9. Impacto de la Intervención de la CFC sobre el índice de Precios de Adquisición de Suero y Soluciones por Unidad Médica

Unidad médica	Impacto
Sinaloa	4.02%
Sonora Esp. (UMAE)	-8.46%
Tabasco	1.63%
Tamaulipas	-18.81%
Veracruz Norte	-8.15%
Veracruz Sur	1.20%
Yucatán	-1.18%

Nota: Cada estimación del impacto de la intervención de la CFC sobre el precio de adquisición de suero y otras soluciones está basada en estimadores DiD con al menos 10% de significancia estadística.
Fuente: CFC con datos del IMSS.

Tabla 2.A10. Impacto de la intervención de la CFC sobre el Índice de Precios de Adquisición de Insulina Humana por Unidad Médica

Unidad médica	Impacto
Aguascalientes	-52.59%
Baja California	-58.23%
Campeche	-56.23%
Chiapas	-44.97%
Coahuila	-58.91%
D. F. 1	-47.87%
D. F. 4 Gin-Obs (UMAE)	-43.74%
Durango	-46.00%
Guerrero	-55.80%
Jalisco	-67.51%
Lomas V Trauma (UMAE)	-49.11%
Michoacán	-73.74%
N. L.	-71.51%
N. L. Esp (UMAE)	-61.69%
Nayarit	-61.02%
Oaxaca	-51.01%

Nota: Cada estimación del impacto de la intervención de la CFC sobre el precio de adquisición de insulina humana está basada en estimadores DiD con al menos 10% de significancia estadística.
Fuente: CFC con datos del IMSS.

Tabla 2.A10. Impacto de la intervención de la CFC sobre el Índice de Precios de Adquisición de Insulina Humana por Unidad Médica

Unidad médica	Impacto
Querétaro	-56.20%
San Luis Potosí	-76.35%
Sinaloa	-59.67%
Sonora	-56.37%
Sonora Esp. (UMAE)	-58.81%
Tamaulipas	-54.31%
Veracruz Norte	-57.92%
Veracruz Sur	-56.15%
Yucatán	-46.17%

Nota: Cada estimación del impacto de la intervención de la CFC sobre el precio de adquisición de insulina humana está basada en estimadores DiD con al menos 10% de significancia estadística.
Fuente: CFC con datos del IMSS.

3 Evaluación del impacto de una práctica colusiva en el mercado de autotransporte de carga en México

Andrés Aradillas López

3.1 Introducción

El presente documento estudia la evidencia empírica y la medición del impacto de la práctica anticompetitiva observada en el sector de autotransporte de carga en México entre 2008 y 2010. Dicha práctica anticompetitiva giró en torno al llamado Cargo por Ajuste de Combustible (CPAC) a través del cual la Cámara Nacional de Autotransporte de Carga (CANACAR) y sus miembros se coludieron para transferir los aumentos en el precio del combustible directamente a sus clientes. Este análisis será basado únicamente en el comportamiento de precios, debido a la disponibilidad de datos. Los objetivos del estudio son:

i) Establecer si existe evidencia estadística de un cambio estructural en la evolución del índice de precios del sector autotransporte durante el periodo de la práctica anticompetitiva con relación al periodo durante el cual dicha práctica no existió.

ii) Aislar y cuantificar el impacto de la práctica anticompetitiva en el índice de precios del sector autotransporte. Esto se hará a través de una medida de "markup" anticompetitivo en precios.

iii) Proponer y estimar medidas del impacto en el bienestar derivado de la práctica anticompetitiva.

iv) Estudiar el poder explicativo del CPAC como predictor del índice de "markup" anticompetitivo en precios.

Cada uno de los puntos anteriores se analizará en secciones individuales de este documento. De ahora en adelante, nos referiremos al periodo de la práctica anticompetitiva como "periodo colusivo" y al periodo donde no se observó dicha práctica como "periodo no-colusivo".

3.2 El caso[31]

El 13 de noviembre de 2008, la CFC recibió una denuncia contra la CANACAR y su órgano de decisión, el Consejo Ejecutivo Nacional (CEN), por

31 Expediente DE-153-2008. Disponible en: http://www.cfc.gob.mx:8080/cfcresoluciones/docs/Asuntos%20Juridicos/V76/9/1765469.pdf

la probable comisión de prácticas monopólicas absolutas.[32,33] La conducta denunciada consistió en que el CEN de la CANACAR acordó emitir a sus agremiados una recomendación para que trasladaran a sus clientes los aumentos aplicados por el Gobierno Federal al precio de los combustibles mediante el denominado "Cargo por Ajuste de Combustible (CPAC)".

Como parte de la conducta, la CANACAR difundió y dio seguimiento a la aplicación del CPAC a través de la publicación del acuerdo en su página de Internet y en una construida ex profeso con el objetivo de que los miembros acataran la recomendación. Este acuerdo evitaba que las empresas decidieran, en lo individual, si transferían el incremento en precio a los usuarios de sus servicios o lo absorbían total o parcialmente según su estructura de costos, como ocurre en condiciones de competencia.

El 3 de junio de 2010 el Pleno de la Comisión resolvió que se acreditaba la comisión de la práctica monopólica absoluta, prevista en el artículo 9° fracción I de la LFCE, consistente en la celebración de contratos, convenios, arreglos o combinaciones entre competidores entre sí con el objeto de elevar, concertar o manipular el precio de venta de los servicios de autotransporte de carga en territorio nacional. El Pleno de la CFC ordenó suspender la práctica y multó a los involucrados por cerca de 31 millones de pesos.

Los agentes económicos sancionados interpusieron un Recurso de Reconsideración en contra de la resolución emitida el 3 de junio de 2010.[34] Ante este procedimiento el propio Pleno de la CFC consideró que los agravios esgrimidos por los recurrentes resultaron infundados e inoperantes, ratificando el 21 de octubre de 2010 los resolutivos previos.

3.3 Análisis econométrico de cambio estructural

La primera parte del análisis se enfoca en determinar si existe evidencia de un cambio estructural en la evolución y el comportamiento del índice de precios de autotransporte si comparamos el periodo de colusión contra el periodo de no-colusión. En general, el cambio hacia un régimen colusivo debería manifestarse en los datos a través de un cambio estructural. Antes de describir el modelo utilizado en esta sección, se definen las siguientes relacionadas en la Tabla 3.1:

32 La CFC quedó extinta el 11 de septiembre de 2013 para ser sustituida por la Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE).

33 La CANACAR es la principal asociación de transportistas de carga a nivel nacional, en 2008 contaba con alrededor de 4 mil 500 empresas afiliadas. Al momento de la investigación cinco empresas afiliadas contaban con representantes en el CEN.

34 Expediente RA-085-2010 y acumulados. Disponible en: http://www.cofece.mx:8080/cfcresoluciones/Docs/Asuntos%20Juridicos/V38/1/1363160.pdf

Tabla 3.1. Definición de variables incluidas	
Y_t =	INPP (base junio 2012=100, mensual). Índices de precios genéricos para el mercado nacional: Autotransporte de Carga General (1461).
$X_{t^{lub}}$ =	INPP (base junio 2012=100, mensual). Índices de precios genéricos para el mercado nacional: Aceites Lubricantes (1242).
$X_{t^{llan}}$ =	INPP (base junio 2012=100, mensual). Índices de precios genéricos para el mercado nacional: Llantas neumáticas para automóviles y camionetas (1319).
$X_{t^{refac}}$ =	INPP (base junio 2012=100, mensual). Índices de precios genéricos para el mercado nacional: Otras partes y refacciones automotrices (1438).
$X_{t^{dies}}$ =	INPP (base junio 2012=100, mensual). Índices de precios genéricos para el mercado nacional: Diesel (1237).
Z_t =	Vector de variables indicadoras para cada trimestre del año.

Fuente: INEGI
Nota: Los datos recabados abarcan el periodo: enero 2004 – octubre 2014.

El análisis econométrico será basado en el comportamiento de precios debido a la disponibilidad de datos y al tamaño muestral. Las variables de actividad económica en el sector de autotransporte (incluidas en las Encuestas Nacionales de Transporte del INEGI) tienen una frecuencia anual. Dada la frecuencia mensual de los datos de precios y el hecho de que el análisis gira en torno a cambios en precios, las variables de frecuencia anual tuvieron muy poco poder predictivo y por lo tanto fueron excluidas del estudio. Tampoco se encontró información más desagregada (a nivel empresa o ciudad). No obstante, como los resultados lo muestran, el análisis de precios es suficiente para identificar un claro patrón anticompetitivo y para establecer una medida genuina de impacto en el bienestar y realizar estimaciones de dicho impacto.

Periodo colusivo

La muestra utilizada abarca el periodo: enero 2004 – octubre 2014. De aquí en adelante se considera que el periodo de colusión abarca de septiembre de 2008 a julio de 2010. Por lo tanto, se expande por un mes el periodo reconocido como de conducta colusiva en la Ficha Técnica de la COFECE.[35] Esto se hace porque los efectos anticompetitivos sobre el cambio en precios aún se reflejarían en julio de 2010. El resto de la muestra será referido de aquí en adelante como "periodo no-colusivo". Denotaremos:

$$\tau^{c}\{t: 09/2008 \leq t \leq 06/2010\},\ \tau^{n,c}\{t: t \leq 08/2008 \text{ ó } t \geq 07/2010\}$$

35 La resolución de la COFECE está fechada en junio del 2010, lo que marcaría el fin de la conducta. Sin embargo, su impacto en el cambio mensual de precios aún se reflejaría en julio del 2010.

τ^c se refiere al periodo de conducta colusiva mientras $\tau^{n,c}$ se refiere al periodo de conducta no-colusiva.

Modelo econométrico

Agrupemos las siguientes series de precios:

$$Xt = (X_t^{lub}, X_t^{llan}, X_t^{refac}, X_t^{dies})$$

Debido a la presencia natural de una tendencia temporal en las series de precios, el modelo econométrico utilizado está basado en el estudio de cambios en precios. Definamos:

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1},\ \Delta X_t = X_t - X_{t-1}$$

Como la Figura 3.1 lo sugiere, tomar primeras diferencias elimina la tendencia temporal de la serie de precios de autotransporte y produce una serie de tiempo con características estacionarias, un requisito para la validez teórica de nuestro análisis econométrico (ver Hamilton, 1994, Capítulo 15).

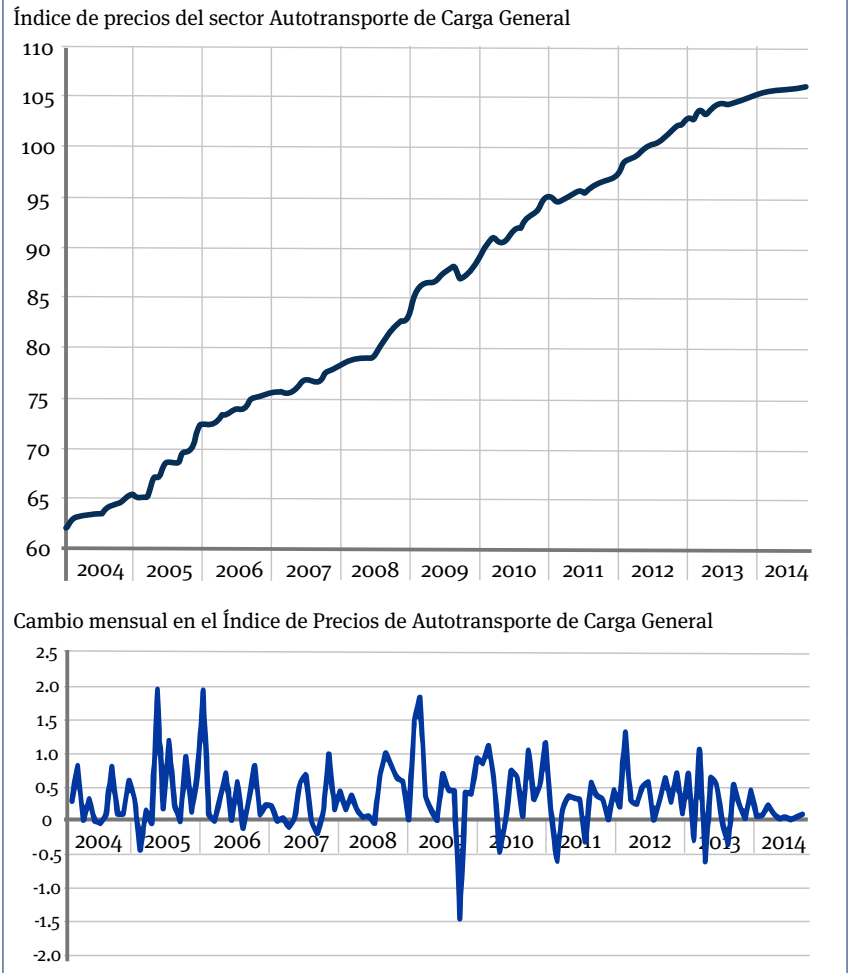
Nuestro análisis está basado en el siguiente modelo:[36]

$$\Delta Y_t = \Delta X_t'\beta_1 + Z_t'\beta_2 + \varepsilon_t \qquad (1)$$

β_1 y β_2 son vectores de coeficientes (con cuatro elementos cada uno) a estimar. Al enfocar el análisis econométrico en el cambio en precios, se elimina la presencia de una tendencia temporal y al mismo tiempo se previene el problema potencial de estimar una "regresión espuria" (ver Hamilton, 1994, Sección 18.3).

36 Este modelo es idéntico a una especificación donde se incluye un intercepto y se incluyen solamente tres de las cuatro variables indicadoras en Z_t. Incluir un intercepto además de todas las variables en Z_t resultaría –como es bien sabido– en multicolinealidad perfecta, imposibilitando la estimación de los parámetros del modelo.

Figura 3.1. Nivel y cambio mensual en el Índice de Precios del Sector Autotransporte de Carga General



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

Los precios en X_t incluyen los componentes observables más relevantes para explicar la dinámica de precios del sector autotransporte. La inclusión de las variables indicadoras trimestrales Z_t ayudan a controlar factores estacionales que explican la variación de precios.[37]

37 Las conclusiones del análisis econométrico presentadas en este documento se mantuvieron intactas al usar variables indicadoras mensuales en lugar de trimestrales.

Prueba econométrica de cambio estructural

El método se centra en la llamada "prueba de Chow" (Chow, 1960), quizás el método más popular y conocido para realizar pruebas estadísticas de cambio estructural. Asumiendo el modelo descrito en la Ecuación (1), un cambio en el valor de los coeficientes β_1 y/o β_2 en el periodo colusivo comparado con el periodo no colusivo es a lo que se conoce como un cambio estructural. Específicamente, nuestro objetivo es analizar si el modelo original (1) se puede generalizar de la siguiente manera:

$$\Delta Y_t = \begin{cases} \Delta X'_t \beta_1^{nc} + Z'_t \beta_2^{nc} + \varepsilon_t & \text{cuando } t \in \tau^{nc} \text{ (periodo no colusivo)} \\ \Delta X'_t \beta_1^{c} + Z'_t \beta_2^{c} + \varepsilon_t & \text{cuando } t \in \tau^{c} \text{ (periodo colusivo)} \end{cases} \qquad (2)$$

Se dice que hay un cambio estructural si $\beta_1^{nc} \neq \beta_2^{nc}$ o $\beta_2^{nc} \neq \beta_2^{c}$. De lo contrario dicho cambio queda descartado. La prueba de Chow consiste de los siguientes pasos:

1. Estimar el modelo (1) por mínimos cuadrados para la muestra en su conjunto, denotando los estimadores como $(\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2)$ y la correspondiente suma de errores cuadrados como:

$$RSS = \sum_{t=1}^{T} (\Delta Y_t - (\Delta X'_t \hat{\beta}_1 + Z'_t \hat{\beta}_2))^2$$

2. Estimar el modelo (1) por mínimos cuadrados para el periodo no-colusivo, denotando los estimadores como $(\hat{\beta}_1^{nc}, \hat{\beta}_2^{nc})$ y la correspondiente suma de errores cuadrados como:

$$RSS^{nc} = \sum_{t \in \tau^{nc}} (\Delta Y_t - (\Delta X'_t \hat{\beta}_1^{nc} + Z'_t \hat{\beta}_2^{nc}))^2$$

3. Estimar el modelo (1) por mínimos cuadrados para el periodo colusivo, denotando los estimadores como $(\hat{\beta}_1^{c}, \hat{\beta}_2^{c})$ y la correspondiente suma de errores cuadrados como:

$$RSS^{c} = \sum_{t \in \tau^{c}} (\Delta Y_t - (\Delta X'_t \hat{\beta}_1^{c} + Z'_t \hat{\beta}_2^{c}))^2$$

4. Construir el estadístico de Chow:

$$Chow = \frac{(RSS - (RSS^{nc} + RSS^{c}))/k}{(RSS^{nc} + RSS^{c})/(T_c + T_{nc} - 2k)}$$

donde

k es el número de parámetros a estimar (ocho en este caso),

T_c es el número de observaciones en el periodo colusivo (23 en este caso), y

T_{nc} es el número de observaciones en el periodo no-colusivo (106 en este caso).

Bajo la hipótesis nula de que no existe cambio estructural, el estadístico Chow se distribuye aproximadamente como una variable aleatoria F con k=8 grados de libertad en el numerador y $T_c+T_{nc}-2k$=113 grados de libertad en el numerador. La hipótesis de que no existe cambio estructural es rechazada si $Chow>F(1-\alpha;8,113)$ donde α es el nivel de significancia elegido y $F(1-\alpha;8,113)$ se refiere al valor crítico correspondiente para una distribución $F_{8,113}$. Por ejemplo, si el nivel de significancia es 5%, la hipótesis de no cambio estructural es rechazada si $Chow>2.02$. Los resultados en nuestro caso se incluyen en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2. Resultados de la prueba de cambio estructural.

Estadístico Chow	Valor crítico (a = 5%)	Valor p de la prueba
2.2576	2.0215	0.0281

Fuente: Estimación propia.

Derivado de los resultados en la Tabla 3.2, se puede afirmar con certidumbre mayor a 95% que existió un cambio estructural entre el periodo colusivo y el no-colusivo. El valor-p indica que esta certidumbre es aproximadamente 98%.

Habiendo evidenciado empíricamente la presencia de una diferencia estructural en los datos entre los periodos colusivo y no-colusivo, la siguiente sección propone un índice de "markup" para medir el impacto en precios de la conducta anticompetitiva.

3.4 Análisis del markup en precios de autotransporte derivado de la conducta colusiva

La manera más natural de medir el impacto de cualquier práctica anticompetitiva en precios es a través de un análisis contrafactual que consiste en estimar el comportamiento del precio si no hubiera existido la práctica anticompetitiva, y contrastarlo contra el comportamiento observado en el precio (ver Whinston (2006, Capitulo 2)). Con este propósito, recurrimos al modelo estimado en la sección anterior. Como se hizo previamente, definamos $(\hat{\beta}_1^{nc},\hat{\beta}_2^{nc})$ como los estimadores de mínimos cuadrados del modelo (1) durante el periodo no-colusivo. De ahora en adelante definiremos:

$$\underline{t}^c = \textit{Inicio del periodo colusivo (septiembre, 2008)}$$

$$\bar{t}^c = \textit{Fin del periodo colusivo (julio, 2010)}$$

Asimismo, definamos:

$$\hat{\Delta} Y_t^{nc} = \Delta X'_t \hat{\beta}_1^{nc} + Z'_t \hat{\beta}_2^{nc},$$

$$\hat{Y}_{\underline{t}^c}^{nc} = Y_{\underline{t}^c-1} + Y_{\underline{t}^c}^{nc} \qquad (3)$$

$$\hat{Y}_{\underline{t}}^{nc} = \hat{Y}_{\underline{t}-1}^{nc} + \hat{Y}_{\underline{t}}^{nc}, \textit{ para } \underline{t}^c + 1 \leq t \leq \bar{t}^c$$

$\hat{Y}_{\underline{t}}^{nc}$, definido en la Ecuación (3), representa el precio de autotransporte predecido por nuestro modelo en la ausencia de colusión. En particular, para cada periodo $t \in \tau^c$ (durante el periodo colusivo), $Y_t - \hat{Y}_{\underline{t}}^{nc}$ mide (estima) la diferencia contrafactual en precios en la ausencia de colusión.

Definición del "Markup"

Nuestra medida del impacto en precios de autotransporte de la conducta colusiva es la siguiente:

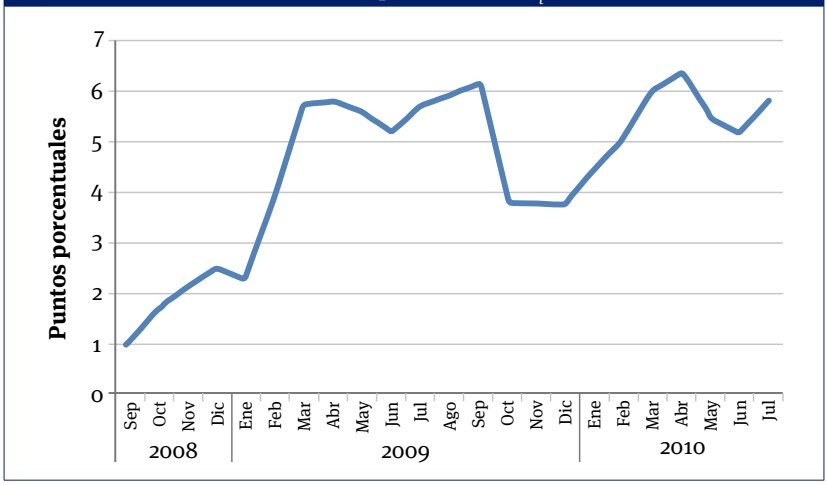
$$\hat{M}_t = \frac{Y_t - \hat{Y}_t^{nc}}{\hat{Y}_t^{nc}} \qquad (4)$$

De ahora en adelante nos referiremos a este índice como el "markup", el cual se debe interpretar como la desviación porcentual entre el precio esperado en la ausencia de colusión y el precio observado en los datos. En la ausencia de conducta colusiva, dicha diferencia sería aproximadamente insignificante (en un sentido estadístico). Una medida similar a (4) es analizada, por ejemplo, en Block, Nold, and Sidak (1981).

Evolución del markup durante el periodo de colusión

Como se puede observar en la Figura 3.2, El markup estimado $\hat{M}_t$ tuvo un signo positivo durante el periodo entero de colusión, siendo esto consistente con lo que esperaríamos observar como resultado de una práctica anticompetitiva.

Figura 3.2. Evolución del markup estimado ($\hat{M}_t$).



Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 3.3 resume las principales características estadísticas del markup $\hat{M}_t$. De nuestros resultados se desprende lo siguiente:

i) El índice de precios de autotransporte de carga observado en los datos fue sistemáticamente mayor al que hubiéramos esperado observar en la ausencia de colusión.

ii) Esta diferencia es estadísticamente significativa, con un "markup" resultante que fue, en promedio, aproximadamente del 5% y que con un 95% de probabilidad pudo haber ascendido hasta a 7.67%.

3.5 Medición de impacto en el bienestar de la práctica anticompetitiva

La naturaleza de los datos disponibles nos impide estimar una función de demanda (ver, por ejemplo, Oum, Waters y Yong, 1992 y Berry, Levinsohn y Pakes, 1995) y utilizar el excedente del consumidor como una medida de pérdida de bienestar (ver, por ejemplo, Davis and Garcés, 2010, Capítulos 1, 8 y 10, o Whinston, 2007).

Tabla 3.3. Características de la distribución del markup $\hat{M}_t$ (en puntos porcentuales)

Promedio	4.56%
Desviación estándar	1.58%
Mínimo	1.12%
Mediana	5.18%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.3. Características de la distribución del markup $\hat{M}_t$ (en puntos porcentuales)	
75vo percentil	5.73%
90vo percentil	6.04%
Máximo	6.45%
Intervalo de confianza de 95%	[1.45% , 7.67%]

Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, nuestros datos nos permiten identificar, estimar y cuantificar el impacto de la colusión en la inflación de precios en el sector de autotransporte. Queda claro que la inflación es un factor que afecta a la economía y al bienestar de las empresas e individuos (ver Aiyagari, Braun y Eckstein, 1998)). Por lo tanto, aislar y estimar el impacto de la conducta colusiva en la inflación del sector de autotransporte es una medida relevante de impacto en el bienestar. Como se hizo previamente, el primer y el último periodo de colusión son definidos como:

$$\underline{t}^c = \textit{septiembre, 2008} \qquad \bar{t}^c = \textit{julio, 2010}$$

Definamos:

$$\Pi^c = \left(\frac{12}{24}\right)\left[\frac{\hat{Y}_{\bar{t}^c} - Y_{\underline{t}^c-1}}{Y_{\underline{t}^c-1}}\right]$$

$$\hat{\Pi}^{nc} = \left(\frac{12}{24}\right)\left[\frac{\hat{Y}^{nc}_{\bar{t}^c} - Y_{\underline{t}^c-1}}{Y_{\underline{t}^c-1}}\right]$$

Π^c representa la inflación (anualizada) observada en los datos entre agosto de 2008 y julio de 2010. $\hat{\Pi}^{nc}$ representa la inflación que se hubiera esperado en la ausencia de la conducta colusiva. La medida de impacto en el bienestar es la siguiente:

$$\hat{W}^c = Y + \hat{\Pi}^{nc} \qquad (5)$$

Se puede identificar a $\hat{W}^c$ como un estimador del incremento inflacionario derivado de la conducta colusiva. Además de presentar el valor estimado de $\hat{W}^c$, nos interesa construir un intervalo de confianza para tener una idea más precisa del rango del impacto en el bienestar de la conducta colusiva. Para ello se necesita un estimador de la varianza de $\hat{W}^c$. Para derivar la varianza asintótica de $\hat{W}^c$ se puede invocar el "Método Delta" (ver Hayashi, 2000, Capitulo 2) en econometría. Definamos

$$U_t = (\Delta X'_t, Z'_t)'$$

Condicional en los valores de precios (X_t, Y_t) observados durante el periodo colusivo, un estimador de Var($\hat{W}^c$) se puede construir de la siguiente manera:

$$\widehat{Var}(\hat{W}^c) = \left[\sum_{t=\underline{t}^c}^{\bar{t}^c} \frac{U'_t}{Y_{\underline{t}^c-1}} \right] \widehat{Var}(\hat{\beta}^{nc}) \left[\sum_{t=\underline{t}^c}^{\bar{t}^c} \frac{U_t}{Y_{\underline{t}^c-1}} \right]$$

Donde $\widehat{Var}(\hat{\beta}^{nc})$ es el estimador de la matriz de varianza-covarianza de $\hat{\beta}^{nc}$. El estimador de varianza $\widehat{Var}(\hat{\beta}^{nc})$ es construido en este caso siguiendo el método de Newey-West (Newey and West (1987)) el cual permite autocorrelación y heteroscedasticidad en los residuos de la Ecuación (1).[38] Usando estos resultados, un intervalo de confianza del 95% para $\hat{W}^c$ se construye así:

$$\left[\hat{W}^c - 1.96 \sqrt{\widehat{Var}(\hat{W}^c)} \;, \hat{W}^c + 1.96 \sqrt{\widehat{Var}(\hat{W}^c)} \right] \qquad (5)$$

Los resultados se incluyen en la Tabla 3.4.

Tabla 3.4. Estimación del impacto inflacionario derivado de la conducta colusiva (En puntos porcentuales de inflación

Valor observado Π^c	Valor estimado $\hat{\Pi}^{nc}$	Incremento inflacionario $\hat{W}^c = Y + \hat{\Pi}^{nc}$	Intervalo de confianza de 95% para $\hat{W}^c$
7.25%	4.05%	3.20%	[0.23% , 6.31%]

Fuente: Estimación propia.

De los resultados se desprenden las siguientes conclusiones:

i) La inflación observada fue 3.2 puntos porcentuales mayor a la que se hubiera esperado en la ausencia de colusión. Esto equivale a una diferencia de 79%.

ii) El impacto inflacionario de dicha conducta es estadísticamente significativo con un 95% de certidumbre.

Evolución de la inflación anual: comparativo del comportamiento observado y el contrafactual sin colusión

Para complementar el análisis y tener una idea más completa del impacto inflacionario de la conducta anticompetitiva, se presenta una comparación

38 Al construir este estimador, se permite autocorrelación de tercer orden entre los residuos de la Ecuación (1).

del comportamiento de la inflación anual observada contra la que se hubiera esperado en ausencia de colusión. Definamos:

$$\pi_t^c = \frac{Y_t - Y_{t-12}}{Y_{t-12}} \qquad \pi_t = \frac{\hat{Y}_t - \hat{Y}_{t-12}}{\hat{Y}_{t-12}}$$

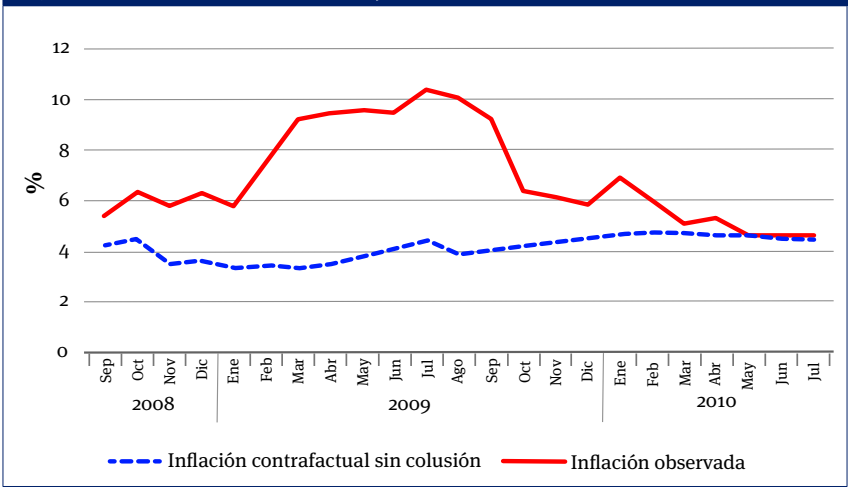
π_t representa la inflación anual observada en el periodo (mes) t, mientras que π_t representa la inflación que se hubiera esperado en la ausencia de colusión. La Figura 3.3 hace un comparativo entre las dos cantidades. De lo observado en dicha figura se desprende lo siguiente:

i) La inflación observada en precios de autotransporte de carga se mantuvo sistemáticamente por encima de la inflación esperada sin colusión durante la totalidad del periodo donde se registró la práctica anticompetitiva.

ii) Esta discrepancia comenzó desde el inicio del periodo colusivo, exacerbándose hacia la segunda mitad del 2009 y disminuyendo de manera continua hacia el final del periodo de colusión, cuando la resolución de la COFECE ya se aproximaba.

iii) La diferencia contrafactual estimada durante el 2009 fue, en promedio, de 4.34 puntos porcentuales de inflación, llegando dicho estimado a ser hasta 6.17 puntos en agosto del 2009 (justo un año después de haberse iniciado la práctica anticompetitiva).

Figura 3.3. Inflación observada y contrafactual sin colusión.



Fuente: Elaboración propia.

Una estimación económica del daño

Una comparación del ingreso por prestación de servicios en el sector de autotransporte durante el periodo colusivo, contra el ingreso contrafactual que se hubiera generado en la ausencia de colusión constituiría una aproximación del impacto económico directo de la práctica anticompetitiva.[39]Con respecto a este tipo de información, la fuente más confiable y consistente la constituyen las Encuestas Anuales de Transporte publicadas por el INEGI. Dichas encuestas incluyen cifras acumuladas anuales de Ingresos por el Suministro de Bienes y Servicios de Autotransporte de Carga (general y especializado). Este será el concepto de ingresos con el que trabajaremos en esta sección, y lo denotaremos ING_A, donde A se refiere al año 'A'. Para tener una idea de la magnitud económica de esta actividad económica, en el año 2012 (el año más reciente para el cual se tienen cifras), los ingresos del sector equivalieron a ING_A= 124.3 mil millones de pesos. Las cifras de ingreso disponibles tienen la desventaja de ser acumulados anuales (no se cuentan con cifras mensuales). Sin embargo, si asumimos que el volumen real de actividad se mantiene aproximadamente constante a lo largo de cada año, el ingreso contrafactual en la ausencia de colusión se puede aproximar como:

$$ING_A^{nc} = \left(\frac{\Sigma_{t \in A} Y_t^{nc}}{\Sigma_{t \in A} Y_t} \right) ING_A$$

Donde, como se definió previamente, Y_t^{nc} se refiere al índice de precios contrafactual en la ausencia de colusión. De esta manera, se puede estimar el ingreso contrafactual acumulado durante el año 'A' como:

$$\widehat{ING}_A^{nc} = \left(\frac{\Sigma_{t \in A} \hat{Y}_t^{nc}}{\Sigma_{t \in A} Y_t} \right) ING_A$$

Donde $\hat{Y}_t^{nc}$ es estimado de acuerdo con la Ecuación 3 durante el periodo colusivo (septiembre 2008 a julio 2010) y $\hat{Y}_t^{nc}$ corresponde a Y_t durante el resto de la muestra. La medida monetaria de impacto anticompetitivo que a analizar en esta sección es:

$$\hat{M}_A = ING_A - \widehat{ING}_A^{nc} \quad \textit{(monto anual), para A = 2008, 2009, 2010.}$$
$$\hat{M} = \hat{M}_{2008} - \hat{M}_{2009} - \hat{M}_{2010} \quad \textit{(monto acumulado durante el periodo colusivo).} \qquad (6)$$

39 Más adelante se discutirán algunos de los impactos indirectos que pueden derivarse de prácticas anticompetitivas en la industria de autotransporte de carga en otros sectores de la economía.

Además de estimar $\hat{M}_A$ y $\hat{M}$, es conveniente construir intervalos de confianza para estas mediciones. Para ello es necesario tener un estimador de las varianzas correspondientes. Como se hizo previamente para $\hat{W}^c$, recurriremos al llamado "Método Delta". Una vez más, definamos

$$U_t = (\Delta X'_t, Z'_t)'$$

Como se definió previamente, $\underline{t}^c$ = *septiembre, 2008* y $\bar{t}^c$ = *julio, 2010* denotan la fecha inicial y final del periodo anticompetitivo en nuestro estudio. Las varianzas de $\hat{M}_A$ y $\hat{M}$ se pueden estimar de la siguiente manera:

$$\hat{Var}(\hat{M}_A) = \left(\frac{ING_A}{\Sigma_{r\in a} Y_r}\right)^2 \left(\sum_{\substack{t\le \underline{t}_c \\ t\in a}}^{t\le \bar{t}_c} \sum_{s=\underline{t}_c}^{t_c} U'_s\right) Var(\hat{\beta}^{nc}) \left(\sum_{\substack{t\le \underline{t}_c \\ t\in a}}^{t\le \bar{t}_c} \sum_{s=\underline{t}_c}^{t_c} U_s\right)$$

$$\hat{Var}(\hat{M}) = \left(\sum_{A=\underline{2008}_c}^{2010} \left(\frac{ING_A}{\Sigma_{r\in a} Y_r}\right) \sum_{\substack{t\le \underline{t}_c \\ t\in a}}^{t\le \bar{t}_c} \sum_{s=\underline{t}_c}^{t_c} U'_s\right) Var(\hat{\beta}^{nc}) \left(\sum_{A=\underline{2008}_c}^{2010} \left(\frac{ING_A}{\Sigma_{r\in a} Y_r}\right) \sum_{\substack{t\le \underline{t}_c \\ t\in a}}^{t\le \bar{t}_c} \sum_{s=\underline{t}_c}^{t_c} U_s\right)$$

Partiendo de aquí, se construyen los intervalos de confianza con 95% de certidumbre estadística simplemente como:

$$\left[\ \hat{M}_A - 1.96\sqrt{\hat{Var}(\hat{M}_A)}\ ,\hat{M}_A + 1.96\sqrt{\hat{Var}(\hat{M}_A)}\ \right]$$

$$\left[\ \hat{M} - 1.96\sqrt{\hat{Var}(\hat{M})}\ ,\hat{M} + 1.96\sqrt{\hat{Var}(\hat{M})}\ \right]$$

Los resultados se incluyen en las Tablas 3.5 y 3.6

Tabla 3.5. Estimación del Impacto Económico (miles de millones de pesos).

Periodo	Monto Estimado	Intervalo de Confianza de 95%
2008	0.696	[0.218 , 1.175]
2009	5.186	[4.442 , 5.933]
2010	3.548	[3.205 , 3.891]
2008-2010	9.432	[8.197 , 10.667]

Fuente: Estimación propia.

Tabla 3.6. Estimación del Impacto Económico (como porcentaje de los ingresos totales).

Periodo	Monto Estimado	Intervalo de Confianza de 95%
2008	0.643%	[0.201% , 1.085%]

Fuente: Estimación propia.

Tabla 3.6. Estimación del Impacto Económico (como porcentaje de los ingresos totales).

Periodo	Monto Estimado	Intervalo de Confianza de 95%
2009	4.617%	[3.952% , 5.282%]
2010	3.050%	[2.755% , 3.345%]
2008-2010	2.798%	[2.432% , 3.165%]

Fuente: Estimación propia.

De los resultados en las Tablas 3.5 y 3.6 se desprende lo siguiente:

i) Se confirma que el mayor impacto de la conducta anticompetitiva se registró en el 2009 ya que, a diferencia del 2008 y 2010, dicha conducta se registró durante todo el 2009. El monto estimado de daño durante 2009 fue de 5.2 mil millones de pesos y los resultados indican que, con una certidumbre del 95%, dicho monto ascendió al menos a 4.4 mil millones.

ii) El impacto estimado representa una proporción relativamente menor (alrededor del 3%) de los ingresos por la prestación de servicio en el sector de autotransporte de carga. Sin embargo, la magnitud de la actividad económica en dicho sector se traduce en daños acumulados de alrededor de 9 mil millones de pesos. Con 95% de certidumbre, los resultados indican que dicho monto ascendió al menos a 8.2 mil millones de pesos.[40]

La medición que se presenta aquí es una aproximación del impacto directo de la conducta anticompetitiva ya que se enfoca exclusivamente en el sector autotransporte de carga. La importancia del autotransporte como enlace entre diferentes sectores y regiones de la economía nacional sugieren que el impacto macroeconómico es mucho mayor. En la siguiente sección se incluye una discusión de dicho impacto.

Impacto en otros sectores de la economía

El autotransporte de carga es componente de costos importante en muchos sectores de la economía, por lo cual prácticas anticompetitivas en dicho sector tienen repercusiones que se extienden hacia muchas ramas de la actividad económica. Por ello, las cifras presentadas previamente deben considerarse como una cota inferior, un estimado muy conservador del daño incurrido en la economía por la práctica anticompetitiva estudiada aquí. Los datos disponibles para este estudio imposibilitan una cuantificación exacta de los daños en otros sectores de la actividad económica; sin embargo, se puede recurrir a estudios realizados previamente que son aplicables en buena medida al caso de la economía mexicana para tener una idea aproximada del impacto del sector de autotransporte en los costos

40 Incluso si se asume conservadoramente que únicamente el 10% de la muestra en la encuesta participó en la práctica anticompetitiva, el monto del daño estimado sería del orden de mil millones de pesos.

y precios. Específicamente nos concentraremos en el sector alimenticio por dos razones principales:

i) El comportamiento de los precios de los alimentos es fundamental para el bienestar de las familias en condiciones vulnerables.

ii) Por su naturaleza perecedera, el sector de alimentos es particularmente vulnerable a variaciones en los costos de autotransporte.

En este sentido, el Banco Mundial (Schwartz, Guasch, Wilmsmeier y Stokenberga, 2009)) elaboró un documento de trabajo para estudiar el impacto de los costos de transporte en los precios de los alimentos en América Latina y el Caribe. Las principales conclusiones de dicho estudio se pueden resumir a continuación:

i) Los costos logísticos en América Latina y el Caribe constituyen entre el 16% y el 26% del Producto Interno Bruto (PIB) y entre el 18% y el 32% del valor total de los productos primarios. Los costos de transporte en la región constituyen una proporción mayúscula de dichos gastos logísticos.

ii) Incrementos en los costos de transporte se traducen en incrementos en precios de los alimentos hacia el consumidor final de un orden de magnitud proporcional de entre 15% y 25% (es decir, por cada punto porcentual de incremento en los costos de transporte, los precios finales de los alimentos hacia el consumidor aumentan entre 0.15% y 0.25%).

iii) Fluctuaciones en los costos de transporte son la principal causa de la volatilidad reciente observada en los precios de los alimentos en la región.

En la Tabla 3.4 se analiza el impacto de la conducta anticompetitiva en la inflación del índice de precios de autotransporte de carga entre septiembre 2008 y julio 2010. Durante dicho lapso, la inflación acumulada medida a través del Índice Nacional de Precios al Consumidor en Alimentos, Bebidas y Tabaco fue de 10.54%. Extrapolando las elasticidades estimadas por el Banco Mundial y combinando dichas cifras con nuestros resultados en la Tabla 3.4, estimamos que, manteniendo otros factores constantes, la inflación en precios de los alimentos en la ausencia de la práctica anticompetitiva en autotransporte hubiera estado en el rango de 8.45% y 9.29% en lugar del nivel observado de 10.54%. Dada la proporción de familias mexicanas que se encuentran en situaciones económicas vulnerables, este impacto inflacionario tiene costos sociales considerables.

3.6 El CPAC como predictor del Markup

Al centro de la práctica anticompetitiva durante el periodo de colusión se encuentra el Cargo por Ajuste de Combustible (CPAC) a través del cual la CANACAR y sus miembros se coludieron para transferir los aumentos en el precio del combustible directamente a sus clientes. En esta sección se

estudia la relación estadística entre el markup $\hat{M}_t$ y el CPAC. Dado que la práctica colusiva giró en torno a este último, se esperaría que el CPAC tuviera poder predictivo para explicar la medida de markup $\hat{M}_t$.

El primer obstáculo al que nos enfrentamos es la falta de información del CPAC durante el periodo colusivo (septiembre 2008 a julio 2010). Incluido en la Ficha Técnica de la COFECE para el caso CANACAR se encuentran datos públicos sobre el CPAC hasta abril del 2009.[41] Por esta razón, el primer paso en nuestro análisis consiste en proyectar el CPAC hasta julio de 2010. Dicha proyección se construyó con base en el siguiente modelo econométrico autoregresivo:

$$CPAC_t = \gamma_0 + \gamma_1 \cdot CPACt\text{-}1 + \gamma_2 \cdot CPACt\text{-}2 + v_t$$

La inclusión del intercepto γ_0 ayuda a capturar tendencias temporales del CPAC. Los coeficientes γ_1 y γ_2 capturan las características dinámicas de esta serie. Los parámetros de este modelo autoregresivo fueron estimados usando la información disponible sobre el CPAC, y para periodos posteriores a abril del 2009 proyectamos este cargo usando:

$$\widehat{CPAC}_t = \begin{cases} CPACt \text{ para } t \leq \text{abril } 2009 \\ \gamma_0 + \gamma_1 \cdot CPACt\text{-}1 + \gamma_2 \cdot CPACt\text{-}2 \text{ para } t = \text{mayo } 2009 \\ \gamma_0 + \gamma_1 \cdot \widehat{CPAC}t\text{-}1 + \gamma_2 \cdot CPACt\text{-}2 \text{ para } t = \text{junio } 2009 \\ \gamma_0 + \gamma_1 \cdot \widehat{CPAC}t\text{-}1 + \gamma \cdot \widehat{CPAC}t\text{-}2 \text{ para } t \geq \text{julio } 2009 \end{cases}$$

Nuestro objetivo es estudiar la relación estadística entre el markup $\hat{M}_t$ y el CPAC. Dado que este último tiene un factor de tendencia temporal (capturado por el coeficiente $\hat{\gamma}_0$), es necesario eliminar cualquier tendencia temporal en $\hat{M}_t$ para suprimir el riesgo de una "regresión espuria" (Hamilton (1994, Sección 18.3)). Con este propósito se estima primero la siguiente regresión:

$$\hat{M}_t = \delta_0 + \delta_1 t + \eta_t$$

y utilizamos

$$\overline{M}_t = \hat{M}_t - [\hat{\delta}_0 + \hat{\delta}_1 t]$$

$\overline{M}_t$ elimina la tendencia temporal en el markup $\hat{M}_t$. Finalmente, estimamos la siguiente regresión para el periodo colusivo:

41 Dicha información proviene directamente de la página de internet de la CANACAR, donde el CPAC se publicaba mensualmente a sus socios.

$$\overline{M}_t = o + \theta_1 C\hat{P}AC_t + \theta_2 C\hat{P}AC^2_t + \theta_3 C\hat{P}AC^3_t + \varepsilon_t \qquad (7)$$

El coeficiente de determinación (*R2* o "R-cuadrada") de la regresión (7) fue de 0.66. De aquí se desprende que, a través del modelo (7), la variación en el CPAC explica el 66% de la variación en el markup durante el periodo colusivo. Este hallazgo es consistente con el papel fundamental del CPAC como instrumento de colusión.

3.7 Conclusiones

Se encontró evidencia empírica de un cambio estadísticamente significativo en la estructura dinámica de precios en el sector de autotransporte durante el periodo colusivo (septiembre 2008 a julio 2010) comparado con el periodo no colusivo.

Nuestro índice de medición del impacto en precios de la práctica anticompetitiva observada fue un "markup" $\hat{M}_t$ construido como la diferencia porcentual entre el índice de precios de autotransporte observado en los datos y el índice de precios que hubiéramos esperado en la ausencia de colusión.

El markup estimado $\hat{M}_t$ tuvo un signo positivo durante la totalidad del periodo de colusión, demostrando que el índice de precios de autotransporte observado en los datos fue sistemáticamente mayor al que hubiéramos esperado en la ausencia de la práctica anticompetitiva. Esta diferencia fue estadísticamente significativa, con un valor promedio de aproximadamente 5% mismo que, con un 95% de certidumbre, pudo alcanzar niveles cercanos a 8%.

Como medida de impacto en el bienestar utilizamos la comparación entre la tasa de inflación en el sector autotransporte observada durante el periodo de la práctica anticompetitiva y la tasa de inflación que se hubiera esperado en la ausencia de dicha práctica. De manera específica, se analizó la tasa de inflación (anualizada) entre septiembre de 2008 y julio de 2010. El análisis reveló que dicha diferencia fue estadísticamente significativa, con un valor estimado de 3.2 puntos porcentuales de inflación anualizada. Asimismo, comparamos la evolución de la tasa anual de inflación para cada mes en dicho periodo y encontramos un impacto inflacionario de la práctica anticompetitiva en cada uno de los meses durante dicho periodo, llegando dicho impacto a alcanzar un nivel máximo de seis puntos porcentuales de inflación anualizada en agosto de 2009. Aplicando este diferencial inflacionario a las cifras de ingreso por la prestación de servicios en el sector de autotransporte, se estimó que la diferencia en términos monetarios durante el periodo colusivo fue del orden de 9 mil millones de pesos, monto que representa el daño económico acumulado de la práctica analizada.

Las cifras anteriores constituyen un estimado del impacto directo de la práctica anticompetitiva. Los costos indirectos reverberan a lo largo de los sectores de actividad económica que requieren del autotransporte de carga como un insumo intermedio. Particular atención merece el sector de alimentos debido a la naturaleza perecedera de sus productos y a su impacto en el bienestar de las familias. Extrapolando estudios realizados por el Banco Mundial y combinándolos con nuestros hallazgos, se estimó que, manteniendo otros factores constantes, la inflación de precios al consumidor en alimentos durante el periodo septiembre de 2008 a julio de 2010 hubiera estado en el rango de 8.45% y 9.29% en la ausencia de la práctica anticompetitiva. Sin embargo, la inflación observada fue de 10.54%. La proporción de familias mexicanas en situaciones económicas vulnerables hacen de este un impacto económico con enormes implicaciones sociales y de bienestar.

Finalmente, estimamos que el Cargo por Ajuste de Combustible (CPAC) explica aproximadamente el 66% de la variación en el markup $\hat{M}_t$ durante el periodo colusivo. Esto es congruente con la determinación de la COFECE de que la práctica anticompetitiva giró en torno al CPAC como el instrumento de colusión.

3.8 Bibliografía

Aiyagari, S. R., Braun, R., & Eckstein, Z. (1998). Transaction services, inflation, and welfare. Journal of Political Economy, 106, 1274-1301.

Berry, S., Levinsohn, J., & Pakes, A. (1995). Automobile prices in market equilibrium. Econometrica, 89, 841-890. doi:https://doi.org/10.2307/2171802

Block, M. K., Nold, F. C., & Sidak, J. G. (1981). The deterrent effect of antitrust enforcement. Journal of Political Economy, 89, 429-445.

Chow, G. C. (1960). Tests of equality between sets of coefficients in two linear regressions. Econometrica, 28(1), 591-605.

Davis, P., & Garcés, E. (2009). Quantitative Techniques for Competition and Antitrust Analysis (1st ed.). Princeton University Press.

Hamilton, J. D. (2000). Time series analysis. Princeton University Press.

Hayashi, F. (2000). Econometrics. New Jersey, Princeton: Princeton University Press.

Newey, W. K., & West., K. D. (1987). A simple, positive semi-definite, heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix. Econometrica, 53(3), 703-708.

Oum, T. H., Waters, W. G., & Yon, J.-S. (1992). Concepts of price elasticities of transport demand and recent empirical estimates: An interpretative survey. Journal of Transport Economics and Policy, 26, 139-154.

Schwartz, J., Guasch, J. L., Wilmsmeier, G., & Stokenberga, A. (2009). Logistics, transport and food prices in lac: Policy guidance for improving efficiency and reducing costs. Sustainable Development Occasional Papers Series(2), 1-38.

Whinston, M. (2006). Lectures on Antitrust Economics. MIT Press.

Whinston, M. D. (2007). "Antitrust policy toward horizontal mergers.". In M. Armstrong, & R. H. Porter, Handbook of industrial organization 3 (pp. 2369-2440).

4 Evaluación del impacto en el bienestar de los consumidores derivado de la sanción a cárteles en el mercado de pollo

Pablo A. Peña

4.1 Introducción

La extinta Comisión Federal de Competencia determinó la existencia de colusión para la fijación de precios (una práctica monopólica absoluta) en la comercialización de pollo en tres regiones del país entre 2005 y 2010.[42]

En el Distrito Federal y el Área Metropolitana (DF y AM), se identificó un acuerdo de fijación de precios entre las empresas Bachoco, San Antonio, Pilgrim's, Tyson y PQRO. El acuerdo tuvo una duración acumulada de 44 días entre 2008 y 2009, y afectó la venta en pollerías y mercados públicos.

En Córdoba, Orizaba, y Veracruz/Boca del Río, en el estado de Veracruz, se determinó que las empresas Neria, Marver, Agroindustrias, Aca, San Antonio y Bachoco hicieron un acuerdo para fijar precios. La práctica duró un total de 52 días entre 2005 y 2009, y afectó la venta en pollerías y mercados públicos.

En Cancún y Chetumal, Quintana Roo, se determinó que hubo un acuerdo para fijar precios entre Crío y Bachoco, y también Oxtankah en Chetumal. El acuerdo en Cancún tuvo una duración de siete días y en Chetumal tuvo una duración de 285 días, ambos durante 2010.

La autoridad de competencia determinó la duración de las prácticas con base en evidencia física. En el caso de los acuerdos en Córdoba, Orizaba, Veracruz/Boca del Río y DF y AM, el inicio y la conclusión del pacto colusorio se determinaron con base en la vigencia de publicaciones con ofertas de pollo en medios de comunicación. En la práctica realizada en Cancún la duración se determinó con base en un acuerdo de precios que se presentó ante las oficinas de la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO) en Quintana Roo. Para el acuerdo celebrado en Chetumal, la duración se estableció con base en actas levantadas en las reuniones celebradas para coordinar la fijación en precios.

42 La Comisión Federal de Competencia fue remplazada por la actual Comisión Federal de Competencia Económica. Los expedientes correspondientes a los casos analizados son: IO-005-2009-IA, IO-005-2009-IB, IO-005-2009-II, y IO-005-2009-III.

El tamaño y la importancia relativa de los participantes en los acuerdos de fijación de precios difieren entre los distintos casos. Algunos de los participantes son distribuidores locales y otros tienen presencia nacional. El rango de sus ventas anuales se ubica entre 40 y 18,211 millones de pesos.

Este documento presenta una evaluación *ex post* del impacto de la fijación de precios en los consumidores. Fue comisionada por la Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE) y busca medir el impacto en los consumidores usando la información recabada por la CFC en sus diligencias, y complementando esa información con datos sobre precios de pollo de dos fuentes: la PROFECO y el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM) de la Secretaría de Economía.

El enfoque metodológico utilizado mide el impacto de la fijación de precios en el bienestar de los consumidores a pesar de no contar con estimaciones de la elasticidad precio de la demanda de pollo en los mercados relevantes.[43] Ese enfoque se centra en descartar valores de la elasticidad usando teoría económica.

Los cálculos del impacto se reportan como el intervalo que resulta de considerar los rangos de la elasticidad precio que son factibles y también compatibles con la teoría. Es difícil imaginar razones por las que el verdadero valor de la elasticidad precio de la demanda en el mercado relevante no se ubique en el rango considerado.

4.2 Marco conceptual

El impacto de una colusión que fije precios puede medirse como el cambio en el excedente del consumidor. Ante un cambio en el precio de p a $p + \Delta p$, el cambio en el excedente del consumidor, denotado por ΔEC, es calculado como:

$$\Delta EC = g \cdot d\left(1 + \frac{\Delta q}{2q}\right)\frac{\Delta p}{p}$$

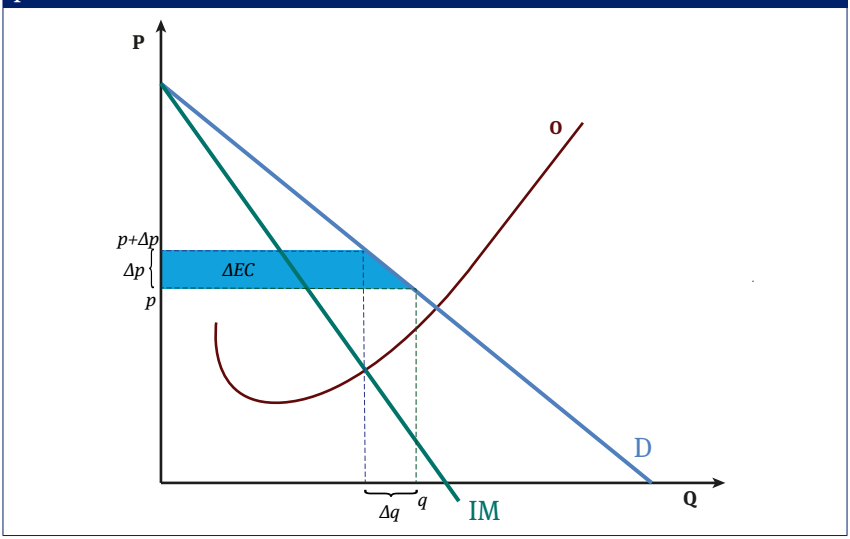
$$= g \cdot d\left(1 + \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta p}{p} \cdot \varepsilon\right)\frac{\Delta p}{p} \qquad (1)$$

Donde g es el gasto diario antes del incremento en el precio, y d es el número de días que el incremento surtió efecto, q es la cantidad demandada antes del incremento en precio, y Δq es el cambio en cantidad derivado del mayor precio. La elasticidad precio de la demanda de pollo en el mercado

43 Las estimaciones de la elasticidad precio en la literatura se refieren a mercados nacionales y en ocasiones incluyen huevo u otras aves junto con pollo.

relevante es ε. La elasticidad es el parámetro crucial para determinar el impacto de la colusión. Si ε es "muy grande" en valor absoluto, el impacto podría ser prácticamente nulo (ver Figura 4.1).

Figura 4.1. Cambio en el excedente del consumidor por una colusión en precios



Basándonos en teoría económica podemos derivar un rango "factible" para el valor de la elasticidad precio. En primer lugar, la elasticidad no puede ser positiva.[44] En segundo lugar, dados los incrementos en precios derivados de la colusión, valores de la elasticidad precio "demasiado" grandes (en valor absoluto) implicarían que bajo colusión la cantidad intercambiada sería nula.

El rango factible para la elasticidad precio en el mercado relevante está dado por:

$$-\frac{p}{\Delta p} \leq \varepsilon \leq 0 \qquad (2)$$

A manera de ejemplo, la expresión (2) indica que si el incremento en precio en colusión es de 20%, entonces la elasticidad precio debe ubicarse entre -5 y 0. Si fuera menor a -5, la cantidad intercambiada sería negativa.

La teoría económica en combinación con algunos datos adicionales nos permite acotar aún más los valores de la elasticidad. Es posible usar estimaciones de la elasticidad precio en otros mercados para determinar una cota inferior que sea mayor a cero en valor absoluto.

44 Para más detalles ver Jehle y Reny (2001), p. 54.

Los mercados relevantes están acotados geográficamente. La fijación de precios derivada de la colusión está limitada a periodos menores a un año calendario—la mayoría se limita a unos cuantos días al año—. En varios casos el mercado relevante se reduce a un subconjunto de los canales de distribución.

Por las razones anteriores la teoría económica prediciría que la elasticidad precio en los mercados relevantes es mayor en valor absoluto que la elasticidad a nivel nacional para todos los canales de venta y para incrementos más prolongados en el precio. En consecuencia, podemos utilizar las estimaciones a nivel nacional de la elasticidad precio de la demanda de pollo como cotas inferiores (en valor absoluto) para la elasticidad precio relevante para la evaluación. Para ese fin incluso podríamos usar elasticidades para otros países y distintos periodos.

La Tabla 4.1 presenta distintas estimaciones de la elasticidad precio de la demanda de pollo. La mayoría son calculadas mediante "sistemas de demanda casi ideales" (AIDS por sus siglas en inglés) o con el método Rotterdam. Resalta la variación en las estimaciones puntuales entre países y periodos. Esa variación probablemente se debe a las diferencias en la participación del pollo en el gasto—a su vez explicada por diferencias en ingreso, preferencias o precios—. Los métodos usados en esas estimaciones son estructurales. Identifican la elasticidad precio de distintos rubros de gasto mediante la participación de cada rubro en el gasto total, en ocasiones con datos de corte transversal. No identifican la elasticidad precio analizando cambios exógenos en los precios y por lo tanto su fuente de identificación no es clara.[45]

Tabla 4.1. Estimaciones de la elasticidad precio de la demanda de pollo, estimaciones a nivel nacional

Estudio	País	Perido analizado	Estimación
Chalfant, Gray y White (1991)	Canadáa	1960-88	-0.72 a -0.91
Capps Oral et al. (1994)	Corea Japón Taiwán	1960-88	-0.37 a -0.47 -0.12 a -0.45 -0.15 a -0.28
Chalfant (1987)	EE.UU.a	1947-87	-0.51
Chalfant (1987)	EE.UU.a	1947-87	-0.51
Dahlgran (1989)	EE.UU.	1950-85	-0.60 a -0.86
Moschini y Meilke (1989)	EE.UU.	1967-87	-0.10
Eales y Unnevehr (1993)	EE.UU.	1962-89	-0.16 a -0.23

Nota: a. Incluye carne de otras aves.

45 Los "experimentos naturales" (e.g., cambios en la oferta derivados de condiciones climáticas) y los "experimentos de política" (e.g., cambios en impuestos especiales) son ejemplos de fuentes de identificación claras.

Tabla 4.1. Estimaciones de la elasticidad precio de la demanda de pollo, estimaciones a nivel nacional

Estudio	País	Perido analizado	Estimación
Andreyeva, Long y Brownell (2010)	EE.UU.	1938-07	-0.16 a -2.72
Lin (2012)	EE.UU.	2012	-0.37
Gallet (2012)	EE.UU.[a]		-0.71 a -0.74
Mehta (2003)	India	2002	-0.69
Hayes, Wahl y Williams (1990)	Japón	1965-86	-0.42 a -0.59
Chern et al. (2003)	Japón[a]	2003	-0.66 a -1.08
Golan, Perloff y Shen (2001)	México	1999	-0.40 a -0.64
Erdil (2003)	México	1961-99	-0.22
	OCDE		-0.05 a -0.66
Fernández (2007)	México	1999-05	-0.73 a -0.75

Nota: a. Incluye carne de otras aves.

La menor de las estimaciones para México (en valor absoluto) es -0.22. La elasticidad estimada para México por Erdil (2003) se basa en un sistema AIDS para productos agrícolas en 25 países miembros de la OCDE.El estudio utiliza datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura para el periodo de 1961 a 1999. El estudio estima elasticidades para varios productos agrícolas en los países miembros de la OCDE. La elasticidad precio de la demanda de pollo estimada por Erdil (2003) provee una cota inferior (en valor absoluto) para la elasticidad precio relevante. Adicionalmente, pocos estudios para otros países proveen estimaciones de menor magnitud.

También podemos establecer una cota superior (en valor absoluto) menor a la expresada en (2). Para ello primero definimos una "restricción de participación": como resultado de la fijación de precios, los participantes en la colusión no pueden tener menores utilidades que en ausencia de esa conducta.[46]

Existen valores "demasiado grandes" de la elasticidad precio de la demanda que no son compatibles con la restricción de participación. Para mostrarlo, supongamos que en ausencia de colusión el margen por unidad para los productores que consideran coludirse es π, p es el precio pre-colusión y $o < \pi < p$. Si definimos Π como las utilidades totales de los

46 La restricción de participación sirve para verificar que el valor de la elasticidad precio está en un rango tal que la fijación de precios genera un benefico neto para los que participan en ella. No significa necesariamente que los agentes en colusión deben operar como un monopolio. La restricción de participación no es informativa de cómo opera una colusión. Solamente nos dice si, dados los costos y la elasticidad precio, es posible tener mayores utilidades conjuntas al incrementar el precio.

participantes en la colusión (i.e., el margen por unidad multiplicado por el total de unidades vendidas), el cambio en las utilidades de los productores derivado de un incremento en el precio igual a Δp es:

$$\frac{\Delta \Pi}{\Pi} = \left(1 + \frac{\Delta q}{q}\right)\left(1 + \frac{\Delta \pi}{\pi}\right) - 1$$

$$= \left(1 + \frac{\Delta q}{q} \cdot \varepsilon\right)\left(1 + \frac{\Delta p}{\pi}\right) - 1 \qquad (3)$$

Entonces podemos definir ε* como el umbral para la elasticidad precio tal que el cambio porcentual en las utilidades es positivo. La elasticidad umbral ε* puede calcularse igualando a cero el lado derecho de la expresión (3) y despejando:

$$\varepsilon^* = \left(\frac{\pi}{\pi + \Delta p} - 1\right)\frac{p}{\Delta p}$$

$$= -\frac{p}{\pi + \Delta p}$$

La expresión (4) indica que, dados el precio pre-colusión p y el incremento derivado de la colusión Δp, un mayor margen por unidad pre-colusión π, implica una elasticidad umbral más cercana a cero (menor en valor absoluto). Intuitivamente, un mayor margen por unidad pre-colusión implica sacrificar más utilidades por cada unidad perdida de venta. Por lo tanto, la sensibilidad de los consumidores tiene que ser menor para hacer rentable el incremento en el precio.

Con información sobre los precios pre- y post-colusión, y con supuestos sobre el margen por unidad podemos establecer una cota superior para el valor absoluto de la elasticidad precio, i.e. podemos calcular la elasticidad umbral ε^*.

En combinación, la elasticidad umbral y las estimaciones para México definen un rango de elasticidades "compatible" con la teoría y la evidencia. Ese rango está dado por la elasticidad precio de -0.22 estimada por Erdil (2003) y por la elasticidad umbral calculada con un margen unitario "pequeño" pero positivo.[47]

El rango compatible para la elasticidad relevante está definido como:

47 Proponemos usar la estimación en Erdil (2003) no porque consideremos que es más confiable que el resto sino simplemente porque es la estimación para México más cercana a cero, y por tanto nos permite considerar un rango de valores más amplio.

$$-\frac{p}{\pi+\Delta p} \leq \varepsilon \leq -0.2 \qquad (5)$$

Al comparar las expresiones (2) y (5) puede verse que el rango compatible está totalmente contenido en el factible—este último es más amplio—.

Un reto adicional es determinar el gasto promedio diario en el mercado relevante en ausencia de colusión, denotado por g. Como se describe más adelante, las mediciones de gasto disponibles están basadas en datos anuales. En consecuencia, esas mediciones mezclan en el mismo año calendario periodos en los que hubo colusión con periodos en los que no hubo colusión. Pare resolver este reto usamos la elasticidad precio para calcular el gasto diario en ausencia de colusión partiendo del gasto total anual en el mercado relevante, denotado por G:

$$g=\frac{G}{d\left(1+\varepsilon\frac{\Delta p}{p}\right)\left(1+\frac{\Delta p}{p}\right)+(365-d)} \qquad (6)$$

Donde *d* es el número de días que duró la práctica en el año calendario. Para los casos en 2008 se usó una duración del año de 366 días por ser bisiesto. La expresión (6) impone consistencia en los cálculos. Si el gasto no se ajusta para incorporar la reacción de los consumidores en los periodos de fijación de precios, implícitamente se está suponiendo que la elasticidad precio relevante es unitaria, y el uso de otra elasticidad para los cálculos posteriores resultaría inconsistente.

4.3 Descripción de los datos

En principio, la información recabada en la investigación provee los datos necesarios para calcular el cambio en el excedente del consumidor aplicando las fórmulas (1)-(6). La Tabla 4.2 muestra los valores de las variables empleadas para cada uno de los casos.

Tabla 4.2. Datos base provenientes del caso

Caso	Gasto anual en el mercado relevante (millones de pesos)[1]	Días de duración de la colusión	Precio pre-colusión (pesos por kg)	Incremento en precio derivado de la colusión
	G	d	p	Δp
Cancún 2010	143.2	7	29.17	5.83
Chetumal 2010	63.2	285	28.19	6.81

Tabla 4.2. Datos base provenientes del caso				
Caso	**Gasto anual en el mercado relevante (millones de pesos)[1]**	**Días de duración de la colusión**	**Precio pre-colusión (pesos por kg)**	**Incremento en precio derivado de la colusión**
	G	d	p	Δp
Veracruz 2005	71.3	10	12.50	2.50
Córdoba 2005	7.5	9	10.00	2.00
Veracruz 2007	80.6	7	11.67	2.33
Córdoba 2007	11.2	7	11.67	2.33
Orizaba 2007	1.7	7	11.67	2.33
Veracruz 2008	113.1	14	15.00	3.00
Córdoba 2008	12.7	14	15.00	3.00
Orizaba 2009	15.7	12	16.67	3.33
Córdoba 2009	14.7	12	16.67	3.33
DF y AM 2008	5,012.5	20	16.62	5.38
DF y AM 2009	5,012.5	24	16.62	5.38

En la investigación se calculó el gasto en los mercados relevantes prorrateando las ventas de pollo a nivel estatal o nacional de los participantes en la colusión de acuerdo con la población de cada ciudad. En los casos del DF y AM y el estado de Veracruz, además se infirió el porcentaje correspondiente a pollerías y mercados públicos utilizando la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2010—en esos casos quedaron excluidos otros canales de venta—.

En los casos del DF y AM y Veracruz, la duración de la práctica y los precios de colusión (p + Δp) provienen de las publicaciones en los medios de comunicación usados por los participantes en la colusión. En los casos de Cancún y Chetumal, provienen de las minutas de las reuniones entre los participantes en la colusión.

La información recabada en la investigación no incluye evidencia directa de los precios en ausencia de colusión (p) ni de los incrementos (Δp). Para el DF y AM, se estimó el precio en ausencia de colusión usando datos de ingresos entre kilogramos vendidos. En Chetumal se usó información de las declaraciones de los involucrados en la colusión. En el resto de los casos se asumieron valores de modo tal que el acuerdo se tradujera en un incremento de 20% en el precio.[48]

48 De acuerdo con los "Criterios Técnicos para la Imposición de Multas en Materia de Competencia Económica" de la CFC, el 20% es una medida conservadora del sobreprecio que suele observarse en casos de prácticas monopólicas absolutas para cárteles exitosos. Esos criterios estaban vigentes cuando la CFC emitió las resoluciones.

En los expedientes de los casos no se cuenta con información que indique cuánto era el margen por unidad vendida para los participantes en la colusión previo a la fijación de precios (π).En ausencia de esa información podemos suponer distintos escenarios cubriendo los casos extremos.

La Tabla 4.3 muestra las elasticidades umbral calculadas de acuerdo con la ecuación (4) y los datos del Tabla 4.2, usando además cinco supuestos de margen unitario: 0.01p, 0.25p, 0.50p, 0.75p y 0.99p.

Tabla 4.3. Elasticidad umbral bajo distintos escenarios de margen unitario

Caso	Margen unitario pre-colusión (fracción del precio al consumidor)				
	0.01p	0.25p	0.50p	0.75p	0.99p
Cancún 2010	-4.77	-2.22	-1.43	-1.05	-0.84
Chetumal 2010	-3.97	-2.03	-1.35	-1.01	-0.81
Veracruz 2005	-4.76	-2.22	-1.43	-1.05	-0.84
Córdoba 2005	-4.76	-2.22	-1.43	-1.05	-0.84
Veracruz 2007	-4.77	-2.22	-1.43	-1.05	-0.84
Córdoba 2007	-4.77	-2.22	-1.43	-1.05	-0.84
Orizaba 2007	-4.77	-2.22	-1.43	-1.05	-0.84
Veracruz 2008	-4.76	-2.22	-1.43	-1.05	-0.84
Córdoba 2008	-4.76	-2.22	-1.43	-1.05	-0.84
Orizaba 2009	-4.77	-2.22	-1.43	-1.05	-0.84
Córdoba 2009	-4.77	-2.22	-1.43	-1.05	-0.84
DF y AM 2008	-3.00	-1.74	-1.21	-0.93	-0.76
DF y AM 2009	-3.00	-1.74	-1.21	-0.93	-0.76

En adición a la información recabada durante la investigación, contamos con los datos sobre precios de PROFECO (al consumidor) y SNIIM (en centro de distribución). Esos datos muestran diferencias aparentes con los datos del expediente. La Tabla 4.4 muestra una comparación de los precios de PROFECO, SNIIM, y los precios de colusión de acuerdo con la información del expediente. Cabe señalar que los datos de PROFECO incluyen algunos canales de venta distintos a los considerados en los expedientes de la autoridad, y por esa razón no son enteramente comparables.

Los precios de PROFECO fueron calculados como promedios simples para los estados en los que se ubican las ciudades que fueron parte de los casos y para el año en el que ocurrieron las colusiones. Para el DF y AM consideramos el precio por kilogramo de pierna de pollo sólo en el Distrito Federal. Para el resto de los casos consideramos el precio por kilogramo de pollo completo en el estado correspondiente. Los precios de SNIIM

son reportados para 15 centros de distribución. Ninguno de esos centros de distribución se ubica al sur del Distrito Federal. Por esa razón, para todos los casos usamos el precio promedio en los centros de distribución ubicados en el Distrito Federal. En los casos del DF y AM consideramos el precio promedio de pierna y muslo. En los demás casos consideramos el precio del pollo entero.

Tabla 4.4. Precios al consumidor, en centro de distribución y de colusión

Caso	Precio al consumidor	Precio en centros de distribución	Precio de colusión
	PROFECO	SNIIM	p+Δp
Cancún 2010	28.22	21.96	35.00
Chetumal 2010	28.22	21.96	35.00
Veracruz 2005	18.61	16.93	15.00
Córdoba 2005	18.61	16.93	12.00
Veracruz 2007	20.32	17.89	14.00
Córdoba 2007	20.32	17.89	14.00
Orizaba 2007	20.32	17.89	14.00
Veracruz 2008	23.96	17.73	18.00
Córdoba 2008	23.96	17.73	18.00
Orizaba 2009	27.75	20.19	20.00
Córdoba 2009	27.75	20.19	20.00
DF y AM 2008	24.75	22.42	22.00
DF y AM 2009	28.37	24.66	22.00

Hay varios puntos a destacar en la Tabla 4.4. Primero, los precios de PROFECO son más altos que los precios de SNIIM, lo cual es de esperarse porque los primeros son al consumidor y los segundos son en centros de distribución. Segundo, salvo por Cancún y Chetumal, los precios PROFECO exceden a los precios de colusión. Tercero, salvo por Cancún, Chetumal, Veracruz (2008) y Córdoba (2008), los precios en centros de distribución exceden los precios de colusión. En otras palabras, los precios tomados de los anuncios obtenidos durante la investigación son inferiores a los precios promedio en los centros de distribución del Distrito Federal.

Si tomamos como válidas las diferencias en precios mostradas en la Tabla 4.4, la fijación de precios parece haber sido efectiva sólo en Cancún y Chetumal—los precios al consumidor y en centros de distribución son claramente menores al precio de colusión—. En los otros casos parece que la colusión pudo no haber afectado a la alza los precios al consumidor. Aunque esta información no es definitiva, pone en duda la efectividad

de los acuerdos colusorios. Sin embargo, es importante señalar que las prácticas monopólicas absolutas se investigan per se, y no solamente por sus efectos en el mercado.[49]

4.4 Resultados

Dadas las diferencias en precios en la Tabla 4.4, a continuación presentamos dos mediciones del impacto de la fijación de precios en el bienestar de los consumidores. Para la primera medición suponemos que los datos recabados durante la investigación y presentados en la Tabla 4.2 son correctos, y con base en ellos calculamos el cambio en el excedente del consumidor.

Para la segunda medición usamos la información de la Tabla 4.4 y solo consideramos los casos en los que el precio de colusión es superior a los precios al consumidor y en centros de distribución. Este filtro nos deja únicamente con los casos de Cancún y Chetumal.

La Figura 4.2 muestra los resultados de la primera medición (tomando los precios de la información del expediente). Cada caso se presenta por separado. En el eje vertical está la reducción en el excedente del consumidor en pesos. En el eje horizontal está la elasticidad precio. El rango factible está definido por los valores negativos de la elasticidad para los que la cantidad intercambiada sería mayor a cero después del incremento en el precio. El rango "compatible" está acotado por abajo por la elasticidad umbral suponiendo un margen por unidad de 0.01p, y está acotada por arriba por un valor de -0.22, que proviene del estudio de Erdil (2003) para México en el periodo 1961-99.

En doce de los trece casos el impacto en los consumidores es mayor para elasticidades con un menor valor absoluto. La excepción es Chetumal. Esta aparente anomalía (una elasticidad precio de mayor magnitud pareada con una mayor pérdida en el excedente del consumidor) se debe a la duración de la colusión (285 días en Chetumal y menos de 25 días en los otros doce casos).

La duración modifica la relación entre la elasticidad y el impacto porque en los cálculos se toman como fijos los precios con y sin colusión así como el gasto anual. Este último debe ser prorrateado entre los periodos con colusión y los periodos sin colusión. Dados los precios, la variable de ajuste en los cálculos es la cantidad intercambiada. Eso implica que, para un mismo caso, los trapezoides que describen la pérdida en excedente del

49 De acuerdo con el artículo 53 de la Ley Federal de Competencia Económica, las prácticas monopólicas absolutas son consideradas ilícitas y consisten en contratos, convenios, arreglos o combinaciones entre agentes económicos competidores entre sí para manipular precios, producción, segmentar mercados y/o coordinar posturas en licitaciones. Estas prácticas se persiguen *per se* con la acreditación del objeto o efecto debido al daño que producen en el bienestar de los consumidores.

consumidor bajo distintas elasticidades tienen la misma altura (Δp) pero distintas bases. Elasticidades mayores (en valor absoluto) resultan en mayores bases de los trapezoides. También entre más larga es la duración de la práctica, mayor es la base del trapezoide. Esto puede mostrarse al notar que la cantidad intercambiada pre-colusión es g/p y g se define de acuerdo con la ecuación (6).

Figura 4.2. Impacto en los consumidores (pesos perdidos) para distintos valores de la elasticidad precio.

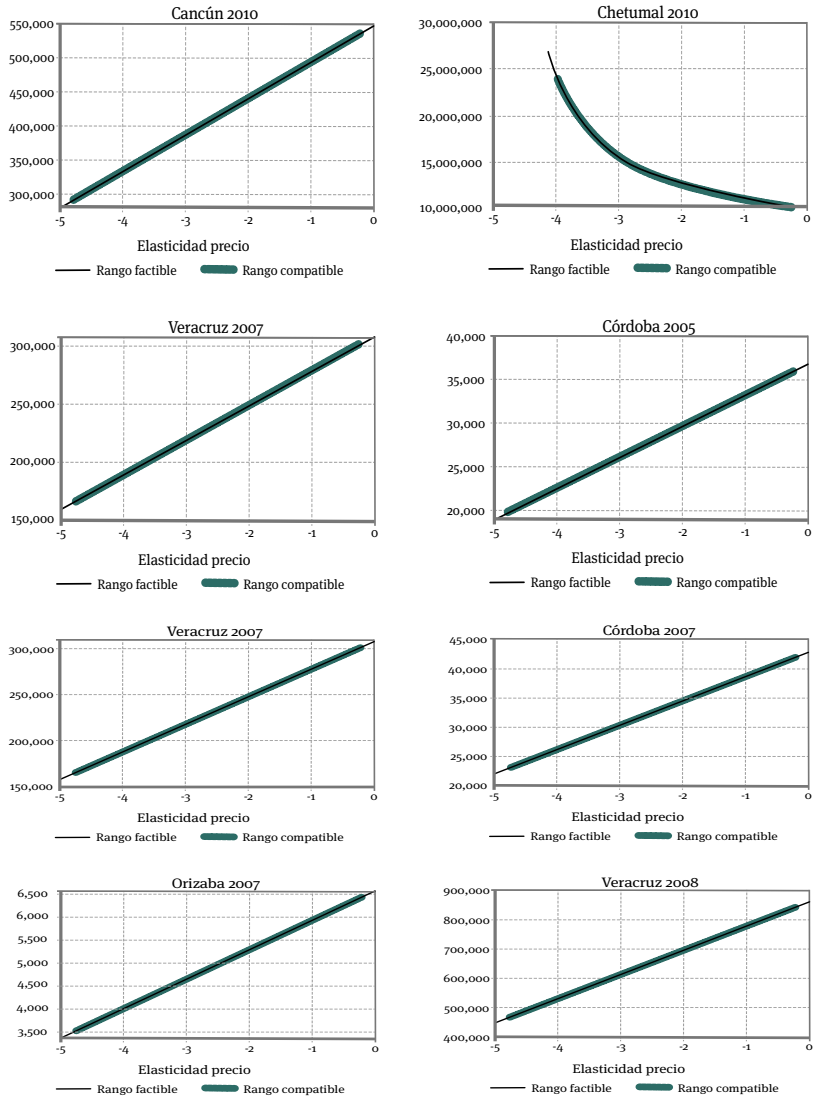
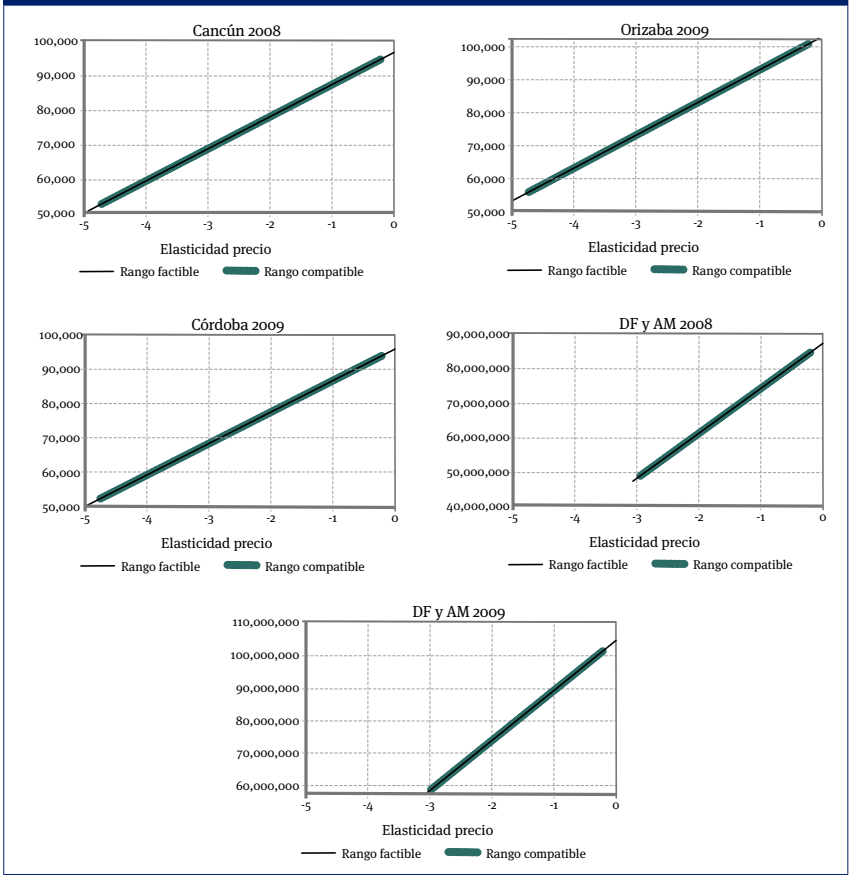


Figura 4.2. Impacto en los consumidores (pesos perdidos) para distintos valores de la elasticidad precio.



La Tabla 4.5 presenta un resumen de la Figura 4.2. Usando la mayor elasticidad (en valor absoluto) del rango compatible, la suma de la reducción en el excedente del consumidor asciende a 132.2 millones de pesos. Al considerar el valor de la elasticidad de -0.22, asciende a 198.4 millones de pesos. Dado que en el caso de Chetumal 2010 la relación entre la elasticidad y el cambio en el excedente es el opuesto al resto de los casos, el rango para el cambio total en el excedente del consumidor es más amplio, y va de 118.4 (suma de mínimos) a 212.3 millones de pesos (suma de máximos). En otras palabras, considerando los datos de la Tabla 4.2, la fijación de precios tuvo un impacto negativo en los consumidores de al menos 118.4 millones pesos, y que pudo ser de hasta 212.3 millones de pesos.

Tabla 4.5. Cambio en el excedente del consumidor				
	Elasticidad	Impacto (miles de pesos)	Elasticidad	Impacto (miles de pesos)
Cancún 2010	-4.77	293	-0.22	535
Chetumal 2010	-3.97	24,034	-0.22	10,199
Veracruz 2005	-4.76	210	-0.22	380
Córdoba 2005	-4.76	20	-0.22	36
Veracruz 2007	-4.77	165	-0.22	301
Córdoba 2007	-4.77	23	-0.22	42
Orizaba 2007	-4.77	4	-0.22	6
Veracruz 2008	-4.76	470	-0.22	841
Córdoba 2008	-4.76	53	-0.22	95
Orizaba 2009	-4.77	56	-0.22	101
Córdoba 2009	-4.77	52	-0.22	94
DF y AM 2008	-3.00	48,190	-0.22	84,450
DF y AM 2009	-3.00	58,647	-0.22	101,362
Total[a]		**132,216**		**198,443**

a. La suma de máximos asciende a 212,277 miles de pesos mientras que la suma de mínimos asciende a 118,382 miles de pesos.

La Tabla 4.6 presenta los resultados para los casos de Cancún y Chetumal tomando como precios sin colusión los precios al consumidor según PROFECO de la Tabla 4.4 (se omite la versión gráfica de los resultados por ser muy similares a los de la Tabla 4.2). Dado que usamos distintos precios pre-colusión, la elasticidad umbral cambia ligeramente con respecto a la Tabla 4.5 (aunque seguimos suponiendo un margen unitario equivalente a 0.01 del precio al consumidor). Con la mayor elasticidad la suma del cambio en el excedente es de 24.2 millones de pesos, mientras que con la elasticidad de -0.22 asciende a 10.8 millones. La pérdida total en excedente del consumidor se ubica entre 10.5 (suma de mínimos) y 24.5 millones de pesos (suma de máximos).

Tabla 4.6. Cambio en excedente del consumidor usando información adicional sobre precios				
	Elasticidad	Impacto (miles de pesos)	Elasticidad	Impacto (miles de pesos)
Cancún 2010	-4.00	349	-0.22	640
Chetumal 2010	-4.00	23,892	-0.22	10,151
Total		**24,242**		**10,791**

Para poner en perspectiva los resultados, podemos expresarlos como el gasto adicional de los hogares que la fijación de precios hubiera generado si (en lugar de limitarse a unos cuantos días) hubiera durado un año. Si

suponemos un consumo per cápita de pollo de 25 kilogramos (Salazar et al. 2005), un hogar de cuatro integrantes, y un precio promedio por kilogramo de 15 pesos, la fijación de precios hubiera resultado en un incremento de entre 158 y 468 pesos en el gasto anual de los hogares.[50]

4.5 Conclusiones

A pesar de no contar con estimaciones de la elasticidad precio en los mercados relevantes, es posible aproximar con supuestos razonables desde el punto de vista de la teoría económica el impacto de la fijación de precios en los consumidores. Nuestros resultados implican un impacto claro en los casos de Cancún y Chetumal de al menos 10.5 millones de pesos y de hasta 24.5 millones de pesos. En los demás casos no está claro si los precios de colusión documentados durante la investigación implicaron un incremento con respecto a los precios en ausencia de colusión.

Con base en los cambios en precios empleados por la autoridad de competencia, el impacto en el bienestar de los consumidores es de al menos 118.4 millones de pesos y de hasta 212.3 millones de pesos.

Los cálculos presentados tienen varias áreas de oportunidad. Podrían mejorarse si existiera información sobre consumo de pollo por localidad y por periodo del año, y si se contara con información más granular de precios en los canales relevantes—e.g., pollerías y mercados públicos. Adicionalmente, el rango de elasticidad precio considerado podría acotarse aún más con información sobre márgenes por unidad previo a la colusión. Sin embargo, no es previsible obtener esa información.

4.6 Bibliografía

Andreyeva, T., Long, M. W., & Brownell, K. D. (2010). The Impact of Food Prices on Consumption: A Systematic Review of Research on the Price Elasticity of Demand for Food. American Journal of Public Health, 216-222.

Capps, O., Tsai, R., Kirby, R., & Williams, G. W. (1994). A Comparison of Demands for Meat Products in the Pacific Rim Region. Journal of Agricultural and Resource Economic, 210-224.

Chalfant, J. A. (1987). A Globally Flexible, Almost Ideal Demand System. Journal of Business & Economic Statistics, 233-242.

Chalfant, J. A., Gray, R. S., & White, K. J. (1991). Evaluating Prior Beliefs in a Demand System: The Case of Meat Demand in Canada. American Journal of Agricultural Economics, 476-490.

[50] Usando la notación de la ecuación (1), la cifra se calculó como: $[\Delta EC/(g \times d)] \times 25 \times 4 \times 15$. Consideramos los valores mínimos y máximos que resultan de hacer el cálculo para cada caso.

Chern, W. S., Ishibashi, K., Taniguchi, K., & Tokoyama, Y. (2003). Analysis of food consumption behavior by Japanese households. FAO - ESA.

Dahlgran, R. A. (1986). Is U.S. Meat Demand In Equilibrium? In R. C. Buse, The Economics of Meat Demand: Proceedings of the Conference on the Economics of Meat Demand (pp. 187-200). Wisconsin.

Eales, J. S., & Unnevehr, L. J. (1993). Simultaneity and Structural Change in U.S. Meat Demand. American Journal of Agricultural Economics, 259-268.

Erdil, E. (2003). Demand systems for agricultural products in OECD countries. The Middle East Technical University.

Fernández, A. M. (2007). Estimación de sistemas de demanda de carne. Tesis de Licenciatura. Instituto Tecnológico Autónomo de México.

Gallet, C. A. (2012). A Meta-Analysis of the Price Elasticity of Meat: Evidence of Regional Differences. Business and Economic Research, 14-25.

Golan, A., Perloff, J. M., & Shen, E. Z. (2001). Estimating a demand system with nonnegativity constraints: Mexican meat demand. Review of Economics and Statistics, 541-550.

Hayes, D. J., Wahl, T. I., & Will, G. W. (1990). Testing restrictions on a model of Japanese meat demand. American Journal of Agricultural Economics, 556-566.

Jehle, G. A., & Reny, P. J. (2001). Advanced Microeconomic Theory.

Lin, B.-H. (2012). Food Demand Analysis. Economic Research Service, USDA.

Mehta, R., Narrod, C. A., & Tiongco, M. M. (2003). A case of Indian poultry sector. In C. L. Delgado, C. A. Narrod, & M. M. Tiongco, Livestock industrialization, trade and social-health-environment impacts in developing countries: a case of Indian poultry sector. FAO, Corporate Document Repository.

Moschini, G., & Meilke, K. D. (1989). Modeling the pattern of structural change in US meat demand. American journal of agricultural economics, 253-261.

Salazar, A., Mohanty, S., & Malaga, J. (2005). 2025 vision for Mexican chicken consumption. International Journal of Poultry Science, 292-295.

5 Evaluación ex post de una concentración en el mercado de servicio público de transporte ferroviario de carga en México

Jorge Omar Moreno Treviño

5.1 Introducción

El presente estudio estudia la evidencia empírica para la medición *ex post* del impacto sobre diversos indicadores de desempeño de mercado del cambio en la concentración en oferentes observada en el servicio público de transporte ferroviario de carga en México entre los años 2000 y 2016, particularmente considerando como fecha relevante para medir dicho cambio el mes de noviembre del año 2005.

Los indicadores del desempeño de mercado que se estudian en el presente trabajo incluyen el tamaño y uso de la red, la concentración en el acceso y en el uso de la red, las tarifas relevantes a nivel nacional y a nivel empresa, los indicadores de márgenes de mercado de la industria, así como los costos en bienestar derivados de las prácticas de precios observadas en esta industria.

Los efectos de impacto *ex post* en los distintos indicadores de desempeño potencialmente se derivan de la reconfiguración en la organización de los oferentes participantes en el mercado relevante, particularmente con motivo de los eventos derivados de: i) la adquisición de "Ferrosur S.A de C.V.." (FERROSUR), empresa originalmente controlada de forma indirecta por "Grupo Carso", por parte de "Infraestructura y Transportes Ferroviarios, S.A. DE C.V" (ITF) y de Líneas Ferroviarias de México, S.A. de C.V.. (Líneas Ferroviarias), para centralizar su administración en "Infraestructura y Transportes de México, S.A. de C.V.." (ITM), empresa controlada indirectamente por "Grupo México"; y ii) la posterior venta de acciones de "ITM" por parte de "Grupo México" a "Grupo Carso" para de esta forma consolidar a "ITM" como un participante con potencial preponderancia en el mercado de servicio de transporte ferroviario de carga.

La mayor concentración de oferentes en el mercado derivada de las acciones financieras anteriores redujo el nivel de competencia dentro de la industria y potencialmente pudo haberse traducido en los siguientes efectos adversos: 1) mayores precios efectivos al demandante del servicio provisto por la red ferroviaria, y 2) restricción y menor acceso a la red así como una reducción en el crecimiento en el servicio. Estos efectos pudieron

haber incidido indirectamente en la eficiencia y el nivel de productividad de aquellas industrias que demandan y requieren de este insumo, a través de los costos de producción.

Debido a la naturaleza de la industria ferroviaria como proveedora de un servicio de transporte integrado en el proceso de producción de otros sectores económicos, su análisis debe diferenciarse de un bien o servicio final, cuya demanda está directamente vinculada al bienestar del consumidor. Esto es, los efectos de la industria ferroviaria pueden afectar indirectamente la oferta de bienes y servicios intermedios, y sucesivamente los precios de bienes y servicios finales disponibles al consumidor. Dado lo anterior, el presente estudio desarrolla una metodología adecuada a la disponibilidad de información y que considera únicamente los impactos directos de la industria ferroviaria sobre los otros sectores productivos, y por tanto, dichos impactos son indicadores de efectos mínimos esperados en bienestar, ya que el sobrecosto en cada sector económico que emplea el servicio de transporte inducirían impactos de segundo orden dependiendo la demanda final en cada industria.

El análisis propuesto en este trabajo sigue el enfoque de organización industrial definido bajo el análisis clásico de "estructura-conducta-desempeño" (ECD, en adelante)[51], esto es, parte de primero definir el mercado de estudio, las condiciones fundamentales del mercado, las características de competidores oferentes y consumidores demandantes del producto o servicio relevante, el comportamiento de los participantes en términos de estrategias de mercado, el análisis de algunos indicadores clave de desempeño de mercado derivados del comportamiento de los participantes, para concluir con las recomendaciones de política pertinentes.

En este caso, el estudio de estas dimensiones tienen como objetivo identificar el "**antes**" y "**después**" de las operaciones vinculadas a la mayor concentración de oferentes, planteando cuando sea posible **un escenario contrafactual** con la información disponible que muestre los principales niveles en indicadores de desempeño que hubieran prevalecido en ausencia de dicha reorganización y concentración de participantes, dadas las condiciones y tendencias de entorno del mercado estudiado. No obstante, como observaremos en secciones posteriores del presente trabajo, un componente fundamental de la estructura de mercado (condición inicial para el análisis de este enfoque) está determinado por la fuerte regulación gubernamental a la entrada de nuevos concesionarios en el mercado.[52] Esto permite identificar las fuentes originales de poder de

51 Ver Cabral (2000) y Church y Ware (2000) para mayor información sobre el uso de este enfoque.

52 Por ejemplo, Cabral (2000) señala que de acuerdo al enfoque de política regulatoria de la corriente de pensamiento económico denominada "Escuela de Chicago" la causalidad entre la estructura y la acción de gobierno va en sentido contrario a lo típicamente establecido en el estudio tradicional: esto es, la fuerte regulación puede crear condiciones propicias para que las empresas adquieran poder de mercado en perjuicio del consumidor (ver Capítulo 1, pag. 10).

mercado, y los potenciales canales para incrementar la competitividad del mercado utilizando diferentes herramientas de política pública, más allá de las correctivas en el desempeño.

Para el caso de México, dada la serie de operaciones financieras efectuadas en noviembre de 2005 y que derivaron en una reconfiguración de la estructura a través de los participantes, y una mayor concentración en el número de oferentes dentro del mercado en la industria de ferrocarriles de carga, se identifican los siguientes objetivos particulares para el presente estudio:

i) Establecer si existe evidencia estadística de un cambio estructural en la evolución de la estructura de concentración en la provisión del servicio público de transporte ferroviario de carga.

ii) Identificar los precios (tarifas) relevantes del servicio público de transporte ferroviario de carga en México y analizar si la concentración tuvo impacto sobre sus niveles y evolución.

iii) Proponer y estimar métricas de desempeño de mercado complementarias al precio, sobre para incorporar las características de "economías de alcance" y de "economía de redes", asociadas a este servicio. Esto es, estudiar la dinámica de costos del sector, integrando las potenciales ganancias o pérdidas de eficiencia derivadas de la mayor concentración de oferentes en el mercado bajo análisis.

iv) Aislar y cuantificar el impacto de la mayor concentración en el índice de precios del sector ferroviario una vez que se elimina el efecto de los costos. Esto se hará a través de una medida aproximada de markup en precios, utilizando métricas de precios absolutos y precios relativos a otros insumos.

v) Proponer y estimar medidas del impacto en el bienestar derivado de la mayor concentración observada después de las operaciones mencionadas anteriormente; en particular buscando identificar el impacto sobre los costos y la competitividad de la industria.

Cada uno de los puntos anteriores se analizará considerando la evidencia disponible sobre las condiciones de pre-concentración y post-concentración, estimando el valor de efecto correspondiente al indicador de desempeño de mercado y bienestar de acuerdo al método estadístico o econométrico correspondiente.

El presente documento comprende seis secciones incluyendo la presente introducción. En la segunda sección se describen los elementos del mercado y las características particulares del sector ferroviario de transporte de carga en México. En la tercera sección se describen los componentes del caso de estudio, en particular, la naturaleza de las operaciones que derivaron en mayor concentración de oferentes en el

mercado a estudiar. En la cuarta sección se presenta la metodología de análisis de impacto, así como las limitaciones empíricas que enfrenta un estudio de este tipo dados los requerimientos de información deseable y la naturaleza de la información existente. La quinta sección construye las hipótesis relevantes de impacto y estima los efectos de la mayor concentración en cuatro rubros: uso de la red ferroviaria, precios cargados por el servicio, costos implícitos del sector ferroviario de carga, y finalmente indicadores asociados a la competitividad de las empresas analizadas. La sexta sección concluye la investigación y presenta algunas recomendaciones para mejorar las condiciones de competencia de la industria dados los antecedentes y condiciones del entorno en el cual opera este servicio.

5.2 Elementos de la industria ferroviaria de transporte de carga en México

Mercado analizado

En este primer apartado se definen las tres dimensiones a considerar en la definición del mercado analizado en el presente estudio: la descripción específica del producto o servicio analizado, la dimensión geográfica de análisis, y la temporalidad a ser estudiada.

Producto o Servicio: El servicio público de transporte ferroviario de carga, definido como aquel que se presta en vías férreas destinado al porte de bienes, incluyendo el servicio de arrastre de vehículos de terceros, puede ser desarrollado enlazando localidades en la línea de cada ferrocarril o sus líneas pueden servir como vías de tránsito a otros ferrocarriles. El mercado se encuentra interrelacionado a través de los distintos prestadores del servicio lo que conforma un sistema integral con varios puntos de interconexión, rutas de origen y destino que forman parte de la red ferroviaria nacional.

Dimensión Geográfica: Nacional, considerando la cobertura y redes en infraestructura disponibles de la red ferroviaria a lo largo del país, así como el acceso e intensidad de uso de la misma.

Temporalidad: Se considerará el período comprendido entre 2000 y 2016, dependiendo del acceso a información y datos pertinentes en cada sección. En particular, se realiza una partición natural en dos períodos: el período previo a la concentración (pre-concentración, esto es antes de noviembre de 2005, o antes del año 2006 si la información accedida es anual), y posterior a la concentración (post-concentración, de diciembre 2005, o enero 2006, inclusive a esa fecha al dato más actual disponible).

Elementos e infraestructura de la red ferroviaria en México

La base de infraestructura sobre la cual se provee el servicio de transporte ferroviario lo constituyen las vías férreas de la red distribuidas en las diferentes rutas operadas a lo largo del territorio nacional.

De acuerdo con datos recientes de COFEMER (2015), la longitud de las vías férreas en el país no ha tenido cambios significativos en los últimos catorce años: mientras que en el año 2000 se tenían 26,655 kilómetros (km) de vías férreas construidos, para el 2014 la cifra asciende a 26,727 km de los cuales 20,722 km (77.5%) corresponden a vías principales y secundarias, 4,449.9 km, (16.6%) a vías auxiliares (patios y laderos) y, finalmente 1,555.1 km (5.8%) a vías particulares. Siguiendo esta información, del total de 26,727 kilómetros registrados de vías férreas construidas en 2014, 17,197 km (64.34%) corresponden a vías principales y secundarias concesionadas, de las cuales el 47.22% (8,121 km) están concesionadas a Ferrocarril Mexicano S.A. de C. 5. (FERROMEX), el 24.72% (4,251 km) a Kansas City Southern México S.A. de C.V.. (KCSM), el 10.10% (1,737 km) a Ferrosur, S.A. de C.V.. (FERROSUR) y el 9.01% (1,550 km) a Compañía de Ferrocarriles Chiapas-Mayab, S.A. de C.V.. (CF-CHM). (Ver Figura 5.1).

Esto significa que FERROMEX y FERROSUR operan conjuntamente el 57.32% (9,858 km) del total de las líneas férreas primarias y secundarias concesionadas en el país.

Figura 5.1. Longitud de vías férreas y distribución de rutas en México, 2016

Fuente: PROMÉXICO (2016) y Secretaría de Comunicaciones y Transportes (2015).

Por otra parte, en México, el 55% del volumen de la carga y 81% de su valor se movía mediante autotransporte en 2016, mientras que el ferrocarril únicamente transportaba 12.6% de la carga y 6% de su valor. Como referencia internacional, en Estados Unidos el reparto de la carga tiene una participación de 49% para los puertos, 34% para el autotransporte y 16% por ferrocarriles.

Ley reglamentaria, licitación, y concesiones actuales

En México, la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario (LRSF) vigente a partir de 1995[53], establece que las vías generales de comunicación se mantienen bajo el dominio de la federación, para garantizar la soberanía del país y la rectoría del Estado sobre los ferrocarriles. Las concesiones deben otorgarse mediante licitación pública, por un plazo que no exceda los 50 años, y podrán ser prorrogadas. Al término de las mismas, las vías férreas vuelven al patrimonio de la Nación para reasignarse en un nuevo proceso de licitación.

Así también, las empresas participantes en el mercado deben ser personas morales mexicanas, aunque se permite inversión extranjera hasta por el 49%, o superior previa resolución favorable de la Comisión Nacional de Inversiones Extranjeras.

De esta forma, para facilitar el proceso de licitación de rutas, en septiembre de 1995 los Ferrocarriles Nacionales de México se separaron en cinco unidades regionales que se manejarían independientemente desde el punto de vista operativo, contable, presupuestal y financiero. Así se crearon las siguientes entidades: el Ferrocarril del Noreste, el Ferrocarril Pacífico Norte, el Ferrocarril del Sureste, el Ferrocarril Chihuahua al Pacífico y el Ferrocarril Terminal del Valle de México.

De acuerdo a un estudio elaborado por Gorostiza (2011)[54], en México la historia y secuencia de concesiones ferroviarias a estas entidades se dio de la siguiente forma:

Ferrocarril Kansas City Southern México (KCSM) El 6 de agosto de 1996 se publicó en el DOF la convocatoria para la concesión del Ferrocarril del Noreste. En un principio hubo varios interesados. Finalmente sólo quedaron tres de ellos: el primero formado por ICA, Union Pacific y SBC International Railways; el segundo, Grupo México, a través de su subsidiaria Grupo Ferroviario Mexicano (GFM); y el tercero adoptó el nombre de Transportación Ferroviaria Mexicana (TFM), integrado por Transportación Marítima Mexicana (TMM), junto con el ferrocarril estadounidense Kansas City Southern Lines Industries (KCSI). El 2 de diciembre de 1996, se otorgó

53 La última reforma a esta ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 6 de noviembre de 2020.
54 Gorostiza, Francisco J. (2011). "Renacimiento de los ferrocarriles mexicanos de carga: balance de la privatización al año 20120". Estudio para la Asociación Mexicana de Ferrocarriles. Septiembre, 2011.

la concesión para proporcionar transporte de carga a este último grupo. Transportación Ferroviaria Mexicana (TFM) inició operaciones el 26 de junio de 1997 como empresa privada. Luego de dos años de negociaciones, el 1º de abril de 2005 y con la autorización de la Comisión Federal de Competencia y la Comisión Nacional de Inversiones Extranjeras, el KCSI adquirió la totalidad de las acciones de TFM, cambiando de razón social a la de Kansas City Southern México (KCSM), como se denomina actualmente.

Ferrocarril Mexicano (FERROMEX) Para participar en la licitación del Ferrocarril Pacífico Norte, se integró la empresa Grupo Ferroviario Mexicano (GFM), cuyo accionista mayoritario fue Grupo México, y dos socios minoritarios, ICA y el ferrocarril norteamericano Union Pacific (UP). La presentación de propuestas técnicas y económicas fue el 19 de junio de 1997. Hubo un segundo grupo interesado, integrado por Tribasa, Itisa y Railtex, el cual decidió abandonar el concurso. Luego de verificar que cumplió con los requisitos establecidos en las bases y que su propuesta excedía el monto fijado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), se adjudicó la licitación al citado GFM. En ese mismo año, ICA vende su participación accionaria al UP. El Ferrocarril Mexicano, conocido como FERROMEX, comenzó a operar como empresa privada, el 19 de febrero de 1998.

Ferrocarril del Sureste (FERROSUR) El Ferrocarril del Sureste fue la última de las troncales ofrecidas en licitación al sector privado. El 18 de febrero de 1998 se publica la convocatoria y las bases respectivas. Finalmente, después del retiro de ICA, quedaron dos interesados: el primero, un grupo integrado por el Grupo Acerero del Norte (GAN), Industrias Peñoles y la compañía Illinois Central Corporation, propietaria y operadora de ferrocarriles en EE.UU.; y el segundo, la empresa mexicana Triturados Mexicanos (TRIBASA). La concesión del ferrocarril fue adjudicada el 30 de junio de 1998 a TRIBASA. El 18 de diciembre de ese año dio inicio a sus operaciones con el nombre de FERROSUR. La convocatoria incluía como parte del negocio la vía corta Coatzacoalcos- Mérida, la que entonces se denominaba "Ferrocarril del Mayab", a cuya explotación y operación podía renunciar, y en la práctica renunció, el ganador de la licitación. A finales de 1999 el Grupo Carso adquiere los derechos de esa concesión y en noviembre de 2005 el Grupo México obtiene el 75% de la participación accionaría de FERROSUR. La fusión formal de este último ferrocarril con FERROMEX no fue autorizada en principio por la CFC. No obstante, los dos ferrocarriles vinieron operando eficientemente a través de acuerdos de coordinación operativa[55]. En febrero de 2011, el Grupo México y KCSM firmaron un convenio de derechos de paso y arrastre adicionales

55 El 25 de marzo de 2011 el Primer Tribunal Colegiado en Materia Administrativa de la Capital de la República, resolvió desechar el recurso de revisión interpuesto por la ahora extinta CFC en contra de la sentencia del pleno del Tribunal Federal de Justicia Fiscal y Administrativa, a favor de la operación, por lo que el asunto de la unificación entre FERROMEX y FERROSUR debe entenderse como aprobada en forma definitiva.

para diversos tramos en los estados de Puebla y Tlaxcala, así como a la infraestructura del puerto de Veracruz, todo ello a cambio de la aceptación de la citada fusión.

Ferrocarril Terminal del Valle de México (FERROVALLE), En la licitación de los tres ferrocarriles troncales regionales se estableció la obligación de entregar a cada uno de los ganadores, la propiedad del 25% del capital social del FERROVALLE para la prestación conjunta de servicios de recepción y formación de trenes, así como de clasificación, acopio y entrega de carros, en una zona de gran densidad de tráfico y complejo funcionamiento. Entre sus instalaciones se incluyó el patio intermodal de Pantaco. El 30 de abril de 1998 se hizo formalmente entrega de la empresa a TFM y FERROMEX, en espera de la licitación del Ferrocarril del Sureste. El 25% restante de las acciones se reservó para el Ferrocarril Suburbano de pasajeros que se contemplaba funcionaria en parte de la doble vía electrificada México-Querétaro. A la fecha esta última participación accionaria permanece en manos del Gobierno Federal.

Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec (FIT). El ferrocarril del Istmo de Tehuantepec fue una excepción en el modelo de apertura de las vías férreas mexicanas al sector privado. Al consultar con los diputados y senadores de la República, se alertó sobre los riesgos políticos y sociales que implicaba dejar a agentes privados este proyecto, por su carácter estratégico y los eventuales peligros a la soberanía, de permitirse inversión extranjera. Por esa razón se decidió convertir el ferrocarril en una empresa estatal, responsable de la vía y su mantenimiento, así como del control del despacho de los trenes. Los concesionarios particulares de otras empresas, a través de derechos de paso, tendrían acceso a prestar servicios de carga y pasajeros en la ruta. Con la autorización de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el 19 de octubre de 1999 se constituyó la empresa Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, S.A. de C.V..

Finalmente, con respecto a la reglamentación vigente en materia de tarifas y precios del servicio, la LRSF establece que el proceso de desregulación permite libertad en el establecimiento de tarifas por parte de las empresas concesionarias, y solo en caso de que la COFECE determine que no existen condiciones de competencia efectiva, la SCT puede fijar una regulación específica al sector.

5.3 Elementos del caso de estudio por mayor concentración

De acuerdo al Expediente CNT-132-2005 y la Ficha Técnica CNT-132-2005 adjunta a tal expediente, se describen los siguientes agentes económicos vinculados al mercado analizado en el presente estudio y a las operaciones que dieron origen a la mayor concentración en el mercado ferroviario:

1. Grupo México, S.A. de C.V.. (Grupo México): Controladora indirecta de la empresa adquiriente. Es una empresa mexicana controladora de acciones de empresas dedicadas a la exploración, explotación y beneficio de minerales metálicos y no metálicos, la explotación de carbón, así como el servicio ferroviario de carga multimodal.
2. Infraestructura y Transportes de México, S.A. de C.V.. (ITM): Controladora de la empresa adquiriente. Sociedad mexicana cuyo objeto social es promover, construir, organizar, explotar, adquirir y tomar participación en el capital social de o patrimonio de todo género de sociedades mercantiles o civiles, asociaciones o empresas.
3. Infraestructura y Transportes Ferroviarios, S.A. DE C.V.. (ITF): Adquiriente. Sociedad mexicana cuyo objeto social es promover, construir, explotar, organizar y administrar sociedades mexicanas o de cualquier otra nacionalidad, cuyo objeto podrá ser la prestación del servicio ferroviario de carga, de pasajeros, multimodal y servicios auxiliares, entre otros.
4. Líneas Ferroviarias de México, S.A. de C.V.. (Líneas Ferroviarias): Adquiriente. Sociedad mexicana controladora de acciones de empresas dedicadas a la prestación de servicios de transportación en vías generales de comunicación.
5. Ferrocarril Mexicano, S.A. de C.V.. (FERROMEX): Filial de la empresa adquiriente. Sociedad mexicana dedicada a prestar el servicio ferroviario de carga multimodal y servicios auxiliares, así como cualquier actividad que directamente soporte y esté relacionada con dicho objeto, incluyendo cualquier actividad que sea complementaria a los servicios de transportación ferroviaria.
6. Grupo Carso, S.A. de C.V.. (CARSO): Controladora de las empresas vendedoras. Sociedad mexicana controladora de un grupo de empresas, cuyas actividades primordiales se desarrollan en las industrias: tabacalera; minero-metalúrgica; hotelera; en la operación de tiendas especializadas de computadoras personales, departamentales, de regalos, de discos, restaurantes y pastelerías; fabricación y venta de pan y pasteles; servicio de transporte público de carga; producción y venta de productos derivados del cobre y sus aleaciones; producción y venta de lingotes, lámina, foil y otros productos de aluminio; producción de cables conductores de electricidad; producción y venta de recubrimientos cerámicos y administración de centros comerciales.
7. Sinca Inbursa, S.A. de C.V.., Sociedad de Inversión de Capitales (SINCA INBURSA): Vendedora. Sociedad mexicana dedicada a invertir en acciones y valores emitidos por sociedades anónimas mexicanas que requieran recursos de largo plazo

8. Grupo CONDUMEX, S.A. de C.V.. (CONDUMEX): Vendedora. Sociedad mexicana controladora de acciones de empresas dedicadas a la manufactura y comercialización de productos para los mercados de las industrias de telecomunicaciones, automotriz, energía y de la construcción; asimismo, participa en la industria minero metalúrgica y de transportación ferroviaria de carga.
9. FERROSUR, S.A. de C.V.. (FERROSUR): Adquirida. Sociedad mexicana cuya actividad principal es la prestación del servicio público ferroviario de carga y multimodal, así como cualquier actividad complementaria de este servicio.

Durante noviembre de 2005 se realizaron dos operaciones financieras que modificaron radicalmente la estructura de oferentes en el mercado del servicio público de transporte ferroviario en México las cuales se describen a continuación:

Operación 1:

El 24 de noviembre de 2005 ITF notificó la operación consistente en la adquisición por parte de ITF y Líneas Ferroviarias del 100% de las acciones representativas del capital accionario de Ferrosur, que eran propiedad de CONDUMEX y SINCA INBURSA (ref. exp. CNT-132-2005). El 25 de noviembre de 2005 el representante legal de ITF presentó un escrito complementario en el que informó a la CFC que la operación notificada la cerró el 25 de noviembre de 2005.[56] (Ver Figura 5.2).

Operación 2:

El 25 de noviembre de 2005 ITM notificó la operación consistente en la adquisición por parte de Grupo Carso y de SINCA INBURSA de hasta el 25% de las acciones representativas de su capital accionario (ref. exp. CNT-134-2005). Asimismo, horas después de haber notificado, el representante legal de ITM presentó un escrito complementario en donde informó a la CFC que había cerrado la operación notificada. (Ver Figura 5.3).

El 13 de diciembre de 2005 se notificaron acuerdos a ITM e ITF en el que se les informó que las notificaciones de concentración de los expedientes CNT-132-2005 y CNT-134-2005 constituían una sucesión de actos, por lo que se ordenó acumular los expedientes (ref. CNT-132-2005 y acumulado) y se les requirió nombrar un representante común.

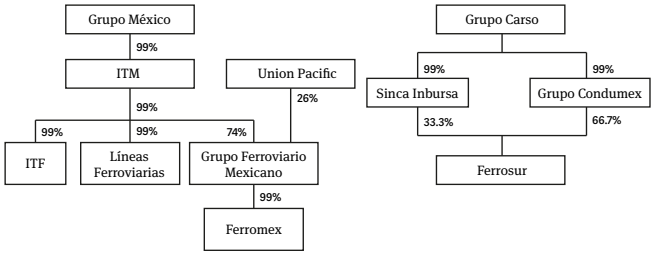
Con el fin de cumplir los objetivos del estudio, en las siguientes secciones se analiza el comportamiento de los siguientes indicadores de mercado: los precios absolutos del servicio, los precios del servicio relativos a otros insumos de transporte, la transmisión indirecta a costos

56 La transacción notificada actualizó la fracción I del artículo 20 de la LFCE abrogada, toda vez que el importe de la operación fue de 3,260 millones de pesos, cantidad superior a 12 millones de veces el salario mínimo general vigente para el Distrito Federal en 2005, equivalente a 561.6 millones de pesos.

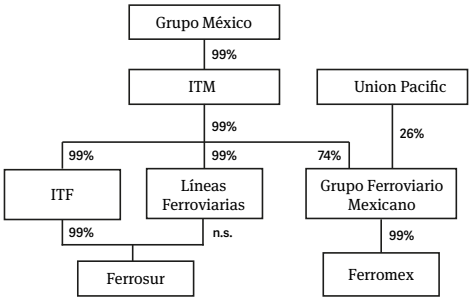
y productividad de las empresas que demandan el servicio, así como en el tamaño, crecimiento, y la concentración de uso, puntos de acceso y rutas de la red ferroviaria. Finalmente, para medir el impacto en el sector real agregado, se estima el crecimiento en costos para toda la economía derivado del mayor margen del sector ferroviario, y la distribución de dicha carga entre los distintos sectores productivos que demandan el servicio ferroviario de carga.

Figura 5.2. Evidencia sobre Primera Operación de Concentración de Oferentes a. Situación Inicial, Antes de la Primera Operación

a. Situación Inicial, Antes de la Primera Operación



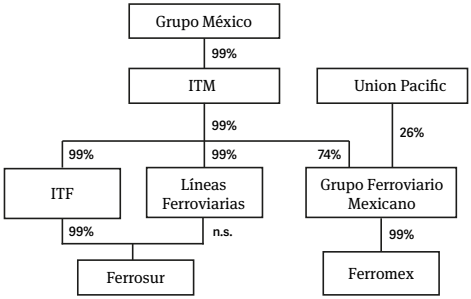
b. Situación Después de la Primera Operación, Situación Interim



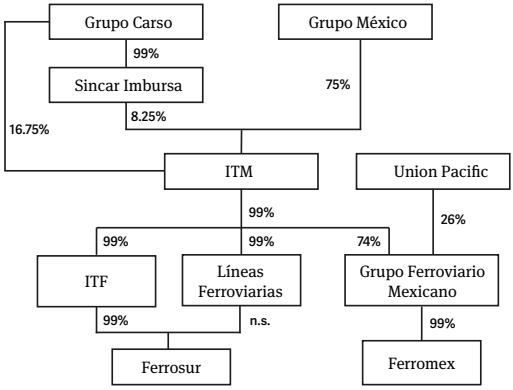
Fuente: CFC, 2005. Ficha Técnica CNT-132-2005.

Figura 5.3. Evidencia sobre Segunda Operación de Concentración de Oferentes a. Situación *Interim*, Antes de la Segunda Operación

a. Situación Interim, Antes de la Segunda Operación



b. Situación Después de la Segunda Operación, Situación Final



Fuente: FC, 2005. Ficha Técnica CNT-132-2005.

5.4 Marco metodológico

Consideraciones de eficiencia y organización industrial

El caso de la industria ferroviaria de carga requiere un análisis potencialmente diferenciado al de otras industrias cuya producción se concentra en la provisión de mercancías finales, y en donde la demanda del mercado es función únicamente del comprador final del bien o servicio analizado.

Esta diferenciación se debe principalmente a los siguientes factores: 1) el servicio ferroviario de carga es un insumo intermedio de producción anclado potencialmente a la eficiencia y productividad de otras industrias y sectores económicos del país, 2) la dimensión geográfica del mercado

relevante es nacional y se extiende a lo largo de toda la red, por tanto no es posible diferenciarlo por zonas ya que dadas las concesiones éstas constituyen monopolios regionales por definición, 3) existen barreras de acceso y barrera de entrada naturales al sector, particularmente por los altos costos operativos, las reglas operativas de las concesiones que limitan el número de participantes oferentes, las largas licencias de las mismas, la propiedad del estado de las líneas ferroviarias, y 4) debido a la naturaleza del servicio ferroviario de carga, existen potencialmente economías de alcance (costos medios decrecientes en provisión de servicios en múltiples sectores) y economía de redes (costos medios decrecientes en número de rutas y acceso a las mismas).

Por lo anterior, es importante diferenciar tres conceptos que serán fundamentales en el presente estudio de impacto de la mayor concentración en el número de oferentes del sector ferroviario de transporte de carga: **eficiencia** de la industria, **competitividad** de la industria y la existencia de **competencia efectiva** en la industria.

La estructura de una industria es **eficiente** en la medida en que la organización de sus participantes, la inversión en tecnología, y la coordinación de procesos productivos permiten realizar las actividades de oferta de productos al menor costo posible para la sociedad; esto es, cada unidad producida se alcanza con la combinación de insumos que tecnológicamente sería preferida por la sociedad al menor costo de oportunidad en términos de sus usos alternativos.

Por otra parte, Shy (1995) define el **comportamiento competitivo** de un vendedor o comprador (agente en adelante) si este asume o cree que el precio del mercado está dado y las acciones de este agente no influyen en el precio de mercado. El autor establece que el comportamiento competitivo es independiente de otras condiciones del mercado, como número de oferentes y demandantes, y se concentra únicamente en el uso de los precios como señal para integrar información en sus decisiones.

En este caso, en el límite extremo de una estructura de mercado competitiva se encuentran las condiciones de mercado asociadas al modelo competencia perfecta de una industria entre las cuales siguiendo el análisis de Carlton y Perloff (2000) se distinguen los siguientes supuestos de esa estructura de mercado:

i) Producto relativamente homogéneo ofrecido por todos los vendedores.

ii) Información perfecta sobre los beneficios y utilidades que todos los participantes reciben de poseer cada producto o servicio ofrecido.

iii) Un gran número de participantes, tanto en la oferta como en la demanda de mercado, todos dispuestos a vender y comprar a un mismo cierto precio de mercado dado para todos.

iv) No existen costos de transacción adicionales al precio.

v) No existen externalidades de mercado, esto es, no existen costos o beneficios que no se encuentren reflejados en el precio de mercado. Es decir, no existen efectos de escala ni de redes en la producción y consumo del bien.

vi) No existen barreras de entrada o salida del mercado, por tanto hay libre acceso a insumos y productos complementarios y sustitutos.

vii) Perfecta divisibilidad del producto o servicio ofrecido.

Lo anterior sumado a derechos de propiedad física y propiedad intelectual bien definidos, perfecta movilidad de factores entre sectores industriales, y al supuesto de que las empresas oferentes maximizan sus ingresos netos de costos de producción y los consumidores poseen demandas que provienen de un proceso de optimización racional de sus patrones de consumo, constituyen la base de comportamiento bajo competencia perfecta. Como resultado de este comportamiento, tenemos que los consumidores y productores son tomadores de precios, esto es, el único precio de mercado contiene toda la información que necesitan para decidir sus estrategias de consumo y producción, y cada uno de ellos no puede afectar unilateralmente el precio de mercado en su propio beneficio. Además, bajo competencia perfecta todas las empresas participantes venden los productos que ofrecen al costo marginal de producción, esto es, ninguna empresa que opera en el mercado presenta beneficios extraordinarios a los costos de producción.

De acuerdo con el enfoque clásico de Clark (1940) una industria raramente presenta condiciones en donde la competencia es perfecta, y propuso la definición alternativa de competencia efectiva en una industria. Actualmente, la definición propuesta por Sheperd (2000) y más recientemente Jiménez Espriú (2016)[57] establecen al menos las siguientes condiciones necesarias para evaluar competencia efectiva:

1. Existen un número de demandantes y oferentes en el mercado a ser estudiado suficientemente grande (al menos 5), lo cual impide se coordinen en sus decisiones para conseguir mejores condiciones de compra y venta.
2. No existe una empresa dominante. De acuerdo con estudios empíricos derivados del paradigma ECD, esto equivale a que tenga entre el 40% (Stigler, 1947) y 60% (Williamson, 1972) de participación del mercado (ver Jiménez Espriú, 2016).

57 Ver: Jiménez Espriú, Javier. (2011) "Las concesiones en materia de telecomunicaciones". Consultado en: https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/7/3043/6.pdf.

3. No existe un costo significativo de entrada o salida en el mercado, tanto para oferentes como para demandantes del producto o servicio.
4. El producto o servicio ofrecido por los vendedores es primordialmente homogéneo y similar.
5. Por lo anterior, todos y cada uno de sus participantes, oferentes y demandantes, son lo suficientemente pequeños para no afectar unilateralmente el precio del producto o servicio provisto en su propio beneficio.

Esto es, en economía y organización industrial, la competitividad se refiere exclusivamente a la falta de capacidad que tiene un agente económico para estratégicamente determinar unilateralmente el precio final en el mercado de estudio y no tiene que ver con otras condiciones de oferta.[58]

Un segundo modelo de organización industrial es el oligopolio. Este existe cuando se encuentran pocas empresas vendiendo un producto similar pero, a diferencia del caso competitivo, estas empresas pueden elevar sus precios sin perder el total de sus consumidores, a esta capacidad de la empresa de modificar unilateralmente su precio se le denomina "poder de mercado". En este modelo existen barreras de entrada que dificulta la entrada al mercado a nuevas empresas.

El último modelo principal dentro de la economía es el monopolio. En este, existe solo una empresa que es la única vendedora de un producto sin sustitutos, por esta razón, la empresa tiene un poder de mercado más fuerte que en el oligopolio. En el monopolio también existen barreras de entrada que impiden la libre entrada al mercado, pero los precios se establecen por encima del costo marginal de producción, generando potenciales pérdidas de eficiencia.[59]

De esta forma, después de analizar los diferentes modelos anteriores surge la pregunta de análisis: ¿En qué modelo se encuentran la industria del sector ferroviario? La respuesta es que no obstante la homogeneidad del producto ofrecido (transporte de carga), pero debido a la presencia de empresas que representan un alto porcentaje del mercado relevante, las altas barreras de entrada naturales para esta industria, la falta de competidores, y el alto costo de cambiar el transporte ferroviario por

58 De acuerdo al World Economic Forum (2010), en otros contextos de carácter industrial y de negocios, el concepto de competitividad se refiere a la capacidad de generar la mayor satisfacción de los consumidores fijado un precio o la capacidad de poder ofrecer un menor precio una vez fijada un cierto estándar de calidad. De esta forma, se asume que las empresas más competitivas podrán asumir mayor cuota de mercado a expensas de empresas menos competitivas, si no existen deficiencias que lo impidan ya sea en mercados nacionales o internacionales.

59 Una excepción es el caso del monopolio con discriminación perfecta, ver Carlton y Perloff (2000), Capítulo 4 para una explicación más extensa en el tema.

una alternativa como transporte vehicular o aéreo existe evidencia para descartar que en la industria ferroviaria de transporte exista competencia efectiva en el sentido descrito por los modelos tradicionales.

Sin embargo, hipotéticamente el sector ferroviario podría alcanzar una eficiencia económica con menores costos y su respectiva traducción en niveles de producción junto con tarifas equilibradas que beneficien a la sociedad en su conjunto, recordando que pocas empresas no significa que exista una falta de competencia. Así, ganancias en eficiencia por reducción en costo de producción en el servicio de transporte de carga ferroviario deben estar acompañadas de menores precios.

De esta forma, las métricas a estudiar en este estudio se referirán a las ganancias y pérdidas netas asociadas a la mayor concentración de oferentes, los cuales operan en un entorno de mercado donde no existe competencia efectiva.

La industria ferroviaria de transporte de carga como insumo intermedio

El mercado de la industria ferroviaria de transporte de carga difiere a la de un bien de consumo final esencialmente en que constituye un insumo de producción, y por tanto, su demanda de mercado depende de la productividad e importancia del servicio en las otras industrias.

Por tanto, en esta sección se presenta brevemente los fundamentos del mercado de la industria ferroviaria de transporte de carga, cuando ésta es un factor de producción.

Supongamos que una industria de producción $k \in \{1,2,\ldots,K\}$ posee una tecnología tal que para producir Y_k unidades de producto requiere de *"J"* insumos $x_j \in \{x_1,\ldots,x_j\}$por tanto, de acuerdo a la teoría económica neoclásica su función de producción es:

$$Y_k = F_k\,(x_{k,1}\,,\ldots,\,x_{k,J}) \qquad (1)$$

Bajo el supuesto de que la industria $k \in \{1,2,\ldots,K\}$ es competitiva, esto es, no puede afectar unilateralmente los precios y tarifas a los cuales contrata cada unidad x_j de sus factores de producción $w_j \in \{w_1,\ldots,w_J\}$, para un nivel de producción dado de esa industria, digamos Y^o_k, la industria elige la combinación de insumos que minimiza sus costos de producción, dando origen a su función de costo mínimo $c_k(Y^o_k,w_1,\ldots,w_J)$ y la demanda de factores condicionales en producción y precios de los insumos $x^d_{k,j}(Y^o_k\,,w_1,\ldots,w_J)$. Esto constituye el sistema de demandas Hicksianas y la correspondiente función de costo eficiente de la industria.

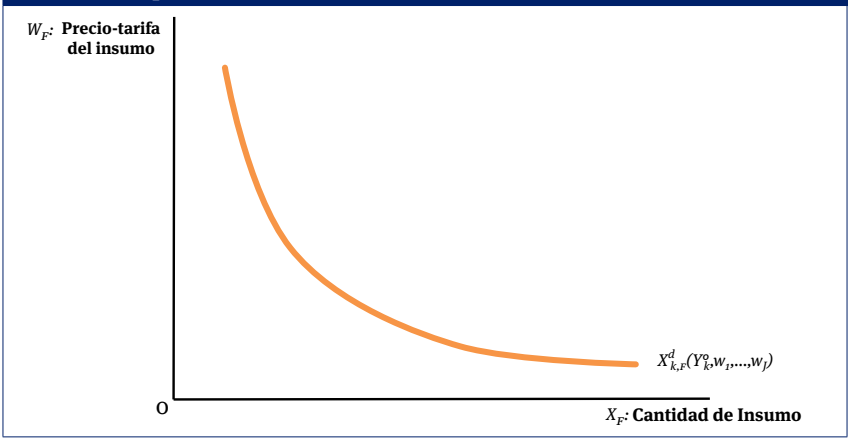
$$c_k(Y^o_k, w_1, \ldots, w_J) = \sum_{j=1}^{J} w_j x^d_{k,j}(Y^o_k, w_1, \ldots, w_J) \qquad (2)$$

$$\begin{aligned} & x^d_{k,1}(Y^o_k, w_1, \ldots, w_J) \\ & x^d_{k,2}(Y^o_k, w_1, \ldots, w_J) \\ & \ldots \\ & x^d_{k,3}(Y^o_k, w_1, \ldots, w_J) \end{aligned} \qquad (3)$$

Definamos el factor "$x_{k,F}$" como la demanda del insumo "transporte ferroviario de carga" y por tanto "w_F" es la tarifa o precio unitario que enfrenta la industria $k \in \{1,2,\ldots,K\}$ asociado a contratar cada unidad del insumo en el mercado relevante.

Cuando la industria $k \in \{1,2,\ldots,K\}$ enfrenta rendimientos constantes o decrecientes de escala en producción, la **demanda de cada insumo, en particular la demanda de una industria k por servicio en la industria ferroviaria de carga**, está dada por el valor real del producto marginal que genera, y presenta una pendiente negativa como cualquier demanda de mercado (ver Figura 5.4).

Figura 5.4. Demanda condicional del factor de producción "transporte ferroviario" para una industria "k" en el mercado relevante



Fuente: Basado en Varian (1992), Nicholson (2004) y Tirole (1988).

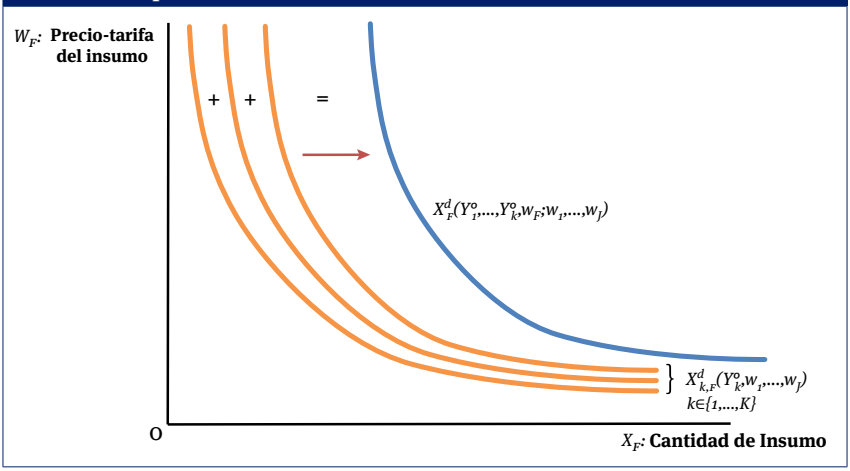
No obstante, la forma funcional de la demanda por el insumo de producción dependerá de la capacidad de la industria $k \in \{1,2,\ldots,K\}$ por sustituir el insumo de transporte ferroviario.

Finalmente, la demanda agregada del servicio de transporte ferroviario de carga de toda la economía por el servicio ferroviario de carga $x^{d}_{F}(Y^{o}_{1},\ldots, Y^{o}_{K}, w_{F}, w_{1},\ldots,w_{J})$ es la suma de todas las demandas individuales de cada industria individual que requiere de este servicio, y permite conocer la productividad agregada del insumo ferroviario, y la disponibilidad a pagar dadas las necesidades de todo el sistema económico por el servicio:

$$x^{d}_{F}(Y^{o}_{1},\ldots, Y^{o}_{K}, w_{F}, w_{1},\ldots,w_{J}) = \sum_{k=1}^{K} x^{d}_{k,F}(Y^{o}_{k}, w_{F}, w_{1},\ldots,w_{K}) \qquad (4)$$

Por tanto la demanda relevante está representada por la suma horizontal de todas las demandas individuales, y quedaría conceptualmente definida por la Figura 5.5.

Figura 5.5. Demanda condicional del factor de producción "transporte ferroviario" para toda la economía en el mercado relevante



Fuente: Basado en Varian (1992), Nicholson (2004) y Tirole (1988).

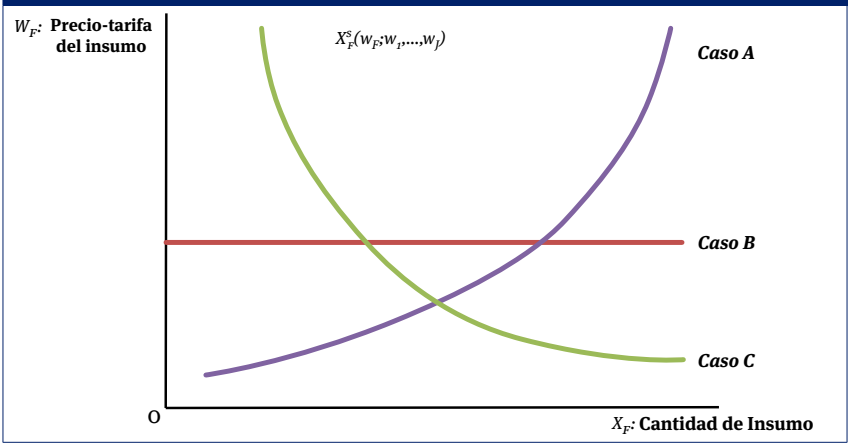
Cuando, por otra parte, se analiza la oferta del servicio de transporte de carga, ésta depende de la industria ferroviaria como proveedora de dicho servicio y también de la tecnología asociada a la producción de este insumo $X_F = F_F(x_1,\ldots,x_J)$, del precio que recibe al vender en el mercado relevante w_F, y de los precios de los insumos requeridos para la producción del servicio ferroviario ofrecido $w_j \in \{w_1,\ldots,w_J\}$; esto es, la oferta es una función $X^{s}_{F}(w_F; w_1,\ldots,w_J)$.

En este caso, si la industria ferroviaria se comporta competitivamente en la contratación de los insumos requeridos para su operación, la función de oferta $X^5_F(w_F;w_1,...,w_J)$ está identificada por el costo marginal de producción de la industria, esto es:

$$X^5_F(w_F;w_1,...,w_J)=\frac{\partial}{\partial X^5_F}C_F(X_F,w_1,...,w_K) \qquad (5)$$

De esta forma, analíticamente tenemos que la curva competitiva de oferta de la industria dependerá si suponemos rendimientos decrecientes, constantes, o crecientes a escala, esto es, si los costos marginales de producción de la industria son crecientes, constantes, o decrecientes correspondientemente a cada caso (ver Figura 5.6).

Figura 5.6. Oferta competitiva del factor de producción "transporte ferroviario" en el mercado de insumo relevante*/



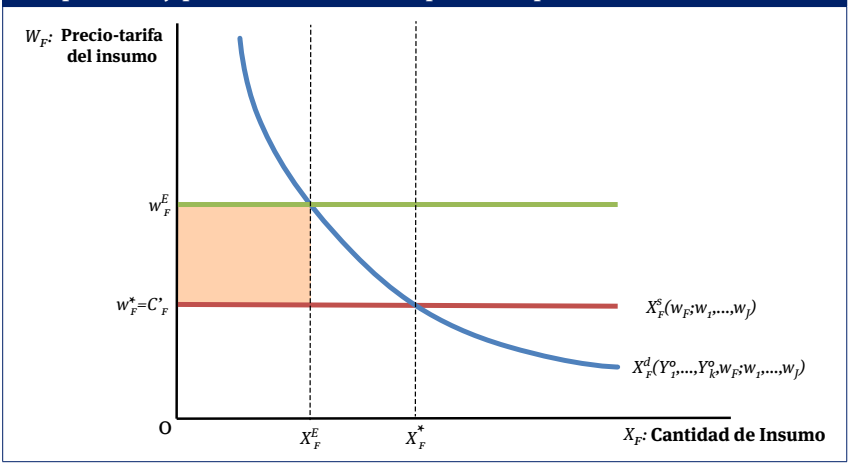
Notas: */ La oferta competitiva de la industria dependerá si los costos de producción asociados presentan rendimientos decrecientes a escala (Caso A, en "morado"), constantes a escala (Caso B, en "rojo") o decrecientes a escala (Caso C, en "verde").
Fuente: Basado en Varian (1992), Nicholson (2004) y Tirole (1988).

Un equilibrio prototípico para ejemplificar la interacción de las fuerzas de mercado competitivo, y después obtener elementos para el análisis es suponer que la demanda presenta pendiente negativa (industrias demandantes del insumo con rendimientos constantes o decrecientes a escala) y que la industria ferroviaria presenta rendimientos constantes a escala (costo marginal constante).

En este caso, el equilibrio competitivo de la industria está representado por un precio $w^*_F=\frac{\partial}{\partial w^5_F}C_F(X_F,w_1,\dots,w_J)=C'_F$ y por la cantidad de servicio demandada y provista F^*_x definidas en la Figura 4.2.4.

Sin embargo, si la industria ferroviaria no fuera competitiva como oferente, ésta podría unilateralmente determinar el precio o tarifa a la cual provee el servicio a las industrias que demandan y requieren de los ferrocarriles de carga; esto quiere decir que el precio efectivo que el oferente carga por el servicio es superior al costo marginal de producción del mismo, esto es: $W^E_F > C'_F$ (Figura 5.7).

Figura 5.7. Comparación de equilibrios en el mercado de transporte ferroviario de carga bajo una industria competitiva y una industria no competitiva, y pérdida de bienestar por sobreprecio*/



Notas: */ El sobreprecio que se carga depende de los objetivos propios del oferente, como incrementar ingresos, mayores beneficios, o financiar actividades industriales, entre otros.
Fuente: Basado en Varian (1992), Nicholson (2004) y Tirole (1988).

Bajo este escenario no competitivo, la producción, provisión, y por tanto cantidad demandada de equilibrio del insumo sería inferior *xEF<x*F*, y habría un costo social de la práctica alejada del modelo de industria competitiva. Este costo social, representado por la región *[o, xEF]•[wEF,]* es cuantificable en términos monetarios y constituye en un mercado de insumos la métrica equivalente a la pérdida en bienestar asociada al excedente del consumidor tradicionalmente medido en otras industrias donde el producto o servicio de consumo es un bien final.

Así, las ganancias potenciales en eficiencia de integrar pocos competidores y reducir los costos de producción deben estar unidas a los precios del servicio que ofrecen, y a los potenciales efectos indirectos que tienen sobre el resto del sistema económico al incidir en los costos de producción de otros sectores e industrias.

Análisis de impacto: diferencia, doble diferencia, y contrafactuales

El marco analítico propuesto en el presente estudio parte de la premisa de un cambio estructural en el mercado, particularmente derivado de las operaciones financieras que reorganizaron el mercado de servicios ferroviarios concentrando el número de oferentes. Ese cambio constituye un instrumento de análisis que permite comprobar estadísticamente si el desempeño sector ferroviario de carga se vio modificado por la reconfiguración de participantes.

Ante el creciente acceso a información en forma de bases de datos a nivel de consumidor, estudios recientes de análisis de impacto en concentración de mercados plantean la necesidad de construir métricas contrafactuales que permiten identificar de manera precisa la contribución de las potenciales prácticas de oferentes sobre los indicadores de desempeño como precios absolutos y relativos, y también analizar los niveles de actividad económica en dicho mercado en términos objetivos como producción y crecimiento (Hosken, et al. 2015).

No obstante, la construcción de contrafactuales y cuasi-placebos en estos estudios está restringida a productos y servicios minoristas con alta frecuencia de registros en datos en compras, que aprovechan la homogeneidad del producto y la información local en diferentes localizaciones geográficas para identificar mercados relevantes equivalentes y construir sus métricas.

Por la naturaleza del mercado de servicios ferroviarios de transporte de carga, en particular por los altos costos de entrada y características de economías de red del mercado ferroviario, la presente metodología recupera el espíritu original de crear escenarios contrafactuales no comparando con otros mercados, sino integrando elementos propios de las actividades del mercado analizado incluyendo, pero no limitado a: precios absolutos del servicio, precios relativos del servicio, oferta de rutas, intensidad de uso de red, así como métricas de competitividad y bienestar para otras industrias que requieren de este insumo (Banco Mundial, 2015).

En principio, la reducción en el número de participantes puede inducir incentivos a prácticas colusivas (Tirole, 1995); sin embargo, cuando el producto o servicio ofrecido presenta características de economías sujetas a externalidades de red, los precios y costos deben considerar una manera de internalizar los altos costos de entrada y los incentivos asociados al crecimiento óptimo de la red los cuales internalizan los costos sociales y de operación de la red. Por tanto, los precios de un producto o servicio sujeto a economías de red podrían ser superiores en el corto plazo al costo marginal de operación, sin esto representar necesariamente una práctica anticompetitiva.

Definamos Y_t como una variable económica de desempeño que estamos interesados en estudiar, medida en un momento específico del tiempo $t \in \{1,...,T\}$. En este caso, la temporalidad total considerada en el estudio está definida por el período cubierto en las observaciones hechas para el grupo de variables de desempeño relevantes, describiendo el siguiente conjunto de observaciones históricas.

$$\{Y_t\}_{t \in T} = \{Y_1,...,Y_T\} \qquad (6)$$

Hagamos una partición de este tiempo de análisis en dos períodos definidos por un evento ocurrido en el período $s \in \{1,2,...,s,...,T\text{-}1,T\}$, donde en nuestro caso es 2005, año en que se notifican las operaciones descritas previamente en este documento.[60]

En nuestro caso, las observaciones se dividen en el período antes de las operaciones de mayor concentración $(t<s)$ y aquellas observaciones posteriores al momento de las operaciones descritas en el segundo apartado de este documento $(t \geq s)$. Definamos una variable indicativa para señalar este período como $D_t=1$ para el período posterior a la concentración $(t \geq s)$ y $D_t=0$ para el período previo a la concentración $(t<s)$.

El objetivo del estudio es cuantificar si existe un cambio estadísticamente significativo en el desempeño de mercado esperado de Y_t condicional a la concentración observada D_t, es decir, "antes" y "después" de la práctica realizada, esto es:

$$\Delta E[Y_t|D_t]=E[Y_t|D_t=1]-E[Y_t|D_t=0] \qquad (7)$$

En este caso, el efecto sobre la variable de desempeño $\Delta E[Y_t|D_t]$ se define como el cambio esperado promedio en el mercado, condicional a la concentración, definida por la variable D_t. En esta primera métrica condicional, se plantea que el efecto promedio es simplemente la diferencia en el comportamiento antes y después de la concentración observada, sin ningún control adicional asociado al entorno que pudiera afectar dicho desempeño.

Sin embargo, existen otros atributos de entorno económico que podrían modificar el desempeño de mercado además del cambio en la concentración, y que se podrían integrar al estudio para controlar e identificar el efecto puro de dicha concentración, filtrando por estos otros factores, como por ejemplo, el crecimiento en la demanda por servicios, la inflación general en los costos, o la volatilidad del tipo de cambio.

60 Ver Figura 5.2 y Figura 5.3 en la Sección 5.3 del documento.

Definamos $\{X_t\}_{t\in T}$ al conjunto de otras variables importantes para el estudio del mercado durante el mismo período, complementarias a las variables de desempeño, y que nos ayudan a identificar otros efectos exógenos al mercado relevante. El objetivo del análisis de impacto es cuantificar el siguiente efecto en el desempeño, condicional en la mayor concentración, y controlando este efecto por otras variables de entorno:

$$\Delta E[Y_t|X_t,D_t]=E[Y_t|\ X_t,D_t=1]-E[Y_t|\ X_t,D_t=0] \qquad (8)$$

Dado que en principio, las variables $\{X_t\}_{t\in T}$ que miden el desempeño macroeconómico o de otros mercados son exógenas a la operación de este mercado y no se ven afectadas por la concentración, es posible asumir que:

$$Cov(X_t,D_t)=0 \qquad (9)$$

Esta condición estadística entre las variables observadas exógenas al mercado y el momento en el cual FERROMEX y FERROSUR notificaron la concentración permiten identificar con mayor precisión el efecto estudiado.

Finalmente, definamos para el mismo período de estudio un conjunto de variables $\{\varepsilon_t\}_{t\in}$ que podrían afectar la variable de desempeño, pero no es posible medir o cuantificar directamente.[61] Estas variables pueden innovar o afectar negativamente el desempeño de mercado, e introducir ruido a la estimación de impacto de interés. Por lo anterior, el potencial efecto de la concentración debe integrar un modelo sobre las variables que no se observan, para controlar también por sus contribuciones a los cambios observados, definiendo el efecto final como:

$$\Delta E[Y_t|X_t,\varepsilon_t,D_t]=E[Y_t|\ X_t,\varepsilon_t,D_t=1]-E[Y_t|\ X_t,\varepsilon_t,D_t=0] \qquad (9)$$

El estudio de impacto *ex post* considerará, cuando la información lo permita, el análisis de efectos de tratamiento y puede integrar especificaciones lineales y de estudios de series de tiempo para estimar el impacto esperado *ex post* en cada uno de los modelos anteriores, descartando aquellos que sean estadísticamente irrelevantes para los objetivos del estudio.

Alcances y limitaciones del presente estudio

El objetivo de evaluación de indicadores de desempeño y competitividad del sector ferroviario de carga del presente trabajo requiere idealmente un conjunto muy amplio de indicadores a nivel empresa y a nivel industria,

61 En econometría tradicional se denominan "errores" del modelo, pero también en la literatura de series de tiempo admiten la definición de "innovaciones", y poseen propiedades estadísticas que determinan el método de estimación relevante.

que permitan capturar información antes y después de la concentración en indicadores como cantidades ofrecidas de servicio, tarifas, costos operativos, inversión, calidad de la infraestructura, entre otros. Estos indicadores, de manera ideal, deben ser altamente periódicos (mensuales por ejemplo) y cubrir un amplio espectro temporal para antes y después de la concentración, y que también capture otros elementos del entorno económico como los ciclos reales y de negocios tanto nacionales como internacionales.

No obstante, este conjunto ideal de variables es difícil de obtener de fuentes públicas de información, y en muchas ocasiones, las metodologías de la periodicidad de publicación de estos datos hacen difícil crear una base consistente para muchos períodos (meses, trimestres, semestres, años) o es imposible de reconstruir una serie completa de variables que integren información para antes y después de la concentración.

Por ejemplo, los requerimientos de periodicidad de datos en un análisis de regresión son crecientes en información temporal entre más controles en variables independientes traten de integrarse, esto al margen de los problemas propios del método como son endogeneidad, colinealidad, y autocorrelación, por mencionar los problemas clásicos del modelo (ver Greene, 2010).

Ante el reto anterior, el presente trabajo representa un esfuerzo por construir bases de datos compatibles y utilizar de manera eficiente la combinación de información limitada en los indicadores de mercado con el poder de la teoría económica de la empresa y la organización industrial.

En este caso, la limitación de acceso a series de datos compatibles en el ámbito temporal de periodicidad es la restricción más importante del trabajo. No obstante, cada método estadístico utilizó la técnica econométrica más adecuada a cada restricción particular para estimar los resultados presentados, controlando en el mayor de los casos por los efectos de ámbito agregado, común al sector ferroviario ya toda la actividad económica agregada. Finalmente, en el caso en que el acceso a datos es extremadamente limitado, los resultados estimados deben ser considerados aproximaciones de primer orden de los efectos asociados a la concentración, que sirvan como guía de las condiciones pre- y post-concentración sin necesariamente representar un efecto causal en el estricto sentido del término.

5.5 Análisis ex post de mayor concentración de oferentes en el mercado

El presente análisis considera los movimientos en 4 conjuntos de variables de mercado: cantidades ofrecidas en el mercado, tarifas del servicio, costos

implícitos del sector, y consecuentemente el margen de mercado (*markup*) y su impacto en bienestar, medido como la productividad de la economía agregada.

Bases de datos

Si bien, la base de datos ideal para estudiar los impactos en bienestar involucraría contar con información periódica para cada empresa, antes y después de la concentración, esta información no existe para el caso de México.

En particular, existe información reciente sobre el desempeño de empresas y tarifas de la industria de ferrocarriles de carga; sin embargo, el acceso a información histórica, consistente y completa sobre variables asociadas a la estructura de la industria previa a la mayor concentración es escaso y su estructura histórica es incompleta. En el mejor de los casos estudiados, existe información que se encuentra en formatos digitales que no permiten su análisis estadístico directo, pero es posible por captura individual reconstruir algunos indicadores importantes de acceso a la red.

Por lo anterior, el primer paso consistió en transferir la mayor cantidad de información impresa y electrónica consistente de las distintas fuentes públicas, a un formato que permitiera su homologación a través del tiempo, y además su posterior uso para las estimaciones de desempeño y pruebas estadísticas correspondientes. En este caso, las bases de datos utilizadas en el estudio incluyen:

1. Anuarios Estadísticos Ferroviarios del año 1997 al año 2014, obtenido de la Dirección General de Tarifas, Transporte Ferroviario y Multimodal de la SCT. Esta base provee las características de los servicios provistos a nivel empresa, sin embargo, en muchos casos es incompleta para algunas rutas y empresas participantes.
2. Índices de precios al productor e índices de precios de productos genéricos a nivel sector, subsector, y rama para todos los años recientes, obtenidos del INEGI.
3. Información de INEGI sobre Índices de precios de productos genéricos; específicamente, las series: Transporte aéreo de pasajeros, Transporte aéreo de carga, Transporte ferroviario de carga, Transporte marítimo de carga, Autotransporte de carga general. También se utilizó información de índices de precios al productor en las series de: Transporte y comunicaciones, Transporte por ferrocarril y Transporte ferroviario de carga.
4. Revisión de datos del FIT-OCDE sobre el desarrollo del ferrocarril de transporte de carga en México, reporte del foro internacional de transporte.

5. Se consultó la página encargada de recolectar información del sector ferroviario en Estados Unidos (Association of American Railroads, AAR): https://www.aar.org/newsandevents/Press-Releases/Pages/2012-01-11-Railroad-Facts.aspx
6. Se utilizó esta página para poder contar con una sub-muestra de las tarifas de las empresas mexicanas en años pasados (2001 a 2004, y 2010): https://web.archive.org/web/20010419021819/http://www.sct.gob.mx/tarifas/ferrocarriles/index.htm.
7. En la página de la SCT se obtuvieron las tarifas actuales (vigentes a septiembre de 2016) de las empresas mexicanas. http://sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/transporte-ferroviario-y-multimodal/tarifas-ferroviarias-de-carga/
8. Para mapas y rutas actuales de la red ferroviaria se consultó a: http://mim.promexico.gob.mx/swb/mim/Infraestructura.
9. Para estimar costos y factores tecnológicos asociados a la producción en el país, se consultaron las Matrices de Insumo-Producto (MIP) a nivel subsector, y a nivel rama del SCIAN, para los años 2003, 2008, y 2012. Esto nos permite conocer las condiciones tecnológicas de la industria ferroviaria y su importancia en el resto de la economía en tres momentos: antes de la concentración (MIP 2003), poco después de ocurrida la misma (MIP 2008), y tiempo después de la concentración (MIP 2012). Lo anterior permite medir ganancias en eficiencia derivadas de la reorganización de los insumos productivos en ésta y otras industrias del país.

Se investigó la historia del sector ferroviario en México usando como referencia el trabajo realizado por la Asociación Mexicana de Ferrocarriles (AMF), donde exponen el sector antes de la licitación del sector ferroviario, el proceso de licitación y la mayor concentración observada en noviembre de 2005.

En los reportes estadísticos de la SCT en la Dirección General de Tarifas, Transporte Ferroviario y Multimodal se encontró información acerca de: la longitud de vía principal, evolución de la fuerza motriz, equipo de carga, equipo de transporte, evolución de la fuerza de trabajo, productividad del personal, consumo de combustible en el sistema ferroviario mexicano, rendimiento de combustible en el sistema ferroviario mexicano, carga transportada por subproducto, productos transportados en cada ruta, carga remitida por empresa ferroviaria, tráfico de carga de comercio exterior y tráfico de pasajeros.

A partir de estos anuarios se construyeron índices de concentración IHH sobre la proporción que transporta cada empresa del sistema ferroviario mexicano, del total de toneladas netas transportadas, carros cargados y

toneladas-kilometro. Del mismo modo, estos datos fueron utilizados para calcular los índices de concentración de los kilómetros de ruta y las rutas concesionadas a cada empresa.

Por otra parte, a partir del índice del precio del productor del INEGI de los distintos insumos y sectores económicos, se analizó y se estimaron los costos y las tarifas del servicio de transporte ferroviario de carga, integrando un índice de costo de mano de obra (productividad laboral) y un índice de costo de capital (basado en la tasa de fondeo del papel comercial).

Para el análisis internacional se consultó el reporte de Thompson (2013) para el Foro Internacional de Transporte en el cual muestra el desarrollo del ferrocarril de trasporte de carga en México, y a partir de estos datos se pudieron reconstruir tarifas de México comparado con Estados Unidos y Canadá del año 2000 al 2012.

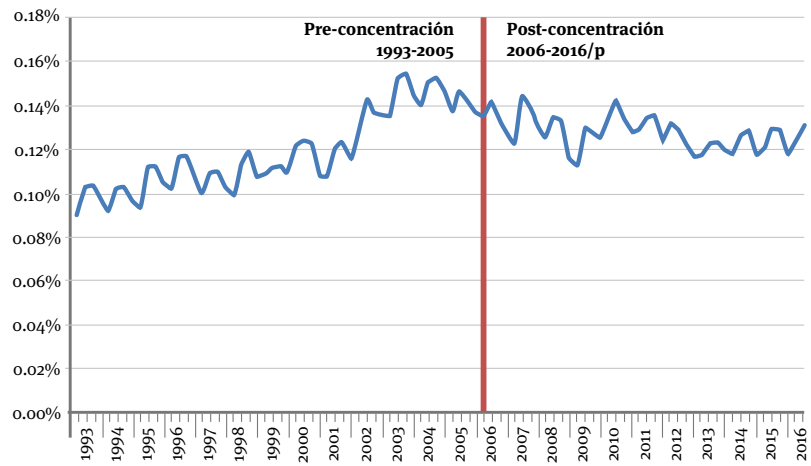
Macrodesempeño del sector ferroviario en la economía nacional

En el presente estudio, las bases de datos que relativamente tienen más temporalidad y longitud de análisis para analizar la actividad real del sector los asociados a producción y participación en el producto del sector ferroviario de carga, capturados en las Cuentas Nacionales del INEGI.

La participación del servicio ferroviario como proporción del PIB en el país es relativamente pequeña, pero se ha incrementado ligeramente en los últimos años al pasar de 0.0902 a 0.1304 por ciento del valor del PIB durante el período 1993-2016 (Figura 5.8).

Figura 5.8. Participación directa del sector ferroviario en la producción nacional

(Valor de la producción de la industria ferroviaria como % del PIB nacional)



Fuente: Estimaciones propias basadas en INEGI (2016).

Las estimaciones de participación relativa particularmente reflejan que, a partir de la concentración en oferentes entre FERROMEX y FERROSUR, el sector ferroviario de carga (identificado con el sector "482" de acuerdo a la SCIAN 2014) ha reducido su crecimiento relativo a la dinámica de la economía total, y por tanto, su participación en la producción agregada se contrajo del 0.1538% en 2003 a los actuales niveles observados actuales alrededor del 0.13%.

Un primer ejercicio para evaluar el desempeño pre- y post- concentración consiste en estimar las tasas de crecimiento trimestral de las producciones nacional y ferroviaria a valores constantes de 2016.

En este caso, no obstante la evidencia de que tanto la producción de la economía como la producción ferroviaria no posee un cambio significativo en sus patrones antes y después de la concentración, las pruebas estadísticas muestran que el valor de la producción del transporte ferroviario de carga *ex post* a la concentración crece ligeramente por debajo de lo que lo hace la economía agregada.

Esto es, posterior a 2006 la industria ferroviaria creció a mayor tasa relativa a la economía con respecto a su dinámica previa de la concentración (Tabla 5.1). Este hecho es consistente con el crecimiento relativo en la participación del sector ferroviario en la economía total entre 1993 y 2005, y que posteriormente se vio estancado y ligeramente a la baja a partir del 2006.

Como segundo ejercicio, a partir de los datos es posible estimar la sensibilidad del producto en la industria ferroviaria de carga a cambios en la producción agregada de la economía. Este tipo de elasticidad muestra la capacidad de reacción de la industria ferroviaria agregada para adecuarse a las necesidades del sector productivo de México.

Tabla 5.1. Comparación de Crecimiento Trimestral Promedio en PIB Total y PIB Ferroviario, México 1993-2016/p

(Crecimiento trimestral en PIB a precios de 2016) 1/ 2/

Periodo	Promedio del periodo	PIB Total	PIB Ferroviario	Diferencia
Pre-Concentración	1993-2005	**0.0071** *0.0254*	**0.0151** *0.0716*	**0.0080** *0.0117*
Post-Concentración	2006-2016/p	**0.0051** *0.0289*	**0.0041** *0.0667*	**-0.0010** *0.0112*
Diferencia *ex post* PIB		**-0.0020** *0.0056*	**-0.0111** *0.0145*	**-0.0091[c]** *0.0024*

Notas: Prueba econométrica estadísticamente significativa al: [a]=10%, [b]=5%, [c]=1%.
Cifras preliminares: p/ A partir de 2016/02
1/ Debido a que la mayor concentración de oferentes se realizó en noviembre de 2005 se considera como período relevante para el estudio del inicio de efectos el año 2006 inclusive.
2/ Desviación estándar relevante en tipografía *itálica*.
Fuente: Estimaciones propias basadas en Cuentas Nacionaless de INEGI (2016).

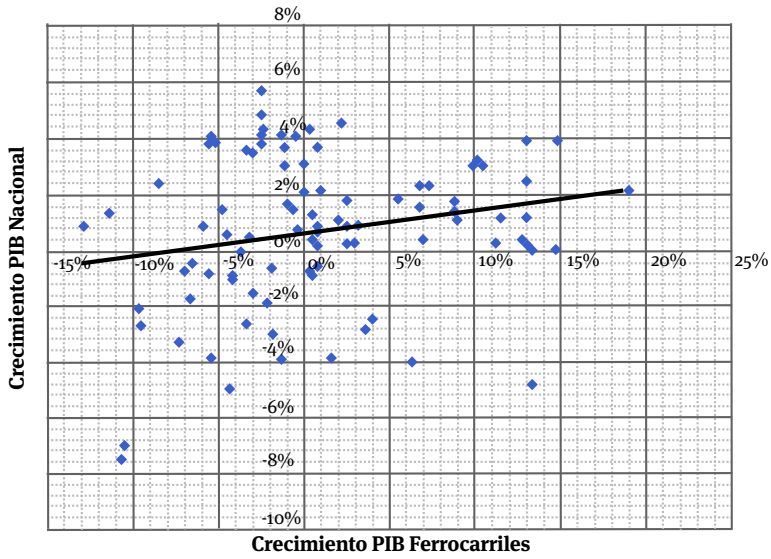
Dado que las series de tiempo de valores en pesos constantes del PIB para los distintos sectores y subsectores no son estacionarias[62], para este ejercicio se procedió directamente a analizar las primeras diferencias en los logaritmos de las series de valores del PIB agregado y para el sector ferroviario, esto es las tasas de crecimiento de cada uno de los agregados de producción.

La Figura 5.9 muestra que existe una débil correlación positiva entre las tasas de crecimiento del PIB en toda la economía y el PIB del sector ferroviario

62 Esto es, cada serie posee raíz unitaria. Se realizaron las pruebas pertinentes de significancia estadística con el estadístico de Phillips-Perron, integrando tendencia, distintos rezagos, y desplazamientos, encontrando en todos los casos evidencia estadística para "no rechazar" la hipótesis de raíz unitaria en los niveles y logaritmos de las series relevantes. Por lo anterior, se procedió a trabajar directamente con la primera diferencia de los logaritmos, esto es, la tasa de crecimiento de cada sector relevante.

Figura 5.9. Tasa de crecimiento del PIB en la Industria Ferroviaria vs. PIB Nacional

(Tasa de crecimiento trimestral, México:1993-2016)



Fuente: Estimaciones propias basadas en INEGI (2016).

Considerando como variables relevantes del modelo el crecimiento en el sector ferroviario, el crecimiento en el PIB de toda la economía, y controlando por el efecto de la concentración y los potenciales efectos estacionales vinculados a cada trimestre, encontramos que para los modelos estimados la elasticidad de la tasa de crecimiento de la producción del sector ferroviario ante un cambio en la tasa de crecimiento del PIB es estadísticamente significativa en todas las estimaciones de los modelos empíricos implementados. Esta elasticidad está en el rango de 0.5610 y 0.7280, siendo este último valor el correspondiente al modelo más completo que integra el efecto potencial del cambio en régimen asociado a la mayor concentración de oferentes.

Se observa que en el modelo simple la elasticidad del crecimiento del sector ferroviario no responde estadísticamente al cambio en la concentración de oferentes, sino depende del crecimiento de la economía en general; además, este crecimiento en el sector presenta ciclos estadísticamente significativos que aceleran el desempeño en el segundo trimestre, y lo reducen en el cuarto trimestre de cada año.

Tabla 5.2. Estimación de elasticidad del crecimiento de la producción ferroviaria, México 1993-2016/p

(Crecimiento trimestral en PIB nacional y PIB del sector ferroviario a precios de 2016) 1/ 2/

Evento	Especificaciones del modelo			
	(1)	(2)	(3)	(4)
PIB Nacional	**0.5610[b]**	**0.5460[a]**	**0.7360[a]**	**0.7280[c]**
	(2.03)	*(1.96)*	*(2.65)*	*(2.64)*
Indicativa: 1=Post Concentracíon		**-0.0093**		**-0.0103**
		(-0.62)		*(-1.17)*
Segundo Trimestre (=1)			**0.1090[c]**	**0.1070[c]**
			(6.60)	*(6.54)*
Tercer Trimestre (=1)			**0.0109**	**0.0091**
			(0.74)	*(0.62)*
Cuarto Trimestre (=1)			**-0.0379[a]**	**-0.0397[c]**
			(-1.82)	*(-1.92)*
Constante	**0.00307**	**0.00747**	**-0.0169**	**-0.0107**
	(0.40)	*(0.73)*	*(-1.48)*	*(-0.89)*
Observaciones	*93*	*93*	*93*	*93*
R-cuadrado	*0.0430*	*0.0430*	*0.6550*	*0.6600*
R-cuadrado ajustado	*0.0330*	*0.0330*	*0.6400*	*0.6400*

Notas: Estimaciones propias usando INEGI (2016).
1/ Prueba econométrica estadísticamente significativa al: [a]=10%, [b]=5%, [c]=1%.
2/ Estadísticos "Z" calculados encerrados en "( )"
3/ Modelos econométricos estimados usando el método de Mínimos Cuadrados Generalizados.

De esta forma, la conclusión de esta primera sección es que el crecimiento en el sector ferroviario obedece al crecimiento en la demanda por su servicio, motivado por la economía agregada, y que para el modelo más completo, la elasticidad de crecimiento es de 0.7280 puntos porcentuales, es decir, el sector es relativamente inelástico con respecto a los requerimientos del sector productivo en general.

En las secciones finales del presente trabajo, las estimaciones de los coeficientes identificados en el modelo (4) constituirán un componente importante en las implicaciones analíticas en términos de costos sociales y en eficiencia asociados a la mayor concentración de oferentes en el mercado relevante.

Alcance, tamaño, uso de red y concentración de mercado.

Al analizar el tamaño de la red y su distribución a lo largo del tiempo se puede observar que la estructura de la asignación de rutas por concesiones no ha variado mucho en los últimos años y en cuanto al número rutas concesionadas por empresa (Tabla 5.3). En esta dimensión agregada de operación del mercado, este no se encuentra concentrado, bajo los criterios convencionales de concentración de mercado. Así también, al revisar la proporción de la totalidad de los kilómetros de rutas concesionadas por empresa, se encuentra que el mercado no ha crecido y que se encuentra altamente concentrado en torno a los cuatro principales participantes: FERROMEX, FERROSUR, KCSM, y CFCHM, y al considerar la concentración de las primeras dos empresas, su participación es de aproximadamente 58 por ciento del total de kilómetros concesionados.

En este caso, 3 de las 8 empresas ferroviarias que operan actualmente cuentan con el 82.04% de las vías concesionadas, lo cual muestra indicios de falta de competitividad en este mercado usando las métricas convencionales.

Tabla 5.3. Número de rutas ferroviarias concesionadas por empresa
(México 2002-2014, Pre-concentración y Post-concentración)

Empresa / año	Pre-concentración				Post-concentración								
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
FERROMEX	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
FERROSUR	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
TFM 2/	1	1	1	1	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
KCSM 3/	NT	NT	NT	NT	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FTVM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
L COAH-DGO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CF CHIA-MAY	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FIT	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1
ADMICARGA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL	10	10	10	11	11	11	11	10	11	11	11	11	11

Notas: 1/ Dado que la mayor concentración se registra en noviembre del 2005, se asume que es efectiva a partir del 2006.
2/ Deja de operar después del 2005 y es adquirida por KCSM.3/ KCSM adquiere la línea TFM y comienza operaciones.
NA. No hay información disponible para la empresa en el documento consultado.
NT. No transporta, o no opera en el mercado durante ese período.
Fuentes: Elaboración propia con datos obtenidos de "Anuario Estadístico Ferroviario", Dirección General de Transporte Ferroviario Multimodal: SCT (2002-2014).

Para analizar el nivel de concentración de los kilómetros de ruta concesionada correspondiente a cada empresa a través del tiempo, se

calcularon los índices de Herfindahl-Hirschman14[63] (IHH) con base en la información de los anuarios estadísticos ferroviarios del 2002 al 2014, dado que en los anuarios anteriores no se especifican las rutas concesionadas (Tabla 5.4).

Tabla 5.4. Número de kilómetros dado las rutas ferroviarias concesionadas por empresa

(México 2002-2014, Pre-concentración, Post-concentración. y Diferencia ex post)

Empresa / año	Pre-concentración				Post-concentración								
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
FERROMEX	8,427	8,427	8,427	8,427	8,427	8,427	8,427	8,427	8,427	8,427	8,427	8,427	8,121
FERROSUR	1,479	1,479	1,479	1,955	1,955	1,955	1,955	1,955	1,955	1,955	1,955	1,955	1,737
TFM 2/	4,283	4,283	4,283	4,283	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
KCSM 3/	NT	NT	NT	NT	4,283	4,283	4,283	4,283	4,283	4,283	4,283	4,283	4,251
FTVM	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	286
L COAH-DGO	974	974	974	974	974	974	974	974	974	974	974	974	974
CF CHIA-MAY	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550	1,550
FIT	207	207	207	207	219	219	219	-	219	219	219	219	207
ADMICARGA	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
Total de kms. concecionados	17,288	17,288	17,288	17,764	17,776	17,776	17,776	17,557	17,776	17,776	17,776	17,776	17,197
IHH de la industria (Sin concentración)	3179.97	3179.97	3179.97	3063.4	3059.4	3059.4	3059.4	3134.6	3059.4	3059.4	3059.4	3059.4	3060.8
IHH de la industria (Con concentración)	3179.97	3179.97	3179.97	3063.4	4102.2	4102.2	4102.2	4203.6	4102.2	4102.2	4102.2	4102.2	4014.8
Diferencia *ex post*	-	-	-	-	1042.8	1042.8	1042.8	1069.0	1042.8	1042.8	1042.8	1042.8	954.0

Notas: 1/ Dado que la mayor concentración se registra en noviembre del 2005, se asume que es efectiva a partir del 2006.
2/ Deja de operar después del 2005 y es adquirida por KCSM.
3/ KCSM adquiere la línea TFM y comienza operaciones.
NA. No hay información disponible para la empresa en el documento consultado.
NT. No transporta, o no opera en el mercado durante ese período.Empresa \ AñoPre-concentaciónPost-concentración

Fuentes: Elaboración propia con datos obtenidos de "Anuario Estadístico Ferroviario", Dirección General de Transporte Ferroviario Multimodal: SCT (2002-2014).

La evidencia muestra través del tiempo la estabilidad en rutas concesionadas (Tabla 5.3) y en el número de kilómetros concesionados por empresa (Tabla 5.4) producto de la ley, ya que ésta permite y establece concesiones de largo plazo a las empresas participantes. No obstante, la mayor concentración producto de unir actividades de FERROSUR y

63 El índice de Herfindahl-Hirschman indica el nivel de concentración de un mercado, se calcula sumando el cuadrado del valor de los porcentajes de participación de las empresas en el mercado, por lo tanto el valor más alto que puede tomar el índice es de 10,000 puntos. El Departamento de Justicia de los Estados Unidos (Horizontal Merger Guidelines, 2015), indica que las fusiones en mercados altamente concentrados que incrementen el IHH en 200 puntos o más, es muy probable que fortalezca su poder de mercado. Los mercados altamente concentrados presentan un IHH por encima de 2500 puntos.

FERROMEX en un mismo consorcio bajo la empresa parental ITM, indujo un crecimiento significativo en el IHH de los kilómetros concesionados a nivel empresa.

Siguiendo el análisis de uso de las vías ferroviarias, es posible identificar la distribución de carga efectiva entre empresas por sector industrial, a través de las toneladas transportadas (Tabla 5.5). En este caso, observamos que todas las industrias (con excepción del transporte de inorgánicos) muestran una mayor actividad posterior a la concentración, esto es, ha habido un incremento significativo en las toneladas transportadas por la industria ferroviaria de carga en el país.

Tabla 5.5. Carga efectiva de la red ferroviaria de transporte, México 2002-2014, Promedios Pre-concentración, Post-concentración y Diferencia *ex post*

(Miles de toneladas transportadas por toda la red, total y desagregados por industria)

Periodo	Año	Total nacional	Forestales	Agrícolas	Animales	Minerales	Petróleo	Inorgánicos	Industrial
Pre-concentración	2002	80,450.9	514.2	13,049.7	356.3	10,060.4	4,497.7	6,425.4	39,884.3
	2003	85,168.0	616.6	13,978.8	325.5	13,667.0	4,512.8	5,475.6	40,941.5
	2004	88,096.7	571.5	14,306.8	306.1	12,623.2	5,506.9	5,612.5	42,969.0
	2005	89,440.3	553.7	15,347.4	270.9	11,487.9	5,491.2	5,237.7	45,715.9
Pre-concentración	2006	95,288.1	891.5	18,009.7	377.8	10,579.3	5,008.0	5,591.3	47,651.0
	2007	99,424.9	997.1	17,681.8	432.9	12,245.5	5,070.1	5,892.2	48,758.1
	2008	99,307.9	940.7	18,349.7	423.9	13,196.8	5,051.6	5,742.8	47,702.0
	2009	90,320.5	803.1	25,242.1	446.8	10,867.3	6,411.2	4,811.6	41,738.4
	2010	104,564.5	924.2	27,124.6	485.6	13,749.0	7,717.9	5,641.2	48,921.9
	2011	108,433.2	1,023.0	26,501.9	472.0	15,160.7	8,384.1	6,005.0	50,886.1
	2012	111,607.3	1,095.9	26,697.5	468.8	15,396.5	8,689.7	5,841.3	53,417.3
	2013	111,932.8	1,098.3	25,173.0	422.2	15,699.1	9,254.0	5,384.4	54,912.2
	2014	116,936.4	1,157.4	27,095.3	383.1	15,211.4	10,756.9	5,807.5	56,524.6
Promedios 1/									
Pre-concentración (2002-2005)		85,789.0	564.0	14,170.7	314.7	11,959.6	5,002.2	5,687.8	42,377.7
		3,980.7	42.5	948.1	35.8	1,547.6	573.8	515.5	2,567.3
Post-concentración (2006-2014)		104,201.7	992.4	23,541.7	434.8	13,567.3	7,371.5	5,635.3	50,056.8
		8,758.8	113.7	4,207.7	37.9	1,977.0	2,093.9	358.8	4,484.6
Diferencia *ex post*		**18,412.8** [c]	**428.4** [c]	**9,371.1** [c]	**120.1** [c]	**1,607.7** [c]	**2,369.3** [c]	**-52.5** [c]	**7,679.2** [c]
		3,681.2	**45.5**	**1,561.3**	**22.3**	**1,042.7**	**794.0**	**287.3**	**2,040.0**

Notas: Prueba econométrica estadísticamente significativa al: [a]=10%, [b]=5%, [c]=1%.
1/ Desviación estándar relevante en tipografía itálica.
Fuentes: Elaboración propia con datos obtenidos de "Anuario Estadístico Ferroviario", Dirección General de Transporte Ferroviario Multimodal: Secretaría de Comunicaciones y Transportes (2002-2014).

De igual forma, si normalizamos la carga transportada para medir las toneladas por kilómetro transportadas por cada empresa, y comparamos a través de los distintos tipos de industria servidos por el sector ferroviario, también observamos un crecimiento significativo en la intensidad de uso de la red, siendo los sectores agrícola e industrial los que han aumentado su participación absoluta y relativa en la demanda servida por el sector ferroviario de transporte de carga (Tabla 5.6).

Finalmente, si se realiza un diagnóstico de los IHH históricos tanto a nivel nacional como por industria, en las dos dimensiones de uso de la red (toneladas transportadas, y toneladas por kilómetro transportadas) es posible concluir que no obstante el crecimiento en la provisión de servicio, también ha habido en paralelo una mayor concentración de la actividad provista en torno a las empresas que ahora forman parte del mismo consorcio empresarial (Tablas 5.5 y 5.6).

Tabla 5.6. Carga efectiva de la red ferroviaria de transporte, México: 2002-2014,

Total nacional y por industria, Promedios Pre-concentración, Post-concentración y Diferencia ex post

(Miles de toneladas transportadas por toda la red, total y desagregados por industria)

Periodo	Año	Total nacional	Forestales	Agrícolas	Animales	Minerales	Petróleo	Inorgánicos	Industrial
Pre-concentración	2002	51,616.1	307.5	10,663.9	408.8	6,972.3	2,090.2	2,850.8	24,767.7
	2003	54,132.0	376.2	10,502.1	391.8	8,219.4	2,255.6	2,582.3	25,922.1
	2004	54,387.3	324.6	8,203.5	357.3	8,502.7	2,984.2	2,525.3	27,132.8
	2005	54,048.3	339.3	8,173.7	310.3	7,737.0	3,623.7	2,233.1	28,085.9
Pre-concentración	2006	66,154.6	645.3	14,549.6	494.2	8,325.5	2,944.6	2,408.2	31,968.1
	2007	71,125.8	762.5	15,486.3	573.2	9,023.7	2,719.7	2,596.1	33,708.6
	2008	68,456.9	689.1	15,729.0	556.8	8,567.2	2,758.3	2,565.6	31,479.7
	2009	62,321.1	593.4	20,069.9	627.7	7,558.2	3,418.1	2,152.2	27,901.6
	2010	72,300.2	692.4	22,436.2	700.8	8,125.7	3,677.4	2,901.5	33,766.5
	2011	72,727.7	777.7	21,275.3	670.4	8,750.5	4,029.3	2,774.7	34,449.5
	2012	72,157.0	818.0	19,336.1	685.3	8,459.9	4,222.5	2,453.8	36,181.5
	2013	69,309.4	813.5	18,465.6	628.6	7,913.0	3,868.2	2,381.0	35,238.8
	2014	72,936.6	849.4	19,561.2	532.9	7,790.4	4,449.0	2,442.7	37,311.1
Promedios 1/									
Pre-concentración		53,545.9	336.9	9,385.8	367.1	7,857.9	2,738.4	2,547.9	26,477.1
(2002-2005)		1,294.6	29.2	1,384.0	43.5	669.7	706.5	253.3	1,443.2

Notas: Prueba econométrica estadísticamente significativa al: [a]=10%, [b]=5%, [c]=1%.
1/ Desviación estándar relevante en tipografía itálica.
Fuentes: Elaboración propia con datos obtenidos de "Anuario Estadístico Ferroviario", Dirección General de Transporte Ferroviario Multimodal: Secretaría de Comunicaciones y Transportes (2002-2014).

Tabla 5.6. Carga efectiva de la red ferroviaria de transporte, México: 2002-2014,

Total nacional y por industria, Promedios Pre-concentración, Post-concentración y Diferencia ex post

(Miles de toneladas transportadas por toda la red, total y desagregados por industria)

Periodo	Año	Total nacional	Forestales	Agrícolas	Animales	Minerales	Petróleo	Inorgánicos	Industrial
Post-concentración (2006-2014)		69,721.0	737.9	18,545.5	607.8	8,279.3	3,565.2	2,519.5	33,556.1
		3,591.4	87.1	2,734.8	72.2	475.7	642.8	222.4	2,817.3
Diferencia *ex post*		**16,175.1** [c]	**401.0** [c]	**9,159.7** [c]	**240.7** [c]	**421.5**	**826.8** [b]	**-28.3**	**7,079.0** [c]
		1,425.2	**34.1**	**1,189.0**	**33.5**	**374.7**	**420.0**	**149.1**	**1,230.0**

Notas: Prueba econométrica estadísticamente significativa al: [a]=10%, [b]=5%, [c]=1%.
1/ Desviación estándar relevante en tipografía itálica.
Fuentes: Elaboración propia con datos obtenidos de "Anuario Estadístico Ferroviario", Dirección General de Transporte Ferroviario Multimodal: Secretaría de Comunicaciones y Transportes (2002-2014).

En este caso, con posterioridad a la concentración de las empresas se generó un incremento en la actividad industrial de transporte (medido por toneladas y toneladas por kilómetro), particularmente en las industrias agrícolas, asociadas al petróleo, e industriales. Estos resultados sugerirían que dicha concentración pareciera no haber mermado el crecimiento en el uso de la red, o que las empresas participantes no actuaron estratégicamente reduciendo la provisión del servicio a sus clientes. No obstante esta evidencia, es necesario analizar otras dimensiones de mercado relevantes para poder conocer las condiciones de competitividad de la industria, específicamente la evolución de las tarifas, los costos, y los márgenes generados por el sector ferroviario de transporte de carga.

Tabla 5.7. Índices de concentración IHH para el mercado en ferrocarriles de carga, México 2002-2014, Total nacional y por industria, Promedios Pre-concentración, Post-concentración y Diferencia *ex post*

(Concentración en miles de toneladas transportadas por empresa durante el año)

Periodo	Año	Total nacional	Forestales	Agrícolas	Animales	Minerales	Petróleo	Inorgánicos	Industrial
Pre-concentración	2002	3,122.2	2,575.9	5,475.2	4,523.4	3,771.2	3,200.1	2,138.2	3,680.7
	2003	3,110.8	2,503.9	5,378.3	4,610.9	3,191.3	4,093.9	2,053.6	3,606.8
	2004	3,035.7	2,201.2	5,063.7	4,585.2	3,477.9	4,458.1	2,170.5	3,418.2
	2005	3,079.9	2,224.2	4,995.7	4,617.9	3,634.5	4,600.2	2,241.0	3,431.5

Notas: Prueba econométrica estadísticamente significativa al: [a]=10%, [b]=5%, [c]=1%.
1/ Desviación estándar relevante en tipografía itálica.
Fuentes: Elaboración propia con datos obtenidos de "Anuario Estadístico Ferroviario", Dirección General de Transporte Ferroviario Multimodal: Secretaría de Comunicaciones y Transportes (2002-2014).

Tabla 5.7. Índices de concentración IHH para el mercado en ferrocarriles de carga, México 2002-2014, Total nacional y por industria, Promedios Pre-concentración, Post-concentración y Diferencia *ex post*

(Concentración en miles de toneladas transportadas por empresa durante el año)

Periodo	Año	Total nacional	Forestales	Agrícolas	Animales	Minerales	Petróleo	Inorgánicos	Industrial
Pre-concentración	2006	4,556.0	5,622.0	8,784.8	5,171.6	4,122.6	5,082.1	2,751.3	4,780.0
	2007	4,541.3	5,724.4	8,884.0	5,308.9	3,720.0	5,594.3	2,681.8	4,942.3
	2008	4,560.0	7,422.4	8,667.8	5,259.1	3,840.3	5,032.5	2,561.5	4,961.0
	2009	4,777.6	7,331.3	5,781.5	5,119.9	4,048.7	5,475.0	2,589.5	5,046.1
	2010	4,825.8	7,808.8	5,830.6	5,352.5	4,793.4	5,903.1	2,611.6	4,965.5
	2011	4,815.3	7,518.5	5,763.0	5,360.0	4,988.8	6,031.2	2,563.7	4,957.5
	2012	4,765.0	5,923.3	5,632.4	5,652.6	5,129.8	6,383.9	2,524.0	4,927.9
	2013	4,834.4	5,845.1	5,924.7	5,725.9	5,206.5	6,187.5	2,531.0	4,936.2
	2014	4,788.0	6,062.7	5,590.9	5,780.5	5,272.8	6,288.1	2,642.5	4,909.7
Promedios 1/									
Pre-concentración (2002-2005)		3,087.1	2,376.3	5,228.2	4,584.4	3,518.7	4,088.1	2,150.8	3,534.3
		38.7	191.4	234.3	43.0	249.0	629.2	77.7	130.1
Post-concentración (2006-2014)		4,718.1	6,584.3	6,762.2	5,414.6	4,569.2	5,775.3	2,606.3	4,936.2
		126.4	905.1	1,516.7	243.8	628.9	505.0	74.7	70.0
Diferencia *ex post*		**1,631.0** [c]	**4,208.0** [c]	**1,534.0** [c]	**830.2** [c]	**1,050.5** [c]	**1,687.2** [c]	**455.5** [c]	**1,401.9** [c]
		48.7	**334.0**	**548.9**	**88.8**	**254.9**	**361.7**	**47.0**	**69.6**

Notas: Prueba econométrica estadísticamente significativa al: [a]=10%, [b]=5%, [c]=1%.
1/ Desviación estándar relevante en tipografía itálica.
Fuentes: Elaboración propia con datos obtenidos de "Anuario Estadístico Ferroviario", Dirección General de Transporte Ferroviario Multimodal: Secretaría de Comunicaciones y Transportes (2002-2014).

Tabla 5.8. Índices de concentración HH para el mercado en ferrocarriles de carga, México 2002-2014, Total nacional y por industria, Promedios Pre-concentración, Post-concentración y Diferencia *ex post*

(Concentración en miles de toneladas transportadas por empresa durante el año)

Periodo	Año	Total nacional	Forestales	Agrícolas	Animales	Minerales	Petróleo	Inorgánicos	Industrial
Pre-concentración	2002	3,847.8	3,016.3	7,837.5	4,762.9	6,423.0	3,655.6	2,928.7	4,021.6
	2003	3,742.7	3,257.4	7,509.4	4,864.9	4,665.4	3,927.8	2,906.7	4,003.0
	2004	3,664.4	2,725.8	6,725.0	4,761.6	5,455.5	4,326.0	3,021.5	3,847.6
	2005	3,705.3	2,849.9	6,623.4	4,796.7	5,511.7	5,372.5	3,214.2	3,844.1

Notas: Prueba econométrica estadísticamente significativa al: [a]=10%, [b]=5%, [c]=1%.
1/ Desviación estándar relevante en tipografía itálica.
Fuentes: Elaboración propia con datos obtenidos de "Anuario Estadístico Ferroviario", Dirección General de Transporte Ferroviario Multimodal: Secretaría de Comunicaciones y Transportes (2002-2014).

Tabla 5.8. Índices de concentración HH para el mercado en ferrocarriles de carga, México 2002-2014, Total nacional y por industria, Promedios Pre-concentración, Post-concentración y Diferencia *ex post*

(Concentración en miles de toneladas transportadas por empresa durante el año)

Periodo	Año	Total nacional	Forestales	Agrícolas	Animales	Minerales	Petróleo	Inorgánicos	Industrial
Pre-concentración	2006	5,116.5	5,974.9	9,209.4	5,660.3	5,966.2	5,181.9	4,908.8	4,858.8
	2007	5,080.7	6,118.6	9,263.8	5,721.9	5,501.0	5,618.6	4,512.0	4,963.1
	2008	5,138.5	8,083.7	9,198.7	5,644.9	5,462.4	5,322.0	4,103.1	5,017.9
	2009	5,459.2	8,054.3	6,128.1	5,744.9	6,358.5	6,094.0	4,252.5	5,146.8
	2010	5,442.2	8,169.5	6,301.0	6,259.7	7,411.7	6,229.4	4,186.4	5,045.7
	2011	5,418.2	8,090.4	6,302.2	6,133.4	7,360.7	6,111.1	4,075.2	5,035.4
	2012	5,382.0	6,602.4	6,102.8	6,643.1	7,584.2	6,522.2	3,965.2	5,039.2
	2013	5,303.8	6,324.1	6,379.0	6,939.7	7,248.9	5,971.3	4,122.7	4,982.4
	2014	5,224.6	6,615.9	5,896.3	6,965.2	7,408.4	5,804.1	4,332.2	4,984.5
Promedios 1/									
Pre-concentración (2002-2005)		3,740.1	2,962.3	7,173.8	4,796.5	5,513.9	4,320.4	3,017.8	3,929.1
		78.6	229.9	593.7	48.4	718.8	753.4	140.1	96.4
Post-concentración (2006-2014)		5,285.1	7,114.9	7,197.9	6,190.4	6,700.2	5,872.7	4,273.1	5,008.2
		149.1	956.2	1,526.1	544.4	876.9	435.1	286.8	77.5
Diferencia *ex post*		**1,545.0** [c]	**4,152.5** [c]	**24.1**	**1,393.8** [c]	**1,186.3** [b]	**1,552.3** [c]	**1,255.4** [c]	**1,079.1** [c]
		65.8	**357.1**	**615.8**	**194.0**	**474.6**	**406.9**	**123.2**	**55.4**

Notas: Prueba econométrica estadísticamente significativa al: [a]=10%, [b]=5%, [c]=1%.
1/ Desviación estándar relevante en tipografía itálica.
Fuentes: Elaboración propia con datos obtenidos de "Anuario Estadístico Ferroviario", Dirección General de Transporte Ferroviario Multimodal: Secretaría de Comunicaciones y Transportes (2002-2014).

Evolución de precios/tarifas del mercado ferroviario en México.

En la presente sección se analiza la evolución de tarifas ferroviarias de carga para México, considerando su importancia y desempeño bajo dos diferentes criterios. Primero se estudia la evolución relativa con respecto al resto de los precios al productor de la economía, y posteriormente, se estudia su evolución en un contexto internacional, particularmente analizando el comportamiento relativo a la industria ferroviaria en el resto de América del Norte, esto es Canadá y Estados Unidos de América.

Medición de índices de precios / tarifas relativas nacionales

El primer análisis consiste en estudiar la evolución de los precios absolutos y relativos de tarifas al productor de la industria del transporte ferroviario.

En este caso, la Figura 5.10 muestra la evolución del índice de precios relativos de la industria ferroviaria con respecto al índice de precios al productor bajo dos esquemas: cuando se considera el petróleo, y cuando

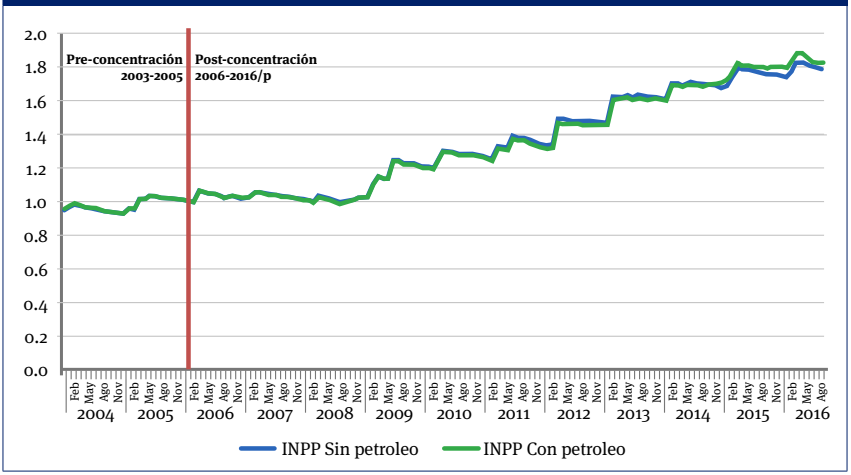
se excluye del cálculo de este último. De la información se observa que previo a la concentración que nos ocupa, el precio relativo de la industria era muy cercano al uno, esto es, su evolución era similar a la del incremento observado en los precios agregados al productor. Sin embargo, con posterioridad a la concentración, el crecimiento en tarifas fue muy superior al observado en la economía, siendo este de casi 80 por ciento con respecto a su valor inicial de 2006.

Una primera hipótesis es que el crecimiento real observado en el precio del transporte ferroviario obedece a factores del sector de transporte como costos relativos altos, o mayor incertidumbre y riesgo.

Por tanto, en la Figura 5.11 se compara la evolución de los índices precios reales relativos de distintos sectores de la industria de transporte en México, usando como base el primer mes de 2006.

Figura 5.10. Evolución de índice de precios relativos reales de la industria ferroviaria de transporte de carga con respecto al índice de precios agregados al productor (con y sin petróleo), México 2003-2016

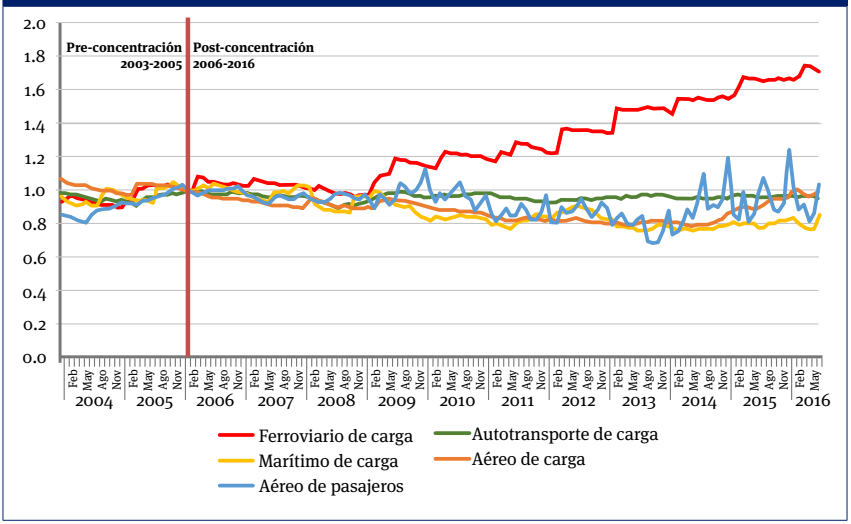
(Índice de precios mensual, base 2006=1)



Fuente: Estimaciones propias con información de INEGI (2016).

Figura 5.11. Evolución de precios reales relativos de la industria ferroviaria de transporte de carga y de otras industrias del transporte, México 2003-2016

(Índice mensual relativo al INPP, base 2006=1)



Fuente: Estimaciones propias con información de INEGI (2016) en series de precios 1457 (transporte aéreo de pasajeros), 1458 (transporte aéreo de carga), 1459 (transporte ferroviario de carga), 1460 (transporte marítimo de carga), y 1461 (autotransporte de carga).

Como se observa, la dinámica de precios del sector de transporte ferroviario es muy distinta a la del resto de las industrias del transporte. En particular, el crecimiento en precios relativos reales registrado en el período no es consistente con los precios observados en otras industrias como la marítima de carga, donde su valor índice real ha caído en el tiempo hasta representar un 80 por ciento de su valor relativo real al momento de mayor concentración observada en el sector ferroviario.

Dado lo anterior la Tabla 5.9 realiza un conjunto de pruebas estadísticas para determinar si la diferencia es estadísticamente significativa con respecto al comportamiento del índice de precios al productor agregado, así como un cambio significativo en el precio relativo de la industria ferroviaria antes y después de las operaciones de mayor concentración en el número de oferentes. Esta diferencia permitirá contar con una primera estimación de crecimiento promedio en el valor real de las tarifas de la industria.

Tabla 5.9. Evolución promedio de Índices de Precios al Productor de la Industria Ferroviaria de Transporte de Carga, antes y después de mayor concentración

(Valores absolutos y relativos, periodicidad mensual, precios en valor base 2006=1)

Promedio del Periodo 1/	INPP N.P.P. /2	INPP C.P.P. /3	ITFC /4	Diferencia ITFC con respecto a:		Precio Relativo usando base :	
				INPP N.P.P. /2	INPP C.P.P. /3	INPP N.P.P. /2	INPP C.P.P. /3
Pre-concentración	0.9517	0.9485	0.9351	-0.0167	-0.0135	0.9819	0.9852
(2002-2005)	0.0301	0.0318	0.0554	0.0126	0.0128	0.0353	0.0338
Post-concentración	1.291	1.2942	1.8108	0.5199 [c]	0.5166 [c]	1.3697	1.3672
(2006-2014)	0.1583	0.1532	0.5794	0.0531	0.0787	0.2836	0.2924
Diferencia *ex post*	**0.3392** [c]	**0.3457** [c]	**0.8758** [c]	**0.5365** [c]	**0.5301** [c]	**0.3877** [c]	**0.382** [c]
	0.0152	**0.015**	**0.0524**	**0.197**	**0.197**	**0.026**	**0.026**

Notas: Prueba econométrica estadísticamente significativa al: [a]=10%, [b]=5%, [c]=1%.
1/ Desviación estándar relevante en tipografía itálica.
2/ El índice nacional de precios al productor no incluye petroleo como insumo.
3/ El índice nacional de precios al productor incluye petróleo como insumo.
4/ Índice nacional de precios de autotransporte ferroviario de carga.
Fuente: Estimaciones propias usando INEGI (2016).

El primer punto a analizar es el crecimiento en el índice de precios en las series de precios al productor y en el transporte ferroviario de carga. En los dos indicadores de precios al productor (con y sin petróleo) el crecimiento en precios acumulado promedio de antes y después de la concentración, esto es noviembre de 2005, implica una acumulación de precios de cerca del 34 y 35 por ciento promedio entre 2003-2005 y el período 2006-2016. Para el mismo período, el promedio en el sector ferroviario, la diferencia acumulada en su crecimiento antes y después de la concentración es de cerca del 88 por ciento, siendo esta diferencia estadísticamente significativa al 1%. Hipotéticamente, el rápido crecimiento en los precios del sector pudo deberse a cambios en los costos del sector derivado de los costos en hidrocarburos (por ejemplo); esta hipótesis será explorada en mayor detalle en la siguiente sección.

La tabla anterior nos permite construir y analizar la evolución y ajuste del precio real relativo de las tarifas, esto es, el índice del costo al productor de los servicios ferroviarios con respecto al resto de los precios que se integran a los costos de la economía. Las últimas dos columnas muestran en su última línea, las dos pruebas estadísticas para cambios en el índice de precios relativos del sector ferroviario, con respecto al Índice Nacional de Precios al Productor (INPP) excluyendo e integrando el precio del

petróleo. En este caso, la diferencia promedio del valor real de las tarifas ferroviarias antes y después de la concentración es de 38.77 y 38.20 por ciento superior a las del INPP sin y con petróleo respectivamente, siendo esta diferencia positiva y estadísticamente significativa.

Así, se identificó que las tarifas ferroviarias se incrementaron a una tasa superior al del resto de los costos, lo cual pudo impactar el resto del sistema productivo.

Medición de tarifas a nivel empresa

La tarifa de servicio ferroviario cuenta con diferentes componentes asociados al sector industrial al cual sirve su servicio, en particular cuenta con un componente "costo fijo" y un componente de "costo variable" por tonelada/kilómetro transportada. Los costos fijos son altamente heterogéneos entre empresas y años, y no es posible reconstruir una base de datos que permita comparar de manera consistente a las empresas antes y después de la concentración.

Por tal motivo, para esta sección se reconstruyeron los promedios de las tarifas por "costo variable" a nivel de empresa, utilizando el acceso a algunas versiones anteriores de la página de internet de la SCT, en su apartado de "tarifas vigentes".[64]

Con la información disponible, se reconstruyeron las tarifas promedio de cada año para cada empresa entre todos los sectores que proporciona su servicio, y posteriormente se procedió a medir dichas tarifas en unidades de pesos a valor constante.

Del análisis de tarifa a nivel empresa es posible inferir dos hechos relevantes con respecto al establecimiento intra-industrial de las tarifas. Primero, FERROMEX, FERROSUR, y KCST, son los concesionarios que establecen consistentemente las tarifas más altas en los puntos analizados. Y segundo, que los mayores incrementos en tarifas registrados, son también en estas tres empresas (Tabla 5.10). Las siguientes secciones de esta investigación sobre tarifas buscan encontrar respuesta a dos preguntas relevantes: ¿Cómo se comparan estas tarifas con el entorno internacional? ¿Son estas tarifas altas justificables?

64 En este caso, no se tiene acceso a un archivo electrónico histórico que documente todas las tarifas vigentes en el sector ferroviario a través del tiempo. Específicamente, SCT únicamente publica la tarifa vigente al momento de consultar la página, por tanto nuestra serie de información a nivel de empresa no cuenta con datos para los años 2005,2006, 2008, 2009 y 2010.

Tabla 5.10. Comportamiento de tarifas de cobro variable promedio por ton / km,

Industria ferroviaria de carga, México

(Valores absolutos en pesos, precios a valor real de 2016)

Empresa / año	Pre-concentración				Post-concentración						
	2002	2003	2004	2005	2007	2011	2012	2013	2014	2015	2016
FERROMEX	0.5036	0.515	0.5096	0.5192	0.5721	0.7708	0.8395	0.9142	0.9426	0.9952	1.026
FERROSUR	0.5188	0.5165	0.5207	0.5681	0.5896	0.7407	0.8572	0.941	0.9688	1.0196	1.0453
TFM3/	0.4847	0.459	0.5553	0.5127	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
KCSM 4/	NT	NT	NT	NT	0.5997	0.7625	0.8691	0.9566	0.986	1.0355	1.0788
L COAH-DGO	0.4724	0.4742	0.4475	0.4394	0.4188	0.4466	0.4591	0.4513	0.5071	0.6061	0.6274
CF CHIA-MAY	0.5034	0.5016	0.4993	0.461	0.4773	0.5808	0.6295	0.7017	0.7237	0.7624	0.777
FTVM	0.3426	0.3245	0.3061	0.2827	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Promedio	0.4709	0.4652	0.4731	0.4638	0.5315	0.6603	0.7309	0.7930	0.8256	0.8838	0.9109

Notas: 1/ Promedio del rubro "Factor de cobro variable $ ton-km" para la empresa relevante, tarifa promedio vigente en el año correspondiente.
2/ Cada tarifa promedio se deflactó utilizando el correspondiente promedio anual del Índice Nacional de Precios al Productor, año base 2016=1.
3/ TFM deja de operar después del 2005 y es adquirida por KCSM.
4/ KCSM adquiere la línea TFM y comienza operaciones como tal.
NA. No hay información disponible para la empresa.
NT. No transporta, o no opera en el mercado durante ese período.
Fuente: Estimaciones propias utilizando información histórica reconstruida en retrospectiva de la página de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, varios años.

La evidencia del apartado anterior muestra un incremento en tarifas reales de cerca del 38 por ciento para la industria de ferrocarril de carga. Sin embargo, este crecimiento podría deberse a factores estructurales de la industria internacional. En esta sección analizamos si el comportamiento en precios de la industria mexicana es significativamente diferente al de las industrias de los principales socios comerciales del país, específicamente Canadá y Estados Unidos.

Tabla 5.11. Diferencia *ex post* en tarifas de cobro variable promedio por ton / km, a nivel empresa

Industria ferroviaria de carga, México

(Valores absolutos, precios a valor real de 2016)

Empresa Concecionaría	Promedio del periodo		Diferencia Promedio *ex post*	Crecimiento Promedio *ex post*
	Pre-concentración (2001-2004)	Post-concentración (2007-2016)		
FERROMEX	0.5118	0.8658	0.3539 [c]	69.2% [c]
	0.0068	0.1563	0.0592	
FERROSUR	0.531	0.8803	0.3493 [c]	65.8% [c]
	0.0248	0.1647	0.0635	
TFM / KCSM	0.5029	0.8983	0.3954 [c]	78.6% [c]
	0.0412	0.1688	0.067	
L COAH-DGO	0.4584	0.5023	0.044	9.6%
	0.0176	0.0826	0.0325	
CF CHIA-MAY	0.4913	0.6646	0.1733 [c]	35.3% [c]
	0.0203		0.0101	
FTVM	0.314			
	0.0256			
PROMEDIO	0.4682	0.7623	0.294 [c]	62.8% [c]
	0.0044	0.1332	0.0504	

Notas: Prueba econométrica estadísticamente significativa al: [a]=10%, [b]=5%, [c]=1%.
1/ Promedio del rubro "Factor de cobro variable $ ton-km" para la empresa relevante, tarifa promedio vigente en el año correspondiente.
2/ Cada tarifa promedio se deflactó utilizando el correspondiente promedio anual del Índice Nacional de Precios al Productor, año base 2016=1.
3/ TFM deja de operar después del 2005 y es adquirida por KCSM. 4/ KCSM adquiere la línea TFM y comienza operaciones como tal.
Fuente: Estimaciones propias utilizando información histórica reconstruida en retrospectiva de la página de la *Secretaría de Comunicaciones y Transportes, varios años.*

Medición de tarifas ferroviarias relativas internacionales

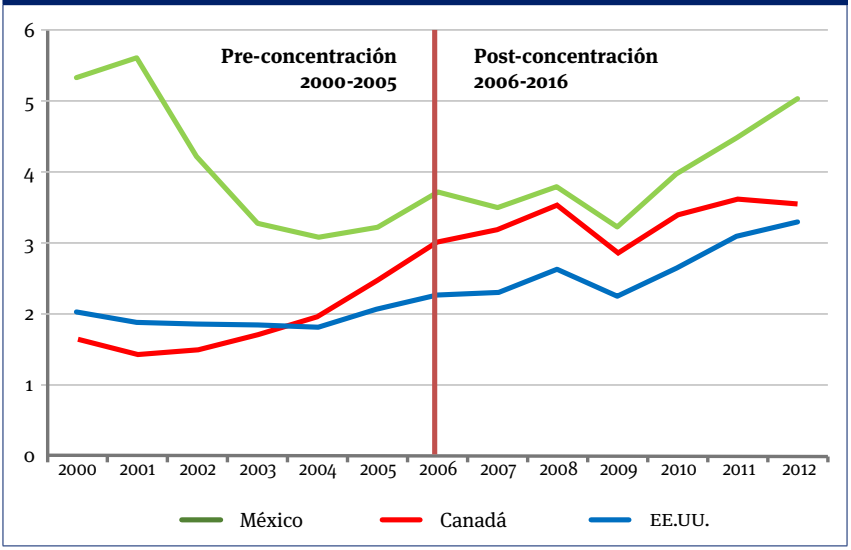
En esta sección analizamos si el comportamiento en precios de la industria mexicana es significativamente diferente al de las industrias de los principales socios comerciales del país, específicamente Canadá y Estados Unidos.

En este caso, seguimos el trabajo y resultados de Thompson (2013) en donde estima el valor real, en dólares constantes, de las tarifas del transporte ferroviario de carga en los tres países. En particular, en esta sección se reconstruyeron las tarifas de los ferrocarriles reportadas por el autor para los tres países norteamericanos en dólares constantes, originalmente en valor de 2012 pero ajustadas a valor real de 2006, para las

tarifas promedio de transportar 1 tonelada por kilómetro recorrido en cada país. La Figura 5.12 muestra el comparativo de tarifas de Canadá, México, y Estados Unidos en dólares constantes con base en 2006, el año donde se asume comienza las operaciones con la nueva estructura organizacional concentrada.

Figura 5.12. Evolución de precios reales relativos de la industria ferroviaria de transporte de carga y de otras industrias del transporte, México 2003-2016

(Índice mensual relativo al INPP, base 2006=1)



Fuente: Evolución de tarifas de la industria ferroviaria de transporte de carga, comparativo internacional Canadá, México y Estados Unidos
(Centavos de dólar estadounidense por ton/km, promedio anual, valor dólares de 2006 $1=1)

En la figura anterior observamos que las tarifas en México antes de la concentración, es decir entre los años 2000 a 2006, eran absolutamente más altas en términos de dólares con respecto a sus pares en Canadá y Estados Unidos. No obstante, estas tarifas fueron convergiendo como producto de una relativa reducción en el precio para México, y del incremento de las tarifas en este servicio para los otros dos países. Sin embargo, la exploración puntual de estas tarifas muestra que los precios del sector ferroviario de transporte en México son relativamente más altas que en Estados Unidos y Canadá (particularmente hacia finales de la muestra considerada), pero los incrementos en los precios han sido relativamente sincronizados en los tres países. Utilizando esta información comparativa internacional, el siguiente paso es construir los estimadores

de diferencias antes y después de la mayor concentración para cuantificar la validez estadística de los cambios observados en la estructura de tarifas de cada país, y de México relativo a los otros países.

Con la finalidad de hacer comparable la información de tarifas internacionales con los resultados del apartado anterior en término de información a índices de precios al productor del INEGI, se construyeron las tarifas promedio restringiendo la muestra antes de la concentración a dos sub-períodos, particularmente 2000-2005 y 2003-2005.

Tabla 5.12. Evolución de tarifas promedio de la Industria Ferroviaria de Transporte de Carga, antes y después de mayor concentración: Canadá, Estados Unidos y México.

(Promedio anual, centavos de dólar por ton/km transportado, valor a precios de 2006=$1) [1/]

Periodo 2/	Promedio del periodo	México	Canadá	EE.UU.	Diferencia entre paises	
					Méx-Can	Méx-EE.UU.
Pre-Concentración	(A) : 2000-2005	4.13	1.7815	1.9309	2.3486	2.1991
		1.1241	0.3867	0.1025	0.4853	0.4608
	(B) : 2003-2005	3.1998	2.0436	1.9207	1.1562	1.2791
		0.1014	0.3948	0.13	0.2353	0.0952
Post-Concentración	(C) : 2006-2012	4.0084	3.3568	2.6563	0.6515	1.352
		0.66	0.2937	0.4233	0.2731	0.2964
Diferencia *ex post*	(C) - (A) :	-0.1217	1.5754	0.7254	-1.697	-0.8471
		0.5223	0.193	0.1654	0.2234	0.219
	(C) - (B) :	0.8086	1.3132	0.7357	-0.5046	0.0729
		0.5965	0.2317	0.248	0.1706	0.1248

Notas: Prueba econométrica estadísticamente significativa al: [a]=10%, [b]=5%, [c]=1%.
1/ Debido a que la mayor concentración de oferentes se realizó en noviembre de 2005 se considera como período relevante para el estudio del inicio de efectos el año 2006 inclusive.
2/ Desviación estándar relevante en tipografía itálica .
Fuente: Estimaciones propias basadas en Thompson (2014).

Cuando se estudia la información puntual para cada país por separado, Tabla 5.12 muestra que mientras que para México no existe evidencia de que las tarifas promedio en dólares de los períodos antes y después de la concentración hayan aumentado significativamente, por contraparte, las tarifas en Canadá y EE.UU. se incrementaron en promedio en 1.58 y 0.73 centavos de dólar a valor de 2006 respectivamente, cuando se analiza toda la muestra disponible, o en 1.31 y 0.74 centavos de dólar para cada país cuando se estudia la sub-muestra 2003-2005 como base de comparación hacia antes y después de la mayor concentración observada en México.

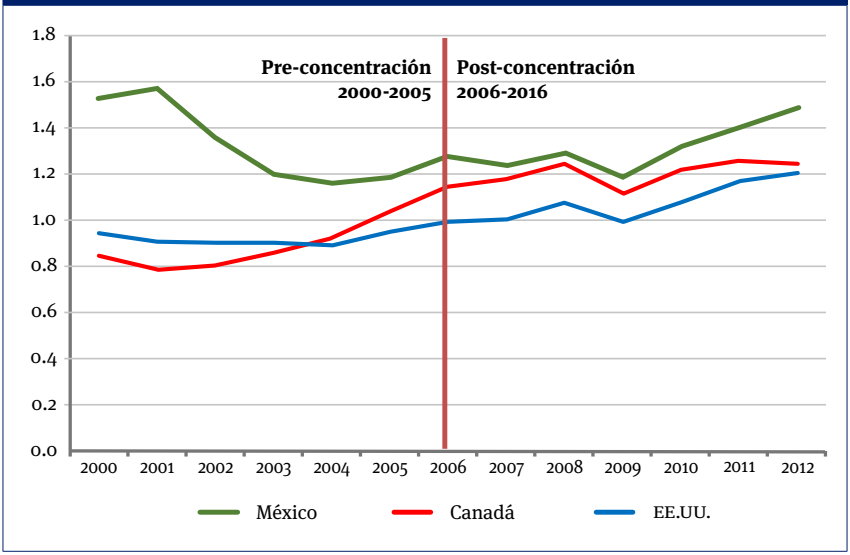
Sin embargo, cuando analizamos los estimadores de “doble diferencias” en las tarifas promedio correspondientes a toda la muestra, encontramos

que como resultado a los incrementos observados en las tarifas promedio de Canadá y EE.UU., la diferencia de la tarifa de tonelada por kilómetro de México con respecto a Canadá se han reducido significativamente en 1.70 centavos y con respecto a Estados Unidos se ha reducido en 0.85 centavos de dólar a valor de 2006, esto es, que en términos de la diferencia promedio anual de tarifa inicial, representa un 72.26 por ciento y 35.52 por ciento de reducción en valor de la brecha inicial con respecto a Canadá y EE.UU. correspondientemente. Sin embargo, esta diferencia en el caso de México-Estados Unidos deja de ser significativa en el sub-período 2003-2005, por lo que al reducir el período de estudio de pre-concentración, no existe evidencia estadística para concluir que, al menos con respecto a EE.UU., la brecha en tarifas se ha cerrado, siendo México relativamente más caro.

Si fijamos el objetivo del estudio no en la evolución de los valores absolutos de las tarifas, sino en costos relativos a Estados Unidos, para referenciar el nivel de competitividad que tiene la industria mexicana con respecto a este país y centramos el análisis en 2006 (año de la mayor concentración de mercado), encontramos que no obstante la reducción en la brecha entre tarifas de México y Estados Unidos para antes y después de la concentración, el valor relativo de las tarifas mexicanas es más alto, representando para el último año alrededor de 1.5 veces el valor de la última tarifa registrada para EE.UU., 20 por ciento más alta que el último valor registrado para Canadá. Este 20 por ciento observado para el último año disponible, podría repercutir en la competitividad de la industria agregada del país, y de no ser justificado por un incremento en los costos de la industria, sería sospecha de un mayor margen. El estudio de los costos es el tema principal de la siguiente sección del estudio.

Figura 5.13. Evolución de tarifas de la industria ferroviaria de transporte de carga, comparativo internacional Canadá, México y Estados Unidos

(Índice valor dólar por ton/km, Índice anual, valor 2006=1)



Fuente: Estimaciones propias basados en información de Thompson (2013).

Competitividad vs. margen de la red de transporte de carga

Estimación de costos de operación de la industria ferroviaria

Una hipótesis pertinente al incremento en las tarifas observadas se refiere al incremento en los costos de operación de las empresas ferroviarias, particularmente cuando éstas son altamente dependientes de insumos como el petróleo y el diésel en su operación.

Por otra parte, si la hipótesis de economías de alcance y de redes es cierta, entonces debería observarse una reducción en costos derivado de las mejoras en la administración de los insumos productivos, reasignando eficientemente las demandas de factores de acuerdo a la nueva tecnología de producción adaptada.

En este apartado se analizan los costos de operación de la industria ferroviaria estimando un índice de costos reales basado en el uso de los coeficientes tecnológicos de la Matriz Insumo Producto (MIP), presentada por INEGI. En el caso de nuestro interés, se utilizan particularmente una versión aproximadamente comparable de las MIPs 2003, 2008 y 2012, con la intención de cuantificar el potencial efecto de cambios tecnológicos asociados a la nueva estructura de oferentes, antes de la concentración (MIP 2003), durante la primera etapa de la concentración (2008), y tiempo después de la concentración (2012).

Si empleamos la notación estudiada en la metodología, sea a_{kj} el factor tecnológico de ponderación del insumo x_j, con $j\in\{1,2,...,J\}$ en la producción de una industria Y_k, bajo el supuesto de que la producción de esta industria presenta una complementariedad perfecta en el sentido de Leontief, sabemos que la función matemática que representa esta tecnología es:

$$Y_k = Min\left\{\frac{x_{k,1}}{a_{k,1}}, \frac{x_{k,2}}{a_{k,2}}, ..., \frac{x_{k,J}}{a_{k,J}}\right\} \qquad (11)$$

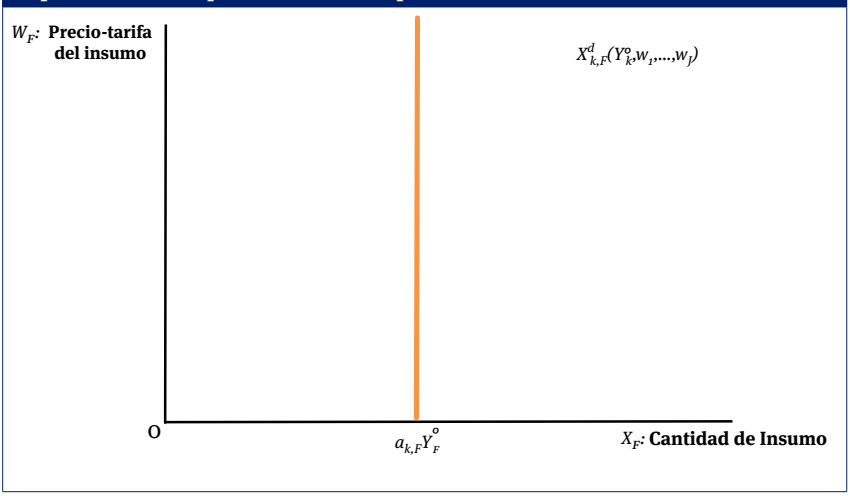
Sea jw el costo del insumo de producción x_j para $j\in\{1,2,...,J\}$, entonces bajo este criterio tecnológico, la función de demanda por el insumo $x^d_{k,j}(Y^o_k, w_1,...,w_J)$ para un nivel de producción Y^o_k es:

$$x^d_{k,j}(Y^o_k, w_1,...,w_J) = a_{k,j} \cdot Y^o_k \qquad (12)$$

Para todo insumo $j\in\{1,2,...,J$

El tipo de función de demanda por insumo anterior tendría la representación gráfica ilustrada en la Figura 5.14.

Figura 5.14. Demanda condicional del factor de producción "transporte ferroviario" para una industria "k" en el mercado relevante, bajo supuesto de complementariedad perfecta en sentido de Leontief.



Fuente: Basado en Varian (1992), Nicholson (2004) y Tirole (1988).

Por lo anterior, la función de costos total de la industria $k\in\{1,2,...,K\}$ toma una función lineal perfecta combinando los insumos dados los costos de producción y el nivel deseado de producto representado por la siguiente expresión matemática:

$$C(Y^o_K,w_1,\ldots,w_J)=\sum_{j=1}^{J} w_j a_{k,j}\cdot Y^o_k \qquad (13)$$

$$C(Y^o_K,w_1,\ldots,w_J)=Y^o_k \sum_{j=1}^{J} w_j\cdot a_{k,j} \qquad (14)$$

Así, dado que la función de tecnología y costos asumen rendimientos constantes a escala, es posible inferir que el costo medio y marginal de la industria $k\in\{1,2,\ldots,K\}$ está dado por la siguiente función:

$$\frac{\partial}{\partial Y_k} C_k(X_k,w_1,\ldots,w_K)=\frac{C_k(Y_k,w_1,\ldots,w_J)}{Y_k}=\sum_{j=1}^{J} a_{k,j} w_j \qquad (15)$$

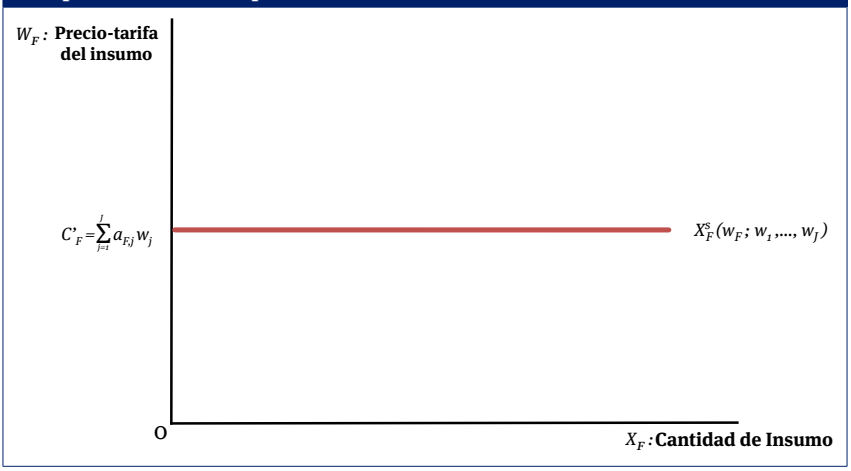
En particular, si la industria ferroviaria del transporte de carga como oferente de un insumo X_F requiere para la producción de este servicio una tecnología del tipo Leontief como la descrita anteriormente, su oferta competitiva y costo marginal relevante, están identificados a través de la función siguiente:

$$x^S_F(w_F;w_1\ldots,w_J)=\frac{\partial}{\partial X_F} C_F(X_F,w_1,\ldots,w_J)$$

$$=\frac{C_F(X_F,w_1,\ldots,w_J)}{X_F}=\sum_{j=1}^{J} a_{F,j}\cdot w_j=C'_F \qquad (16)$$

Esto significaría que la industria presenta rendimientos constantes a escala, y que sus costos marginales competitivos son perfectamente elásticos en el nivel descrito, tal y como se muestra en la Figura 5.15 a continuación:

Figura 5.15. Oferta del factor de producción "transporte ferroviario" en el mercado relevante, bajo supuesto de producción del servicio con complementariedad perfecta en sentido de Leontief.



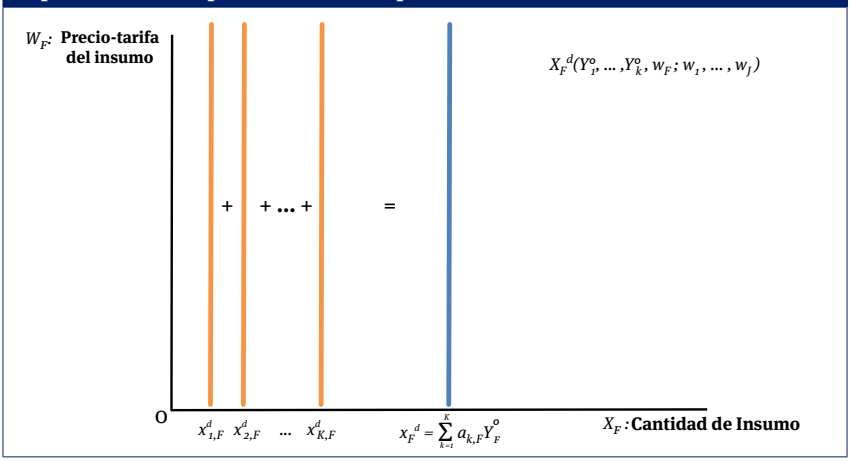
Fuente: Basado en Varian (1992), Nicholson (2004) y Tirole (1988).

Finalmente, si es nuestro interés obtener la demanda competitiva agregada total por servicio de transporte ferroviario de carga de todas las industrias, para definir el mercado relevante total del sector ferroviario, esto es equivalente a sumar las demandas individuales para cada una de las industrias de la economía, esto es:

$$x_F^S(Y_1^o,...,Y_k^o,w_F;w_1,...,w_J) = \sum_{k=1}^{K} a_{k,F} \cdot Y_k^o \qquad (17)$$

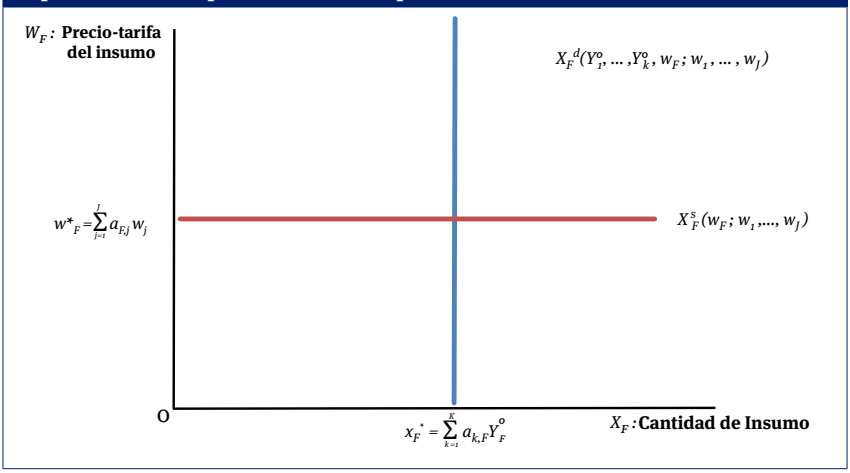
Esta demanda agregada está representada por la Figura 5.16.

Figura 5.16. Demanda agregada del factor de producción "transporte ferroviario" para todas las industrias en el mercado relevante, bajo supuesto de complementariedad perfecta en sentido de Leontief.



Fuente: Basado en Varian (1992), Nicholson (2004) y Tirole (1988).

Figura 5.17. Equilibrio competitivo del factor de producción "transporte ferroviario" para todas las industrias en el mercado relevante, bajo supuesto de complementariedad perfecta en sentido de Leontief.



Fuente: Basado en Varian (1992), Nicholson (2004) y Tirole (1988).

De esta forma, el equilibrio competitivo de la industria ferroviaria de transporte de carga, es aquel que permite igualar la oferta competitiva y la demanda competitiva del mercado, esto ocurre en los niveles correspondientes siguientes:

$$x^{*}_{F} = \sum_{k=1}^{K} a_{k,F} \cdot Y^{o}_{k} \qquad (18)$$

$$x^{*}_{F} = \sum_{j=1}^{J} \sum_{j=1}^{J} a_{F,j} \cdot w_{j} \qquad (19)$$

Este equilibrio competitivo de la industria ferroviaria se encuentra representado en la Figura 5.17 y está enteramente identificado a través de los coeficientes tecnológicos de producción de las distintas industrias que conforman el mercado, incluyendo la industria del transporte ferroviario de carga.

La herramienta económica que nos permitirá estimar y conocer las características del mercado relevante en términos tecnológicos, es la matriz insumo producto, que en el caso particular de México, es estimada por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, INEGI.

Una matriz insumo-producto (MIP, en adelante) resume toda la información correspondiente a las entradas como insumo de cada sector económico, como salidas al producto que requiere el uso de otros insumos; esto es, representa una matriz de contabilidad que permite integrar en sus renglones la participación de cada sector como insumo en el resto de la industria, y en sus columnas, la importancia global y tecnológica de cada sector para producir cada producto en la economía.

Tabla 5.13. Matriz prototípica de insumo-producto para las cuentas nacionales de un país

		Industrias	Demanda final	Producción Total
		Demanda Intermedia		
		1 ... J	C I G X-M	
Industrias	1 ... J			
Valor agregado	Salarios Ganancias Capital Impuestos netos Exportaciones Importaciones			
Producción Insumo Total				

Fuente: Elaboración propia basada en INEGI (2012).

Usando las matrices de insumo producto, es posible en primer lugar recuperar la estructura de coeficientes tecnológicos de costos $\{a_{F,j}\}^{J}_{j=1}$ de

la industria de ferrocarriles de transporte de carga, correspondiéndole a este insumo el código de rama 4821 de acuerdo a la clasificación de sector, subsector y ramas del SCIAN 2014. Así también es posible reconstruir los coeficientes tecnológicos para cada una de las $k \in \{1,2,...,K\}$ industrias productivas, esto es, la colección de $K \times J$ coeficientes técnicos: $\{a_{k,j}\}_{k \in \{1,2,...,K\}, j \in \{1,2,...,J\}}$

La Tabla 5.14 muestra la estimación de los coeficientes tecnológicos asociados a los costos y producción de la industria, utilizando como base la "Producción de la Economía Total a Precios Básicos", así como los gastos reportados en las celdas a cada rama de la MIP correspondiente. En la estructura de costos es posible identificar que, no obstante los cambios en los usos relativos de los insumos de producción, los principales insumos intermedios son los asociados al subsector de productos del petróleo, y servicios del transporte.

Así también, observamos que los excedentes brutos, que pueden ser asociados a pagos al capital, representan el principal costo relativo y se ha incrementado relativamente dicha importancia con respecto a 2003.

En las tres MIPs analizadas (años 2003, 2008, y 2012) la importancia de los factores intermedios de producción representan cerca del 50% de los costos de producción, y el resto se distribuye entre los factores de trabajo, capital, y pago neto de impuestos.

De esta forma, dado este indicador de costos, es posible utilizar los distintos índices de precios para cada subsector, y construir un índice de costos medios que, dada esta tecnología, permita cuantificar el desempeño relativo de los costos con respecto a un precio base de referencia (el INPP en este caso), así como su evolución en el tiempo dados los cambios en el entorno económico.

Tabla 5.14. Estimación directa de coeficientes tecnológicos de costos Leontief de la industria ferroviaria de transporte a nivel de subsector económico, ordenados por código SCIAN 2014 /1

(Basados en Estudios de Matriz Insumo-Producto: 2003, 2008, 2012, INEGI)

"Clave SCIAN"	Subsector	2003	2008	2012
11	Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	0.0000%	0.0000%	0.0000%
21	Minería	0.0000%	0.0000%	0.0000%
22	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, agua y de gas al consumidor final	0.3768%	0.2788%	0.1996%
23	Construcción	0.0064%	0.5241%	0.7188%

Notas: 1/ Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2013 (SCIAN 2013)
2/ La suma no agrega 1 por detalles asociados a errores y redondeo de la datos originales.
3/ Los excedentes brutos incluyen rentas y pagos al capital, así como dividendos. En este caso se integran como costos de producción al representar un pago a factor productivo.
Fuente: Estimaciones propias con información de INEGI (2016).

Tabla 5.14. Estimación directa de coeficientes tecnológicos de costos Leontief de la industria ferroviaria de transporte a nivel de subsector económico, ordenados por código SCIAN 2014 /1

(Basados en Estudios de Matriz Insumo-Producto: 2003, 2008, 2012, INEGI)

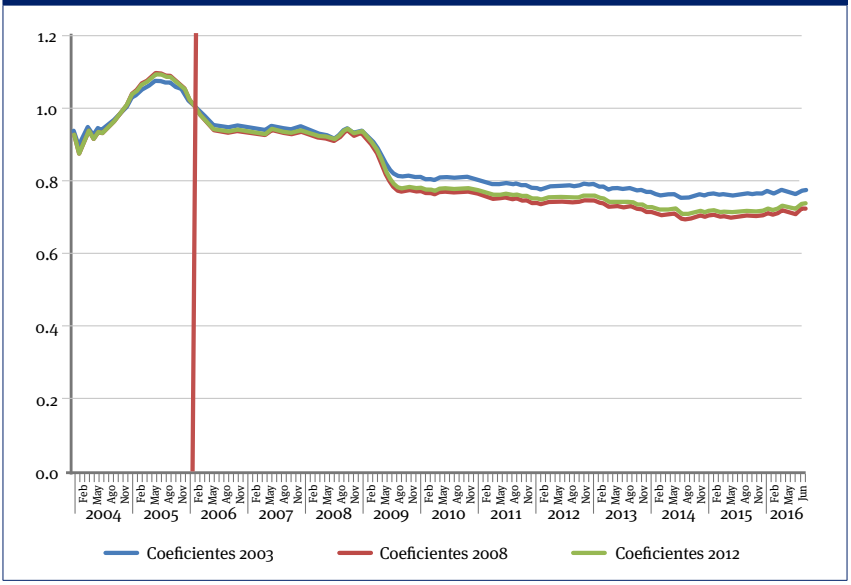
"Clave SCIAN"	Subsector	2003	2008	2012
31	Industrias manufactureras - Alimentos, Bebidas y Tabaco	0.1401%	0.0000%	0.0000%
32	Industrias manufactureras -Madera, Papel, Quimicos, Derivados del Petróleo*	9.2096%	16.6508%	19.2282%
33	Industrias manufactureras - Productos y Equipos Metálicos	5.9490%	3.2210%	3.7654%
43	Comercio al por mayor	4.5233%	2.7024%	2.3747%
48	S ervicio de Transporte	10.3838%	3.5811%	5.0245%
49	Postales, correos y almacenamiento	0.0252%	0.8058%	0.6014%
51	Información en medios masivos	1.5837%	0.6572%	0.5074%
52	Servicios financieros y de seguros	2.1585%	0.9372%	0.7946%
53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	7.8523%	2.9855%	2.4112%
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	0.3484%	4.7513%	3.7796%
55	Corporativos	0.0000%	5.5208%	4.9663%
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos y desechos, y servicios de remediación	4.4280%	3.3725%	2.5635%
61	Servicios educativos	0.0035%	0.0000%	0.0000%
62	Servicios de salud y de asistencia social	0.0000%	0.0000%	0.0000%
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	0.0000%	0.0000%	0.0000%
72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	0.5872%	0.5788%	0.5084%
81	Otros servicios excepto actividades gubernamentales	2.5999%	1.3351%	1.0973%
	Total Insumos Intermedios	50.1758%	47.9024%	48.5410%
Valor Agregado	Salarios y Remuneraciones (Pago al Trabajo)	17.0330%	16.3949%	14.7721%
	Excedentes Brutos (Pago a Capital)	29.8591%	40.9329%	39.3128%
	Impuestos y Subsidios Netos	0.00%	0.62%	0.16%

Notas: 1/ Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2013 (SCIAN 2013)
2/ La suma no agrega 1 por detalles asociados a errores y redondeo de la datos originales.
3/ Los excedentes brutos incluyen rentas y pagos al capital, así como dividendos. En este caso se integran como costos de producción al representar un pago a factor productivo.
Fuente: Estimaciones propias con información de INEGI (2016).

La Figura 5.18 presenta las estimaciones de los índices reales de costos medios para el período 2003-2012, utilizando como base del índice el mes de enero de 2006, con la finalidad de cuantificar el impacto relativo al momento de la mayor concentración de oferentes en el mercado. La intención de integrar las distintas bases de coeficientes tecnológicos es probar si efectivamente existió una mejora en la eficiencia, una vez que se consideran los cambios en los precios de los insumos de producción de este servicio.

Figura 5.18. Índice de Costos Medios Reales para la Industria Ferroviaria de Transportes de Carga en México, 2005-2012.

(Basados en Coeficientes Tecnológicos de Matriz Insumo-Producto: 2003, 2008, 2012, INEGI)



Fuente: Estimaciones propias con información de MIPs e índices de precios al productor a nivel de subsector SCIAN 2014, INEGI (2016).

En este caso, los distintos índices muestran una reducción en los costos relativos reales que enfrenta la industria, esto a pesar del incremento en el precio del diésel y otros derivados del petróleo. Lo anterior obedece a una reducción en los costos relativos del capital (derivado de las bajas tasas de interés, y por tanto bajo costo de capitalización, observadas posteriormente a la crisis de 2008), una reducción en el índice real de costos de trabajo (representado por el indicador de productividad laboral), así como otros factores menores que, combinados, dan como resultado una reducción real con respecto a los precios del INPP que integra el valor del petróleo.

Además de lo anterior, al explorar la figura observamos que la estructura de coeficientes estimados de la MIP 2003 en general conduce a mayores niveles de costos, por lo que teóricamente existe la posibilidad de una mejora tecnológica derivada de la mayor concentración.

Para analizar las propiedades estadísticas de las series de costos estimadas, la Tabla 5.15 presenta un análisis de diferencias, y dobles diferencias, con la finalidad de estudiar la evolución de los costos reales del sector ferroviario.

Al estudiar las ganancias en eficiencia del sector, medido como una reducción en el promedio del costo real antes y después de la concentración de oferentes, bajo el supuesto de coeficientes tecnológicos constantes, observamos que dichas reducciones son significativas y del orden del 17.12, 21.17, y 20.07 por ciento, si se utilizan los coeficientes estimados de las MIPs 2003, 2008, y 2012 respectivamente. Esto significa que, independientemente de la tecnología empleada, el promedio de los costos reales de los insumos ferroviarios en México se ha reducido a través del tiempo.

Tabla 5.15. Estimación de estructura de índices de costos reales de la Industria Ferroviaria de Transporte de Carga en México, usando diferentes perfiles de coeficientes tecnológicos. 1/

(Basados en Estudios de Matriz Insumo-Producto: 2003, 2008, 2012, INEGI)

Periodo 2/	Perfil de Coeficientes Tecnológicos de Costos			Diferencia Asociada a Tecnologías	
	2003	2008	2012	2008-2003	2012-2003
Pre-Concentración (2003-2006)	0.9966	1.001	1.0005	0.0044	0.0038
	0.0582	0.0707	0.0701	0.0183	0.0182
Post-Concentración (2006-2016)	0.8255	0.7893	0.7997	-0.0361 [c]	-0.0257 [b]
	0.0758	0.0945	0.0899	0.0107	0.0104
Diferencia *ex post* en Índice de Costos Reales	-0.1712 [c]	-0.2117 [c]	-0.2007 [c]	-0.0405 [c]	-0.0295 [c]
	0.0134	0.0164	0.0161	0.0038	0.0038

Notas: / Prueba econométrica estadísticamente significativa al: [a]=10%, [b]=5%, [c]=1%.
1/ Usando información de INEGI (Matrices Insumo Producto: 2003, 2008, 2012) e indices de precios al productor en bienes intermedios, deflactando por Índice Nacional de Precios al Productor incluyendo Petróleo.
2/ Desviación estándar relevante en tipografía itálica.
Fuente: Estimaciones propias con información de INEGI (2016).

Sin embargo, la misma tabla permite conocer si existe una contribución marginal asociada a utilizar una diferente base tecnológica para calcular los costos reales de producción. En este caso, observamos que para antes de la concentración, esto es para el período 2003-2006, no existe una diferencia significativa en los costos reales asociados al uso de distintos factores de ponderación tecnológica cuando se compara con 2003. Sin embargo, en el período 2006-2016, los costos estimados por usar como perfiles tecnológicos los coeficientes de 2008 y de 2012 inducen a una estimación de costos menor en el orden del 3.61 y 2.57 por ciento, siendo esta diferencia estadísticamente significativa al 1% de confianza. Además, utilizando un estimador de doble diferencia con respecto al cambio en costos, antes y después de la concentración, usando diferentes tecnologías de producción, los estimadores sugieren que las reducciones en costos observadas en la industria podrían estar parcialmente explicadas por

mejoras tecnológicas que redituarían en reducciones en los costos de 4.05 o 2.95 por ciento, si se utilizan las tecnologías de 2008 o 2012 en lugar de usar el perfil tecnológico inicial de 2003.

De esta forma, la estimación de menores costos **marginales y promedio** en conjunto con el uso más intensivo de la red demostrado en la primera sección del estudio empírico permite inferir que a partir de la mayor concentración en el sector existe mayor eficiencia en el uso de la red, esto es, que la hipótesis de economías de alcance y de redes se sostiene en la industria ferroviaria de transporte de carga; no obstante, como se analizó en la sección 5.2 del presente trabajo, las tarifas de la industria ferroviaria no se han reducido en términos reales, sino que se han incrementado sustancialmente a partir de la mayor concentración observada.

Por lo anterior, es necesario analizar un último eslabón en la cadena de competitividad para analizar si estas ganancias en reducción de costos se han traducido en mejores condiciones para la industria: el indicador de margen precio (*markup*) de la industria, combinando los resultados de índices de tarifas reales y de costos reales.

Estimación de índices de margen de la industria ferroviaria

Cuando unimos los dos indicadores de tarifas relativas y de costos relativos, usando como base un mismo período, es posible conocer si el crecimiento o decrecimiento en estos indicadores corresponden a un mayor o menor sobreprecio de mercado.

El índice de Lerner permite medir el markup o sobreprecio (margen, en adelante) en una industria $k \in \{1,2,\ldots,K\}$ en el período "t" y se define como el sobreprecio porcentual del precio efectivo que enfrenta ,P^E_{kt} con respecto al costo marginal de una industria, C'_{kt}, esto es, con respecto al precio que competitivamente debería prevalecer.

En este caso, nuestra industria relevante es "$k=F$", es decir, el insumo "ferrocarril de transporte de carga" es el mercado relevante, por tanto definamos el precio relevante que pagan los usuarios del servicio como la tarifa efectiva , w^E_{kt}, en este caso, el margen estaría definido por:

$$M_{F,t} = \frac{w^E_{F,t} - C'_{F,t}}{w^E_{F,t}} = 1 - \frac{C'_{F,t}}{w^E_{F,t}} \qquad (20)$$

Al analizar el cambio observado en el margen a través del tiempo para la industria de ferrocarril de carga "F", resulta útil la siguiente aproximación. Si suponemos que $M_{F,t}$ es relativamente pequeño[65], entonces:

65 En este caso usamos dos resultados ampliamente usados en teoría del crecimiento económico, primero $ln(x) \approx ln(1+x)$, y segundo $\frac{\partial}{\partial t}\ln(x_t) = \frac{1}{x}\frac{\partial}{\partial t}x_t = \gamma_{x_t}$ esto es, la tasa de crecimiento de una variable en tiempo contínuo.

$$1+M_{F,t}=-\frac{C'_{F,t}}{w^{E}_{F,t}} \tag{21}$$

$$ln(1+M_{F,t})\approx ln(M_{F,t})\approx -ln\left(\frac{C'_{F,t}}{w^{E}_{F,t}}\right) \tag{22}$$

$$ln(M_{F,t})\approx ln(w^{E}_{F,t})-ln(C'_{F,t}) \tag{23}$$

Por tanto, si tomamos logaritmos y diferenciamos en el tiempo, es posible obtener las tasas de crecimiento en tiempo continuo del margen en función de las tasas de crecimiento de las tarifas y costos de la industria, esto es:

$$\frac{\partial}{\partial t}\, ln(M_{F,t})=\gamma_{M_F}\approx[\gamma_{w^{E}_{F}}-\gamma_{c'_{F}}] \tag{24}$$

Y si centramos el estudio en un valor inicial de margen, es posible reconstruir la evolución del mismo en ese punto inicial y dadas las tasas de crecimiento en precios y costo

$$M_{F,t}=M_{F,o}\cdot e^{\gamma_{MF}} \tag{25}$$

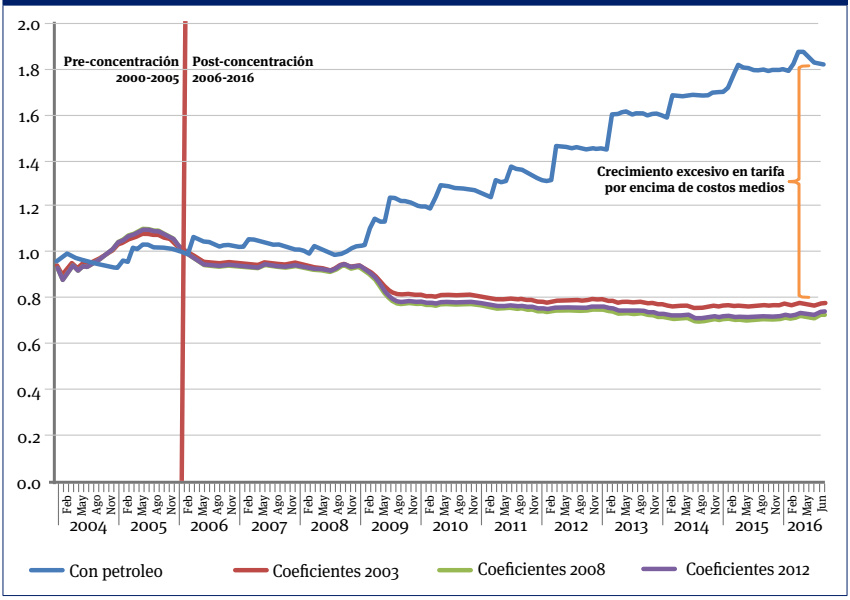
Donde γ_{M_F} muestra la tasa de crecimiento acumulada en el tiempo del margen en la industria, $\gamma_{w^{E}_{F}}$ es la tasa de crecimiento en el precio de la industria, y $\gamma_{c'_{F}}$ es el crecimiento en el costo marginal de la industria.

De esta forma, si partimos de un punto inicial con valores reales para los índices de precios efectivos enfrentados por los demandantes del servicio y los costos marginales de la industria, $w^{E}_{F,t}$ y $C'_{F,t}$, el aumento en el margen será aproximadamente la diferencia entre el crecimiento en los precios y el crecimiento en los costos de la industria. Esto es: si los costos aumentan relativamente más que el precio, el margen se reducirá; si los costos decrecen relativamente más rápido que los precios, el margen aumentará; por otra parte, si los precios aumentan y los costos disminuyen, ambas fuerzas contribuyen a un mayor margen en la industria.

La Figura 5.19 presenta la dinámica precios y costos relativos en la industria, partiendo de una base de margen inicial en el punto en el tiempo donde se genera la mayor concentración de oferentes en el mercado (basado en índices con valor 1 enero de 2006, para ser consistente con la estimación de impacto en las otras secciones). Esto es equivalente a **un estudio de evento**, en donde la evolución y crecimiento del margen será relativo al punto temporal de concentración

Figura 5.19. Evolución de índices de tarifas efectivas reales y de costos medios reales para la industria Ferroviaria de Transportes de Carga en México, 2003-2016, Base Enero 2006 = 1.

(Basados en Índices de Precios al Productor y Coeficientes Tecnológicos de 2003-2008-2010, INEGI)

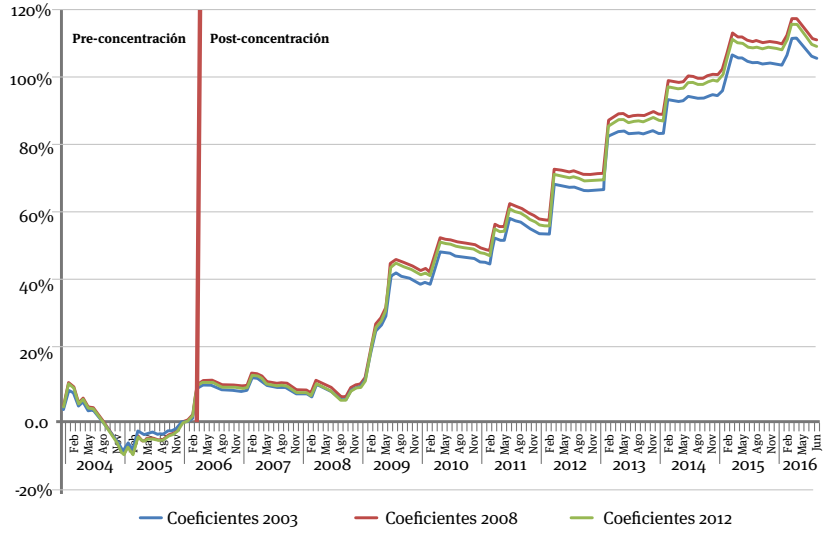


Fuente: Estimaciones propias con información de MIPs e índices de precios al productor a nivel de subsector SCIAN 2014, INEGI (2016).

En este caso, el crecimiento del margen por encima del nivel en el punto de evento es del orden de 100 por ciento, independientemente de los coeficientes tecnológicos MIP que se empleen. Lo anterior implica que, con respecto al valor inicial del margen al momento de la concentración, el sobreprecio efectivo que están pagando las industrias que requieren del insumo ferroviario es el doble del costo marginal efectivo de la industria. El crecimiento del margen es mayor si se consideran los beneficios asociados a la reducción en costos producto del cambio en los coeficientes tecnológicos, además de integrar la reducción en los precios reales de los insumos necesarios para la provisión del servicio de transporte ferroviario de carga.

Figura 5.20. Evolución del crecimiento acumulado en margen para la industria Ferroviaria de Transportes de Carga en México, 2003-2016, Base Enero 2006 = 1.

(Basados en Índices de Precios al Productor y Coeficientes Tecnológicos de 2003-2008-2010, INEGI)



Fuente: Estimaciones propias con información de MIPs e índices de precios al productor a nivel de subsector SCIAN 2014, INEGI (2016).

Tabla 5.16. Estimación de crecimiento en margen 1/ de la Industria Ferroviaria de Transporte de Carga en México, usando diferentes perfiles de coeficientes tecnológicos. 2/. 1/

(Basados en Estudios de Matriz Insumo-Producto: 2003-2008-2010, INEGI)

Periodo 2/	Perfil de Coeficientes Tecnológicos de Costos			Diferencia Asociada a Tecnologías	
	2003	2008	2012	2008-2003	2012-2003
Pre-Concentración (2003-2006)	-0.0114	-0.0158	-0.0152	-0.0044	-0.0038
	0.0471	0.0585	0.0581	0.015	0.015
Post-Concentración (2006-2016)	0.5417	0.5779	0.5675	0.0361	0.0257
	0.3599	0.3785	0.3742	0.0462	0.0459

Notas: / Prueba econométrica estadísticamente significativa al: [a]=1%.
1/ Crecimiento en margen se refiere en este contexto al crecimiento por encima del nivel antes de la concentración.
2/ Usando información de INEGI (Matrices Insumo Producto: 2003, 2008, 2012) e indices de precios al productor en bienes intermedios, deflactando por Índice Nacional de Precios al Productor incluyendo Petróleo.
3/ Desviación estándar relevante en tipografía itálica.

Fuente: Estimaciones propias con información de MIPs e índices de precios al productor a nivel de subsector SCIAN 2014, INEGI (2016).

Tabla 5.16. Estimación de crecimiento en margen 1/ de la Industria Ferroviaria de Transporte de Carga en México, usando diferentes perfiles de coeficientes tecnológicos. 2/. 1/

(Basados en Estudios de Matriz Insumo-Producto: 2003-2008-2010, INEGI)

Periodo 2/	Perfil de Coeficientes Tecnológicos de Costos			Diferencia Asociada a Tecnologías	
	2003	2008	2012	2008-2003	2012-2003
Diferencia *ex post* en Índice de Costos Reales	**0.5532** [a] 0.0332	**0.5937** [a] 0.0354	**0.5827** [a] 0.0351	**0.0405** [a] 0.0051	**0.0295** [a] 0.005

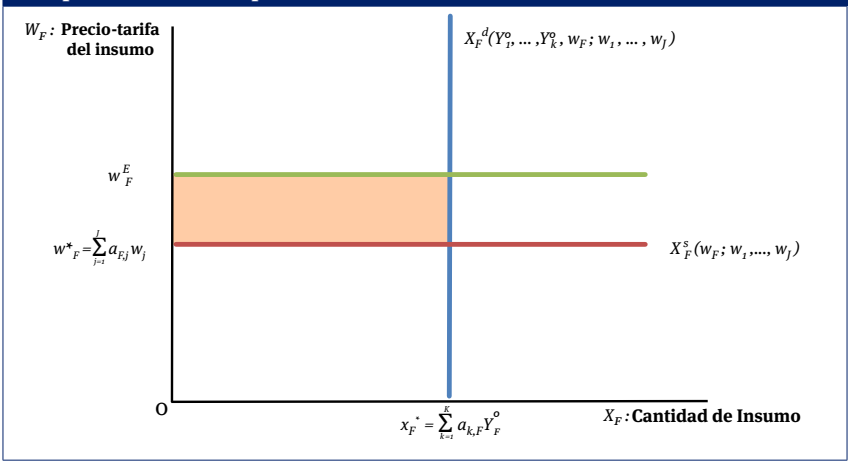
Notas: / Prueba econométrica estadísticamente significativa al: [a]=1%.
1/ Crecimiento en margen se refiere en este contexto al crecimiento por encima del nivel antes de la concentración.
2/ Usando información de INEGI (Matrices Insumo Producto: 2003, 2008, 2012) e indices de precios al productor en bienes intermedios, deflactando por Índice Nacional de Precios al Productor incluyendo Petróleo.
3/ Desviación estándar relevante en tipografía itálica.
Fuente: Estimaciones propias con información de MIPs e índices de precios al productor a nivel de subsector SCIAN 2014, INEGI (2016).

Estimación de impacto en bienestar de la economía: contrafactual de precios y costos agregados

Finalmente, considerando el crecimiento no explicado por costos en los precios de la industria ferroviaria de carga y el crecimiento en el nivel de margen con respecto al valor antes de la concentración efectiva en noviembre de 2005, esta sección construye los indicadores de impacto agregado en bienestar identificando los efectos en los costos de producción de los precios elevados del insumo transporte de carga sobre las demás industrias.

Para este fin, analicemos el caso hipotético presentado en la metodología basada en tecnologías de complementos perfectos Leontief y en los correspondientes coeficientes tecnológicos estimados usando las diferentes MIPs. En particular, supongamos que la industria ferroviaria carga un sobreprecio por encima del nivel competitivo (Figura 5.21).

Figura 5.21. Comparación de equilibrios en el mercado de transporte ferroviario de carga bajo una industria competitiva y una industria no competitiva, y pérdida de bienestar por sobreprecio bajo supuesto de complementariedad perfecta en sentido de Leontief.



Fuente: Basado en Varian (1996), Nicholson (2004) y Tirole (2000).

Dados los supuestos en términos de tecnologías Leontief, la pérdida en bienestar por el sobreprecio que carga a los usuarios estaría determinada por la región sombreada $[o,X^*_F]x[w^*_F,w^E_F]$.

Matemáticamente, la pérdida de bienestar en el mercado relevante para un período dado $\Delta_{F,t}$ está determinada por la siguiente ecuación:

$$\Delta\mathbb{C}_{F,t}=[w^E_{k,t}-C'_{k,t}]\cdot X^*_{F,t} \qquad (26)$$

Sin embargo, recordando que por definición, el índice de poder de mercado de Lerner medido por el margen en la industria ferroviaria es:

$$M_{F,t}=\frac{w^E_{k,t}-C'_{k,t}}{w^E_{k,t}} \qquad (27)$$

$$w^E_{k,t}-C'_{k,t}=M_{F,t}\cdot w^E_{k,t} \qquad (28)$$

Por tanto, la pérdida de bienestar está en función del margen, el precio efectivo pagado por los demandantes del servicio ferroviario de carga y la cantidad provista del servicio de la siguiente forma:

$$\Delta\mathbb{C}_{F,t}=M_{F,t}\cdot w^E_{F,t}\cdot X^*_{F,t} \qquad (28)$$

Así, observamos que la pérdida en bienestar depende del punto del tiempo de evaluación y es creciente entre mayor sean los requerimientos

de toda la economía por el servicio de transporte ferroviario de carga $X^{*}_{F,t}$, y entre mayor sea el precio efectivo que enfrenta por encima del costo marginal.

Si normalizamos la carga social total con respecto a un valor índice, por ejemplo el precio efectivo del servicio pagado por los demandantes, entonces tenemos que la carga en términos reales, con respecto a un año base *t=o* es:

$$\frac{\Delta \mathbb{C}_{F,t}}{w^{E}_{F,o}} = M_{F,t}\left[\frac{w^{E}_{F,t}}{w^{E}_{F,o}}\right] X^{*}_{F,t} = M_{F,t} \cdot I_{F,t} \cdot X^{*}_{F,t} \qquad (30)$$

Donde $I_{F,t}$ es el índice de precios de las tarifas efectivas a precios constantes con base en "*t=o*" que enfrentan los demandantes del servicio en la industria ferroviaria.

Esta métrica permite comparar valores a precios constantes, y en nuestro caso, sería con respecto al año base relevante, puede ser el año de mayor concentración o un año reciente que permita un punto válido de comparación.

$$\frac{\Delta \mathbb{C}_{F,t}}{w^{E}_{F,o}} = [M_{F,p}\, e^{\gamma_{MF}}] \cdot I_{F,t} \cdot X^{*}_{F,t} \qquad (31)$$

$$donde\ \gamma_{M_F} = [\gamma_{p^{E}_{F}} - \gamma_{c'_{F}}]$$

De esta forma, sabemos que la carga social del sobreprecio efectivo es función del valor monetario real de las transacciones efectuadas en el mercado ferroviario de carga $I_{F,t} X^{*}_{F,t}$ y del crecimiento acumulado en el margen con respecto al margen inicial de referencia $M_{F,o}$.

Por tanto, dadas las propiedades de las funciones de demanda y oferta asociadas a las funciones Leontief y utilizadas como fundamento de la metodología MIP, el costo social relativo del sobreprecio con respecto al valor de la producción ferroviaria efectiva observada es:

$$\theta_{F,t} = \frac{\left[\dfrac{\Delta \mathbb{C}_{F,t}}{w^{E}_{F,o}}\right]}{[I_{F,t} X^{*}_{F,t}]} = M_{F,o} \cdot e^{\ [\gamma_{p^{E}_{F}} - \gamma_{c'_{F}}]} \qquad (32)$$

Esto significa que, al estudiar el crecimiento en el margen del sector ferroviario, es posible inferir el costo social relativo del sobreprecio, y posteriormente el costo total absoluto si este valor se multiplica por el total de la actividad del sector ferroviario.

De esta forma, el costo social en términos reales es

$$\left[\frac{\Delta\mathbb{C}_{F,t}}{w^{E}_{F,o}}\right] = \theta_{F,t}\cdot I_{F,t}\cdot X^{*}_{F,t} \qquad (33)$$

Un aspecto útil de la metodología propuesta es que, dadas las propiedades de agregación de la demanda por el servicio, es posible descomponer el costo social para cada sector que demanda el servicio ferroviario de carga, permitiendo así medir la incidencia de dicho sobrecosto a lo largo de todas las $k\in\{1,2,\ldots,K\}$ industrias de la economía, esto es, dada la tecnología Leontief de cada sector e industria tenemos:

$$\left[\frac{\Delta\mathbb{C}_{F,t}}{w^{E}_{F,o}}\right] = \theta_{F,t}\cdot I_{F,t}\sum_{k=1}^{K} x^{d}_{F,t} \qquad (34)$$

$$\left[\frac{\Delta\mathbb{C}_{F,t}}{w^{E}_{F,o}}\right] = \theta_{F,t}\cdot I_{F,t}\sum_{k=1}^{K} a_{k,F}Y_{k,t} \qquad (35)$$

$$\left[\frac{\Delta\mathbb{C}_{F,t}}{w^{E}_{F,o}}\right] = \sum_{k=1}^{K}\theta_{F,t}\cdot I_{F,t}\cdot a_{k,F}\cdot Y_{k,t} \qquad (36)$$

$$\left[\frac{\Delta\mathbb{C}_{F,t}}{w^{E}_{F,o}}\right] = \sum_{k=1}^{K}\left[\frac{\Delta\mathbb{C}_{F,t}(k)}{w^{E}_{F,o}}\right] \qquad (37)$$

Por tanto, el sobrecosto real total $\frac{\Delta_{F,t}}{w^{E}_{F,0}}$ es la suma de los sobrecostos individuales $\frac{\Delta_{F,t}(k)}{w^{E}_{F,0}}$ que enfrenta cada una de las $k\in\{1,2,\ldots,K\}$ industrias de manera particular de acuerdo a la demanda efectiva por servicio ferroviario que requiere.

Utilizando los coeficientes tecnológicos de Leontief estimados para cada rama en las distintas MIPs de INEGI analizadas en este trabajo se reconstruyeron los coeficientes asociados al sector, subsector, y al nivel agregado de la economía (Tabla 5.17). Estos coeficientes muestran la importancia relativa que tiene el sector ferroviario hacia adentro de cada industria, siendo para toda la economía agregada de alrededor de 0.03 por ciento.

Al estimar el margen inicial, tomamos como referencia la importancia de los excedentes brutos del valor agregado, que es una aproximación a las rentas o pago de capital. Entre 2003 y 2008, este pago pasó de representar

29.85 a 40.94 por ciento del valor total de la producción respectivamente. Por tanto, con la finalidad de centrar el estudio, consideraremos que el margen al momento de la mayor concentración, centrada en la fecha del evento base que estudiamos "primer mes de 2006" para términos comparables, es de $M_{2006:01,F}=36.5\%$.[66]

Tabla 5.17. Coeficientes tecnológicos Leontief de costos por transporte ferroviario de carga para las distintas industrias de México, agrupadas por clave SCIAN 2014 a nivel Subsector

(Estimaciones de coeficientes para MIPs 2003, 2008, y 2012)

Clave SCIAN	Sector industrial de la economía	2003	2008	2012
11	Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	0.0832%	0.0305%	0.0290%
21	Minería	0.0345%	0.0116%	0.0147%
22	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, agua y gas al consumidor final	0.1609%	0.0585%	0.0691%
23	Construcción	0.1078%	0.0370%	0.0341%
31-33	Industrias manufactureras	0.0968%	0.0503%	0.0535%
43-46	Comercio al por mayor y comercio al por menor	0.0246%	0.0083%	0.0100%
48-49	Transportes, correos y almacenamiento	0.0618%	0.0349%	0.0329%
51	Información en medios masivos	0.0260%	0.0182%	0.0239%
52	Servicios financieros y de seguros	0.0079%	0.0034%	0.0049%
53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	0.0114%	0.0028%	0.0031%
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	0.0372%	0.0042%	0.0053%
55	Corporativos	0.0111%	0.0015%	0.0016%
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	0.0292%	0.0046%	0.0057%
61	Servicios educativos	0.0086%	0.0024%	0.0029%
62	Servicios de salud y de asistencia social	0.0279%	0.0163%	0.0221%
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	0.0353%	0.0075%	0.0085%
72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	0.0408%	0.0134%	0.0155%

Notas: 1/ La agregación de coeficientes en esta metodología no es la suma lineal, sino a través de la suma de subtotales de costos y de producción agregada en cada subsector de la matriz.
Fuente: Estimaciones propias utilizando las Matrices de Insumo Producto, 2003, 2008, 2012. INEGI.

66 Este valor aproximado se obtiene de la siguiente forma: sean $M_{2003,F} = 29.85\%$ y $M_{2008,F}=40.94\%$, los excedentes brutos de operación de cada año respectivamente, la diferencia promedio es de un crecimiento de 2.21% para cada año. Si sumamos los tres años acumulados entre 2003 y 2006 (6.63%) al valor base de 2003 (28.85%), esto es 36.5%.

Tabla 5.17. Coeficientes tecnológicos Leontief de costos por transporte ferroviario de carga para las distintas industrias de México, agrupadas por clave SCIAN 2014 a nivel Subsector

(Estimaciones de coeficientes para MIPs 2003, 2008, y 2012)

Clave SCIAN	Sector industrial de la economía	2003	2008	2012
81	Otros servicios excepto actividades gubernamentales	0.0392%	0.0163%	0.0173%
93	Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de org. Internacionales	0.0238%	0.0114%	0.0154%
	Total Sector Primario	0.0832%	0.0305%	0.0290%
	Total Sector Secundario	0.0923%	0.0310%	0.0307%
	Total Sector Terciario	0.0554%	0.0276%	0.0300%
	TOTAL ECONOMÍA NACIONAL	**0.0616%**	**0.0283%**	**0.0301%**

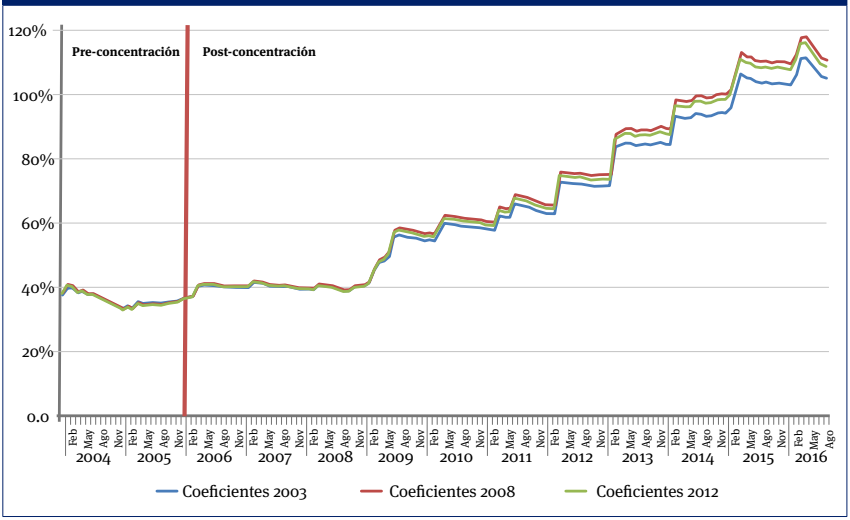
Notas: 1/ La agregación de coeficientes en esta metodología no es la suma lineal, sino a través de la suma de subtotales de costos y de producción agregada en cada subsector de la matriz.
Fuente: Estimaciones propias utilizando las Matrices de Insumo Producto, 2003, 2008, 2012. INEGI.

Como un primer ejercicio, estimamos los valores asociados a $\theta_{F,t}$ usando las tasas de crecimiento acumuladas y el valor inicial en el margen, tal y como se expone en la ecuación (32) dando como resultado la Figura 5.22 la cual presenta la estimación mensual de sobrecosto.

Las estimaciones anteriores muestran que el sobrecosto se ha incrementado de su valor inicial hasta alcanzar un nivel relativo superior al 100%. En particular, el crecimiento en el sobrecosto se aceleró en el año 2009, ya que hasta entonces, este representaba alrededor del 40% del costo total. A partir del año 2015, el crecimiento en sobrecosto de la industria ferroviaria de carga de acuerdo a los resultados es entre el 96% y 117% (dependiendo de los coeficientes tecnológicos empleados) esto es, las industrias que demandan este servicio enfrentan el doble del costo real competitivo, y esto equivale justamente a la carga social del sobreprecio en este mercado.

Figura 5.22. Evolución de tasa acumulada de sobrecosto $\theta_{F,t}$ para la industria ferroviaria dado el crecimiento en margen de la industria.

(Estimación mensual, México 2003:12-2016:8)



Fuente: Estimaciones propias utilizando las Matrices de Insumo Producto, 2003, 2008, 2012, así como índices de precios al productor en varios años, INEGI.

De esta forma, integrando los coeficientes tecnológicos, la producción de cada sector, el crecimiento en el precio real de los insumos, y el "sobremargen" cargado a partir de la ecuación (13) es posible reconstruir el histórico de los sobrecostos que enfrentó cada industria, basado en distintos supuestos de tecnología productiva del sector (Tablas 5.18 - 5.20).

De no haberse registrado cambios en los coeficientes productivos y si la economía hubiera prevalecido bajo la tecnología de producción vigente en 2003, la pérdida agregada asociada al sobrecosto de producción para el primer trimestre de 2016 sería de $20,275.5 millones de pesos, siendo el sector terciario el principal perjudicado al enfrentar un sobrecosto total de $14,054.5 millones de pesos. Si por otra parte, usamos la tecnología más reciente estimada (esto es, los coeficientes sectoriales implícitos en la MIP 2012), esta carga se reduce casi 50% al pasar a un sobrecosto para toda la industria de $9,658.9 millones de pesos en ese mismo trimestre, de los cuales $7,361.2 son enfrentados por el sector terciario de la economía.

Tabla 5.18. Estimación de sobrecosto en cada industria por crecimiento en margen de la industria ferroviaria, valuados en millones de pesos de 2016, México 2012-2016

(Base tecnológica con coeficientes Leontief 2003)

Clave SCIAN 2014	Sector Industrial de la Economía	2012/01	2012/02	2012/03	2012/04	2013/01	2013/02	2013/03	2013/04	2014/01	2014/02	2014/03	2014/04	2015/01	2015/02	2015/03	2015/04	2016/01	2016/02
11	Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	600.6	701.9	538.5	790.7	774.6	931.8	705.2	1055.1	962.7	1154.8	902.9	1285.4	1227.1	1372.4	1070.1	1493.8	1402.5	1569.3
21	Minería	665.1	690.7	708.5	739.5	830.2	862	865.8	926.2	965.1	1027.9	1073.3	1169.9	1248.6	1257.7	1318.2	1367.6	1409.6	1428.6
22	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, agua y gas al consumidor final	906.6	864	963.5	934.4	1146.9	1115.4	1278.9	1271.2	1452.1	1451.1	1659.1	1641.8	1912.1	1761.7	2041.4	2001.7	2163.4	2064.8
23	Construcción	2151.5	2154.7	2153.4	2170.9	2774.3	2776.4	2817.5	2874.5	3295.3	3327.2	3312.8	3257.8	3844	3650.3	3710.8	3655.4	4131.4	3847.6
31-33	Industrias manufactureras	4149	4190.1	4126.6	4122.5	5277.5	5542.5	5545.5	5537.3	6539	6850.4	6846.3	6943.9	8332.2	8376.6	8367.5	8323.4	9336.3	9373.4
43-46	Comercio al por mayor y comercio al por menor	948	966	943	997.4	1224.4	1295.6	1285.4	1336	1471.2	1578.1	1587.5	1682.6	1907.7	1956.7	1972.4	2056.9	2193.3	2204.6
48-49	Transportes, correos y almacenamiento	909.3	914.7	904.7	930.7	1184.2	1221.1	1226.4	1258.1	1445.4	1514.3	1495.8	1560.6	1842.5	1852	1852.4	1890.2	2100.1	2100.5
51	Información en medios masivos	207.7	212.3	220.9	235.7	297.7	293.2	302.5	307.6	354.8	359.9	350.4	369.1	462.8	446.9	462.6	516	568.3	533.6
52	Servicios financieros y de seguros	85.6	83.5	87.2	92.8	121	124.6	126.6	130.8	146.7	146.6	147	153.9	180.6	173.2	177.6	185.6	213.9	204.6
53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	358	344.4	348.6	355.6	469.5	452.7	461.4	469.7	564.3	554.2	561.2	573.5	709.4	680.1	680.3	687.8	804.6	762.8
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	205.3	204.8	207.6	229	272.4	271.1	270.9	303.7	324	319.9	327.6	383.1	405.4	404.1	401.9	463	486.7	479.9
55	Corporativos	15.7	17	17.8	19.3	20.9	22.4	23.9	22.3	26.1	28.2	30.2	29.9	31.5	33.8	38	36.3	36.5	38.8

Notas: 1/ La agregación de coeficientes en esta metodología no es la suma lineal, sino a través de la suma de subtotales de costos y de producción agregada en cada subsector de la matriz.
Fuente: Estimaciones propias utilizando las Matrices de Insumo Producto, 2003, 2008, 2012. INEGI.

Tabla 5.18. Estimación de sobrecosto en cada industria por crecimiento en margen de la industria ferroviaria, valuados en millones de pesos de 2016, México 2012-2016

(Base tecnológica con coeficientes Leontief 2003)

Clave SCIAN 2014	Sector Industrial de la Economía	2012/01	2012/02	2012/03	2012/04	2013/01	2013/02	2013/03	2013/04	2014/01	2014/02	2014/03	2014/04	2015/01	2015/02	2015/03	2015/04	2016/01	2016/02
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	228.6	230.8	232.1	249.7	314.5	313	314.7	338.8	371	383.1	373.4	395.9	471.1	457.2	445.1	467.3	539.2	520
61	Servicios educativos	85.4	78.9	81.8	85.6	110	104.5	108.3	113.2	131.3	123.7	130.1	134.8	161.3	148.6	155.1	161.1	179.4	168
62	Servicios de salud y de asistencia social	147.1	138.8	147.3	145	194.5	182.6	192	189.5	226.4	218.1	227.9	226.3	282.7	263.7	272.8	269.9	314.2	297
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	37.8	38.4	40.5	44.8	51.5	51	54.8	60.6	59	59.8	66.6	70.6	75	75	83.2	86.7	85.2	86.3
72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	214.7	213.9	220.6	222.7	287	280.1	293.6	297.8	344.9	350.3	356.4	368.7	441.9	434.7	452.8	468.9	524	490.5
81	Otros servicios excepto actividades gubernamentales	204.5	202.5	208	211.7	271	269.4	279.1	281.8	319.8	326.1	341.7	346.5	407.5	392.9	411	421	478.2	461.2
93	Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de org. internacionales	223.8	237.6	217	231.3	284.6	298.2	289	309.5	344.8	362.5	350.6	376.3	449.5	446.5	419.6	444.5	484.6	489.6
1	Total Sector Primario	600.6	701.9	538.5	790.7	774.6	931.8	705.2	1055.1	962.7	1154.8	902.9	1285.4	1227.1	1372.4	1070.1	1493.8	1402.5	1569.3
2	Total Sector Secundario	3723.2	3709.3	3825.4	3844.8	4751.4	4753.7	4962.1	5071.9	5712.5	5806.2	6045.2	6069.6	7004.6	6669.8	7070.3	7024.6	7704.4	7341
3	Total Sector Terciario	8020.4	8073.8	8003.9	8173.8	10380.6	10722.1	10774.3	10956.6	12668.7	13175.2	13192.6	13615.6	16161.2	16142	16192.3	16478.5	18344.4	18210.9
	TOTAL ECONOMÍA NACIONAL	**12344.1**	**12485**	**12367.9**	**12809.4**	**15906.6**	**16407.6**	**16441.7**	**17083.6**	**19343.9**	**20136.1**	**20140.7**	**20970.6**	**24392.9**	**24184.2**	**24332.8**	**24996.9**	**27451.2**	**27121.1**

Notas: 1/ La agregación de coeficientes en esta metodología no es la suma lineal, sino a través de la suma de subtotales de costos y de producción agregada en cada subsector de la matriz.
Fuente: Estimaciones propias utilizando las Matrices de Insumo Producto, 2003, 2008, 2012. INEGI.

Tabla 5.19. Estimación de sobrecosto en cada industria por crecimiento en margen de la industria ferroviaria, valuados en millones de pesos de 2016, México 2012-2016

(Base tecnológica con coeficientes Leontief 2008)

Clave SCIAN 2014	Sector Industrial de la Economía	2012/01	2012/02	2012/03	2012/04	2013/01	2013/02	2013/03	2013/04	2014/01	2014/02	2014/03	2014/04	2015/01	2015/02	2015/03	2015/04	2016/01	2016/02
11	Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	230.2	269.3	206.7	303.7	298.4	359.5	272.5	408.9	372.9	448.9	351.4	501.2	478.7	534.8	417.4	583.0	544.7	608.4
21	Minería	233.2	242.3	248.7	259.7	292.4	304.1	305.9	328.3	341.8	365.4	381.9	417.1	445.4	448.2	470.2	488.1	500.7	506.5
22	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, agua y gas al consumidor final	344.1	328.2	366.1	355.3	437.4	426.0	489.3	487.7	556.8	558.4	639.2	633.8	738.6	679.8	788.3	773.5	831.9	792.5
23	Construcción	770.9	772.7	772.5	779.3	998.8	1001.1	1017.6	1041.2	1192.9	1208.8	1205.0	1187.3	1401.7	1329.7	1352.8	1333.5	1499.8	1394.2
31-33	Industrias manufactureras	2253.1	2277.3	2243.7	2242.7	2879.6	3028.9	3035.6	3039.8	3587.6	3772.1	3774.1	3835.3	4604.8	4624.4	4623.2	4602.0	5136.7	5147.8
43-46	Comercio al por mayor y comercio al por menor	332.8	339.4	331.5	350.8	431.9	457.8	454.9	474.2	521.9	561.8	565.8	600.9	681.7	698.4	704.6	735.3	780.2	782.8
48-49	Transportes, correos y almacenamiento	535.9	539.6	533.9	549.5	701.3	724.3	728.7	749.6	860.7	905.0	895.0	935.6	1105.2	1109.7	1110.9	1134.3	1254.1	1252.1
51	Información en medios masivos	151.8	155.3	161.7	172.6	218.6	215.7	222.9	227.3	262.0	266.8	260.0	274.4	344.2	332.1	344.0	384.0	420.8	394.4
52	Servicios financieros y de seguros	38.1	37.2	38.9	41.4	54.1	55.9	56.8	58.9	66.0	66.2	66.5	69.7	81.9	78.4	80.5	84.2	96.5	92.2
53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	91.7	88.3	89.4	91.3	120.8	116.7	119.1	121.6	146.0	144.0	145.9	149.4	184.9	177.1	177.3	179.4	208.8	197.6
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	24.3	24.3	24.6	27.2	32.4	32.3	32.4	36.4	38.8	38.4	39.4	46.2	48.9	48.7	48.5	55.9	58.4	57.5
55	Corporativos	2.2	2.4	2.5	2.7	2.9	3.2	3.4	3.1	3.7	4.0	4.3	4.2	4.5	4.8	5.4	5.2	5.2	5.5
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	37.6	38.0	38.2	41.1	51.9	51.8	52.1	56.3	61.6	63.8	62.3	66.2	78.8	76.4	74.4	78.2	89.8	86.4
61	Servicios educativos	24.8	22.9	23.8	24.9	32.1	30.5	31.7	33.2	38.5	36.4	38.4	39.8	47.7	43.9	45.8	47.6	52.8	49.4

Fuente: Estimaciones propias utilizando las Matrices de Insumo Producto, 2003, 2008, 2012. INEGI

Tabla 5.19. Estimación de sobrecosto en cada industria por crecimiento en margen de la industria ferroviaria, valuados en millones de pesos de 2016, México 2012-2016

(Base tecnológica con coeficientes Leontief 2008)

Clave SCIAN 2014	Sector Industrial de la Economía	2012/01	2012/02	2012/03	2012/04	2013/01	2013/02	2013/03	2013/04	2014/01	2014/02	2014/03	2014/04	2015/01	2015/02	2015/03	2015/04	2016/01	2016/02
62	Servicios de salud y de asistencia social	90.1	85.1	90.3	89.0	119.7	112.6	118.5	117.3	140.1	135.4	141.7	141.0	176.2	164.2	170.0	168.3	195.0	184.0
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	8.4	8.6	9.0	10.0	11.5	11.4	12.3	13.6	13.3	13.5	15.0	16.0	17.0	17.0	18.8	19.7	19.2	19.4
72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	73.4	73.2	75.6	76.3	98.6	96.4	101.2	103.0	119.2	121.5	123.8	128.3	153.9	151.2	157.6	163.3	181.6	169.7
81	Otros servicios excepto actividades gubernamentales	88.8	88.0	90.4	92.1	118.2	117.7	122.2	123.7	140.3	143.6	150.6	153.0	180.0	173.4	181.5	186.1	210.3	202.5
93	Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de org. internacionales	112.0	119.0	108.7	116.0	143.1	150.2	145.8	156.6	174.3	183.9	178.1	191.5	228.9	227.1	213.6	226.5	245.6	247.7
1	Total Sector Primario	230.2	269.3	206.7	303.7	298.4	359.5	272.5	408.9	372.9	448.9	351.4	501.2	478.7	534.8	417.4	583.0	544.7	608.4
2	Total Sector Secundario	1348.2	1343.2	1387.4	1394.3	1728.6	1731.2	1812.8	1857.2	2091.6	2132.6	2226.1	2238.2	2585.7	2457.7	2611.3	2595.2	2832.3	2693.2
3	Total Sector Terciario	3865.1	3898.6	3862.3	3927.6	5017.1	5205.4	5237.6	5314.8	6174.1	6456.4	6460.7	6651.4	7938.6	7926.9	7956.2	8069.9	8955.2	8889.0
	TOTAL ECONOMÍA NACIONAL	**5443.5**	**5511.1**	**5456.4**	**5625.5**	**7044.1**	**7296.1**	**7323.0**	**7580.8**	**8638.5**	**9037.9**	**9038.2**	**9390.8**	**11003.0**	**10919.4**	**10984.9**	**11248.1**	**12332.2**	**12190.6**

Fuente: Estimaciones propias utilizando las Matrices de Insumo Producto, 2003, 2008, 2012. INEGI

Tabla 5.20. Estimación de sobrecosto en cada industria por crecimiento en margen de la industria ferroviaria, valuados en millones de pesos de 2016, México 2012-2016

(Base tecnológica con coeficientes Leontief 2008)

Clave SCIAN 2014	Sector Industrial de la Economía	2012/01	2012/02	2012/03	2012/04	2013/01	2013/02	2013/03	2013/04	2014/01	2014/02	2014/03	2014/04	2015/01	2015/02	2015/03	2015/04	2016/01	2016/02
11	Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	215.7	252.4	193.7	284.5	279.4	336.8	255.4	383.0	349.0	420.2	328.9	469.3	448.4	500.9	391.1	546.4	510.7	569.7
21	Minería	290.9	302.3	310.3	323.9	364.5	379.2	381.7	409.3	425.9	455.3	476.0	520.0	555.4	558.8	586.5	609.0	624.9	631.4
22	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, agua y gas al consumidor final	400.8	382.3	426.5	413.7	509.1	496.1	570.0	567.9	647.9	649.8	743.8	737.7	859.9	791.2	918.2	901.1	969.5	922.5
23	Construcción	701.3	703.0	702.9	708.7	908.1	910.5	925.9	946.9	1084.1	1098.5	1095.1	1079.3	1274.6	1208.8	1230.7	1213.3	1365.1	1267.5
31-33	Industrias manufactureras	2361.0	2386.6	2351.4	2349.4	3015.5	3173.0	3181.4	3184.3	3755.4	3948.5	3950.7	4016.1	4823.3	4842.6	4844.5	4822.9	5385.5	5390.8
43-46	Comercio al por mayor y comercio al por menor	399.0	406.9	397.5	420.4	517.5	548.6	545.4	568.3	625.0	672.8	677.6	719.8	816.8	836.7	844.6	881.6	935.8	937.8
48-49	Transportes, correos y almacenamiento	497.6	501.0	495.8	510.0	650.7	672.3	676.6	695.7	798.3	839.3	830.0	868.0	1025.7	1029.6	1031.4	1053.3	1164.9	1161.7
51	Información en medios masivos	196.5	201.0	209.3	223.3	282.9	279.1	288.6	294.2	338.8	345.0	336.2	355.0	445.4	429.6	445.3	497.1	545.0	510.3
52	Servicios financieros y de seguros	53.9	52.7	55.1	58.6	76.5	79.0	80.4	83.3	93.3	93.6	93.9	98.6	115.8	110.9	113.9	119.1	136.6	130.3
53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	99.3	95.6	96.8	98.8	130.8	126.4	129.1	131.7	158.0	155.7	157.9	161.7	200.2	191.7	192.0	194.3	226.3	213.9
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	30.3	30.3	30.7	33.8	40.4	40.2	40.3	45.3	48.3	47.8	49.0	57.5	60.8	60.6	60.3	69.6	72.8	71.6
55	Corporativos	2.3	2.5	2.6	2.8	3.1	3.3	3.5	3.3	3.9	4.2	4.5	4.5	4.7	5.0	5.7	5.4	5.4	5.8
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	45.6	46.1	46.4	49.9	63.0	62.8	63.3	68.3	74.7	77.4	75.5	80.3	95.6	92.7	90.3	94.9	109.0	104.8
61	Servicios educativos	29.8	27.6	28.6	29.9	38.5	36.7	38.1	39.9	46.2	43.7	46.1	47.8	57.3	52.7	55.1	57.2	63.5	59.2

Fuente: Estimaciones propias utilizando las Matrices de Insumo Producto, 2003, 2008, 2012. INEGI.

Tabla 5.20. Estimación de sobrecosto en cada industria por crecimiento en margen de la industria ferroviaria, valuados en millones de pesos de 2016, México 2012-2016

(Base tecnológica con coeficientes Leontief 2008)

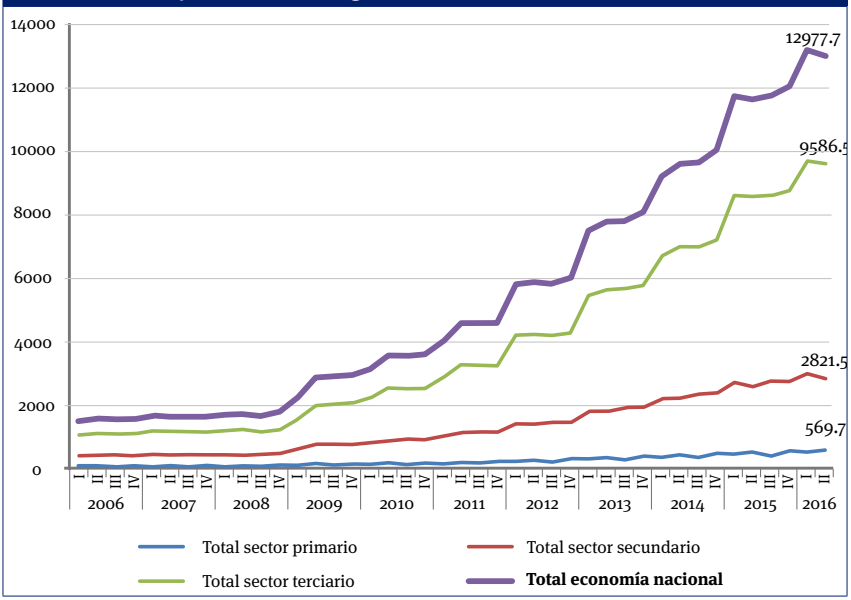
Clave SCIAN 2014	Sector Industrial de la Economía	2012/01	2012/02	2012/03	2012/04	2013/01	2013/02	2013/03	2013/04	2014/01	2014/02	2014/03	2014/04	2015/01	2015/02	2015/03	2015/04	2016/01	2016/02
62	Servicios de salud y de asistencia social	119.9	113.3	120.2	118.4	159.2	149.8	157.8	156.1	186.3	180.1	188.4	187.5	234.4	218.4	226.3	224.0	259.7	244.7
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	9.3	9.5	10.0	11.0	12.7	12.6	13.6	15.1	14.7	14.9	16.6	17.7	18.8	18.8	20.8	21.7	21.3	21.5
72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	83.8	83.5	86.2	87.0	112.4	110.0	115.5	117.4	135.8	138.4	141.0	146.2	175.4	172.3	179.8	186.3	207.3	193.4
81	Otros servicios excepto actividades gubernamentales	92.7	91.9	94.4	96.1	123.3	122.8	127.5	129.1	146.3	149.7	157.0	159.6	187.9	180.9	189.5	194.3	219.7	211.3
93	Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de org. internacionales	149.0	158.4	144.7	154.3	190.3	199.8	194.0	208.3	231.8	244.5	236.8	254.7	304.5	302.1	284.3	301.4	327.1	329.5
1	Total Sector Primario	215.7	252.4	193.7	284.5	279.4	336.8	255.4	383.0	349.0	420.2	328.9	469.3	448.4	500.9	391.1	546.4	510.7	569.7
2	Total Sector Secundario	1393.0	1387.6	1439.7	1446.3	1781.7	1785.7	1877.6	1924.2	2157.9	2203.6	2314.9	2337.0	2690.0	2558.9	2735.4	2723.4	2959.5	2821.5
3	Total Sector Terciario	4170.1	4206.8	4169.6	4243.8	5416.9	5616.3	5655.2	5740.2	6656.5	6955.6	6961.3	7174.7	8566.7	8544.4	8583.9	8723.2	9680.0	9586.5
	TOTAL ECONOMÍA NACIONAL	**5778.9**	**5846.7**	**5803.0**	**5974.6**	**7478.0**	**7738.9**	**7788.2**	**8047.4**	**9163.5**	**9579.4**	**9605.1**	**9981.1**	**11705.2**	**11604.2**	**11710.5**	**11993.0**	**13150.2**	**12977.7**

Fuente: Estimaciones propias utilizando las Matrices de Insumo Producto, 2003, 2008, 2012. INEGI.

Figura 5.23. Impacto total en bienestar por crecimiento en margen (markup) de la industria ferroviaria de transporte de carga en México, 2006-2016.

Millones de pesos a valor de 2016

(Basados en Coeficientes Tecnológicos de MIP 2012, INEGI)



Fuente: Estimaciones propias con información de Matriz Insumo-Producto e índices de precios al productor a nivel de subsector SCIAN 2014, INEGI (2016).

Finalmente, si damos seguimiento al sobrecosto total trimestral que ha incurrido el sector industrial con motivo del crecimiento en el margen, observamos que este proceso de deterioro en el sobrecosto se aceleró a principios de 2009, y se incrementó considerablemente para toda la economía, pero particularmente para el sector terciario, mismo que ha sido el principal sector afectado (Figura 5.23).

De esta forma, la evidencia de esta sección nos permite inferir que, no obstante las ganancias en tecnología y eficiencia asociadas a la producción en el servicio del sector ferroviario, éstas no se han transmitido en beneficios observados para los demandantes del servicio, y que la mayor provisión en el uso de la red se ha dado con crecimientos en los niveles de tarifas por encima del crecimiento en los costos de producción, mismos que han inducido sobrecostos en todos los sectores de la economía mexicana.

Un último ejercicio para estimar los costos se deriva de las primeras estimaciones de esta misma sección. En este caso, se demostró que la

elasticidad del sector ferroviario con respecto a la producción agregada es menor a la unidad, esto es, que el crecimiento en el sector es menos que proporcional al crecimiento de la industria nacional.

Si continuamos con la interpretación de una demanda de factores bajo tecnología Leontief se propone la siguiente versión modificada a una elasticidad producción diferente a la unidad y con cambios potenciales en el tiempo. Si nos concentramos en la función agregada de tecnología de producción del PIB para un país, Y_t esto equivale matemáticamente a:

$$Y_t = Min\left\{\left[\frac{x_{1,t}}{a_{1,t}}\right]^{1/\eta_1},\ldots,\left[\frac{x_{F,t}}{a_{F,t}}\right]^{1/\eta_F},\ldots,\left[\frac{X_{J,t}}{a_{J,t}}\right]^{1/\eta_J}\right\} \qquad (38)$$

Dada esta tecnología, la demanda condicional del factor ferroviario $x_{t,F}$ está dada por la siguiente ecuación:

$$x^d_{F,t}(w_{F,t},Y_t;w_{1,t},\ldots,w_{J,t}) = a_{F,t}\cdot Y_t^{\eta_F} \qquad (39)$$

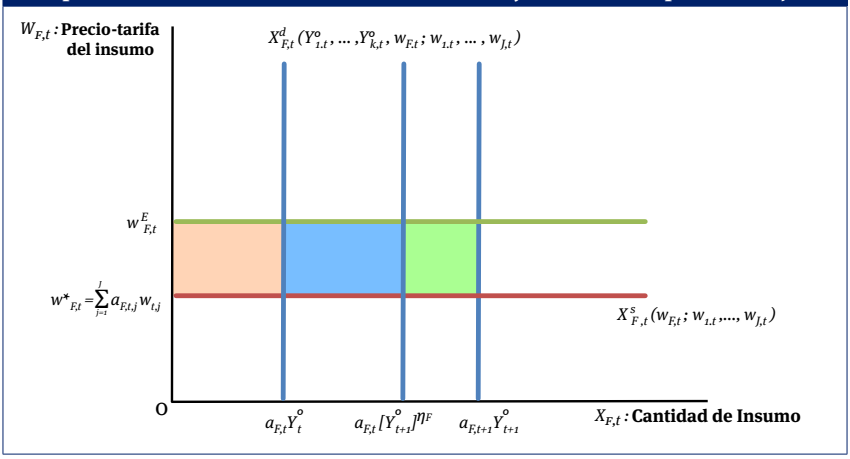
Y por tanto la función de costos de producción asociada al sector ferroviario, dado este supuesto, está dado por:

$$C_{F,t}(Y_t,w_{F,t}) = w_{F,t}\cdot a_{F,t}\cdot Y_t^{\eta_F} \qquad (40)$$

Bajo este supuesto, la tecnología de producción de la economía para el sector ferroviario en el período "t" sigue requiriendo de todos los factores de producción $\{x_1,\ldots,x_J\}$ pero la tecnología admite que el factor ferrocarril posea una elasticidad de producción dada por η.

En términos de nuestro objetivo de estimación de costos, si pensamos en la industria agregada como una tecnología agregada, gráficamente esto equivale a la Figura 5.24:

Figura 5.24. Comparación de equilibrios en el mercado de transporte ferroviario de carga bajo una industria competitiva y una industria no competitiva, y pérdida de bienestar por sobreprecio bajo supuesto de complementariedad en sentido de Leontief y elasticidad producto $\eta<1$.



Nota: La figura asume que la industria ferroviaria presenta la misma estructura de costos, y que solamente la demanda cambia su estructura de demanda por el factor.
Fuente: Basado en Varian (1996), Nicholson (2004) y Tirole (2000).

De esta forma, el costo de la concentración en un entorno de crecimiento de la demanda por el insumo no crece exactamente a la misma tasa que lo hace el producto, sino a una proporción determinada por la elasticidad-producto de la demanda condicional.

En este caso el incremento en el costo estimado bajo esta tecnología propuesta está determinado por la región sombreada $[o, a_{F,t+1}[Y^o_{t+1}]^{\eta_F}]$ $x[w^*_{F,t}, w^E_{F,t}]$. Conforme la elasticidad de la producción se aproxima a la unidad η-->1 y no existe cambio en los coeficientes tecnológicos tal que $a_{t,F}=a_{t+1,F}=a_F$, el costo converge al estimado en la sección anterior:

En particular, bajo el nuevo contexto del modelo aumentado condicional basado en tecnología Leontief, el costo social que se enfrenta por el sobreprecio está dado por:

$$\frac{\Delta \mathbb{C}_{F,t}}{w^E_{F,o}} = [M_{F,o} e^{\gamma M_F}] \cdot I_{F,t} \cdot a_{F,t} \cdot Y^{\eta}_{t} \qquad (41)$$

Supongamos que la estructura del modelo de demanda condicional del insumo ferroviario toma la siguiente estructura:

$$X_{F,t} = a_{F,t} \cdot Y^{\eta_F}_{t} \qquad (42)$$

En este caso, el coeficiente tecnológico es una normalización que crece de manera continua a tasa δpor unidad de tiempo.

Obteniendo logaritmos en la ecuación anterior tenemos:

$$log(X_{F,t}) = log(a_{F,t}) + \eta_F \cdot log(Y_t) \qquad (43)$$

Retomando las ideas del modelo econométrico planteado en el análisis macroeconómico del presente capítulo, sabemos que las serie de datos $\{x_{F,t}\}_{t\in T}$ y $\{log(X_{F,t})\}_{t\in T}$ no son estacionarias, por tanto, con la finalidad de estimar el modelo e identificar los parámetros relevantes usamos como variables dependientes e independientes a las primeras diferencias en la transformación logarítmica anterior, suponiendo que los coeficientes tecnológicos permanecen constantes.

$$[log(X_{F,t}) - log(X_{F,t})] = \eta_F \cdot [log(Y_t) - log(Y_{t-1})] \qquad (44)$$

Esto es, en términos de primeras diferencias de logaritmos, equivalente a estimar las tasas de crecimiento:

$$\Delta log(X_{F,t}) = \eta_F \cdot [\Delta log(Y_t)] \qquad (45)$$

Si agregamos los factores no conocidos u observados asociados a la tecnología en forma de error clásico en una regresión lineal $t\varepsilon$, entonces la ecuación siguiente nos permite identificar los parámetros correspondientes a la demanda ajustada de factor ferroviario en un modelo empírico

$$\Delta log(X_{F,t}) = \beta_0 + \beta_1 \Delta log(Y_t) + e_t \qquad (46)$$

En este caso, en nuestro modelo empírico de tasas de crecimiento consideramos variaciones asociadas a efectos fijos de cada trimestre, en donde se integran un conjunto de 3 variables dicotómicas $\{D_2, D_3, D_4\}$ para cada trimestre diferente al primero (para evitar el problema de correlación perfecta), tenemos:

$$\Delta log(X_{F,t}) = \beta_0 + \beta_1 \Delta log(Y_t) + \delta_2 D_2 + \delta_3 D_3 + \delta_4 D_4 + u_t \qquad (47)$$

Por tanto, el modelo empírico reducido queda determinado en función del trimestre y es:

$$\Delta log(X_{F,t}/Q_t) = \alpha_{F,t}(Q_t) + \beta_1 \Delta log(Y_t) + u_t \qquad (48)$$

En este caso, la identificación econométrica de los parámetros de la demanda por el insumo ferroviario está dada por un conjunto de coeficientes técnicos originales que dependen del trimestre de evaluación de la demanda, y de la elasticidad-producto estimada:

$$\alpha_{F,t}(Q_t) = \begin{cases} \hat{\delta}_1 \; si \; Q_t=1 \\ \hat{\delta}_1 + \hat{\delta}_2 \; si \; Q_t=2 \\ \hat{\delta}_1 + \hat{\delta}_3 \; si \; Q_t=3 \\ \hat{\delta}_1 + \hat{\delta}_3 \; si \; Q_t=4 \end{cases} \tag{49}$$

$$\hat{\eta}_F = \beta_1$$

Usando el método de mínimos cuadrados generalizados es posible estimar e identificar los parámetros $\{\eta_F, \delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4\}$ y por tanto estimar la demanda efectiva en la función Leontief, y el costo efectivo dados los parámetros de elasticidades y tecnología, y el parámetro $\hat{a}_{F,o}$ se calibra en tres posibles escenarios, de acuerdo al momento central de la estimación de la matriz de coeficientes MIP (2003, 2008, y 2012) utilizando el resto de los parámetros y el valor verdadero, esto es, para cada t=o centrado en esos años, es posible inferir el coeficiente utilizando el método convencional de Leontief del apartado anterior:

$$[X_{F,t} = a_o Y_t^{\eta_F}] \Longrightarrow \hat{a}_o = \left. \frac{X_{o,F}}{Y_o^{\hat{\eta}_F}} \right|_{t=o,\; t\in\{2003.2008,2012\}} \tag{50}$$

De esta forma, en particular, la demanda efectiva estimada por un servicio de la economía es:

$$\hat{X}_{F,t} = \hat{a}_{F,t}(Q_t)\, Y_t^{\hat{\eta}_F} \tag{51}$$

$$\alpha_{F,t}(Q_t) = \begin{cases} \hat{a}_o e^{\hat{\delta}_1} \; si \; Q_t=1 \\ \hat{a}_o e^{[\hat{\delta}_1 + \hat{\delta}_2]} \; si \; Q_t=2 \\ \hat{a}_o e^{[\hat{\delta}_1 + \hat{\delta}_3]} \; si \; Q_t=3 \\ \hat{a}_o e^{[\hat{\delta}_1 + \hat{\delta}_3]} \; si \; Q_t=4 \end{cases}$$

Usando esta información, particularmente, sabemos que condicional en el trimestre y año, es posible estimar el costo, pero esta vez, utilizando la forma funcional propuesta para el estudio:

$$\frac{\Delta \mathbb{C}_{F,t}}{w^E_{F,o}} = [M_{F,o} e^{\gamma M_F}] \cdot I_{F,t} \cdot \hat{a}_{F,t} \cdot Y^{\eta}_t \tag{52}$$

$$\alpha_{F,t}(Q_t) = \begin{cases} \hat{a}_o e^{\hat{\delta}_1} \text{ si } Q_t=1 \\ \hat{a}_o e^{[\hat{\delta}_1+\hat{\delta}_2]} \text{ si } Q_t=2 \\ \hat{a}_o e^{[\hat{\delta}_1+\hat{\delta}_3]} \text{ si } Q_t=3 \\ \hat{a}_o e^{[\hat{\delta}_1+\hat{\delta}_3]} \text{ si } Q_t=4 \end{cases}$$

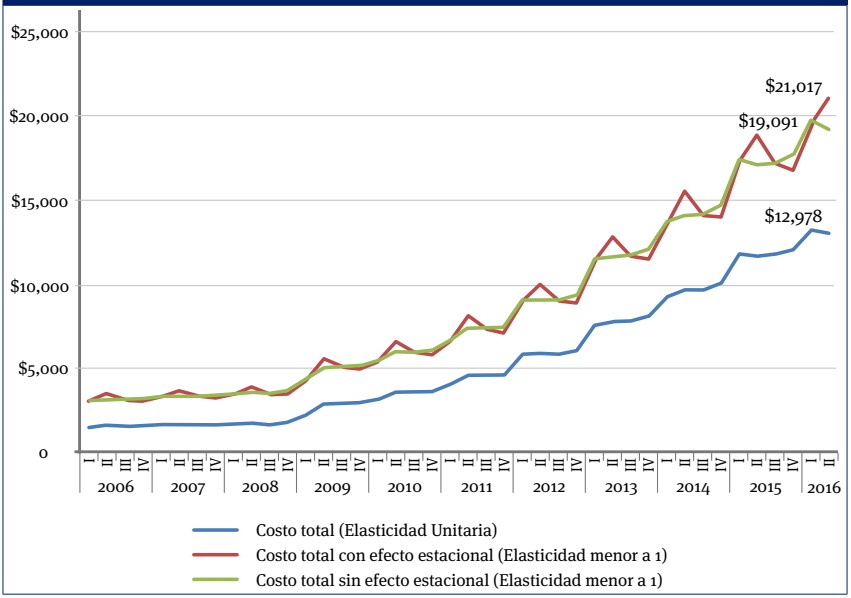
A comparación de la Figura 5.24 en donde el coeficiente a_o es mantenido fijo, en este nuevo modelo este coeficiente varía de acuerdo a la estacionalidad de la serie del producto. Utilizando los coeficientes técnicos más recientes, es decir la MIP 2012, el coeficiente ajustado técnico usando la elasticidad del modelo más completo en ese año es de $\hat{a}_o=0.031372191$ con las fluctuaciones estacionales dadas por las tasas exponenciales estimadas en el modelo de elasticidad correspondiente.

Con este coeficiente técnico y dadas las especificaciones del modelo, el costo total en términos de eficiencia se ha incrementado a lo largo del tiempo también en este caso, pasando de $3,032 millones de pesos en 2006 al inicio de la concentración a $21,016.7 millones de pesos en el segundo trimestre de 2016, todo en valor de pesos de 2016. (Ver Figura 5.25).

En este caso, el incremento en costo si bien es reducido por la elasticidad del producto, el coeficiente técnico implícito en este modelo es mayor, por tanto, amplia el impacto del costo estimado en una proporción al costo anteriormente propuesto.

Figura 5.25. Impacto total en bienestar por crecimiento en margen (markup) de la industria ferroviaria de transporte de carga bajo dos esquemas de elasticidad de demanda por insumo en México, 2006-2016. Millones de pesos a valor de 2016

(Basados en Coeficientes Tecnológicos de MIP 2012, INEGI)



Fuente: Estimaciones propias con información de Matriz Insumo-Producto e índices de precios al productor a nivel de subsector SCIAN 2014, INEGI (2016).

De esta forma, no importando si se considera un modelo de demanda de insumo ferroviario con una elasticidad producto unitaria o uno con elasticidad inferior a 1 pero cuya demanda se ajusta estacionalmente ante incrementos en la producción, los costos asociados a la mayor concentración de oferentes han sido incrementales en el tiempo para México, costando en eficiencia total a la industria para el último trimestre disponible de $13,000 a $21,000 millones de pesos en valor de 2016.

5.6 Conclusiones

La red ferroviaria en México no ha cambiado significativamente en su longitud, rutas, o concesionarios, pero si incrementó significativamente la intensidad de su uso de la misma, medido por toneladas y toneladas por kilómetro transportadas en la red. En particular, posterior a la mayor concentración de oferentes observada en noviembre de 2005 asociado a la fusión de FERROMEX y FERROSUR bajo una misma empresa controladora parental ITF, se registra un cambio significativo en los índices de concentración de Herfindhal-Hirschman en todos los indicadores de

desempeño del sector, y para todos los sectores económicos que requieren la industria ferroviaria de carga. No obstante, las estimaciones sugieren que los aumentos en el desempeño del sector ferroviario están asociados a incrementos en la demanda por el servicio, y no a la mayor concentración.

El presente estudio encuentra que a partir de la mayor concentración en 2005 existe un incremento en los valores de las tarifas ferroviarias de carga por encima del promedio de los precios al productor en la economía, y este incremento significativo y sustancial no fue compartido en las tarifas equivalentes de otras industrias de transporte que potencialmente enfrentan las mismas perturbaciones de demanda y costos como la aérea, de autotransporte, y la marítima; por el contrario, estas otras industrias mostraron reducciones en sus tarifas relativas reales en ese mismo período, siendo la industria ferroviaria quien sustancialmente se diferencia del resto tanto en tendencias como en niveles de crecimiento real.

Al probar la hipótesis de eficiencia por economía de alcance y de redes, los resultados del trabajo sugieren que posterior a la concentración hubo una reducción de entre 3 y 4 por ciento en los costos marginales y medios de la industria atribuible a la reorganización de la tecnología y mejoras de eficiencia del sector. Sin embargo, estas ganancias no se tradujeron en reducciones observadas en los precios (tarifas) a la que se provee el servicio de transporte a otros sectores.

El estudio encuentra que posterior a la mayor concentración ha habido un incremento acelerado en las tarifas efectivas que enfrentan los usuarios del servicio ferroviario, por encima del crecimiento sobre costos. Para el segundo trimestre de 2016, este crecimiento representó alrededor de 115% en sobre tarifas competitivas implícitas. Lo anterior significa que en términos de carga social por sobreprecio, ésta representa casi el total del costo de producción competitivo.

Finalmente, se estimaron dos tipos de modelos de demanda de factor ferroviario para estimar el costo social agregado. Usando el método de estimación de costos bajo los supuestos de la Matriz Insumo Producto, y la tecnología de producción más reciente para cada sector de la economía (MIP-INEGI, 2012), si se considera un modelo de elasticidad producto unitaria, para el segundo trimestre de 2016 este sobreprecio se tradujo en un incremento de aproximadamente 0.05% del costo de producción agregada, esto equivale a un daño en costos agregado por $12,977.7 millones de pesos a valor de mercado. El sector que enfrenta una mayor carga del sobrecosto es el terciario quien enfrenta un sobrecosto de $9,586.5 millones de pesos, seguido del sector secundario con un sobrecosto de $2,821.5 millones de pesos, y finalmente el sector primario con un sobrecosto de $569.7 millones de pesos.

En el caso de utilizar un modelo de elasticidad decreciente, la estimación del costo nacional por el sobreprecio que enfrenta la industria durante el segundo trimestre de 2016 se incrementa a 21,016.7 millones de pesos a valor de 2016 si se consideran efectos estacionales, y a 19,091.3 millones de pesos en caso de ignorarse dichos efectos.

A partir del análisis desarrollado en el presente trabajo, se derivan las siguientes recomendaciones en torno al mercado de transporte ferroviario de carga.

1. Con la finalidad de evaluar el desempeño del mercado estudiado a futuro, es fundamental crear fuentes integradas de información de los participantes oferentes, con mayor periodicidad, y accesibles a la autoridad regulatoria, en este caso la COFECE, y la autoridad encargada de fomentar el sector, la SCT.
2. Las características iniciales del mercado reflejan que los contratos de concesiones están establecidos por plazo muy largo, lo cual podría generar incentivos a eventuales prácticas colusivas. Por lo anterior, se recomienda que las concesiones de rutas obedezcan a criterios de eficiencia económica de largo plazo, permitiendo la libre entrada de potenciales participantes que compitan en dimensiones como tarifas ofrecidas a los usuarios, tiempo de rotación de concesiones, calidad del servicio ofrecido, y proyectos de inversión en infraestructura, permitiendo la co-participando con el ámbito de gobierno correspondiente.
3. Del punto anterior, se recomienda explorar la posibilidad de que la apertura a concesiones de rutas en el transporte ferroviario de carga sean escalonadas en el tiempo, de tal forma que esto reduzca los incentivos a la colusión y la capacidad de coordinación de los oferentes del servicio.
4. Con la finalidad de estudiar en mayor detalle las potenciales fuentes del crecimiento en los precios del sector ferroviario de carga por encima de los costos de la industria y del observado en otros sectores competidores como el aéreo de carga y el autotransporte de carga, se recomienda solicitar a las empresas participantes un análisis detallado de información relacionada a los gastos operativos, inversión, y gestiones de cada empresa. Lo anterior permitirá a la agencia regulatoria, COFECE, analizar nuevas fuentes de crecimiento ajenas a los precio de los insumos ya estudiados en el presente documento.
5. El costo en eficiencia del crecimiento en precios del sector ferroviario de carga por encima del crecimiento de sus costos, medidos en la última sección del presente trabajo, implican que este sector genera efectos en la eficiencia de otras industrias intermedias y finales, las cuales tienen consecuencias sobre el bienestar de los consumidores

finales; por lo anterior, se recomienda continuar el estudio de la competitividad del sector ferroviario de carga respetando su función dentro de la cadena productiva, e integrando los costos indirectos que este genera sobre las demás industrias.

5.7 Bibliografía

Aiyagari, S. R., Braun, R., & Eckstein, Z. (1998). Transaction services, inflation, and welfare. Journal of Political Economy, 106, 1274-1301.

Block, M. K., Nold, F. C., & Sidak, J. G. (1981). The deterrent effect of antitrust enforcement. Journal of Political Economy, 89, 429-445.

Breen, D. A. (2004). The Union Pacific/Southern Pacific rail merger: A retrospective on merger benefits. Review of Network Economics.

Perloff, J. M., & Carlton, D. W. (1999). Modern industrial organization. Addison Wesley Longman.

Clark, J. M. (1940). Toward a concept of workable competition. The American Economic Review, 241-25.

Chow, G. C. (1960). Tests of equality between sets of coefficients in two linear regressions. Econometrica, 28(1), 591-605.

COFECE. (2006). CNT-132-2005. Resolución.

COFEMER. (2015). Revisión del marco regulatorio del sector ferroviario. Obtenido de: https://conamer.gob.mx/varios/adjuntos/2016.02.09/Diagnosticos_ASF/2_Stre/6_Diagnostico_Ferroviario_2.pdf

Davis, P., & Garcés, E. (2009). Quantitative Techniques for Competition and Antitrust Analysis (1st ed.). Princeton University Press.

Gorostiza, F. J. (2011). Renacimiento de los ferrocarriles mexicanos de carga. México: Asociación Mexicana de Ferrocarriles.

Grimm, C. M., & Harris, R. G. (1983). Structural economics of the US rail freight industry: concepts, evidence, and merger policy implications. Transportation Research Part A: General, 271-281.

Harris, R. G., & Winston, C. (1983). Potential benefits of rail mergers: An econometric analysis of network effects on service quality. The Review of Economics and Statistics, 32-40.

Hayashi, F. (2000). Econometrics. New Jersey, Princeton: Princeton University Press.

Heckman, J. J., & Vytlacil, E. (2005). Structural equations, treatment effects, and econometric policy evaluation. Econometrica, 73, 669-738.

Hosken, D. S., Olson, L. M., & Smith, L. K. (2018). Do retail mergers affect competition? Evidence from grocery retailing. Journal of Economics & Management Strategy, 3-22.

Ivaldi, M., & McCullough, G. J. (2005). Welfare trade-offs in US rail mergers.

Jiménez Espriú, J. (2011). Las concesiones en materia de telecomunicaciones. In J. Rivera Hernández, & J. Fernández Ruiz, La concesión de las telecomunicaciones (pp. 119-147). UNAM-IIJ.

Nicholson, W. (2004). Microeconomic theory; Theory: Basic Principles and Extensions. South-Western.

Oum, T. H., Waters, W. G., & Yon, J.-S. (1992). Concepts of price elasticities of transport demand and recent empirical estimates: An interpretative survey. Journal of Transport Economics and Policy, 26, 139-154.

Schwartz, J., Guasch, J. L., Wilmsmeier, G., & Stokenberga, A. (2009). Logistics, transport and food prices in lac: Policy guidance for improving efficiency and reducing costs. Sustainable Development Occasional Papers Series(2), 1-38.

Shepherd, W. G. (1997). The Economics of Industrial Organization: Analysis, Markets, Policies. Prentice Hall.

Shepherd, W. G. (2000). Wrong Numbers: MCI WorldCom, Sprint, and Monopoly Power in the Long-Distance Market. Economic Policy Institute Briefing Paper.

Shy, O. (1995). Industrial organization: theory and applications. MIT Press.

Tirole, J. (1988). The theory of industrial organization. MIT press.

Thompson, L. S. (2013). Recent developments in rail transportation services. OECD Working Party No. 2 on Competition and Regulation.

Varian, H. R. (1992). Microeconomic analysis. WW Norton.

Whinston, M. (2006). Lectures on Antitrust Economics. MIT Press.

Whinston, M. D. (2007). "Antitrust policy toward horizontal mergers.". In M. Armstrong, & R. H. Porter, Handbook of industrial organization 3 (pp. 1557-2440).

World Bank. (2017). Railway Reform: Toolkit for Improving Rail Sector Performance.

Tabla A1.1. Toneladas netas transportadas por empresa (miles)

	2002	2003	2004	2005	2006 1/	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TFM 2/	30,205.50	32,410.50	30,003.50	29,226.80	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
KCSM 3/	NT	NT	NT	NT	31,938.10	36,956.40	36,051.40	29,058.60	33,780.80	35,457.20	36,434.80	36,105.80	38,845.80
FERROMEX	30,223.80	31,479.90	34,397.10	36,374.30	42,173.70	42,628.80	42,893.90	41,563.60	49,605.70	50,352.00	51,338.00	52,570.30	53,655.20
FERROSUR	13,282.30	13,904.70	15,763.70	16,277.90	13,440.70	13,045.00	13,445.10	13,537.90	14,544.10	15,861.60	16,370.60	16,220.30	17,162.00
FTVM	1,121.90	1,201.70	1,435.30	1,447.40	1,501.70	1,926.40	1,787.00	1,513.61	1,448.16	1,657.60	2,348.90	2,132.69	2,360.54
LCOAH-DGO	3,665.50	3,859.70	3,954.90	3,666.20	4,125.30	4,468.90	4,433.00	3,762.90	4,167.10	4,105.00	4,166.40	4,030.30	4,145.70
CFCHM	1,951.90	2,311.50	2,542.20	2,447.70	2,108.60	399.40	697.50	588.70	710.00	753.20	695.70	599.00	561.40
FIT	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ADMICARGA	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	295.23	308.63	246.55	252.90	274.40	205.80
"Total toneladas transportadas (mile s)"	80,450.90	85,168.00	88,096.70	89,440.30	95,288.10	99,424.90	99,307.90	90,320.54	104,564.49	108,433.15	111,607.30	111,932.79	116,936.44
"IHH de la industria (Sin concentración)"	3,122.17	3,110.80	3,035.72	3,079.91	3,307.37	3,416.18	3,390.46	3,398.09	3,506.09	3,456.75	3,415.58	3,473.23	3,441.19
"IHH de la industria (Con concentración)"	3,122.17	3,110.80	3,035.72	3,079.91	4,555.95	4,541.27	4,560.02	4,777.59	4,825.80	4,815.28	4,765.00	4,834.40	4,788.01
Diferencia	0.00	0.00	0.00	0.00	1,248.58	1,125.09	1,169.56	1,379.50	1,319.71	1,358.53	1,349.42	1,361.18	1,346.82

Notas: 1/ Dado que la mayor concentración se registra en noviembre del 2005, se asume que es efectiva a partir del 2006.
2/Deja de operar después del 2005.
3/ KCSM adquiere la línea TFM.
Fuentes: Elaboración propia con datos de los anuarios ferroviarios estadísticos (2002-2014).

Tabla A1.2. Toneladas-Kilómetro transportadas por empresa (millones)

	2002	2003	2004	2005	2006 1/	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TFM 2/	19,326.10	21,684.70	21,213.40	20,247.30	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
KCSM 3/	NT	NT	NT	NT	22,603.90	26,779.90	24,663.00	19,397.60	22,879.40	23,080.60	23,363.20	23,242.80	25,716.60
FERROMEX	24,911.10	24,305.00	24,319.80	25,072.40	36,191.10	37,747.71	37,165.90	36,352.40	42,712.70	42,449.70	41,583.20	38,818.80	39,781.90
FERROSUR	5,403.30	5,734.70	6,248.90	6,401.70	5,358.50	5,286.10	5,244.50	5,399.30	5,458.10	5,842.70	5,908.50	5,977.10	6,230.60
FTVM	37.16	38.3	45.1	41.8	45.5	59.64	53.96	47.73	52.22	70.79	107.24	86.12	83.46
LCOAH-DGO	886.2	1,019.60	1,011.10	813.3	978.3	1,069.10	1,049.40	892.1	903.2	917.8	917.5	927.2	914.2
CFCHM	1,052.20	1,349.70	1,549.00	1,471 80	977.3	183.3	280.1	224.9	287	358.1	269.5	247.4	202.7
FJT	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ADMICARGA	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	7.05	7.54	7.98	7.86	9.99	7.13
Total toneladas-kilómetro transportadas (millones)	51,616 06	54,132.00	54,387.30	54,048.30	66,154.60	71,125.75	68,456.86	62,321 08	72,300.16	72,727.67	72,157.00	69,3094 1	72,936.59
IHH de la industria (Sin concentración)	3,847.85	3,742.68	3,664.44	3,705.27	4,230.30	4,291.82	4,306.68	4,448.51	4,550.20	4,480.36	4,438.26	4,337.78	4,292.78
IHH de la industria (Con concentración)	3,847.85	3,742.68	3,664.44	3,705.27	5,116.54	5,080.68	5,138.52	5,459.23	5,442.17	5,418.18	5,382.03	5,303.78	5,224.64
Diferencia	0	0	0	0	886.25	788.86	831.85	1010.72	891.97	937.82	943. 77	966	931.87

Notas: 1/ Dado que la mayor concentración se registra en noviembre del 2005, se asume que es efectiva a partir del 2006.
2/Deja de operar después del 2005.
3/ KCSM adquiere la línea TFM.
Fuentes: Elaboración propia con datos de los anuarios ferroviarios estadísticos (2002-2014).

Tabla A1.3. Toneladas netas transportadas por empresa (miles), *Industria: Productos Forestales.*

	2002	2003	2004	2005	2006 1/	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TFM 2/	205.00	236.60	162.00	161.80	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
KCSM 3/	NT	NT	NT	NT	637.20	720.30	804.80	683.10	812.20	879.50	800.60	789.50	857.30
FERROMEX	74.80	64.50	67.20	95.00	187.50	212.10	77.20	70.40	78.30	112.10	250.90	269.20	252.60
FERROSUR	114.30	139.00	142.20	143.50	4.70	3.90	3.70	3.60	6.00	2.30	13.80	16.40	24.90
FTVM	NT	NT	1.30	NT	NT	NT	NT	NT	1.34	0.32	NT	NT	NT
LCOAH-DGO	70.30	79.30	75.40	59.00	62.10	60.30	50.50	20.80	5.40	8.50	7.50	10.30	9.80
CFCHM	49.80	97.20	123.40	94.40	NT	0.50	4.50	11.20	13.10	13.30	15.80	5.90	5.40
FIT	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ADMICARGA	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	14.01	7.91	7.03	7.30	7.00	7.40
"Total toneladas transportadas (mile s)"	514.20	616.60	571.50	553.70	891.50	997.10	940.70	803.11	924.24	1,023.05	1,095.90	1,098.30	1,157.40
"IHH de la industria (Sin concentración)"	2,575.88	2,503.90	2,201.24	2,224.15	5,599.83	5,707.76	7,415.92	7,323.40	7,797.75	7,513.58	5,865.63	5,771.86	5,968.83
"IHH de la industria (Con concentración)"	2,575.88	2,503.90	2,201.24	2,224.15	5,622.00	5,724.40	7,422.38	7,331.26	7,808.75	7,518.51	5,923.29	5,845.06	6,062.74
Diferencia	0.00	0.00	0.00	0.00	22.18	16.64	6.46	7.86	11.00	4.93	57.66	73.20	93.91

Notas: 1/ Dado que la mayor concentración se registra en noviembre del 2005, se asume que es efectiva a partir del 2006.
2/Deja de operar después del 2005.
3/ KCSM adquiere la línea TFM.
Fuentes: Elaboración propia con datos de los anuarios ferroviarios estadísticos (2002-2014).

Tabla A1.4. Toneladas-Kilómetro transportadas por empresa (millones)

Industria: Productos Forestales

	2002	2003	2004	2005	2006 1/	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TFM 2/	122.00	176.30	101.00	103.80	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
KCSM 3/	NT	NT	NT	NT	473.30	568.90	616.60	529.50	622.20	695.10	641.90	617.90	669.00
FERROMEX	92.10	73.80	89.60	114.00	154.70	176.79	57.40	55.10	63.80	77.10	164.60	184.70	156.00
FERROSUR	69.60	95.30	99.50	92.90	2.00	1.70	1.90	1.70	3.30	1.10	7.70	6.80	16.40
FTVM	NT	NT	0.03	NT	NT	NT	NT	NT	0.02	0.01	NT	NT	NT
LCOAH-DGO	15.60	18.20	17.90	14.20	15.30	15.00	12.20	5.50	1.40	2.20	1.90	2.60	2.51
CFCHM	8.20	12.60	16.60	14.40	NT	0.10	1.00	1.50	1.60	2.10	1.80	1.40	5.40
FIT	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ADMICARGA	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	0.12	0.06	0.07	0.05	0.06	0.09
"Total toneladas-kilómetro transportadas (millones)"	307.50	376.20	324.63	339.30	645.30	762.49	689.10	593.42	692.38	777.68	817.95	813.46	849.40
"IHH de la industria (Sin concentración)"	3,016.32	3,257.36	2,725.77	2,849.95	5,960.04	6,108.28	8,079.11	8,048.98	8,160.71	8,087.55	6,564.52	6,286.18	6,544.96
"IHH de la industria (Con concentración)"	3,016.32	3,257.36	2,725.77	2,849.95	5,974.90	6,118.62	8,083.71	8,054.30	8,169.50	8,090.36	6,602.40	6,324.14	6,615.88
Diferencia	0.00	0.00	0.00	0.00	14.86	10.34	4.59	5.32	8.78	2.80	37.89	37.96	70.92

Notas: 1/ Dado que la mayor concentración se registra en noviembre del 2005, se asume que es efectiva a partir del 2006.
2/ Deja de operar después del 2005.
3/ KCSM adquiere la línea TFM.
NT: No Transporta en este año,
NA: No existe información disponible en el anuario consultado.

Fuentes: Elaboración propia con datos obtenidos de "Anuario Estadístico Ferroviario", Dirección General de Transporte Ferroviario Multimodal: SCT (2002-2014).

Tabla A1.5. Toneladas netas transportadas por empresa (miles)

Industria: Productos Agrícolas

	2002	2003	2004	2005	2006 1/	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TFM 2/	205	236.6	162	161.8	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
KCSM 3/	NT	NT	NT	NT	637.2	720.3	804.8	7,073.20	7,448.30	7,581.60	7,410.80	6,145.00	7,539.90
FERROMEX	8,903.40	9,415.40	9,290.90	9,838.00	12,467.40	12,460.00	13,148.80	12,862.80	14,409.20	13,473.50	12,325.70	12,720.00	13,160.30
FERROSUR	3,726.80	4,042.50	4,125.30	4,535.00	4,396.90	4,188.00	3,911.30	4,977.90	4,915.00	5,160.70	6,279.10	5,645.20	5,630.00
FTVM	21.1	67.8	197.8	353.9	232.7	278.9	389.3	200.7	267.57	210.52	624.1	626.45	727.72
LCOAH-DGO	0.3	7	41.5	56	11.2	9.5	6.9	14.7	3.8	NT	NT	NT	NT
CFCHM	193.1	209.5	489.3	402.7	264.3	25.1	88.6	NT	NT	NT	NT	NT	NT
FIT	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ADMICARGA	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	112.77	80.73	75.58	57.8	36.3	37.4
Total toneladas transportadas (miles)	13,049.70	13,978.80	14,306.80	15,347.40	18,009.70	17,681.80	18,349.70	25,242.07	27,124.60	26,501.90	26,697.50	25,172.95	27,095.32
IHH de la industria (Sin concentración)	5,475.18	5,378.32	5,063.67	4,995.66	5,404.63	5,545.83	5,613.01	3,771.64	3,905.40	3,782.99	3,460.69	3,658.35	3,572.42
IHH de la industria (Con concentración)	5,475.18	5,378.32	5,063.67	4,995.66	8,784.81	8,883.95	8,667.78	5,781.48	5,830.56	5,762.99	5,632.38	5,924.71	5,590.86
Diferencia	0	0	0	0	3380.18	3338.12	3054.78	2009.84	1925.16	1980	2171.69	2266.36	2018.44

Notas: 1/ Dado que la mayor concentración se registra en noviembre del 2005, se asume que es efectiva a partir del 2006.
2/ Deja de operar después del 2005.
3/ KCSM adquiere la línea TFM.
NT: No Transporta en este año,
NA: No existe información disponible en el anuario consultado.

Fuentes: Elaboración propia con datos obtenidos de "Anuario Estadístico Ferroviario", Dirección General de Transporte Ferroviario Multimodal: SCT (2002-2014).

Tabla A1.6. Toneladas-Kilómetro transportadas por empresa (millones)

Industria: Productos Agrícolas

	2002	2003	2004	2005	2006 1/	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TFM 2/	122	176.3	101	103.8	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
KCSM 3/	NT	NT	NT	NT	473.3	568.9	616.6	5,250.00	5,483.00	5,200.30	5,084.30	4,357.40	5,624.30
FERROMEX	9,378.80	9,022.70	6,615.10	6,514.60	12,767.00	13,726.20	14,058.90	13,313.10	15,563.70	14,632.70	12,388.80	12,473.80	12,390.50
FERROSUR	1,068.60	1,168.90	1,185.30	1,324.80	1,187.10	1,168.20	1,014.10	1,495.00	1,380.80	1,436.50	1,835.20	1,616.00	1,537.30
FTVM	0.61	0.98	3.5	5.7	3.7	4.65	7.72	4.06	5.06	3.3	25.86	16.88	7.94
LCOAH-DGO	0.1	1.7	10.9	13.7	3	2	0.9	3.3	1	NT	NT	NT	NT
CFCHM	93.8	131.5	287.7	211.1	115.5	16.3	30.8	NT	NT	NT	NT	NT	NT
FIT	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ADMICARGA	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	4.49	2.61	2.5	1.93	1.51	1.14
Total toneladas-kilómetro transportadas (millones)	10,663.91	10,502.08	8,203.50	8,173.70	14,549.60	15,486.25	15,729.02	20,069.95	22,436.17	21,275.30	19,336.09	18,465.59	19,561.19
IHH de la industria (Sin concentración)	7,837.52	7,509.39	6,725.01	6,623.42	7,777.51	7,926.53	8,046.10	5,139.89	5,447.13	5,373.44	4,886.57	5,196.65	4,900.71
IHH de la industria (Con concentración)	7,837.52	7,509.39	6,725.01	6,623.42	9,209.39	9,263.75	9,198.65	6,128.12	6,300.97	6,302.21	6,102.77	6,379.00	5,896.31
Diferencia	0	0	0	0	1431.87	1337.23	1152.55	988.23	853.84	928.77	1216.2	1182.34	995.61

Notas: 1/ Dado que la mayor concentración se registra en noviembre del 2005, se asume que es efectiva a partir del 2006.
2/ Deja de operar después del 2005.
3/ KCSM adquiere la línea TFM.
NT: No Transporta en este año,
NA: No existe información disponible en el anuario consultado.
Fuentes: Elaboración propia con datos obtenidos de "Anuario Estadístico Ferroviario", Dirección General de Transporte Ferroviario Multimodal: SCT (2002-2014).

Tabla A1.7. Toneladas netas transportadas por empresa (miles),

Industria: Animales y sus Productos

	2002	2003	2004	2005	2006 1/	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TFM 2/	195	169	173.7	160.3	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
KCSM 3/	NT	NT	NT	NT	153.6	161.9	163.1	176.1	167.6	166	142.4	123.6	110.9
FERROMEX	137.3	141.7	111.2	87.7	215.03	233.5	234.5	248.2	298.3	291.6	303.5	282.6	254.3
FERROSUR	23.4	14.6	20.6	22.4	9.1	37.2	26.1	18.6	14.9	11.5	18.9	12	15
FTVM	0.6	0.2	0.6	0.5	0.1	0.3	0.23	- NT	0.83	0.16	1.1	1.32	0.08
LCOAH-DGO	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
CFCHM	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NA	NT	NT	NT	NT	NT
FIT	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	3.9	NA	NA	NA	NA	NA
ADMICARGA	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT		3.94	2.78	2.9	2.7	2.8
Total toneladas transportadas (miles)	356.3	325.5	306.1	270.9	377.83	432.9	423.93	446.8	485.57	472.04	468.8	422.22	383.08
IHH de la industria (Sin concentración)	4,523.38	4,610.95	4,585.18	4,617.91	4,897.44	4,381.90	4,577.94	4,657.43	4,975.46	5,059.02	5,130.59	5,345.43	5,260.65
IHH de la industria (Con concentración)	4,523.38	4,610.95	4,585.18	4,617.91	5,171.59	5,308.91	5,259.06	5,119.94	5,352.48	5,360.02	5,652.60	5,725.88	5,780.51
Diferencia	0	0	0	0	274.14	927.01	681.12	462.51	377.02	300.99	522.01	380.46	519.86

Notas: 1/ Dado que la mayor concentración se registra en noviembre del 2005, se asume que es efectiva a partir del 2006.
2/ Deja de operar después del 2005.
3/ KCSM adquiere la línea TFM.
NT: No Transporta en este año,
NA: No existe información disponible en el anuario consultado.

Fuentes: Elaboración propia con datos obtenidos de "Anuario Estadístico Ferroviario", Dirección General de Transporte Ferroviario Multimodal: SCT (2002-2014).

Tabla A1.8. Toneladas-Kilómetro transportadas por empresa (millones)

Industria: Animales y Sus Productos

	2002	2003	2004	2005	2006 1/	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TFM 2/	196.3	179.8	177.4	171.4	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
KCSM 3/	NT	NT	NT	NT	157.3	177.7	178.4	192.7	174.5	175.6	146.2	118.5	99.4
FERROMEX	202.4	205.7	171	129.3	333	380.5	367.1	426.8	519.9	489.8	530.9	505	427
FERROSUR	10.1	6.3	8.9	9.6	3.9	15	11.3	8.2	6.4	5	8.2	5.1	6.5
FTVM	0.01	0	0.01	0.01	0	0	0.01	NT	0.01	0	0.02	0.03	0
LCOAH-DGO	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
CFCHM	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
FIT	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ADMICARGA	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	0.01	0.01	0	0	0	0
Total toneladas-kilómetro transportadas (millones)	408.81	391.8	357.31	310.31	494.2	573.2	556.81	627.71	700.82	670.4	685.32	628.63	532.9
IHH de la industria (Sin concentración)	4,762.94	4,864.88	4,761.55	4,796.71	5,553.96	5,374.43	5,377.31	5,567.29	6,124.25	6,024.46	6,457.68	6,809.39	6,769.74
IHH de la industria (Con concentración)	4,762.94	4,864.88	4,761.55	4,796.71	5,660.31	5,721.85	5,644.90	5,744.94	6,259.74	6,133.44	6,643.07	6,939.74	6,965.21
Diferencia	0	0	0	0	106.35	347.42	267.6	177.65	135.49	108.98	185.38	130.35	195.47

Notas: 1/ Dado que la mayor concentración se registra en noviembre del 2005, se asume que es efectiva a partir del 2006.
2/ Deja de operar después del 2005.
3/ KCSM adquiere la línea TFM.
NT: No Transporta en este año,
NA: No existe información disponible en el anuario consultado.
Fuentes: Elaboración propia con datos obtenidos de "Anuario Estadístico Ferroviario", Dirección General de Transporte Ferroviario Multimodal: SCT (2002-2014).

Tabla A1.9. Toneladas netas transportadas por empresa (miles),

Industria: Productos Minerales

	2002	2003	2004	2005	2006 1/	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TFM 2/	1,454.60	4,396.70	3,068.00	2,830.90	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
KCSM 3/	NT	NT	NT	NT	1,965.40	3,198.50	3,403.50	2,300.90	1,997.30	2,184.10	2,078.20	2,115.20	1,881.10
FERROMEX	5,280.70	5,623.60	6,142.50	5,797.70	5,932.60	5,926.50	6,814.70	5,963.90	8,807.10	10,018.30	10,421.80	10,677.30	10,371.00
FERROSUR	503.2	786.9	576	324.4	NT	118.2	NT	26.5	32.9	54.6	18.6	88.6	142.5
FTVM	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
LCOAH-DGO	2,813.20	2,834.40	2,818.40	2,496.30	2,661.10	3,002.30	2,976.10	2,576.00	2,911.70	2,903.70	2,877.90	2,818.00	2,816.80
CFCHM	8.7	25.4	18.3	38.6	20.2	NT	2.5	NT	NT	NT	NT	NT	NT
FIT	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ADMICARGA	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Total toneladas transportadas (miles)	10,060.40	13,667.00	12,623.20	11,487.90	10,579.30	12,245.50	13,196.80	10,867.30	13,749.00	15,160.70	15,396.50	15,699.10	15,211.40
IHH de la industria (Sin concentración)	3,771.21	3,191.31	3,477.88	3,634.53	4,122.56	3,626.59	3,840.31	4,021.97	4,762.78	4,941.16	5,113.45	5,129.71	5,145.10
IHH de la industria (Con concentración)	3,771.21	3,191.31	3,477.88	3,634.53	4,122.56	3,720.02	3,840.31	4,048.73	4,793.44	4,988.76	5,129.81	5,206.48	5,272.84
Diferencia	0	0	0	0	0	93.43	0	26.76	30.66	47.6	16.35	76.77	127.74

Notas: 1/ Dado que la mayor concentración se registra en noviembre del 2005, se asume que es efectiva a partir del 2006.
2/ Deja de operar después del 2005.
3/ KCSM adquiere la línea TFM.
NT: No Transporta en este año,
NA: No existe información disponible en el anuario consultado.
Fuentes: Elaboración propia con datos obtenidos de "Anuario Estadístico Ferroviario", Dirección General de Transporte Ferroviario Multimodal: SCT (2002-2014).

Tabla A1.10. Toneladas-Kilómetro transportadas por empresa (millones)

Industria: Productos Minerales

	2002	2003	2004	2005	2006 1/	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TFM 2/	637.9	2,083.50	1,538.00	1,480.90	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
KCSM 3/	NT	NT	NT	NT	1,443.90	1,933.40	1,834.60	1,037.70	560.1	653.2	497.5	570.5	487.2
FERROMEX	5,502.70	5,145.40	6,035.40	5,516.00	6,234.00	6,362.59	6,018.20	5,900.40	6,940.20	7,430.00	7,320.60	6,645.90	6,628.20
FERROSUR	105.1	165.1	125.2	116.7	NT	3.8	NT	4.5	5.2	21	2.2	34.3	28.1
FTVM	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
LCOAH-DGO	725.7	821.7	796.3	600.1	637.7	723.9	712.8	615.6	620.2	646.3	639.6	662.3	646.93
CFCHM	0.9	3.7	7.8	23.3	9.9	NT	1.6	NT	NT	NT	NT	NT	NT
FIT	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ADMICARGA	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Total toneladas-kilómetro transportadas (millones)	6,972.30	8,219.40	8,502.70	7,737.00	8,325.50	9,023.69	8,567.20	7,558.20	8,125.70	8,750.50	8,459.90	7,913.00	7,790.43
IHH de la industria (Sin concentración)	6,423.04	4,665.37	5,455.54	5,511.69	5,966.24	5,495.06	5,462.43	6,349.17	7,400.72	7,319.94	7,579.69	7,176.05	7,347.03
IHH de la industria (Con concentración)	6,423.04	4,665.37	5,455.54	5,511.69	5,966.24	5,501.00	5,462.43	6,358.47	7,411.66	7,360.70	7,584.19	7,248.87	7,408.41
Diferencia	0	0	0	0	0	5.94	0	9.3	10.93	40.75	4.5	72.81	61.38

Notas: 1/ Dado que la mayor concentración se registra en noviembre del 2005, se asume que es efectiva a partir del 2006.
2/ Deja de operar después del 2005.
3/ KCSM adquiere la línea TFM.
NT: No Transporta en este año,
NA: No existe información disponible en el anuario consultado.
Fuentes: Elaboración propia con datos obtenidos de "Anuario Estadístico Ferroviario", Dirección General de Transporte Ferroviario Multimodal: SCT (2002-2014).

Tabla A1.11. Toneladas netas transportadas por empresa (miles)

Industria: Petróleo y sus Derivados

	2002	2003	2004	2005	2006 1/	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TFM 2/	1,400.30	720.1	872	721.8	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
KCSM 3/	NT	NT	NT	NT	947.6	1,066.10	1,343.90	1,543.40	1,624.10	1,859.10	1,620.80	1,821.10	2,238.00
FERROMEX	1,971.90	2,677.70	3,476.33	3,552.30	3,275.20	3,264.20	3,008.50	4,042.80	4,228.70	4,303.20	5,008.60	4,776.30	4,774.20
FERROSUR	512.5	410.1	484.7	546.5	131.1	363.1	298.4	434.2	1,467.30	1,933.40	1,738.80	2,266.10	3,454.30
FTVM	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
LCOAH-DGO	11.7	11.7	10.9	12.9	202	277.4	301	1.5	1.6	1.9	1.8	1.9	1.8
CFCHM	601.3	693.2	663	657.7	452.1	99.3	99.8	232.3	232	179.5	170.3	196.6	169.2
FIT	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ADMICARGA	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	157.02	164.23	106.99	149.4	192	119.4
Total toneladas transportadas (miles)	4,497.70	4,512.80	5,506.93	5,491.20	5,008.00	5,070.10	5,051.60	6,411.22	7,717.93	8,384.09	8,689.70	9,254.00	10,756.90
IHH de la industria (Sin concentración)	3,200.10	4,093.94	4,458.14	4,600.24	4,739.73	4,672.16	4,328.89	4,620.86	3,819.83	3,664.02	4,077.27	3,659.67	3,437.59
IHH de la industria (Con concentración)	3,200.10	4,093.94	4,458.14	4,600.24	5,082.13	5,594.31	5,032.48	5,474.99	5,903.14	6,031.20	6,383.94	6,187.47	6,288.06
Diferencia	0	0	0	0	342.41	922.15	703.59	854.12	2083.31	2367.18	2306.68	2527.79	2850.47

Notas: 1/ Dado que la mayor concentración se registra en noviembre del 2005, se asume que es efectiva a partir del 2006.
2/ Deja de operar después del 2005.
3/ KCSM adquiere la línea TFM.
NT: No Transporta en este año,
NA: No existe información disponible en el anuario consultado.
Fuentes: Elaboración propia con datos obtenidos de "Anuario Estadístico Ferroviario", Dirección General de Transporte Ferroviario Multimodal: SCT (2002-2014).

Tabla A1.12. Toneladas-Kilómetro transportadas por empresa (millones)

Industria: Petróleo y sus Derivados

	2002	2003	2004	2005	2006 1/	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TFM 2/	671.9	435.5	523	369.5	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
KCSM 3/	NT	NT	NT	NT	593.8	706.5	813.1	820.1	849.1	954.6	898	973.5	1,260.20
FERROMEX	1,018.20	1,255.20	1,821.22	2,575.40	2,003.40	1,832.30	1,739.80	2,399.10	2,292.10	2,343.00	2,714.40	2,083.60	2,064.60
FERROSUR	74.9	86.1	145.8	167.3	10.7	78.4	99	139.4	482.9	657.9	575.2	741.9	1,081.60
FTVM	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
LCOAH-DGO	3.8	3.7	3.4	4.1	51.8	70.6	76.6	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.29
CFCHM	321.4	475.1	490.8	507.4	284.9	31.9	29.8	57	50.7	70.7	30.4	62.2	38.1
FIT	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ADMICARGA	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	2.27	2.31	2.82	4.21	6.74	4.17
Total toneladas-kilómetro transportadas (millones)	2,090.20	2,255.60	2,984.22	3,623.70	2,944.60	2,719.70	2,758.30	3,418.07	3,677.41	4,029.32	4,222.51	3,868.24	4,448.96
IHH de la industria (Sin concentración)	3,655.59	3,927.75	4,325.97	5,372.45	5,132.45	5,230.14	4,869.20	5,521.54	4,592.41	4,212.25	4,770.82	3,905.18	3,547.68
IHH de la industria (Con concentración)	3,655.59	3,927.75	4,325.97	5,372.45	5,181.89	5,618.56	5,321.97	6,094.04	6,229.37	6,111.14	6,522.21	5,971.34	5,804.07
Diferencia	0	0	0	0	49.45	388.42	452.77	572.5	1636.96	1898.89	1751.39	2066.16	2256.4

Notas: 1/ Dado que la mayor concentración se registra en noviembre del 2005, se asume que es efectiva a partir del 2006.
2/ Deja de operar después del 2005.
3/ KCSM adquiere la línea TFM.
NT: No Transporta en este año,
NA: No existe información disponible en el anuario consultado.
Fuentes: Elaboración propia con datos obtenidos de "Anuario Estadístico Ferroviario", Dirección General de Transporte Ferroviario Multimodal: SCT (2002-2014).

Tabla A1.13. Toneladas netas transportadas por empresa (miles)

Industria: Productos Inorgánicos

	2002	2003	2004	2005	2006 1/	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TFM 2/	1,645.40	1,022.70	928.4	870.3	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
KCSM 3/	NT	NT	NT	NT	1,103.90	1,352.50	1,463.70	1,075.00	1,622.00	1,565.60	1,503.70	1,406.70	1,308.10
FERROMEX	951.2	740.9	779.6	560.9	809.3	759.3	677.5	603.3	1,014.40	1,148.40	804.9	729.6	1,045.50
FERROSUR	1,878.10	1,638.90	1,785.80	1,772.60	1,440.70	1,349.80	1,240.20	1,025.50	882.1	841.1	818.4	872.5	905.8
FTVM	1,088.90	1,128.60	1,232.70	1,090.90	1,262.00	1,511.50	1,368.99	1,193.14	1,143.05	1,424.92	1,701.20	1,415.07	1,620.74
LCOAH-DGO	687	752	807.9	858.1	842.6	863.4	857.5	872.5	876.7	889.2	900.6	885.5	874.1
CFCHM	174.8	192.5	78.1	84.9	132.8	55.7	134.9	41.4	88.9	119.7	103.9	75	53.3
FIT	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ADMICARGA	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	0.79	14.07	16.11	8.6	NT	NT
Total toneladas transportadas (miles)	6,425.40	5,475.60	5,612.50	5,237.70	5,591.30	5,892.20	5,742.79	4,811.63	5,641.22	6,005.02	5,841.30	5,384.37	5,807.54
IHH de la industria (Sin concentración)	2,138.17	2,053.60	2,170.51	2,240.96	2,005.41	2,091.41	2,051.92	2,055.05	2,049.20	2,028.00	2,137.93	2,091.84	2,080.90
IHH de la industria (Con concentración)	2,138.17	2,053.60	2,170.51	2,240.96	2,751.32	2,681.82	2,561.47	2,589.51	2,611.56	2,563.72	2,524.05	2,530.98	2,642.47
Diferencia	0	0	0	0	745.91	590.42	509.55	534.46	562.36	535.72	386.12	439.15	561.57

Notas: 1/ Dado que la mayor concentración se registra en noviembre del 2005, se asume que es efectiva a partir del 2006.
2/ Deja de operar después del 2005.
3/ KCSM adquiere la línea TFM.
NT: No Transporta en este año,
NA: No existe información disponible en el anuario consultado.
Fuentes: Elaboración propia con datos obtenidos de "Anuario Estadístico Ferroviario", Dirección General de Transporte Ferroviario Multimodal: SCT (2002-2014).

Tabla A1.14. Toneladas-Kilómetro transportadas por empresa (millones)

Industria: Productos Inorgánicos

	2002	2003	2004	2005	2006 1/	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TFM 2/	901.2	835.8	763.8	607.1	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
KCSM 3/	NT	NT	NT	NT	543.7	789.8	956	695.8	1,186.50	1,045.00	901.3	831.3	757.4
FERROMEX	605.1	488.5	522.2	374.6	566.1	586.08	471.8	477.9	813.9	816.1	656.8	649.1	777.4
FERROSUR	1,084.10	985.8	1,024.70	1,035.60	1,019.20	955.9	850	724.1	627.3	597.9	580.3	617.4	626.1
FTVM	36.37	37.2	41.5	36	41.6	49.94	45.75	39.94	46.31	67.08	80.9	67.88	75.32
LCOAH-DGO	119.1	128.6	131.6	134.7	182.3	191.1	185.1	197.2	189.6	197.9	190.7	192.2	188.14
CFCHM	104.9	106.4	41.5	45.1	55.3	23.3	56.9	17.2	37	49.8	43.3	23.1	18.3
FIT	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ADMICARGA	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	0.05	0.86	0.96	0.52	NT	NT
Total toneladas-kilómetro transportadas (millones)	2,850.77	2,582.30	2,525.30	2,233.10	2,408.20	2,596.12	2,565.55	2,152.19	2,901.47	2,774.74	2,453.82	2,380.98	2,442.66
IHH de la industria (Sin concentración)	2,928.66	2,906.66	3,021.51	3,214.20	2,919.03	2,849.58	2,884.55	2,758.31	2,973.42	2,807.66	2,699.21	2,708.83	2,700.72
IHH de la industria (Con concentración)	2,928.66	2,906.66	3,021.51	3,214.20	4,908.77	4,512.03	4,103.11	4,252.50	4,186.36	4,075.18	3,965.20	4,122.66	4,332.23
Diferencia	0	0	0	0	1989.75	1662.45	1218.56	1494.19	1212.94	1267.52	1265.99	1413.83	1631.52

Notas: 1/ Dado que la mayor concentración se registra en noviembre del 2005, se asume que es efectiva a partir del 2006.
2/ Deja de operar después del 2005.
3/ KCSM adquiere la línea TFM.
NT: No Transporta en este año,
NA: No existe información disponible en el anuario consultado.
Fuentes: Elaboración propia con datos obtenidos de "Anuario Estadístico Ferroviario", Dirección General de Transporte Ferroviario Multimodal: SCT (2002-2014).

Tabla A1.15. Toneladas netas transportadas por empresa (miles),

Industria: Productos Industriales

	2002	2003	2004	2005	2006 1/	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TFM 2/	19,349.80	19,694.90	18,647.90	19,236.10	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
KCSM 3/	NT	NT	NT	NT	19,638.10	21,270.60	20,285.70	16,206.80	20,109.20	21,221.20	22,878.20	23,704.70	24,910.50
FERROMEX	12,904.60	12,816.10	14,529.20	16,442.60	19,286.70	19,774.00	18,932.60	17,772.30	20,769.70	21,005.00	22,222.50	23,115.30	23,797.30
FERROSUR	6,611.40	7,156.30	8,418.10	8,681.90	7,133.80	7,103.10	7,847.10	7,051.70	7,225.90	7,857.90	7,482.90	7,319.70	6,989.50
FTVM	11.30	5.00	2.90	2.13	6.90	135.60	28.48	119.78	35.38	21.68	22.40	89.85	12.00
LCOAH-DGO	83.00	175.40	200.70	183.80	346.30	256.00	240.90	277.30	368.00	301.70	378.60	314.60	443.20
CFCHM	924.20	1,093.80	1,170.20	1,169.40	1,239.20	218.80	367.20	303.80	376.00	440.60	405.70	331.50	333.50
FIT	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ADMICARGA	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	6.68	37.76	38.07	27.00	36.50	38.60
"Total toneladas transportadas (miles)"	39,884.30	40,941.50	42,969.00	45,715.93	47,651.00	48,758.10	47,701.98	41,738.36	48,921.93	50,886.15	53,417.30	54,912.15	56,524.60
"IHH de la industria (Sin concentración)"	3,680.73	3,606.84	3,418.21	3,431.49	3,568.10	3,760.63	3,655.16	3,607.30	3,711.33	3,682.64	3,762.36	3,813.91	3,868.53
"IHH de la industria (Con concentración)"	3,680.73	3,606.84	3,418.21	3,431.49	4,779.99	4,942.26	4,960.96	5,046.09	4,965.47	4,957.49	4,927.90	4,936.15	4,909.72
Diferencia	0.00	0.00	0.00	0.00	1211.89	1181.62	1305.80	1438.79	1254.14	1274.85	1165.54	1122.24	1041.19

Notas: 1/ Dado que la mayor concentración se registra en noviembre del 2005, se asume que es efectiva a partir del 2006.
2/ Deja de operar después del 2005.
3/ KCSM adquiere la línea TFM.
NT: No Transporta en este año,
NA: No existe información disponible en el anuario consultado.
Fuentes: Elaboración propia con datos obtenidos de "Anuario Estadístico Ferroviario", Dirección General de Transporte Ferroviario Multimodal: SCT (2002-2014).

Tabla A1.16. Toneladas-Kilómetro transportadas por empresa (millones)

Industria: Productos Industriales

	2002	2003	2004	2005	2006 1/	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TFM 2/	13,097.70	13,854.80	13,692.20	13,874.10	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
KCSM 3/	NT	NT	NT	NT	14,216.30	15,775.40	13,540.20	10,871.80	14,004.00	14,356.80	15,194.10	15,773.60	16,819.10
FERROMEX	8,111.70	8,113.90	9,065.30	9,848.40	14,132.80	14,683.05	14,452.70	13,780.00	16,519.20	16,661.00	17,807.10	16,276.70	17,338.20
FERROSUR	3,013.20	3,287.20	3,619.60	3,646.30	3,018.80	3,066.90	3,264.40	3,026.40	2,952.40	3,123.10	2,899.90	2,955.30	2,934.60
FTVM	0.17	0.08	0.10	0.05	0.15	5.04	0.48	3.74	0.81	0.41	0.45	1.33	0.20
LCOAH-DGO	21.90	45.70	51.00	46.50	88.30	66.50	62.00	70.30	90.70	71.10	84.90	69.70	76.33
CFCHM	523.00	620.40	704.60	670.50	511.70	111.70	159.90	149.20	197.70	235.50	193.90	160.60	140.90
FIT	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ADMICARGA	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	0.12	1.70	1.63	1.14	1.62	1.72
"Total toneladas-kilómetro transportadas (millones)"	24,767.67	25,922.08	27,132.80	28,085.85	31,968.05	33,708.59	31,479.68	27,901.56	33,766.51	34,449.53	36,181.49	35,238.85	37,311.05
"IHH de la industria (Sin concentración)"	4,021.64	4,003.00	3,847.61	3,844.11	4,023.87	4,170.47	4,065.75	4,075.43	4,190.23	4,158.52	4,250.31	4,207.70	4,253.48
"IHH de la industria (Con concentración)"	4,021.64	4,003.00	3,847.61	3,844.11	4,858.82	4,963.09	5,017.93	5,146.82	5,045.73	5,035.42	5,039.23	4,982.43	4,984.46
Diferencia	0.00	0.00	0.00	0.00	834.95	792.62	952.19	1071.39	855.50	876.90	788.92	774.74	730.98

Notas: 1/ Dado que la mayor concentración se registra en noviembre del 2005, se asume que es efectiva a partir del 2006.
2/ Deja de operar después del 2005.
3/ KCSM adquiere la línea TFM.
NT: No Transporta en este año,
NA: No existe información disponible en el anuario consultado.

Fuentes: Elaboración propia con datos obtenidos de "Anuario Estadístico Ferroviario", Dirección General de Transporte Ferroviario Multimodal: SCT (2002-2014).

Tabla A1.17. Toneladas-Kilómetro transportadas por empresa (millones)

Industria: Productos Industriales

	2002	2003	2004	2005	2006 1/	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TFM 2/	13,097.70	13,854.80	13,692.20	13,874.10	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
KCSM 3/	NT	NT	NT	NT	14,216.30	15,775.40	13,540.20	10,871.80	14,004.00	14,356.80	15,194.10	15,773.60	16,819.10
FERROMEX	8,111.70	8,113.90	9,065.30	9,848.40	14,132.80	14,683.05	14,452.70	13,780.00	16,519.20	16,661.00	17,807.10	16,276.70	17,338.20
FERROSUR	3,013.20	3,287.20	3,619.60	3,646.30	3,018.80	3,066.90	3,264.40	3,026.40	2,952.40	3,123.10	2,899.90	2,955.30	2,934.60
FTVM	0.17	0.08	0.10	0.05	0.15	5.04	0.48	3.74	0.81	0.41	0.45	1.33	0.20
LCOAH-DGO	21.90	45.70	51.00	46.50	88.30	66.50	62.00	70.30	90.70	71.10	84.90	69.70	76.33
CFCHM	523.00	620.40	704.60	670.50	511.70	111.70	159.90	149.20	197.70	235.50	193.90	160.60	140.90
FIT	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ADMICARGA	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	0.12	1.70	1.63	1.14	1.62	1.72
"Total toneladas-kilómetro transportadas (millones)"	24,767.67	25,922.08	27,132.80	28,085.85	31,968.05	33,708.59	31,479.68	27,901.56	33,766.51	34,449.53	36,181.49	35,238.85	37,311.05
"IHH de la industria (Sin concentración)"	4,021.64	4,003.00	3,847.61	3,844.11	4,023.87	4,170.47	4,065.75	4,075.43	4,190.23	4,158.52	4,250.31	4,207.70	4,253.48
"IHH de la industria (Con concentración)"	4,021.64	4,003.00	3,847.61	3,844.11	4,858.82	4,963.09	5,017.93	5,146.82	5,045.73	5,035.42	5,039.23	4,982.43	4,984.46
Diferencia	0.00	0.00	0.00	0.00	834.95	792.62	952.19	1071.39	855.50	876.90	788.92	774.74	730.98

Notas: 1/ Dado que la mayor concentración se registra en noviembre del 2005, se asume que es efectiva a partir del 2006.
2/ Deja de operar después del 2005.
3/ KCSM adquiere la línea TFM.
NT: No Transporta en este año,
NA: No existe información disponible en el anuario consultado.
Fuentes: Elaboración propia con datos obtenidos de "Anuario Estadístico Ferroviario", Dirección General de Transporte Ferroviario Multimodal: SCT (2002-2014).

6 Evaluación ex post de una concentración en el mercado de exhibiciones de películas en salas, adquisiciones de derechos para la exhibición de películas en salas y arrendamientos de inmuebles con uso comercial para cine

Alberto Alexander Elbittar Hein,
Elisa V. Mariscal Medina y
Rubén Guerrero García

6.1 Introducción y alcance del informe

El objetivo de este informe es hacer una evaluación ex – post de la concentración de Cinemark y Cinemex en el mercado de exhibiciones de películas en salas de cine efectuada en 2013.

El análisis presenta información relacionada con los posibles efectos de la concentración en variables distintas al precio, tales como el número de asistentes y la apertura de nuevos complejos, este último indicador se usa como una aproximación a los efectos en la inversión en el mercado.

Asimismo, se analiza de manera cuantitativa los efectos de la concentración en el precio de los boletos de cine, el cual puede afectar la decisión de una persona para asistir al cine.

La fuente principal de información para realizar este análisis es la información de ingresos de taquilla y asistencia en salas de cine generada por ComScore, empresa líder en medición de medios, así como información confidencial del expediente CNT-010-2013 compartida bajo un convenio de confidencialidad. Asimismo, se utiliza información pública sobre índices de precios del INEGI y aquella relacionada con el sector de exhibición de películas en salas de cine generada por otros organismos públicos.

Este informe estudia los efectos de la concentración de dos de los principales exhibidores de películas en salas de cine en el país. El análisis ex – post de este caso en particular resulta relevante, pues en primera instancia el Pleno de la extinta CFC determinó que dicha operación podría generar problemas de competencia y libre concurrencia por lo que decidió no autorizarla. No fue sino hasta un Recurso de Reconsideración que el Pleno de la, entonces recién creada, Comisión Federal de Competencia Económica (en adelante, COFECE), autorizó la concentración. De esta

manera, el ejercicio presentado en este informe permitirá identificar los efectos de la concentración en el mercado y, en última instancia, evaluar si la resolución alcanzada por la COFECE fue correcta.

Para identificar el efecto de la concentración en variables distintas a precio se identifican tendencias para distintas variables para periodos anteriores y posteriores a la concentración. Los resultados de este análisis únicamente dan indicios de los posibles efectos, es necesario contar con información más detallada sobre las percepciones de los consumidores y estrategias de negocios de las distintas cadenas para determinar con mayor precisión los efectos.

Por otro lado, para identificar el efecto de la concentración en los precios se realizará un análisis econométrico utilizando la técnica conocida como diferencias en diferencias (en adelante, DED) con el objetivo de determinar el comportamiento de los precios después de que la operación fuera autorizada en los mercados que fueron señalados como aquellos en donde el proceso de competencia y libre concurrencia se vería potencialmente afectado.

El análisis comprende dos niveles distintos. En primer lugar, se presenta una evaluación general del efecto que tuvo la concentración en los mercados estudiados, es decir, en aquellos mercados en donde participaba Cinemark. Para la realización de este análisis, se utilizó a los mercados afectados por la concentración como el grupo de tratamiento, mientras que los mercados que no fueron afectados por la concentración (i.e. aquellos en donde Cinemark no estaba presente) son tomados como el grupo de control. En un segundo nivel, se evalúa el efecto de la concentración en cada uno de los mercados en donde la concentración afectó la estructura. Para este caso, el grupo de tratamiento son las partes que se concentran, mientras que el grupo de control son los competidores de las empresas concentradas que tienen presencia en cada uno de los mercados señalados. Esta última determinación es común en otros estudios en la literatura sobre las evaluaciones ex – post (ver Aguzzoni et al.,2013a; Aguzzoni, et al.,2013b; McCabe, 2002; y Ashenfelter y Hoksen, 2010).

Los resultados de este análisis muestran que a pesar de que existen mercados en donde los precios reales de los boletos vendidos por los agentes que participaron en la concentración aumentaron más que los precios de sus competidores, el incremento no es sustancial y se encuentra por debajo del incremento del índice nacional de precios al consumidor.

Por último, se discuten los posibles efectos de la concentración en otras actividades realizadas en los complejos de exhibición, como es la venta de golosinas. Asimismo, se hacen algunas anotaciones sobre el poder de negociación de las cadenas que se concentran y una revisión del comportamiento de los asistentes durante el periodo analizado.

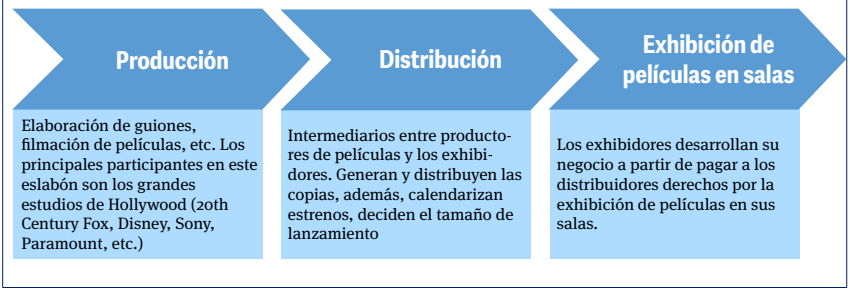
El informe se organiza de la siguiente manera: en la Sección 6.2 se describen algunas características del mercado de exhibición de películas en salas de cine y se hace un resumen de la concentración analizada. En la Sección 6.3 se presenta el análisis de los efectos en variables distintas al precio. La Sección 6.4 presenta el análisis de los efectos en precios y se detalla la estrategia empírica y los resultados. La sección 6.5 presenta una discusión sobre los efectos de la concentración en otras actividades y por último la Sección 6.6 presenta las conclusiones.

6.2 Fusión entre Cinemex y Cinemark

El mercado de exhibición de películas en salas de cine.

La exhibición de películas en salas de cine comprende el último eslabón en la cadena de valor de la industria cinematográfica. En el primer eslabón se encuentra la producción de películas mientras que en el segundo la distribución. En la Figura 6.1 se hace una descripción de las principales actividades de cada uno de los eslabones señalados:

Figura 6.1. Actividades de la industria cinematográfica



Existe una fuerte relación entre los dos primeros eslabones de la cadena de producción. En México, las grandes productoras de películas distribuyen sus películas a través de sus propias distribuidoras o bien se encuentran asociados con grandes distribuidores, por lo que existe una gran concentración en la distribución de películas taquilleras.[67] Durante 2016, las cinco principales distribuidoras concentraron el 75% de los ingresos de taquilla en México a pesar de que sólo dos de éstas se encuentran dentro de las primeras cinco distribuidoras con más estrenos durante dicho año (Canacine, 2017).[68]

Por lo que hace a la exhibición de películas, se tiene que México es un mercado importante siendo uno de los países en donde se registran

67 Resolución del expediente CNT-010-2013 de fecha diecisiete de julio de 2013 de la CFC.
68 Dichas distribuidoras fueron: Disney, Warner, Fox, Universal y Sony.

más visitas al cine. Durante los últimos siete años se ha incrementado de manera constante la asistencia a salas de exhibición, medido en número de boletos vendidos. Tan sólo en el año 2016, se vendieron 11.7% más boletos que en el 2015 (Canacine, 2017), ubicando a México en el séptimo lugar respecto del incremento en venta de boletos. Esto ha permitido colocar a México en el cuarto lugar a nivel mundial de boletos vendidos, tan solo por debajo de India, China y Estados Unidos, países en donde la industria cinematográfica es muy importante. Los ingresos obtenidos en México representaron en 2016 el 2.2% de los ingresos de taquilla mundiales, lo que lo coloca dentro de los 10 principales países en términos de ingresos de taquilla (Canacine, 2017).

Por último, el incremento en la asistencia al cine, también puede verse reflejado en el número de salas. De acuerdo con Canacine (2017), México ocupó el cuarto lugar de los países con mayor cantidad de salas de cine y se estableció como el segundo país en donde más salas de cine se construyeron, adicionando 355 salas a la infraestructura de exhibición en 2016.

La operación notificada ante la CFC

La concentración consistió en la adquisición de Grupo Cinemex, S.A. de C.V. (“Cinemex”), de la totalidad de las acciones representativas del capital social de Cinemark de México, S.A. de C.V. (“Cinemark”), Cinemark del Norte, S.A. de C.V. y Servicios Cinemark, S.A. de C.V. La operación fue notificada a la CFC el 15 de febrero de 2012.

En ese momento, Cinemark era propiedad de Cinemark Holding, Inc., empresa de los Estados Unidos de América con operaciones en distintos países, como Estados Unidos de América, Brasil, Argentina, Chile, Colombia, Perú, Ecuador, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y Guatemala.

Al momento de notificar la operación, Cinemex operaba 195 complejos, con 1940 pantallas, en 69 ciudades del país, incluyendo el Distrito Federal y su área metropolitana. En tanto, Cinemark operaba 31 complejos, con 308 pantallas, en 19 ciudades del país, incluyendo el Distrito Federal y su área metropolitana.

El 17 de julio de 2013 el Pleno de la CFC no autorizó la concentración con base en el análisis del dictamen realizado por la Secretaría Ejecutiva. En su dictamen, la Secretaría Ejecutiva determinó que el mercado relevante correspondía a la operación de salas de exhibición de películas

con una dimensión geográfica local.[69] Para la delimitación de los mercados relevantes, la CFC trazó un círculo alrededor de cada uno de los complejos de Cinemark que serían adquiridos por Cinemex, el radio de dichos círculos fue de 5 kilómetros para la ciudad de México, y 6 kilómetros para el resto del país.

A pesar de que Cinemark contaba con 31 complejos de exhibición de películas, la CFC identificó que únicamente en 26 de estos existían coincidencias con algún complejo de Cinemex dentro de las áreas de influencia determinadas. A partir de estas áreas de influencia, la CFC determinó 24 mercados relevantes, y observó que en 19 de estos el índice de dominancia se reduciría como consecuencia de la concentración e incrementos en los índices de Herfindahl. Para los 5 mercados relevantes restantes, se observaron incrementos en los índices de Herfindahl por encima de los 75 puntos e incrementos en sus respectivos índices de dominancia,[70] por lo que advirtió que podían generarse problemas a la competencia.

Los riesgos de la concentración de dichas empresas identificados por la CFC consistían en un aumento en los niveles de concentración de la industria. Esto dificultaría la entrada de un nuevo competidor pues se requeriría de establecer una amplia red de complejos para competir de manera efectiva en el mercado. Esta situación de riesgo se incrementa al considerar que, recientemente, la ubicación de cines dentro de centros comerciales cobra relevancia para competir, pues los centros comerciales preferirán arrendar el espacio disponible a una cadena reconocida para aumentar el flujo de personas.[71]

Adicionalmente, la CFC señaló que la concentración disminuiría las asimetrías entre Cinepolis y Cinemex por lo que existe el riesgo de efectos coordinados y la posibilidad de que se genere poder sustancial conjunto. Por último, el dictamen también advierte que de llevarse a cabo la concentración podría haber un aumento en barreras a la entrada para nuevos competidores. Por lo anterior, la CFC decidió no autorizar la operación notificada.

69 El análisis de la CFC también determinó como mercados relevantes el de la adquisición de derechos para la exhibición de películas en sala y el arrendamiento de inmuebles. Respecto a los efectos de la concentración en el mercado de la adquisición de derechos para la exhibición de películas en sala, donde las partes actúan como compradores importantes, la CFC consideró que, de consumarse la concentración, no cambiarían las condiciones de negociación. Asimismo, se refirió al mercado de arrendamientos para exhibición de películas en sala, y estipuló que, al contar Cinemex con mayor presencia a nivel nacional, podrá hacer un mejor frente a su competidor Cinépolis y así contar con una capacidad de negociación más equilibrada.

70 De conformidad con la "RESOLUCION por la que se da a conocer el método para el cálculo de los índices para determinar el grado de concentración que exista en el mercado relevante y los criterios para su aplicación", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de julio de 1998, se consideraba que una concentración tenía pocas probabilidades de afectar el proceso de competencia y libre concurrencia si se obtenía alguno de los siguientes resultados: i) el aumento del IH fuera menor a 75 puntos; ii) el valor del IH fuera menor a 2,000 puntos; iii) disminuya el valor del ID; o iv) el valor del ID fuera menos a 2,500 puntos.

71 Ver páginas 35 a 37 de la resolución del expediente CNT-010-2013.

Ante la negativa de autorizar la concentración, el 20 de agosto de 2013 Cinemex y Cinemark presentaron un recurso de reconsideración ante la CFC, señalando que no se consideró información que daba elementos para concluir que la concentración no dañaría el proceso de competencia y libre concurrencia. Como resultado, el 29 de octubre de 2013, la COFECE resolvió autorizar la operación notificada. En la resolución, se señala que a pesar de que se reduzca de tres a dos las empresas competidoras, no se prevé que la concentración genere incentivos y facilite la coordinación entre Cinemex y Cinépolis. Los principales argumentos para resolver lo anterior son: 1) que a nivel nacional seguirá existiendo una marcada asimetría entre estos dos competidores; 2) que Cinépolis ha crecido de manera consistente en los últimos 10 años y no es probable que cambie su estrategia para coludirse con Cinemex; 3) que los precios del cine han experimentado incrementos menores al Índice Nacional de Precios al Consumidor; 4) que el mercado de exhibición de películas no es un mercado maduro ni en declive, debido a que han aumentado el número de aperturas de complejos; 5) que las cadenas de exhibición se diferencian en los servicios que ofrece (salas premium, estándar); 6) que la posición de Cinemark impide que se considere una verdadera presión competitiva para Cinépolis y Cinemex, y 7) que previo a la concentración no existe evidencia de conductas coordinadas.

Panorama general del mercado de exhibición de películas y su comportamiento en México.

Los exhibidores de películas compiten en múltiples dimensiones para atraer audiencia a sus salas. Algunas de estas dimensiones se refieren a la calidad que ofrecen a los asistentes como por ejemplo: los sistemas de audio utilizados en sus salas; la definición de las pantallas; los tipos de asientos utilizados; limpieza; etc. (DOJ, 2010a)

Adicionalmente, algunas autoridades de competencia han afirmado que los exhibidores también compiten vía precios. Al respecto en su revisión de la concentración entre Cineworld plc con City Screen Limited, la *Office for Fair Trading* del Reino Unido estableció que una de las dimensiones de la competencia entre exhibidores era el precio, por lo tanto para establecer si la concentración podría tener efectos anticompetitivos estimó los diversion ratio[72] de los exhibidores sujetos de análisis en distintas localidades, así como el *Gross Upward Pricing Pressure Index* (GUPPI).[73] Los resultados

72 El diversion ratio estima las pérdidas en ventas que tiene un agente económico tras un incremento en el precio de su bien o servicio y la proporción en que estas pérdidas son captadas por otro agente económico.

73 Este índice busca medir los incentivos que tendrán los agentes económicos involucrados en una concentración para subir los precios después de que esta ocurra. Las estimaciones de este índice se comparan contra un umbral, 5% o 10%, para concluir si la concentración podrá afectar los precios. (Salop y Moresi, 2009).

de su análisis muestran que la concentración analizada podría generar incentivos para incrementar los precios, calculando diversion ratios de hasta un margen entre 30% y 40% y GUPPI de hasta 17% (OFT, 2013).

Como es posible observar, la dinámica competitiva en el mercado de exhibición de películas es compleja, pues la diferenciación en calidad, ubicación y precios son elementos considerados por los consumidores al elegir el complejo al que acudirán a ver una película. No obstante lo anterior, la CFC, como otras autoridades de competencia (ver DOJ, 2010a y OFT, 2013), ha establecido que la competencia entre complejos de distintos exhibidores es local, lo que implica que dentro de una distancia determinada los consumidores responden a variaciones de calidad y precio entre los distintos exhibidores de películas.

Por lo que hace a la calidad, en la resolución del expediente CNT-013-2013, la CFC estableció que las principales cadenas de exhibición presentan niveles de calidad similares, en particular se estableció lo siguiente:[74]

> *"Existe un comportamiento similar sostenido, implícito o explícito, entre* ***Cinemex y Cinépolis****, que se materializa en el arrendamiento y ubicación preferente de los complejos cinematográficos;* ***además, estas cadenas ofrecen servicios iguales o similares, con las mismas ventajas, como sistemas de fidelidad, de clientes frecuentes, calidad similar, posibilidad de hacer reservaciones en línea, comercialización de productos como bebidas carbonatadas bajo el esquema de exclusividad, adquisición centralizada de películas y exhibición de prácticamente las mismas películas.****" (énfasis añadido)*

En lo que concierne a la competencia en precios, la CFC estableció que dentro de una localidad (i.e. mercado relevante) los consumidores responden a los precios, de ahí la justificación de determinar áreas de influencia para definir la dimensión geográfica del mercado relevante con base en la distancia que los consumidores están dispuestos a trasladarse. El DOJ ha aplicado esta lógica de análisis en la evaluación de concentraciones entre exhibidores de películas.

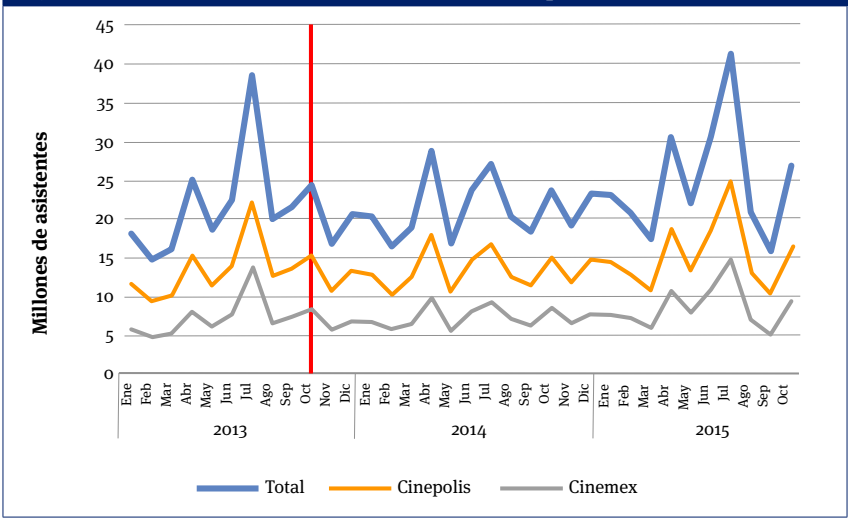
En su análisis de la concentración entre AMC Entertainment Holdings, Inc. y Kerasotes Showplace Theaters, LLC, el DOJ consideró que estas cadenas de cines eran competidoras muy cercanas en Chicago, Illinois, Colorado, e Indianapolis, en donde los mercados se encontraban muy concentrados. La aceptación de esa concentración hubiese disminuido la competencia significativamente en los mercados relevantes, ya que estimaron que si una de las dos cadenas decidiera aumentar sus precios

74 Página 38 de la resolución del expediente CNT-010-2013.

en uno de los mercados relevantes, y el otro no lo siguiera, la cadena que subiera el precio perdería negocio a costa de su competidor (DOJ, 2010a). Lo que señala que la competencia en precios es un factor a evaluar.

Previo a presentar el análisis de los efectos de la concentración entre Cinemex y Cinemark en el proceso de competencia, se presentan datos generales sobre la evolución del mercado durante el periodo de estudio (enero de 2013 a octubre de 2015).

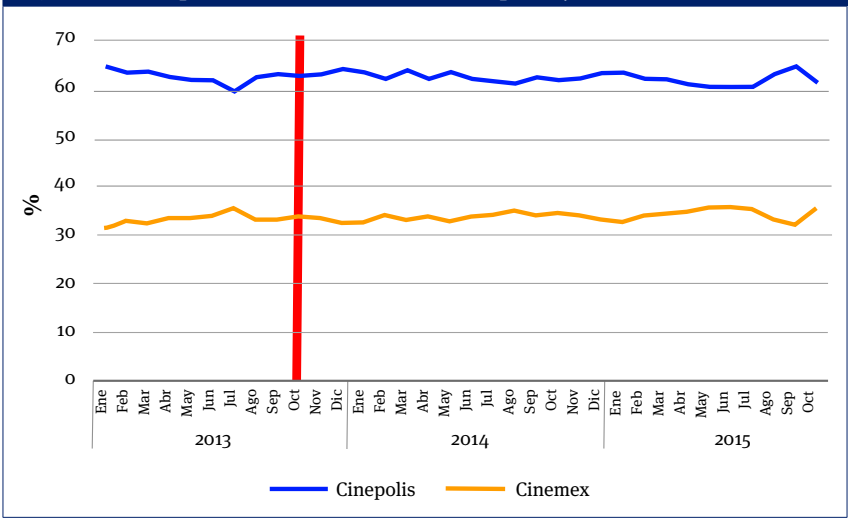
Figura 6.2. Asistentes a salas de exhibición de películas.



Fuente: Elaboración propia con información de ComScore.

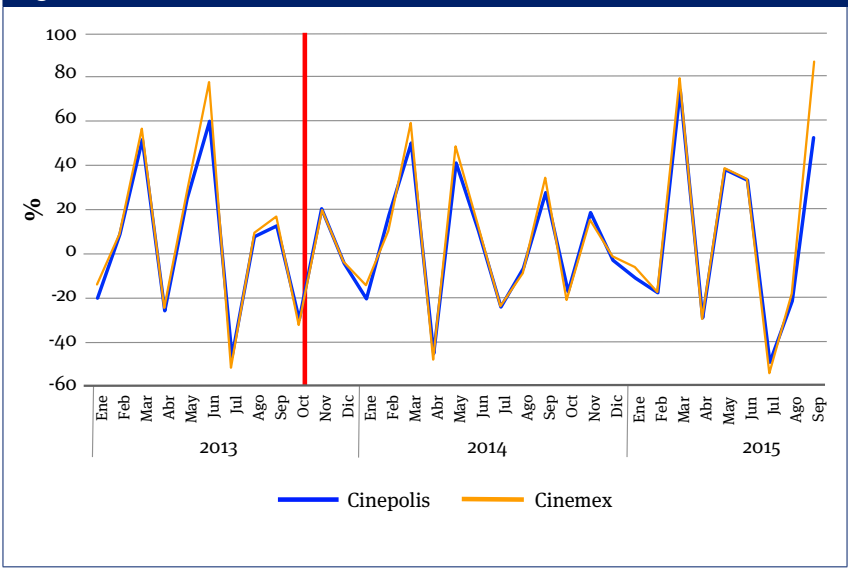
La información respecto del número de asistentes en las salas de exhibición en México presenta un fuerte componente estacional (Figura 6.2). Adicionalmente, durante el periodo de estudio no se observa una tendencia sobre el crecimiento de los asistentes al cine o cambios en las condiciones del mercado. La participación de mercado de los principales competidores, en términos de asistentes, se mantuvo constante durante el periodo de análisis (Figura 6.3) y ambos presentan similares tasas de crecimiento de la asistencia (Figura 6.4). Asimismo, la información anterior y posterior a la concentración analizada no muestran algún shock o algún cambio que brinde indicios sobre la existencia de algún ajuste o modificación de la estructura de mercado posterior a la realización de la concentración.

Figura 6.3. Proporción de asistentes a Cinepolis y Cinemex.



Fuente: Elaboración propia con información de ComScore.

Figura 6.4. Tasa de crecimiento del número de asistentes.



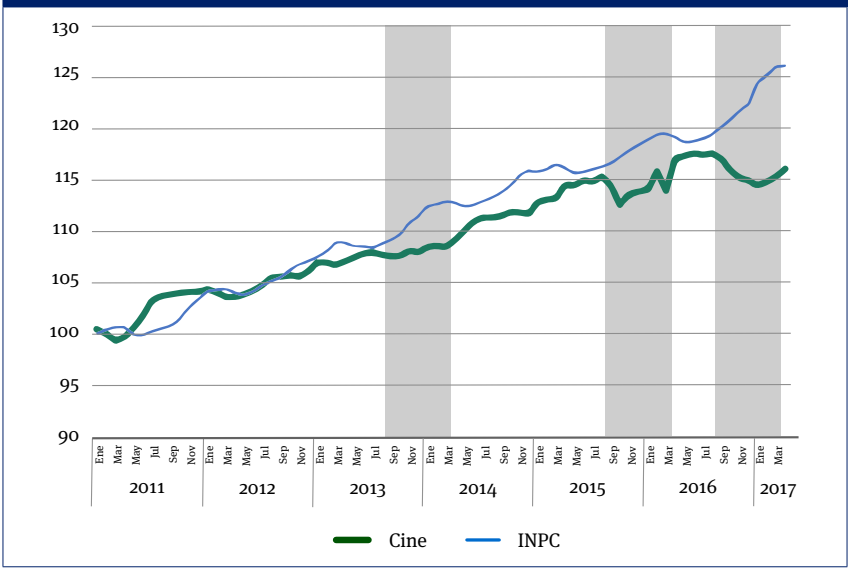
Fuente: Elaboración propia con información de ComScore.

Los precios promedio de los boletos de cine han disminuido desde el año 2013, según los datos Canacine (2017). En dicha fuente se observa

que entre 2013 y 2014 se dio un aumento del 5% de los precios en términos reales, y posteriormente se dio una disminución en el ritmo de crecimiento de los precios, de 1.7% en 2015 y 2.5% en 2016.

El índice de precios del cine muestra una tendencia creciente en el período de 2011 y 2017, pero menor al Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC). En el período durante y después de la concentración, es decir de septiembre de 2013 a marzo de 2014, hay una disminución del índice de precio de cine que podría estar asociado a algún factor relacionado con la concentración u otros factores que los datos no permiten determinar. Sin embargo, ese mismo comportamiento se aprecia en los mismos meses para años posteriores como se aprecia la Figura 6.5, por lo que no se puede determinar que sea una comportamiento específico relacionado con la concentración.

Figura 6.5. Evolución del INPC y el índice de precios de cine. 2011 a 2017



Fuente: Elaboración propia con base en las estadísticas del Índice Nacional de Precios al Consumidor del Inegi.

6.3 Efecto en variables distintas al precio.

En esta sección se presentan algunos datos respecto de la evolución de los asistentes en los mercados afectados por la concentración analizada y el ritmo de incremento de nuevos complejos de los principales competidores en el mercado.

Dada la falta de información respecto de variables no relacionadas con el precio que pudieron verse afectadas por la concentración, los resultados

de este estudio únicamente brindan un indicio del comportamiento posterior a que ocurrió la concentración. Dadas las características del mercado mexicano es necesario contar con datos sobre las percepciones de los consumidores o de las innovaciones introducidas por las cadenas de cine para tener una mejor comprensión de los efectos que pudo tener la operación estudiada.

Análisis de variables distintas al precio que pueden ser afectadas por una concentración.

Como se señaló anteriormente, la competencia entre cadenas de exhibidores de películas tiene varias dimensiones además del precio. En esta industria los servicios adicionales o la calidad ofrecida son factores diferenciadores que han sido utilizados por los principales participantes en el mercado.

De acuerdo con las Guías de Concentraciones de Estados Unidos, el incremento de poder de mercado de una empresa pueden reflejarse, además de incrementos en precios, en la imposición de condiciones que dañan a los consumidores, como podría ser la reducción de la calidad, reducción de la variedad, disminuciones en los servicios ofrecidos, o disminuciones en la innovación. (DOJ, 2010b)

Los estudios empíricos que han evaluado los efectos de concentraciones en variables distintas al precio se han enfocado en evaluar principalmente dos tipos de categorías: la calidad y la innovación, encontrando como resultado que las concentraciones no han mejorado la calidad hacia los consumidores ni que los incrementos en los precios sean compensado por la calidad (Kwoka, 2016).

Analizar si la concentración dañó el bienestar de los consumidores en términos de calidad dentro del mercado de exhibición de películas en México es una tarea complicada pues, como se señaló anteriormente, de acuerdo con la CFC los niveles de calidad ofrecidos por las distintas cadenas son iguales. En este sentido, es difícil que como resultado de la concentración, Cinemex decida disminuir su calidad ya que podría perder clientes frente a Cinepolis, el cual no modificaría la calidad de su servicio.

Por el lado de la innovación, las mejoras en las salas dependen en gran medida de las innovaciones en otros mercados que pueden estar fuera del alcance de los exhibidores de películas. Por ejemplo, los sistemas de sonido o los proyectores, incluso la calidad de los elementos con lo que son filmadas las películas no son desarrolladas por las cadenas, sino que las adoptan para mejorar su servicio. La introducción de estas innovaciones puede ser afectada pero dada la estructura del mercado en donde existen dos principales competidores es poco probable que alguno renuncie a introducirla.

Por lo anterior se considera que es necesario tener información sobre la percepción de los consumidores respecto a la calidad de los complejos de los distintos exhibidores para estar en posibilidad de llegar a una conclusión respecto de los posibles efectos de la concentración; asimismo, es necesario tener información sobre la tasa de adopción de nuevas tecnologías o mejoras en los complejos que permitan determinar en que medida esta esfera pudo ser afectada.

Para la elaboración del presente documento no se cuenta con información respecto a la percepción de la calidad del servicio de las cadenas de cine concentrada o de sus competidores. Por lo anterior, se presenta una descripción de la evolución de los asistentes al cine en cada uno de los mercados afectados por la concentración como un acercamiento a las posibles modificaciones de calidad. La hipótesis detrás de esto es que, ceteris paribus, los consumidores dejaran de frecuentar un complejo si perciben que la calidad ha disminuido.

Por lo que respecta a la innovación, el único dato disponible es el número de salas abiertas en periodos posteriores a la concentración. Esto nos da una medida de los niveles de inversión que han mantenido los competidores en el mercado.

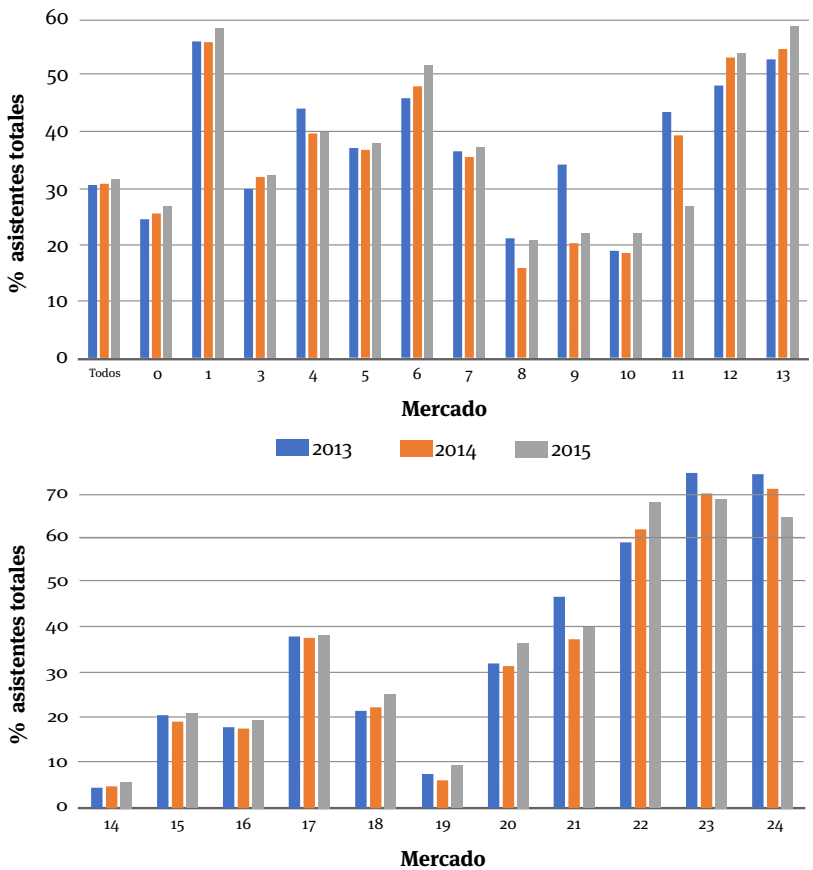
Evolución de los asistentes en los mercados afectados por la concentración.

La Figura 6.3 muestra que la participación de los dos principales competidores en el mercado de exhibición de películas no mostró variaciones importantes durante el periodo analizado. La participación de Cinemex, en términos de asistentes, se ha mantenido constante en niveles cercanos al 30%. Por su parte, Cinepolis presentó participaciones cercanas al 65% entre enero de 2013 y octubre de 2015.

A nivel de mercados afectados por la concentración, la participación de Cinemex muestra distintos comportamientos. Teniendo una participación mínima de 4% (en el mercado 14, correspondiente a la ciudad de Guadalajara) y una máxima de 70% (en el mercado 24, correspondiente a la zona de Polanco y Reforma en la Ciudad de México).

En la Figura 6.6 se presenta la evolución de la participación de Cinemex en los distintos mercados afectados por la concentración, así como su comportamiento en los mercados que no fueron afectados por esta (i.e. donde no existía un complejo de Cinemark), los cuales están identificados como mercado 0.

Figura 6.6. Evolución del INPC y el índice de precios de cine. 2011 a 2017



Se observa que el comportamiento es diverso en los distintos mercados presentando principalmente un incremento en sus participaciones, perdiendo participación en únicamente 7 mercados. Es importante señalar que en 4 de estos 7 mercados, Cinepolis presentó aperturas en periodos posteriores a la concentración, lo que puede explicar la caída en la participación de Cinemex, siendo el mercado que presentó la mayor caída en términos de la participación aquel en donde Cinepolis abrió un mayor número de complejos en periodos posteriores a la concentración (mercado 11, correspondiente a la Ciudad de Monterrey).

En general se puede apreciar que la evolución de la participación de Cinemex en términos de asistentes ha sido positiva, presentando incremento

el número de asistentes en periodos posteriores a la concentración por lo que no es posible afirmar que exista la posibilidad de que dicho agente económico haya disminuido la calidad en la exhibición de películas.

Por último, y como comentario al margen de la discusión presentada en esta sección, la información respecto a la estabilidad de la asistencia al cine puede indicar que la concentración no afectó los precios de publicidad en las exhibiciones. La publicidad al ser considerada como un mercado de dos lados, busca observadores que vender a los publicistas. En este sentido, al mantenerse la proporción de asistentes fija en el tiempo, es poco probable que Cinemex haya podido incrementar los precios de esta actividad.

Aperturas de nuevos complejos en periodos posteriores a la concentración.

En la resolución del expediente CNT-010-2013, la CFC señaló que los principales exhibidores de películas en México son cadenas, las cuales presentan servicios estandarizados en todos sus complejos y tratan de brindar la misma experiencia para los asistentes a cualquiera de sus complejos, diferenciando únicamente en los servicios premium. No se tiene información respecto a la introducción de nuevas tecnologías de proyección y sonido en los distintos complejos aunque es razonable suponer que estos son introducidos en los complejos con mayor tráfico de personas en donde pueden cobrar precios más altos.

Para la elaboración del presente documento, no se cuenta con información sobre mejoras o introducción de nuevas tecnologías en los complejos, aunque se asume que se tuvo que hacer inversiones en los antiguos complejos de Cinemark para adaptarlo a los estándares ofrecidos por Cinemex. Además de estas inversiones, se tiene información sobre las aperturas de nuevos complejos, lo que podría dar un indicativo de la inversión realizada por los participantes en el mercado. Los resultados presentados no son concluyentes pues únicamente se cuenta con diez meses de información anterior a la concentración, por lo que no es posible determinar una tasa de apertura pues la mayor parte de los complejos incluidos en el análisis ya se encontraban abiertos desde periodos anteriores.

Antes de la concentración, Cinemex contaba con 262 complejos, entre salas normales y platino, mientras que Cinepolis contaba con 296, entre salas normales y VIP. En periodos posteriores a la concentración, Cinemex abrió 31 complejos, 7 de los cuales corresponden a salas Platino. Mientras que Cinepolis abrió 43 complejos, 8 de los cuales corresponden a salas VIP.

La mayor parte de las aperturas de estas cadenas se realizaron en mercados que no fueron afectados por la concentración, 26 de las aperturas de Cinemex se hicieron en mercados en donde Cinemark no

estaba presente, mientras que Cinepolis abrió 34 en estos. Por lo que hace al traslape en la apertura de nuevos complejos en mercados afectados, Cinemex abrió nuevos complejos en 5 distintos mercados relevantes, mientras que Cinepolis lo hizo en 6 distintos mercados. Únicamente hay traslape en 2 mercados mercado 7, correspondiente a Guadalajara, y mercado 24, correspondiente a la zona Polanco y Reforma de la Ciudad de México.

Estos resultados no implican que la competencia se vio afectada en los mercados en que la concentración tuvo efecto, vía disminución de la inversión, ya que puede corresponder al desarrollo de proyectos inmobiliarios de plazas comerciales que estaban planeadas en esas localidades antes de que surtiera efecto la concentración.

6.4 Efecto en los precios de los boletos de cine

En esta sección se identifican los efectos de la concentración en el precio de los boletos de cine. Es importante señalar que el análisis sobre los precios podría estar limitado por el hecho de que las cadenas de cine obtienen ingresos de distintas actividades. En efecto, de conformidad con la información proporcionada por las partes, el dictamen de la CFC señala que los participantes en dicho mercado cuentan con tres distintas fuentes de ingresos a saber: i) la venta de boletos o taquilla, ii) dulcería; y iii) publicidad. Sin embargo, no se cuenta con información respecto de los ingresos obtenidos por las ventas de la dulcería y de publicidad para periodos posteriores a que la concentración fue notificada.

No obstante, la misma resolución señala que la venta de boletos es la principal fuente de ingresos de los cines por lo que los resultados presentados pueden ser representativos del posible daño o beneficio a los consumidores que, en su caso, haya generado la concentración, pues nos permitirá observar si ésta permitió incrementar los precios de forma significativa o bien, si hizo más fuerte la competencia dada una posible reducción en las asimetrías de los principales exhibidores.

Análisis de Diferencias en Diferencias.

Uno de los métodos utilizados para realizar evaluaciones ex – post de los efectos de una concentración materia de competencia económica es de DED (OCDE 2016). Este método consiste en la comparación de dos grupos similares (mercados o segmentos del mercado)—grupos de tratamiento o de control— para explicar los cambios a lo largo del tiempo en una variable de interés. Al comparar estos dos grupos el efecto que mide este método es el de un evento en particular en la variable de interés, evento que sólo ocurre en el grupo de tratamiento. Así, para explicar que el cambio en la variable de interés sí tiene un efecto estadísticamente significativo, se

toma al grupo de control como contrafactual; en este grupo de control no ocurre el evento(que como se verá más adelante son los mercados en donde no tuvo efectos la concentración, es decir donde Cinemerk no tenía presencia y, adicionalmente, el comportamiento de los competidores de Cinemex), pero presenta condiciones o características similares al grupo de tratamiento (i.e., salvo por el evento, ambos grupos son susceptibles de los mismos choques exógenos). Es decir, dichos grupos arrojarían resultados similares en el tiempo en la variable de interés, de no haber ocurrido el evento (Gertler et al. 2017).

En el presente reporte se analiza el efecto de la concentración de Cinemex y Cinemark en dos distintos niveles. En el primero se determinará el efecto general de la operación en los 24 mercados en donde tuvo efectos la concentración, en este nivel se evalúa la respuesta promedio de los precios en los mercados en donde se redujo el número de competidores.

En este ejercicio, el análisis DED utiliza a los mercados afectados por la concentración como el grupo de tratamiento mientras que los mercados en donde la concentración no modificó la estructura, serán considerados como el grupo de control.

La ecuación a estimar es la siguiente:

$$precio_{injt} = \sum_{j=2}^{765} \alpha_j + \beta_1 \cdot fusión_j + \beta_2 \cdot post_t + \delta \cdot (fusión_j \cdot post_t) + \gamma \cdot X_i + \varepsilon_{injt} \qquad (1)$$

En donde $precio_{injt}$ es el precio del boleto para la película i que cobra la empresa n en el complejo j en el momento t. La expresión $\sum_{(j=2)}^{765} \alpha_j$ corresponde a dummies de cada uno de los complejos, el cual puede interpretarse como un efecto fijo que captura las características propias de cada complejo.[75] Por su parte, $post_t$ es una variable dummy que toma el valor 1 para los periodos posteriores a la concentración; $fusion_j$ es una variable dummy que toma el valor 1 para las empresas que participan en alguno de los mercados afectados por la operación; y por último, X_i es un conjunto de variables de control que indican diferentes características de las empresas o salas de exhibición.

Bajo esta especificación, δ es nuestro parámetro de interés pues captura la variación adicional en el precio en los mercados en donde tuvo efectos la concentración respecto de aquellos mercados en donde la concentración

75 Por lo general, los exhibidores de películas discriminan precios por complejo, así es común que dentro de una misma ciudad dos complejos de la misma cadena de exhibidores presenten distintos precios. En este sentido, estos parámetros intentan capturar la información que consideran las cadenas para realizar dicha discriminación.

no modificó la estructura. Es importante señalar que, bajo la especificación señalada, el parámetro δ representa el efecto en el precio promedio de los mercados afectados por la concentración por lo que también captura el movimiento de los precios de aquellos agentes que no participaron en la concentración pero que compiten en dichos mercados. Por lo tanto, para determinar el efecto que tuvo la concentración en los precios de cada una de las cadenas en los mercados afectados, se estimará adicionalmente la siguiente ecuación:

$$precio_{intj} = \sum_{j=2}^{765} \alpha_j + \beta_1 \cdot fusión_j + \beta_2 \cdot post_t + \delta_1 \cdot (fusión_j \cdot post_t \cdot cinemex_j)$$

$$+ \delta_2 \cdot (fusión_j \cdot post_t \cdot cinepolis_j) + \gamma \cdot X_i + \varepsilon_{injt} \qquad (2)$$

En donde $cinemex_j$ y $cinepolis_j$ son variables dummies que toman el valor de 1 si el complejo pertenece a una u otra cadena y 0 en cualquier otro caso.

En el segundo nivel de análisis, se estimará un modelo DED para cada uno de los mercados afectados por la concentración. En esta especificación, el grupo de tratamiento corresponde a aquellos agentes que participan en la concentración y sus competidores dentro de ese mercado en particular son considerados como el grupo de control. La literatura económica señala que una ventaja de usar este grupo de control es que permite separar los efectos de la fusión de cualquier otro efecto que afecte la demanda o los costos que son comunes a todas las empresas en el mercado (Aguzzoni et al., 2013a). De esta manera, se puede identificar la magnitud en que las empresas fusionadas modifican sus precios con relación a los demás participantes en el mercado (Ashenfelter et al., 2013). Por otro lado, y así como lo señalado respecto a la especificación del primer nivel, es posible que la operación modifique el comportamiento de las empresas rivales por lo que estas no necesariamente modifican sus precios como respuesta a una modificación en los precios de las empresas que se fusionan, sino como una respuesta al nuevo ambiente competitivo, por lo que en este ejercicio los resultados del análisis DED indicarán el sentido de las modificaciones en los precios, pero no la verdadera magnitud de este.

En este nivel de análisis la ecuación a estimar es la siguiente:

$$precio_{injt} = \sum_{j=2}^{J} \alpha_j + \beta_1 \cdot fusión_j + \beta_2 \cdot post_t$$

$$+ \delta_1 \cdot (fusión_j \cdot post_t) + \gamma \cdot X_i + \varepsilon_{injt} \qquad (3)$$

En donde $precio_{injt}$ es el precio del boleto para la película *i* que cobra la empresa *n* en el complejo *j* en el momento *t* para un mercado en particular. α_j son efectos fijos para la empresa *n* y para el complejo *j*. La expresión $\sum_{(j=2)}^{J} \alpha_j$ corresponde a *dummies* de cada uno de los complejos comprendidos dentro del mercado estudiado; $post_t$ es una variable dummy que toma el valor 1 para los periodos posteriores a la concentración; $fusión_j$ es una variable dummy que toma el valor 1 para las empresas que participan en la concentración; y por último, X_i es un conjunto de variables de control que indican diferentes características de las empresas o salas de exhibición.

Al igual que en el caso anterior, δ es nuestro parámetro de interés pues captura la variación adicional en el precio de las partes que participan en la fusión respecto del cambio promedio de los demás agentes participantes en el mercado en un mercado en particular.

La base de datos

La base de datos utilizada para realizar el análisis DED permite comparar los precios del boleto para acceder a una exhibición en los distintos complejos de cada una de las empresas que participa en el mercado.

La información es generada por ComScore, una empresa de medición de medios. La información disponible tiene una periodicidad mensual y abarca desde enero de 2013 hasta octubre de 2015. La base de datos muestra información sobre los ingresos por taquilla de cada una de las películas exhibidas en los distintos complejos cinematográficos de cada cadena. Asimismo, presenta datos sobre los asistentes a cada película en los distintos complejos. Con esta información, fue posible obtener el precio implícito del boleto (el ingreso por asistente) para cada película en cada uno de los distintos complejos cinematográficos de las empresas participantes en el mercado.

La base de datos incluye información para 9 distintas cadenas de cine e incluye, bajo una misma clasificación, a diversas empresas de exhibición independientes. El número total de complejos asciende a 764 y las películas para las cuales existe información son 1,386.

Para realizar nuestro análisis, se deflactó el precio implícito del boleto con el índice nacional de precios al consumidor para el servicio de cine publicado por el INEGI y se eligió 2017 como el año base.

En la Tabla 6.1 se presentan los precios reales promedio de cada empresa para los años 2013 a 2015, así como sus tasas de crecimiento.

Tabla 6.1. Cambio en el Bienestar del Consumidor como Proporción del Presupuesto Anual

	Precio Real Promedio			Variación %	
	2013	2014	2015	2013-2014	2014-2015
BBTR	46.93	51.45	52.25	9.61	1.57
Citi cinemas	49.84	49.64	52.03	-0.40	4.81
Cine Magic	35.12	28.57	28.68	-18.65	0.38
Cinemex	46.12	46.39	46.52	0.58	0.28
Cinepolis	53.99	53.13	52.01	-1.61	-2.10
EALT	35.22	37.65	38.07	6.92	1.09
EDB	35.47	37.19	36.50	4.84	-1.87
Henry Cinemas	37.45	36.65	39.06	-2.15	6.57
Independientes	38.86	39.92	40.06	2.72	0.36
Extra cinemas	36.95	36.41	30.73	-1.45	-15.60
General	49.14	48.99	48.56	-0.31	-0.88

Fuente: Elaboración propia con información de ComScore.

Tomando en consideración todos los complejos y todas las empresas, el precio real promedio del boleto de cine presentó disminuciones menores al 1% durante el periodo analizado por lo que es posible afirmar que el precio del boleto se mantuvo constante entre 2013 y 2015. A nivel de empresas, el comportamiento es diferenciado, siendo BBTR la que presentó un mayor incremento en el precio del boleto (9.6% para el periodo 2013 – 2014) y Cine Magic la que mayores disminuciones ha mostrado (18.65% para el periodo 2013-2014).

Por lo que hace a las empresas relevantes para nuestro análisis, se tiene que Cinemex, la empresa que llevo a cabo la fusión, ha mantenido sus precios relativamente estables pues su incremento es menor al 1% entre 2013 y 2015. Por otro lado, el principal competidor de Cinemex, Cinepolis, presentó una disminución continua en sus precios, alcanzando disminuciones del 2%. Es importante notar que en promedio el precio del boleto en Cinepolis es $7 más alto que en Cinemex, por lo que es posible que las variaciones de precios mostradas por ambas cadenas sean un indicio de que la concentración aumentó la competencia entre éstas.

Para realizar el análisis se toma como el grupo de tratamiento los mercados en donde la concentración tuvo efecto, es decir los mercados relevantes definidos por la CFC en la resolución del expediente CNT-010-2013. En estos mercados Cinemark contaba con al menos un complejo de exhibición que tras la concentración pasó a formar parte de la

infraestructura de Cinemex. En estos mercados desapareció un competidor por lo que resulta importante evaluar el efecto en los precios de la operación.

En su resolución, la CFC identificó que Cinemark contaba con 31 complejos en distintas ciudades del país. Después de determinar el área de influencia de dichos complejos, encontró que en 5 de ellos no había traslape con alguna sala de Cinemex, por lo que la estructura del mercado, en términos del número de participantes, no sería modificada. Para los complejos restantes, encontró 24 áreas de influencia en donde la concentración modificaría la estructura.[76]

Con base en estas 24 áreas de influencia, se construyeron los mercados utilizados para el análisis, comparando la información proporcionada por la COFECE y los resultados del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas de 2017 (DENUE) del INEGI respecto a las unidades económicas que se dedican a la exhibición de películas.

El DENUE ofrece información sobre la identificación y ubicación de todos los establecimientos activos en el territorio nacional. Con el DENUE se busca medir el número de complejos de cine en los mercados relevantes definidos por la COFECE en el caso de análisis después de la concentración.

Se utiliza la clasificación del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) con el código 51213, con el nombre de Exhibición de películas y otros materiales audiovisuales, que incluye complejos de cine y otros servicios como servicios fílmicos o videoclubs. La base se depuró manualmente para detectar y eliminar los casos en donde por el nombre se vincula a otros servicios distintos a complejos de cine.

Con la base de complejos de cine del DENUE se ubicaron los complejos de Cinemark que adquirió Cinemex según los mercados relevantes definidos por la COFECE. Para cada complejo de Cinemark objeto de la concentración por mercado, se procedió a medir las áreas de influencia definidas; 5 kilómetros en la Ciudad de México y 6 kilómetros en el resto del país. Con la longitud y latitud de la base del DENUE se midió la distancia con la fórmula del haversine de cada complejo Cinemark objeto de la concentración. Se siguió el mismo criterio de definición de áreas de influencia utilizado por la CFC para hacer el análisis pues el objetivo es evaluar los efectos de la concentración autorizada posteriormente por la COFECE, modificar los criterios de kilómetros que viajan los consumidores, daría como resultado mercados distintos a los que fueron analizados por la CFC.

76 La CFC estableció que los 26 complejos restantes conformaban tan sólo 24 áreas de influencia, ya que para el caso de 2 complejos su área de influencia se traslapaba con otras áreas. Estos complejos son los indicados como: Parque Tezontle – Plaza Oriente en la Ciudad de México y Mirador – Metro Centro en la ciudad de Hermosillo, Sonora.

El grupo de tratamiento, incluye un total de 197 complejos entre salas estándar y premium, poco más de la mitad pertenecen a las partes que se concentraron y el resto a Cinepolis, la cadena más grande en México, y sólo 5 complejos pertenecen a otros exhibidores de películas.

Variables de control

Para la realización de las estimaciones se introdujeron algunas variables de control que permiten captar las diferencias de las características de los complejos que pueden modificar las relaciones de oferta y demanda de estos y por lo tanto afecten el comportamiento de los precios (las variables contenidas en el vector X_i de las ecuaciones a estimar) sin que necesariamente estén relacionadas con la concentración.

La información disponible permite construir 3 distintas variables de control que pueden ayudar a explicar el movimiento en los precios de los boletos en cada complejo por cuestiones distintas a la concentración. Estas tres variables se utilizan para la estimación de las diferentes ecuaciones.

La primera variable de control utilizada considera los contenidos exclusivos que son exhibidos en los distintos complejos de cada cadena. La hipótesis que subyace al uso de esta variable es que las cadenas de cine que presentan una mayor cantidad de películas exclusivas tienen la posibilidad de cobrar precios más altos, pues durante el tiempo que esté en exhibición será la única opción en donde podrá verse la película que no sea exhibida en otra cadena.[77]

Para la construcción de dicha variable se consideró como película exclusiva; a toda película exhibida por una sola empresa, o por un exhibidor independiente y un cine de una cadena comercial. El supuesto implícito en esta separación es que las cadenas comerciales no compiten con los exhibidores independientes. Este supuesto es verosímil, en la medida que la base de datos muestra que las cadenas independientes son las que presentan películas que no son exhibidas por cadenas comerciales. Es importante notar que esta variable se modifica a lo largo del tiempo, las películas entran y salen de cártelera por lo que esta variable calcula el impacto general de contar con contenidos exclusivos y no de un contenido en particular.

Para el caso de las películas exclusivas exhibidas en las principales cadenas (Cinepolis y Cinemex), la mayor parte de estas pertenecen a algún festival de cine o son transmisiones de eventos especiales como son partidos de futbol en vivo o conciertos. De la información disponible, se

77 Dado que es posible que esta variable sea afectada por la concentración dado incrementos en el poder de negociación, se realizaron ejercicios sin incluirla sin que se observe modificaciones en los resultados obtenidos. Es importante señalar que se identificaron 257 contenidos exclusivos pertenecientes a Cinepolis o Cinemex de un total de 1386 títulos disponibles en la muestra por lo que el efecto de estos es marginal.

observa que Cinepolis es quien exhibió el mayor número de contenidos exclusivos durante el periodo de estudio; 163 frente a 94 que exhibió Cinemex.

Esta variable es introducida a la regresión a través de una variable *dummy*, *exc*, la cual toma el valor 1 si la película es exhibida en exclusiva por alguna cadena comercial en un mes determinado.

La segunda variable de control considerada es *vip*, la cual intenta captar el sobreprecio cargado a los boletos para las películas exhibidas en salas que ofrecen servicios *premium*, otorgados por Cinepolis y Cinemex a través de sus salas VIP o Platino, respectivamente. La variable considera que las películas pueden ser exhibidas en salas de distinta calidad, y por ello el precio del boleto es distinto entre los distintos tipos de sala. En tan solo 3 de los 24 mercados señalados como aquellos en donde se realizó la concentración tienen estos tipos de salas. Esta variable toma el valor de 1, si el complejo de exhibición tiene una categoría superior (salas VIP de Cinepolis, o Platino de Cinemex).[78] Como se señaló anterioremente, en periodos posteriores a la concentración se abrieron pocas salas que ofrecen servicios premium por lo que el efecto que recoge esta variable es el precio de las salas ya establecidas en el mercado.

Por último, se considera como variable de control los complejos que fueron abiertos después de que fue aprobada la concentración. La hipótesis detrás del uso de esta variable es que el precio de estas salas ya considera la nueva estructura del mercado, por lo que no controlar por dicha variable podría subestimar o sobreestimar el efecto de la concentración, dependiendo del efecto que haya tenido la operación en el mercado. Como se señaló anteriormente, la mayoría de las nuevas aperturas se realizaron en mercados no afectados por la concentración por lo que esta variable capturará las diferencias en precio que pudieran derivarse de la apertura de nueva salas en las zonas no afectadas.

Esta se incluye en el análisis como una variable *dummy*, *new*, que toma el valor 1 si la sala pertenece a un complejo que fue inaugurado después de que fue aprobada la concentración y/o en cualquier otro caso.

Resultados

En esta sección se presentan los resultados del análisis econométrico. Comienza mostrando los resultados del análisis general del efecto de la concentración en todos los mercados en donde ésta tuvo efecto, y continua mostrando el efecto de la concentración en cada uno de los mercados definidos por la CFC.

78 El dictamen de la CFC consideró que no había diferencia entre este tipo de salas por lo que las consideró dentro del mismo mercado relevante. No obstante, de la base de datos disponible es claro que los precios implícitos en estas salas son mayores que en el resto.

Análisis General del Efecto de la concentración en el mercado de la exhibición de películas a nivel nacional.

En la Tabla 6.2 se presentan los resultados del análisis DED, basados en las ecuaciones (1) y (2) señaladas. Los resultados presentados en dicha tabla son generales para todos los mercados, por lo que el resultado nos arrojará las variaciones promedio en los precios.

Tabla 6.2. Resultados del análisis DED para el mercado general.

Variable	Ecuación	
	1	2
Post	**-1.667*** **	**-1.650*** **
	(0.037)	*(0.036)*
Fusion	**-11.4696*** **	**-10.738*** **
	(0.387)	*(0.396)*
post*fusion	**-0.341*** **	
	(0.077)	
post*fusion*cnmx		**0.460*** **
		(0.086)
post*fusion*cnpl		**-1.371*** **
		(0.121)
Exc	**9.694*** **	**9.711*** **
	(0.302)	*(0.303)*
New	**-27.718*** **	**-27.723*** **
	(0.735)	*(0.735)*
Vip	**81.851*** **	**81.851*** **
	(1.049)	*(1.050)*
Observaciones	**389,213**	**389,213**
R^2	**0.833**	**0.8327**
F	**3117.87*** **	**3118.68*** **

Notas: El método de estimación fue Mínimos Cuadrados Ordinarios. La hipótesis nula es H_0:β_k=0; *, ** y *** indican el rechazo de la hipotésis nula al 5%, 1% y 0.1%, respectivamente. Se utilizaron errores estándar robustos para heteroscedasticidad. Se omite reportar el valor de los parametros asociados a las dummies de cada uno de los complejos.

Los resultados de la ecuación 1 indican que en promedio el precio real de los boletos disminuyó en aquellos mercados en donde la concentración modificó la estructura del mismo. La disminución es estadísticamente

significativa, aunque de una magnitud pequeña. El resultado indica que los precios disminuyeron en promedio cerca de $0.30 (treinta centavos de peso).

Las variables de control incluidas en la regresión son estadísticamente significativas e indican que las salas VIP y Platino, así como las películas que se exhiben en exclusiva son en promedio más caras que las que se exhiben en una sala normal y que no son exclusivas de alguna cadena. Por el contrario, el precio promedio del boleto en las salas inauguradas después de que ocurrió la concentración es más bajo.

La ecuación 2, trata de capturar el efecto promedio del precio de cada una de las cadenas principales en los mercados en donde la concentración modificó la estructura. Para este caso se observan efectos diferenciados por cadena, los cuales son estadísticamente significativos.

Los resultados sugieren que los precios promedio de Cinepolis disminuyeron en los mercados afectados por la concentración mientras que los precios promedio de Cinemex aumentaron. Es importante notar que la disminución en los precios de Cinepolis es más del triple que el incremento del precio en Cinemex, lo cual es consistente con el resultado obtenido en la ecuación 1. Esto podría indicar que la concentración redujo las asimetrías entre estas cadenas lo cual generó una mayor presión competitiva en los mercados afectados, cuyo resultado final fue una reducción en el precio promedio de los boletos en dichos mercados.

Análisis del efecto de la concentración por mercado afectado.

En esta sección se presentan los resultados del análisis del efecto que tuvo la concentración entre Cinemex y Cinemark en el mercado mexicano para cada uno de los mercados en donde la operación tuvo efecto. Al igual que en la subsección anterior, se utiliza un análisis de DED para evaluar los efectos. Dado que el análisis se hará a nivel de mercado, en esta sección se utilizará como grupo de tratamiento a las películas que fueron exhibidas en las salas de los agentes que se concentraron y como grupo de control, a los competidores de éstos dentro de cada mercado. En lo que respecta a las variables de control, se utilizarán las mismas que en el análisis sobre el efecto general de los precios, que son las películas que se exhiben en exclusiva por cada cadena, las salas premium de cada una de las principales cadenas, y si el complejo abrió sus puertas después de que ocurriera la concentración.

Antes de presentar los resultados sobre cada uno de los mercados afectados por la concentración, se presenta un resultado sobre el efecto que tuvo la concentración sobre los precios de Cinemex en general después de que ésta fuera autorizada. El parámetro de interés de este ejercicio es equivalente al parámetro que indicaba el efecto de Cinemex en los mercados afectados por la concentración, presentado en la ecuación

2 mostrada en la Tabla 6.3, por lo que se espera el resultado sea similar al obtenido anteriormente, es decir un pequeño incremento en los precios de Cinemex.

Tabla 6.3. Resultados del análisis DED para el mercado general tomando a todos los complejos de Cinemex como el grupo de tratamiento.

Variable	Ecuación
Post	**-2.038*** **
	(0.046)
Fusion	**-12.824*** **
	(0.318)
post*fusion	**0.659*** **
	(0.064)
Exc	**9.688*** **
	(0.303)
New	**-3.733*** **
	(0.702)
Vip	**69.686*** **
	(1.096)
Observaciones	**389,213**
R^2	**0.833**
F	**3081.61*** **

Notas: El método de estimación fue Mínimos Cuadrados Ordinarios. La hipótesis nula es $H_0:\beta_k=0$; *, ** y *** indican el rechazo de la hipotésis nula al 5%, 1% y 0.1%, respectivamente. Se utilizaron errores estándar robustos para heteroscedasticidad. Se omite reportar el valor de los parametros asociados a las dummies de cada uno de los complejos.

Como se puede observar en la Tabla 6.3, los resultados son consistentes con los obtenidos en la especificación anterior. Los resultados indican que Cinemex incrementó de manera general sus precios después de que se concentrara con Cinemark. Este incremento en precios es estadísticamente significativo, aunque no es muy elevado, menor a $1.

En el análisis por mercado, se observan patrones diversos: existen algunos mercados en donde el precio real de las empresas que participaron en la operación aumenta y otros en donde disminuye. En la Tabla 6.4 se presenta únicamente el valor del coeficiente δ de las estimaciones realizadas por mercado, el cual nos indica cómo se comportaron los precios de Cinemex después de que la concentración fue autorizada.

Tabla 6.4. Resultados del análisis DED por mercado afectado.

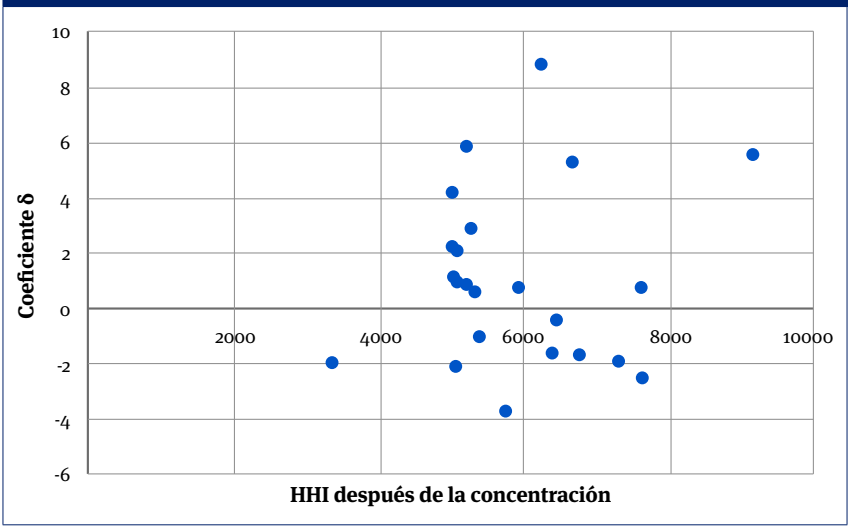
Mercado	Parámetro δ estimado	Mercado	Parámetro δ estimado
m1	**-1.960*** ** *(-0.481)*	m14	**5.564*** ** *(0.580)*
m3	**8.853*** ** *(1.071)*	m15	**-0.984** ** *(.389)*
m4	**5.324*** ** *(0.739)*	m16	**-1.922*** ** *(0.522)*
m5	**4.173*** ** *(0.654)*	m17	**-2.056*** ** *(0.592)*
m6	**2.272*** ** *(0.866)*	m18	**-0.392** *(0.445)*
m7	**2.918*** ** *(0.444)*	m19	**-2.525*** ** *(0.632)*
m8	**-1.584*** ** *(0.572)*	m20	**0.768** *(0.577)*
m9	**0.616** *(1.101)*	m21	**0.958** *(0.595)*
m10	**-1.626** ** *(0.637)*	m22	**0.896** *(0.888)*
m11	**2.119** ** *(0.993)*	m23	**-3.718*** ** *(0.736)*
m12	**5.891*** ** *(0.814)*	m24	**0.770** ** *(0.735)*
m13	**1.150** *(0.878)*		

Notas: El método de estimación fue Mínimos Cuadrados Ordinarios. La hipótesis nula es H_0:β_k=0; *, ** y *** indican el rechazo de la hipotésis nula al 5%, 1% y 0.1%, respectivamente. Se utilizaron errores estándar robustos para heteroscedasticidad.

Como se puede observar, las variaciones de los precios de los boletos de Cinemex en los mercados afectados por la concentración son mayores a la variación general de precios que experimentó Cinemex después de la concentración (resultados mostrados en la Tabla 6.4), siendo el incremento más grande cercano a $8 y el mayor decremento de casi $4.

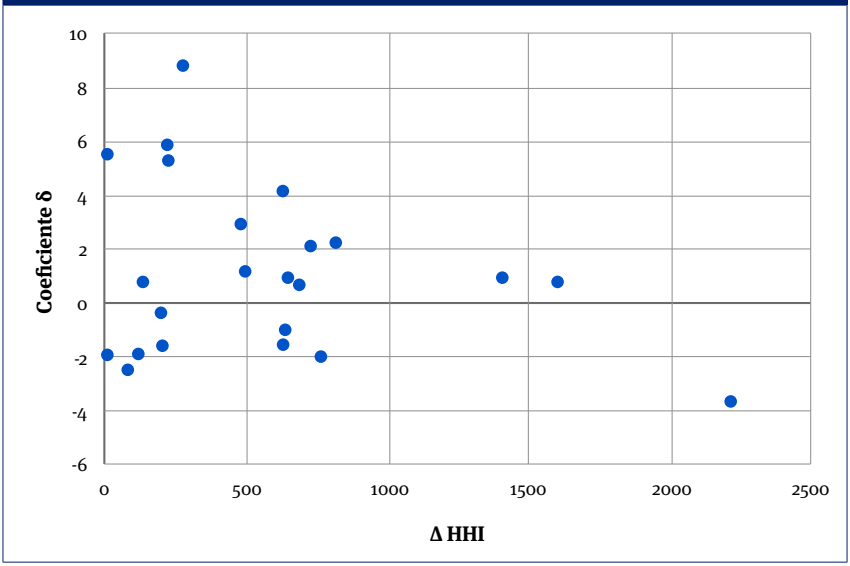
Los incrementos de precio en el mercado no parecen asociados a los niveles de concentración en el mercado. Como se aprecia en las Figuras 6.7 y 6.8 , no existe una relación clara entre el valor de los coeficientes y el HHI calculado por la CFC para después de la concentración, ni con las variaciones calculadas en el mismo, lo que indica que los movimientos en precios responden a otros factores, más que a la concentración del mercado.[79]

Figura 6.7. Niveles de HHI y variaciones de los precios después de la concentración.



79 Corriendo una regresión entre el coeficiente estimado y el valor del HHI después de la concentración se obtiene un parámetro positivo de 0.0002557 y no significativo. Al hacer el mismo ejercicio con las variaciones del HHI se obtiene un coeficiente negativo de 0.0015853 no significativo.

Figura 6.8. Variación en los niveles de HHI y variaciones de los precios después de la concentración.



6.5 Efectos en otros mercados afectados por la concentración.

Los resultados mostrados en la sección anterior nos indican los efectos que tuvo la concentración entre Cinemex y Cinemark en el precio real de los boletos de cine. Los resultados generales sugieren que el precio de los boletos disminuyó de manera poco sustancial en los mercados afectados por la concentración, aunque los precios de Cinemex en estos mismos se incrementaron. Esto sugiere que los competidores reaccionaron a la concentración siendo más agresivos, es decir se hizo más fuerte la competencia entre los agentes participantes.

El análisis hasta ahora presentado, no da una respuesta completa a los efectos que tuvo la concentración, ya que los ingresos por taquilla representan una parte de los ingresos totales de las cadenas de exhibición de películas. La venta de dulces y comida dentro de los complejos, así como la venta de publicidad son otras fuentes de ingresos que tienen los participantes en este mercado, actividades que también pudieron verse afectadas como consecuencia de la concentración. De la misma manera, es posible que los exhibidores de películas hayan aumentado su poder de negociación frente a los distribuidores para obtener mejores condiciones en la adquisición de los derechos de exhibición.

La información disponible comprende principalmente la actividad de exhibición, lo que dificulta un análisis profundo de los efectos en las actividades mencionadas. En esta sección se presentan algunas

observaciones que pueden ser útiles para comprender la dinámica de competencia en dichas actividades y visualizar cómo pudo ser el efecto de la concentración entre Cinemex y Cinemark. Por último, se concluye con una breve discusión sobre el comportamiento de la asistencia al cine después de la concentración.

Venta de dulces y comida dentro de las salas de cine.

Dado que la base de datos de ComScore únicamente incluye datos sobre asistencia e ingreso de taquilla en cada complejo, y la inexistencia de información pública respecto de este rubro, no es posible hacer inferencias sobre el efecto que tuvo en la dulcería la concentración entre Cinemex y Cinemark. Sin embargo, la COFECE, bajo un convenio de confidencialidad, proporcionó información contenida en el expediente CNT-010-2013 que permitió hacer inferencias respecto al efecto que hubo en la dulcería tras la concentración entre Cinemex y Cinemas Lumière.

Se considera que la concentración entre Cinemex y Cinemas Lumière puede ayudar a dar una respuesta sobre el posible efecto de la concentración entre Cinemex y Cinemar, ya que es la concentración registrada en el sector más cercana a la estudiada y está involucrado un mismo agente por lo que podría dar indicios del comportamiento de este en fechas posteriores a la adquisición de un competidor.

De conformidad con información proporcionada por COFECE, la venta de dulces y comida es una fuente de ingresos relevante. Esta fuente permite conocer datos sobre ingresos y costos de la dulcería. Los complejos que se analizarán son aquellos en donde los agentes económicos referidos participaban conjuntamente. Para la selección de estos complejos se utilizó informacion proporcionada por COFECE en la primera entrega, la cual contiene información desagregada para 112 mercados con la participación de mercado de cada participante. De estos 112 mercados se observó que únicamente en 9 de ellos participaban Lumière y Cinemex (ver Tabla 6.5).[80]

Tabla 6.5. Mercados donde se identificó la participación de Lumière y Cinemex.

Mercado	Agente económico	Complejo
Centro oriente	Lumière	Centro Telmex
	Cinemex	Palacio Chino
	Cinemex	Real Cinema
Pachuca	Lumière	Gran Patio Pachuca
	Cinemex	Plaza Q

80 Existen otros dos mercados en donde tenía presencia Cinemas Lumière sin embargo Cinemex no participaba. Estos mercados son los correspondientes a Chalco y Zapopan

Tabla 6.5. Mercados donde se identificó la participación de Lumière y Cinemex.

Mercado	Agente económico	Complejo
Puebla	Cinemex	Del Parque
	Lumière	Plaza Dorada Puebla
	Cinemex	Puebla
Centro oriente 2	Cinemex	Galerias
	Lumière	Reforma
Coapa	Cinemex	Coapa
	Lumière	Prado Coapa
Coacalco	Cinemex	Coacalco
	Cinemex	Maxiplaza Tultitlan
	Lumière	Plaza Bella Coacalco
Ixtapaluca	Lumière	Cortijo
	Cinemex	Ixtapaluca
Izcalli	Cinemex	Izcalli
	Lumière	La Joya
	Lumière	La Via
Sur	Cinemex	Altavista
	Cinemex	Cuicuilco
	Cinemex	Gran Sur
	Cinemex	Loreto
	Lumière	Tlalpan

Una vez seleccionados los complejos, se utilizó la información proporcionada por COFECE. Con esta información se calculó el margen bruto de dulcería para los complejos de Cinemex que competían en esos mercados.[81] Se utiliza únicamente información para Cinemex dado que es para el agente que existe información para periodos antes y después de la concentración. El periodo de análisis seleccionado es de enero de dos mil once al último dato disponible (febrero de dos mil trece).[82]

Se utiliza el margen bruto como una aproximación al posible incremento del poder de mercado de Cinemex en el mercado, no obstante se debe ser cauteloso con la interpretación de los resultados mostrados en esta sección, pues un incremento de los márgenes brutos no implica

81 La base de datos incluye información sobre ingresos totales de dulcería y costos de dulcería, de donde se calculó el margen bruto. Es posible que existan costos comunes que no estén contabilizados en los costos de dulcería por lo que los márgenes presentados pueden estar sobreestimados. No obstante lo anterior, el ejercicio presentado busca diferencias de márgenes entre distintos periodos y no hacer inferencias sobre el valor de estos.

82 La información de Cinemas Lumière disponible en la base de datos proporcionada por COFECE comienza en marzo de 2012, por lo que asumimos que la compra se concretó en febrero de 2012. Para tener un periodo de tiempo similar entre información antes de la concentración y después de la concentración, se eligió enero de 2011 como valor inicial.

necesariamente un daño a la competencia a través de incrementos en precios, ya que también podría implicar un incremento en la rentabilidad derivado de que la concentración producto de algún tipo de eficiencia.

De la inspección ocular de los valores del margen bruto en los distintos complejos, con excepción de los complejos Izcalli y Coapa, no se observa que hayan presentado variaciones bruscas en periodos inmediatos posteriores a que se llevó a cabo la concentración. Inspeccionando los márgenes promedios para los meses anteriores y posteriores a la concentración, se observa que en algunos complejos los márgenes se incrementaron (Cinema Real, Plaza Q, Del Parque, Galerias, Coapa, Coacalco, Izcalli, Cuicuilco y Loreto), siendo el complejo con mayor incremento Coapa, en donde el margen fue en promedio tres puntos porcentuales más alto. Por lo que hace a los complejos que disminuyeron, el margen bruto de dulcería (Palacio Chino, Puebla, Ixtapaluca, Altavista y Gran Sur) siendo el complejo Altavista el que presentó la mayor disminución, al disminuir poco más de dos puntos porcentuales.

La Figura 6.4 muestra un diagrama de dispersión que compara los márgenes brutos de dulcería promedio para el periodo anterior a la concentración con el promedio en el periodo posterior a la misma. Como se puede observar, los datos se encuentran muy cercanos a una línea de 45 grados lo que sugiere que no sufrieron modificaciones posteriores a la operación.

Una prueba que puede resultar útil para identificar si los márgenes brutos se modificaron posterior a la concentración, sería evaluar si los márgenes en conjunto se comportan como una serie estacionaria, es decir que su media y varianza son constantes a lo largo del tiempo. Para probar esto en el conjunto de los mercado afectados, aplicamos la prueba de raíces unitarias para panel propuesta por Levin, Lin y Chun (2002).[83]

83 Estos autores sugieren utilizar su prueba en paneles de tamaño moderado a los que consideran aquellos que tengan entre 10 y 250 individuos; y 25 a 250 observaciones por individuo. Nuestro caso aplica a esta metodología puesto que tenemos 14 individuos y 26 observaciones por individuo.

Tabla 6.6. Resultados de la prueba de raíces unitarias Levin, Lin y Chun.

```
Levin-Lin-Chu unit-root test for margen
----------------------------------------
Ho: Panels contain unit roots                Number of panels  =    14
Ha: Panels are stationary                    Number of periods =    26

AR parameter: Common                          Asymptotics: N/T -> 0
Panel means:  Included
Time trend:   Included

ADF regressions: 1 lag
LR variance:     Bartlett kernel, 9.00 lags average (chosen by LLC)
------------------------------------------------------------------------------
                     Statistic      p-value
------------------------------------------------------------------------------
 Unadjusted t        -18.0797
 Adjusted t*          -5.6952        0.0000
------------------------------------------------------------------------------
```

Dado que los complejos analizados pertenecen a Cinemex pueden existir elementos similares afectando los márgenes de los distintos complejos. En estos casos, los autores de la prueba sugieren los promedios de los individuos en el panel para corregir errores en los resultados arrojados por la prueba. La siguiente tabla presenta los resultados con las correcciones sugeridas.

```
. xtunitroot llc margen, trend demean

Levin-Lin-Chu unit-root test for margen
----------------------------------------
Ho: Panels contain unit roots                Number of panels  =    14
Ha: Panels are stationary                    Number of periods =    26

AR parameter: Common                          Asymptotics: N/T -> 0
Panel means:  Included
Time trend:   Included

ADF regressions: 1 lag
LR variance:     Bartlett kernel, 9.00 lags average (chosen by LLC)
------------------------------------------------------------------------------
                     Statistic      p-value
------------------------------------------------------------------------------
 Unadjusted t        -17.7130
 Adjusted t*          -4.9017        0.0000
------------------------------------------------------------------------------
```

Los resultados de esta prueba son mostrados en la Tabla 6.6, los cuáles indican que la hipótesis nula de que el panel contiene raíces unitarias se rechaza. Esto es, que no se puede rechazar que las variables contenidas en el panel son estacionarias, es decir que su media y varianza son constantes en el tiempo. Por lo tanto, es posible interpretar este resultado como un indicio de que la concentración no afectó la venta de dulces y comida dentro de los complejos de exhibición de películas.

Una posible explicación de este resultado podría ser que una vez que los asistentes a los complejos de exhibición adquieren su boleto, son clientes cautivos de la cadena, dada la restricción existente para introducir alimentos de otros agentes. Por lo tanto, las cadenas pueden cobrar el precio más alto (probablemente cercano al precio monopólico dado por la elasticidad de la demanda del boleto y los alimentos) por lo que incrementos en los precios de los alimentos u otros servicios dentro de

sus complejos tendría como resultado una caída en sus beneficios. Por lo anterior, es posible que las cadenas compiten en ofrecer mejores precios en los boletos para atraer a un mayor número de personas y generar beneficios a través de la venta de golosinas. No se cuenta con la información suficiente para probar esta hipótesis. Sin embargo, es una línea de investigación que puede ser de interés para la COFECE.

Incremento del poder de negociación de los agentes que participan en la concentración.

Es posible que tras una concentración, las empresas que se concentran tengan mayor poder de negociación con sus proveedores, lo que ocasionaría que los obligue a ofrecerles mejores condiciones o limite su relación con sus competidores. Por lo anterior, es relevante considerar en el análisis de una concentración si existen compradores lo suficientemente grandes que limiten la capacidad de la empresa concentrada a incrementar sus precios (Motta, 2004) o bien si la misma otorga poder de compra que afecte mercados relacionados.

En el caso de la concentración entre Cinemex y Cinemark, es posible que la relación con los distribuidores se vea afectada, ya que las empresas concentradas tienen un mayor número de asientos disponibles y por lo tanto quieran obtener condiciones ventajosas. Con la información disponible no es posible conocer las condiciones bajo las cuales Cinemex adquiría los derechos de exhibición de películas antes o después de la concentración con Cinemark. No obstante, es posible hacer algunos señalamientos relacionados con una de las variables de control utilizadas en el análisis de la sección 5 anterior.

La variable *exc* indica las películas o eventos exhibidos en exclusiva por alguna cadena por lo que una revisión del número de exclusividades podrá dar algún indicio del poder de negociación de Cinemex con los distribuidores de contenidos antes y después de la concentración.

Durante el periodo enero 2013 a octubre 2015 se observa que Cinepolis y Cinemex contaron con un total de 257 contenidos exclusivos, 163 de Cinepolis y 94 de Cinemex. De conformidad con la base de datos de ComScore, durante el periodo anterior a la concentración Cinemex presento 35 exclusividades, mientras que Cinepolis 45. De esta manera se observa que durante este periodo la proporción de contenidos exclusivos era similar entre estas dos cadenas (46% vs. 54%). Para periodos posteriores a la concentración, la proporción cede a favor de Cinepolis ofreciendo a los asistentes un 67% de los contenidos exclusivos disponibles entre estas dos cadenas y Cinemex ofreció el 33% restante. Este resultado nos indica que Cinepolis cuenta con un mayor porcentaje de contenidos exclusivos, aun cuando ambas cadenas ofrecieron un mayor número de exclusividades.

El resultado anterior únicamente nos indica sobre el volumen de los contenidos pero no de la calidad, la cual podría ser un indicador más adecuado para evaluar el poder de negociación de los participantes en el mercado de exhibición. Es claro que la calidad de un contenido es algo subjetivo, sin embargo, podemos aproximar la calidad si consideramos el número de asistentes a estas funciones, lo que podría ser una medida de lo atractivo que fueron al público los títulos exhibidos en cada cadena,[84] sin que implique que estos hayan sido del agrado del consumidor una vez que los vieron.

Para evaluar si los contenidos exclusivos resultaron atractivos para los asistentes, se dividió el número de asistentes entre el número de contenidos exclusivos para cada cadena en cada uno de los periodos analizados. Es decir, se obtuvo el número de asistentes por contenido en cada una de las cadenas referidas para los periodos anteriores y posteriores a la concentración como una aproximación acerca de cuan atractivas fueron o la calidad de las exhibiciones.

Para el periodo anterior a la concentración, se observa que Cinemex concentró el 17% de los asistentes a las películas exhibidas de manera exclusiva en cada cadena, mientras que Cinepolis atendió al 83% restante. Para el periodo posterior a la concentración, la participación de Cinemex incrementó a 39% mientras que la de Cinepolis se redujo a 61%. Esto es un indicativo de que las películas transmitidas en exclusivas por Cinemex resultaron más atractivas durante el periodo posterior a la concentración.

Este resultado debe evaluarse con cautela ya que no implica de manera directa que Cinemex aumentó su poder de negociación y logró obtener de los distribuidores mejores contenidos en exclusiva. Sin embargo, es importante que en futuras evaluaciones en este sector se haga un análisis más profundo de la evidencia presentada aquí ,respecto al poder de negociación.

6.6 Conclusiones

Se estudió el efecto de la concentración entre Cinemex y Cinemark, cadenas exhibidoras de películas en salas de cine. Este mercado tiene características de una industria con rápidos cambios, pues las películas estrenadas en un periodo no están disponibles en otro momento, asimismo la competencia se da en distintas dimensiones.[85]

El análisis de los efectos de la concentración en variables distintas al precio no permiten concluir que los consumidores se vieron afectados

84 Un indicador más cercano sería evaluar el grado de ocupación de las salas que exhiben contenidos exclusivos sin embargo no se cuenta con dicha información. Asimismo, el ingreso no es un buen indicador ya que puede reflejar variaciones en los precios y no si la película fue atractiva para los asistentes.

85 Al menos no en la misma ventana.

en términos de calidad o innovación tras la concentración. No obstante, la información disponible no permite realizar con mayor precisión una evaluación de estas dimensiones.

Por otro lado, los resultados muestran que en los mercados afectados por la concentración el precio real de los boletos disminuyó en una magnitud pequeña. La evaluación sobre el comportamiento de los participantes en dichos mercados muestra que la reducción general de los boletos puede ser explicada por la disminución de los precios de Cinepolis, el competidor más grande a nivel nacional. Estos resultados muestran, que dentro de los mercados afectados, Cinemex, adquiriente de Cinemark, incrementó sus precios, aunque también en pequeñas magnitudes.

El último resultado es consistente con una especificación alternativa del modelo de DED, en donde se tomó como grupo de tratamiento a Cinemex, en lugar del mercado afectado, por lo que los resultados presentados son robustos. A nivel de cada mercado los resultados son diversos; existen mercados en donde Cinemex incrementó sus precios de manera importante y otros en donde las disminuciones también son significativas. No obstante, no se observa ninguna relación entre las modificaciones de los precios y los niveles de concentración resultantes de la concentración ni las variaciones de estos.

Por otro lado, los participantes en el mercado de exhibición de películas también realizan otras actividades en sus complejos que pudieron ser afectadas por la concentración. En el caso particular de la venta de dulces y comida, se analizó si la concentración entre Cinemex y Cinemas Lumière tuvo algún efecto sobre el margen bruto de ganancia.

Los resultados muestran que el margen de ganancia de la dulcería se mantuvo constante entre enero de 2011 y febrero de 2013, por lo que no hay evidencia de que la concentración afecte dichos mercados. Una posible explicación a la venta de dulces dentro de los complejos atienden a una demanda cautiva, y por lo tanto los exhibidores pueden tener altos márgenes.

Adicionalmente, se encontró evidencia de que en periodos posteriores a la autorización de la concentración, un mayor número de personas asistió a las exhibiciones exclusivas de Cinemex, lo que podría indicar que mejoró la calidad de las películas o eventos que obtiene para su exhibición. Es necesario realizar una análisis más completo para poder determinar que esto se debió a un aumento en su poder de negociación.

Por último, la información disponible muestra que en el periodo analizado, la asistencia al cine no presentó grandes modificaciones, el número de personas que asistió en el año 2013 fue similar al que asistió en 2014. Asimismo, la estructura del sector no se modificó y la asistencia en

cada una de las principales cadenas incrementó en cantidades casi iguales. Esto podría explicarse por varias razones, entre ellas la existencia de una demanda inelástica al precio que únicamente responde a la distancia.

En el presente documento quedan abiertas varias preguntas dada la falta de información, sin embargo, puede ayudar a la COFECE a identificar, qué elementos deben ser revisados al momento de evaluar una concentración, así como a justificar la obligación de entregar información por un periodo considerable a aquellos agentes a los que se les autorice concentrarse.

Entre las posibles preguntas o temas para futura investigación se encuentran:

- Identificar si en un escenario de demanda cautiva los agentes económicos imponen, como regla general, un precio monopólico.
- La autoridad de competencia debe realizar acciones para evitar que los agentes económicos ejerzan su poder frente a consumidores cautivos.
- En qué medida la acumulación de infraestructura incrementa el poder de negociación de los agentes económicos involucrados en una concentración.

6.7 Bibliografía

Aguzzoni, L., Argentesi, E., Buccirossi, P., Ciari, L., Duso, T., & Tognoni, M. (2011). The Ex-post Evaluation of Two Merger Decisions. Reporte para la UK Competition Commission.

Aguzzoni, L., Argentesi, E., Ciari, L., Duso, T., Tognoni, M., & Vitale, C. (2013). They Played the Merger Game: A Retrospective Analysis in the UK Videogames Market. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung.

Aguzzoni, L., Argentesi, E., Ciari, L., Duso, T., & Tognoni, M. (2012). Ex Post Merger Evaluation in the UK Retail Market for Books. The Journal of Industrial Economics, 170-200.

Allain, M.-L., Chambolle, C., Turolla, S., & Villas-Boas, S. B. (2013). The Impact of Retail Mergers on Food Prices: Evidence from France.

Ashenfelter, O. C., & Hosken, D. (2010). The Effect of Mergers on Consumer Prices: Evidence from Five Mergers on the Enforcement Margin. Journal of Law and Economics, 417-466. doi:10.3386/w13859

Ashenfelter, O. C., Hosken, D. S., & Weinberg, M. C. (2013). The price effects of a large merger of manufacturers: A case study of Maytag-Whirlpool. American Economic Journal:Economic Policy, 239-261.

CANACINE. (2017). Resultados definitivos 2016. Obtenido de: http://canacine.org.mx/wp-content/uploads/2014/04/Resultados-Definitivos-2016-1.pdf

COFECE. (2013). CNT-010-2013. Resolución.

COFECE. (2013). RA-029-2013. Recurso de reconsideración.

DOJ (U.S. Department of Justice). (2010). AMC Entertainment holdings, Inc. and. Washington, D.C.

DOJ (2010). Horizontal Mergers Guidelines. Washington, D.C.

Gertler, P. J., Martinez, S., Premand, P., & Rawlings, L. B. (2017). La Evaluación de Impacto en la práctica. World Bank Publications.

Gundlach, G. (2016). Non-price effects of mergers: A primer. documento preparado para el Symposium on the Non-Price Effects of Mergers del American Antitrust Institute. Öbtenido de: https://www.antitrustinstitute.org/wp-content/uploads/2018/08/Gundlach-2016-NON-PRICE-EFFECTS-OF-MERGERS.-A-PRIMER_0-1.pdf

Kwoka, J., & Shumilkina, E. (2010). The price effect of eliminating potential competition: Evidence from an airline merger. The Journal of Industrial Economics, 58, 767-793. Obtenido de: http://www.antitrustinstitute.org/sites/default/files/kwokapresentation.pdf

Levin, A., Lin, C.-F., & Chia-Shang, J. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. Journal of econometrics, 1-24.

McCabe, M. J. (2002). Journal pricing and mergers: a portfolio approach. American Economic Review, 259-269.

Motta, M. (2004). Competition Policy:Theory and Practice. Cambridge University Press.

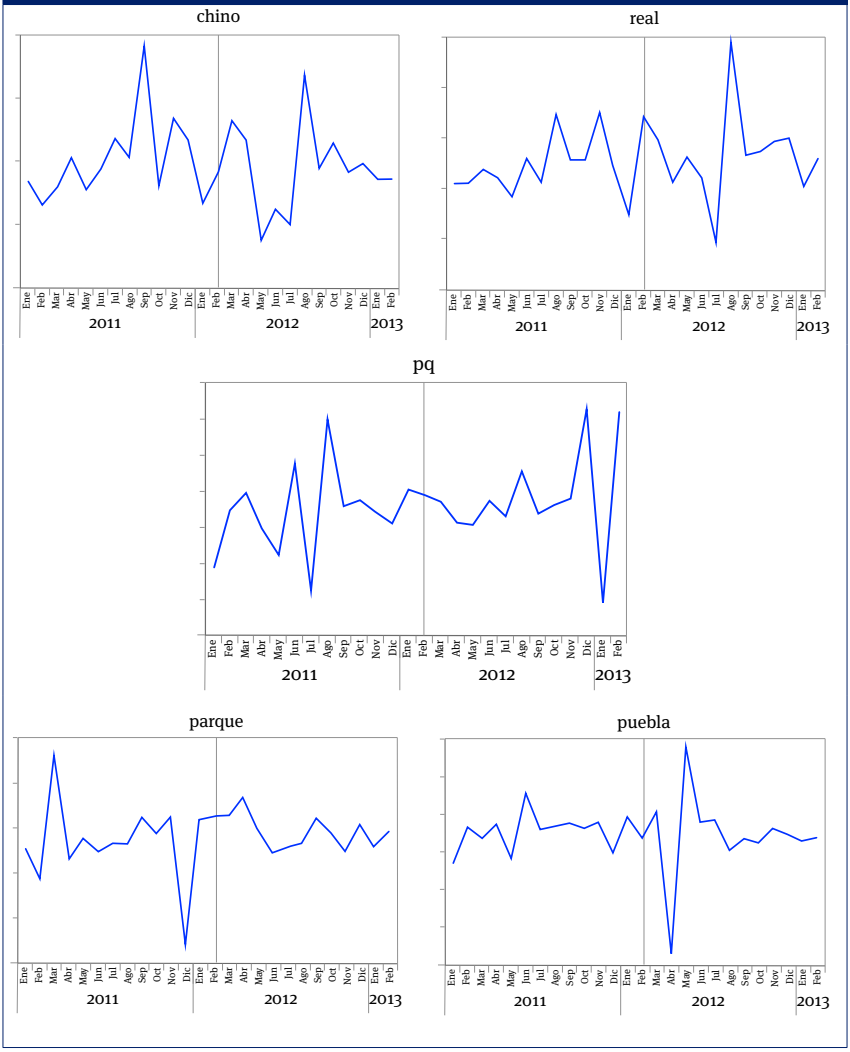
OECD (2016). Reference guide on ex-post evaluation of competition agencies' enforcement decisions. Retrieved from https://www.oecd.org/daf/competition/Ref-guide-expost-evaluation-2016web.pdf

OFT (Office or Fair Trading) (2013). Completed acquisition by Cineworld plc of City Screen Limited.

Salop, S. C., & Moresi, S. (2009). Updating the Merger Guidelines: Comments. Obtenido de: https://www.ftc.gov/sites/default/files/documents/public_comments/horizontal-merger-guidelines-review-project-545095-00032/545095-00032.pdf

Apéndice

Figura 6.A1. Margen Bruto en los mercados seleccionados.[86]



86 Se omite el valor del margen por considerarse información confidencial. La línea indica el periodo cuando ocurrió la concentración.

Figura 6.A1. Margen Bruto en los mercados seleccionados.[86]

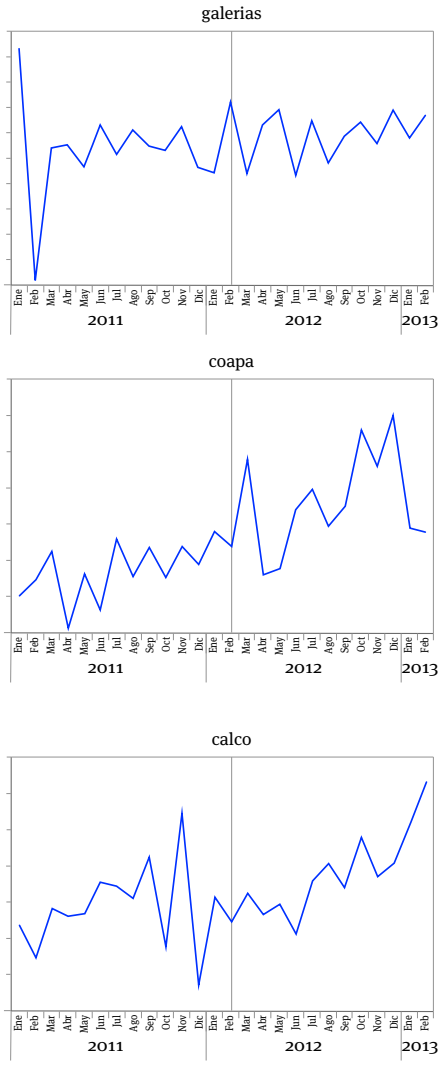


Figura 6.A1. Margen Bruto en los mercados seleccionados.[86]

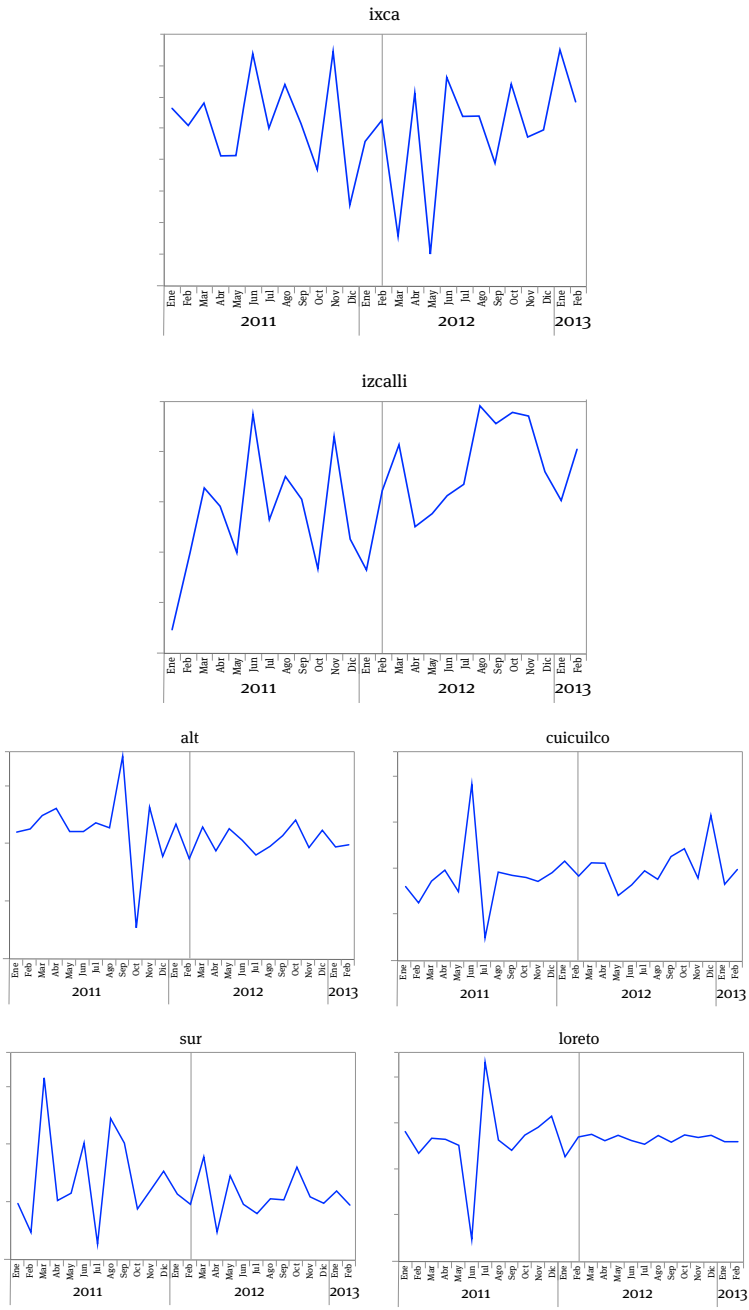
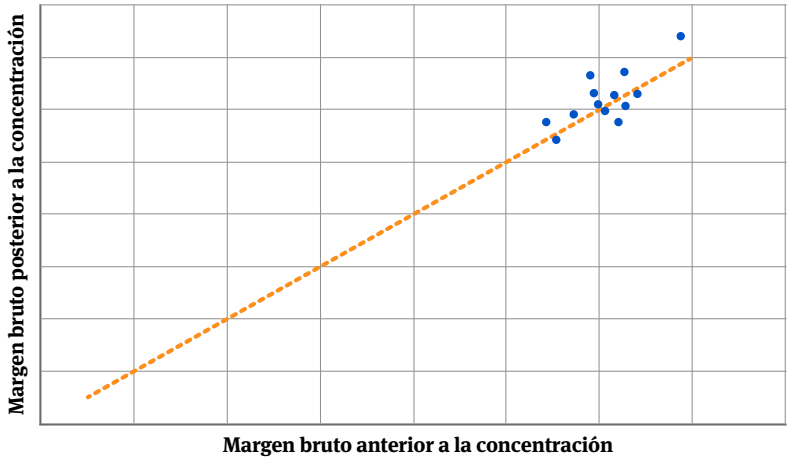


Figura 6.A2. Margen Bruto en periodos anteriores y posteriores a la concentración.[87]



87 Se omite el valor del margen por considerarse información confidencial.

7 Aplicación de la metodología para evaluaciones ex post de la COFECE a la concentración condicionada entre Aeroméxico y Delta

Mauricio Acosta García y Julio César Arteaga García[88]

7.1 Introducción

En mayo de 2015, las líneas aéreas Aeroméxico y Delta notificaron a la Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE) su intención de aliarse al haber alcanzado un acuerdo conjunto de cooperación. Esta notificación se registró con el expediente CNT-050-2015. Este acuerdo establecería la operación conjunta de todos sus vuelos entre México y Estados Unidos. En marzo de 2016, el Pleno de la COFECE autorizó la concentración condicionada; sin embargo, antes de que cumplieran con las condiciones impuestas, en noviembre de 2016, las mismas aerolíneas solicitaron que la COFECE aprobara la adquisición por parte de Delta de hasta un 32.33% de las acciones ordinarias representativas del capital social de Aeroméxico. Esta nueva notificación se registró con expediente CNT-127-2016. En febrero de 2017, el Pleno de la COFECE también resolvió condicionar la nueva solicitud.

Periódicamente, la COFECE realiza evaluaciones de impacto de los casos resueltos por el Pleno de sus comisionados, con el propósito de cuantificar la magnitud del efecto que tienen las resoluciones sobre los mercados. En este sentido, el presente documento tiene por objeto evaluar el impacto de la concentración condicionada entre Aeroméxico y Delta en el mercado de servicio público de transporte aéreo de pasajeros entre México y Estados Unidos. Los resultados muestran que haber objetado la concentración entre estas aerolíneas como originalmente fue notificada y haberla autorizado sujeta al cumplimiento de condiciones contribuyó a que el volumen de pasajeros en las rutas México – Estados Unidos no decreciera. Asimismo, se estima una ganancia en el excedente de los consumidores que equivale a entre 1.09 y 2.48 veces el presupuesto asignado a la COFECE en 2018.

En la siguiente sección, se presenta el análisis de las dos resoluciones emitidas con motivo de ambas solicitudes de concentración. La tercera sección presenta características del mercado de transporte aéreo entre México y Estados Unidos, mientras que en la cuarta se desarrolla un

88 Agradecemos los comentarios y sugerencias de Jorge Omar Moreno Treviño y de revisores anónimos que contribuyeron para mejorar la estrategia empírica. A Víctor Alan Dávila Montes de Oca le agradecemos su apoyo para conformar la base de datos. Todos los errores nos corresponden.

modelo teórico que puede caracterizar a esta industria. La quinta sección del capítulo explica cómo la metodología de diferencia en diferencias puede ayudar a estimar el impacto de la intervención de la COFECE y la sexta sección detalla cómo se construye la base de datos que se emplea en esta evaluación. Las estimaciones del efecto de la intervención por parte de la COFECE, así como el impacto de la misma sobre el bienestar generado en este mercado son presentadas en la séptima y la octava sección, respectivamente.

7.2 Descripción del caso

En esta sección, se analizan los expedientes registrados en la COFECE con folios CNT-050-2015 y CNT-127-2016, relativos a las solicitudes de concentración entre Delta y Aeroméxico, presentadas, respectivamente, en mayo de 2015 y en noviembre de 2016, y resueltas en marzo de 2016 y en febrero de 2017, de manera respectiva.

Primera solicitud de concentración (expediente CNT-050-2015)

El 8 de mayo de 2015, las empresas notificaron a la COFECE su intención de concentrarse en el mercado del transporte aéreo; a esta solicitud, la COFECE le asignó el expediente CNT-050-2015.

La operación analizada entre Delta y Aeroméxico consiste en realizar una alianza para operar de manera conjunta todos sus vuelos entre Estados Unidos y México, a través de un acuerdo conjunto de cooperación. La COFECE consideró esta acción como un acuerdo de coinversión, de manera que sí constituye una concentración ya que agentes económicos competidores estarían uniendo activos.

Entre las características que se pueden mencionar de las empresas solicitantes está el hecho de que los aeropuertos en donde Delta basa sus operaciones (hubs) son Atlanta, Cincinnati, Detroit, Los Ángeles, Minneapolis-St. Paul, Nueva York-LaGuardia, Nueva York-JFK, Salt Lake City y Seattle, mientras que el hub principal de Aeroméxico es la ciudad de México (AICM), teniendo otros tres hubs secundarios: Monterrey, Guadalajara y Hermosillo. Para finales de 2014, Delta contaba con 772 aeronaves y Aeroméxico, 124.

En cuanto a aspectos de regulación de la industria, en México, el servicio de transporte aéreo nacional regular se presta exclusivamente por proveedores que (1) sean personas morales de nacionalidad mexicana y (2) cuenten con concesión de la SCT. Además, hay restricciones en materia de inversión extranjera. En cuanto al servicio de transporte aéreo internacional, la SCT puede autorizar la prestación del servicio tanto a concesionarios nacionales como a personas morales extranjeras. Para

ofrecer el servicio internacional, además de la autorización de la SCT, el proveedor debe ajustarse a lo acordado (mediante tratado o convenio) con el país hacia el cual se opere la ruta.

México y Estados Unidos firmaron, en 1960, un Acuerdo Bilateral de Transporte Aéreo en el que restringía a dos el número de aerolíneas de cada país que pueden prestar servicios entre cada par de ciudades, con la excepción de algunos destinos en los que se permiten hasta tres aerolíneas por país. En noviembre de 2014, las autoridades aeronáuticas convinieron un nuevo texto para el acuerdo bilateral, en el que se elimina el límite al número de aerolíneas que pueden prestar los servicios de transporte aéreo entre cada par de ciudades. Sin embargo, hasta el 31 de marzo de 2016, fecha de emisión de la resolución relativa a este expediente, el acuerdo no había sido aprobado por el Senado de la República ni publicado en el Diario Oficial de la Federación, por lo que la COFECE, en su resolución, consideró el firmado en 1960.

La COFECE determinó que el mercado relevante para el análisis de esta concentración era el transporte aéreo regular de pasajeros entre México y Estados Unidos, a través de las redes conformadas por los vuelos directos e indirectos. Un elemento que tomó en consideración para determinar este mercado relevante es un estudio econométrico que analiza los determinantes de los precios de Aeroméxico para boletos redondos entre México y Estados Unidos. La información fue proporcionada por Aeroméxico. Para las estimaciones, se contaron con 531,530 observaciones de viajes redondos entre México y Estados Unidos vendidos por esta empresa. Con base en las estadísticas descriptivas presentadas en el anexo econométrico, se puede inferir que de los boletos vendidos por Aeroméxico en el mercado relevante: (1) en solo el 1.2%, esta empresa carece de competencia en el aeropuerto de origen del vuelo, (2) en el 14.4%, las rutas no son ofrecidas por otros competidores, (3) en el 23.0%, el origen del vuelo es un hub de Delta, (4) el 47.8% tiene origen en México, (5) el 32.1% comienza en el AICM, y (6) el 84.3% es en rutas en las cuales también opera Delta. Resulta relevante mencionar que, dados los puntos (4) y (5), se concluye que 67.2% de los boletos redondos que vende Aeroméxico cuyo origen es México y su destino es EE.UU. parte del AICM. Los resultados del estudio econométrico indican que todas las variables tienen los signos e impactos esperados, en comparación con otros estudios académicos. Particularmente, se observa que (1) a mayor competencia, Aeroméxico vende boletos con menores precios; (2) si el origen del viaje es el AICM, o el itinerario tiene una escala en este aeropuerto, Aeroméxico cobra, respectivamente, 18% o 21% más caro, respectivamente; (3) si Delta opera la ruta, Aeroméxico cobra 4% menos; y (4) si se incluyen escalas en el vuelo, el costo es, en promedio, 12.5% menor.

Con base en información pública de la Dirección General de Aeronáutica Civil de la SCT, la COFECE calcula que la concentración incrementaría el IHH en 291 puntos, al pasar de 1,482 a 1,773. A pesar de que el nivel del índice, suponiendo la concentración, se ubicaría por debajo de los 2,000 puntos, se analizan elementos relacionados con barreras a la entrada. De hecho, la resolución menciona que son/podrían ser barreras a la entrada (1) el desarrollo de una red de agencias de viaje (para nuevas aerolíneas), (2) el Acuerdo Bilateral Vigente al momento de la resolución, (3) el posicionamiento que detenta en el país la marca Aeroméxico, (4) los programas de viajero frecuente, (5) los incentivos a las agencias de viaje, (6) el uso estratégico de las designaciones en el marco del Acuerdo Bilateral Vigente al momento de la resolución, (7) los slots disponibles en aeropuertos saturados.

En la resolución, la COFECE señala que la concentración podría tener como objeto o efecto obstaculizar, disminuir, dañar o impedir la competencia económica o la libre concurrencia en el mercado relevante de los servicios de transporte aéreo regular de pasajeros entre México y Estados Unidos, a través de vuelos directos o indirectos. Por su parte, Delta y Aeroméxico presentaron una propuesta de condiciones vinculantes a la concentración que podrían contribuir a evitar que como resultado de la concentración se disminuya, dañe o se impida el proceso de competencia y libre concurrencia. De esta forma, la resolución de la COFECE del expediente CNT-050-2015 es la autorización de la concentración condicionada a que (1) las partes cedan 8 pares de slots en el AICM (equivalente a la cantidad que utilizó Delta en 2015) a competidores actuales o potenciales en vuelos transfronterizos (México y USA), (2) los slots a cederse hayan sido utilizados por lo menos en un año por el cedente, (3) los slots a cederse se encuentren en las franjas horarias comprendidas entre las siete horas y las veintidós horas con cincuenta y nueve minutos, (4) las partes no tomen acción alguna que impida de cualquier forma la obtención de permisos o autorizaciones, tampoco interferir con las operaciones del (de los) Cesionario(s), (5) solo una de las partes mantenga la designación en rutas sin escala en donde coincidan.

Segunda solicitud de concentración (expediente CNT-127-2016)

El 7 de noviembre de 2016, las empresas notificaron a la COFECE su intención de realizar otra concentración en el mercado del transporte aéreo; a esta solicitud, la COFECE le asignó el expediente CNT-127-2016. En esta nueva solicitud, se especifica que Delta adquiriría hasta un 32.33% de las acciones ordinarias del capital social de Grupo Aeroméxico, además de que la operación no incluiría una cláusula de no competencia. Cabe señalar que cuando se emite el resolutivo de este nuevo expediente, el 23

de febrero de 2017, Delta y Aeroméxico no habían terminado de cumplir las condiciones que aceptaron derivadas del expediente CNT-050-2015.

De acuerdo con este nuevo expediente, los hubs de Delta son Atlanta, Boston, Detroit, Los Ángeles, Minneapolis-St. Paul, Nueva York-LaGuardia, Nueva York-JFK, Salt Lake City y Seattle, mientras que el hub principal de Aeroméxico es el AICM, teniendo otros tres hubs secundarios: Monterrey, Guadalajara y Hermosillo. Se indica que para finales de 2014, Delta contaba con 809 aeronaves y Aeroméxico, para finales de 2015, 125.[89] Otro punto interesante es que, entre expedientes, dejan de reportar a Cincinnati como hub de Delta y se incluye a Boston como tal.[90] Además, Aeroméxico reporta 19 destinos a Estados Unidos y Canadá en 2015, tres destinos más de los reportados en 2014, para el expediente previo.

Un cambio regulatorio importante entre expedientes es la entrada en vigor del nuevo Acuerdo Bilateral de Transporte Aéreo que no fue considerado en la resolución del expediente anterior, al no estar aprobado en México. Con el nuevo Acuerdo Bilateral Vigente, cada país tiene el derecho de designar cuantas líneas aéreas desee para la operación del transporte aéreo internacional, así como de cancelar o modificar tales designaciones, para cualquier ruta (esto es conocido como un acuerdo de cielos abiertos).

Para esta solicitud, y después de considerar la influencia que la concentración podría tener en otras regiones del mundo, la COFECE mantuvo su definición de mercado relevante: transporte aéreo regular de pasajeros entre México y Estados Unidos, a través de las redes conformadas por los vuelos directos e indirectos.

El análisis realizado para la resolución de este nuevo expediente considera los mismos elementos del expediente anterior como barreras (o posibles barreras) a la entrada, salvo los asociados con el Acuerdo Bilateral; es decir: (1) el desarrollo de una red de agencias de viaje (para nuevas aerolíneas), (2) el posicionamiento que detenta en el país la marca Aeroméxico, (3) los programas de viajero frecuente, (4) los incentivos a las agencias de viaje, y (5) los slots disponibles en aeropuertos saturados. Asimismo, se considera que como resultado de la operación, la red de Aeroméxico y Delta: (1) crecería de forma geométrica en la parte de vuelos transfronterizos, pudiendo conectar casi 11,000 pares de ciudades, dando incentivos a los consumidores para cambiar sus preferencias actuales de otros competidores (con redes más pequeñas) hacia Aeroméxico y Delta; (2) acumularía slots en el AICM que permitiría que el tamaño y la densidad de la red actual de estas empresas aumente con respecto a sus competidores;

89 Parecería relevante señalar que la cantidad de aeronaves de Delta difiere de lo mencionado en el expediente CNT-050-2015 (809 vs. 772), por lo que quizá las 809 aeronaves corresponden al dato de finales de 2015

90 Sin embargo, en la página 28 de la resolución del expediente se vuelve a incluir a Cincinnati y excluir a Boston

(3) eliminaría o reduciría la presión competitiva que actualmente ejerce Delta sobre Aeroméxico, implicando que esta última pueda aumentar precios en toda la red México-Estados Unidos.

En la resolución, la COFECE señala que esta nueva concentración también podría tener como objeto o efecto obstaculizar, disminuir, dañar o impedir la competencia económica o la libre concurrencia en el mercado relevante de los servicios de transporte aéreo regular de pasajeros entre México y Estados Unidos, a través de vuelos directos o indirectos, por lo que también debería objetar esta concentración. De manera similar a lo sucedido en la resolución del expediente anterior, Delta y Aeroméxico presentaron, como propuesta de condiciones vinculantes a la concentración, el compromiso de no realizar la operación hasta cumplir las condiciones acordadas en la resolución del expediente anterior, salvo las relativas a las renuncias a designaciones de rutas, debido al nuevo Acuerdo Bilateral. Particularmente, el Pleno de la COFECE consideró que la obligación de ceder, de manera efectiva, el portafolio de ocho pares de slots antes de realizarse la oferta pública por las acciones de Aeroméxico eliminaría los posibles riesgos al proceso de competencia y libre concurrencia identificados en el análisis.

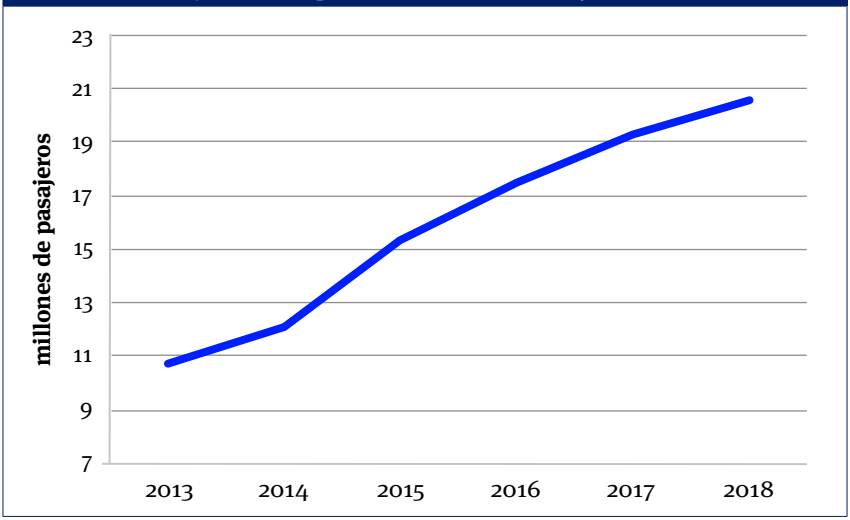
7.3 Descripción de mercado estudiado

El mercado analizado es el del transporte aéreo de pasajeros entre México y Estados Unidos. Abarca todos los vuelos cuya finalidad es la de transportar pasajeros entre estos dos países en servicio regular, y que su origen se encuentra en uno de estos países y su destino, en el otro. Es decir, no se incluye el servicio de fletamento, o vuelos chárteres.

Entre la información que se utiliza para poder describir este mercado, está la que presentan, en sus páginas de internet, tanto de la Agencia Federal de Aviación Civil (AFAC) de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, como del *Bureau of Transportation Statistics* (BTS) del Departamento de Transporte de los Estados Unidos. En el periodo 2013 – 2018, la AFAC reporta 707 rutas en el mercado relevante, mientras que el BTS, 1,207. Un total de 655 rutas son las que coinciden en ambas fuentes de información. El análisis que se presenta a continuación se hace con base en estas rutas coincidentes y corresponden a rutas de vuelos directos.

En relación con el tamaño del mercado, la Gráfica 7.1 muestra el número de pasajeros que son atendidos por las aerolíneas en estas rutas durante el periodo 2013 – 2018. Se observa una tendencia creciente durante este lapso, a una tasa promedio anual del 8%.

Gráfica 7.1. Pasajeros transportados entre México y Estados Unidos



Fuente: Elaboración propia con datos de la AFAC y el BTS.

En la Tabla 7.1, se presenta el número de empresas que han competido en este mercado a partir de 2013, así como el número de rutas cubiertas en cada año de este periodo. Se observa que el número de competidores baja entre 2016 y 2017; además, para 2018, de las 14 empresas participantes, 5 son aerolíneas mexicanas y el resto son de Estados Unidos. Esta tabla también muestra que la cantidad de rutas cubiertas cada año ha oscilado entre 493 y 516 (241 y 254, con origen en México). Si se comparan las rutas servidas cada año con las 655 rutas consideradas para el análisis, se puede inferir que las aerolíneas constantemente hacen ajustes a su proceso de programación y logística de sus aeronaves. De hecho, un análisis adicional muestra que solo 356 de las 655 rutas (54%) reportan información de pasajeros transportados en cada uno de los años del análisis.

Tabla 7.1. Número de empresas y rutas servidas

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Aerolíneas	15	16	16	16	14	14
Rutas servidas	498	493	516	493	503	500
- con origen en México	242	241	254	243	250	253

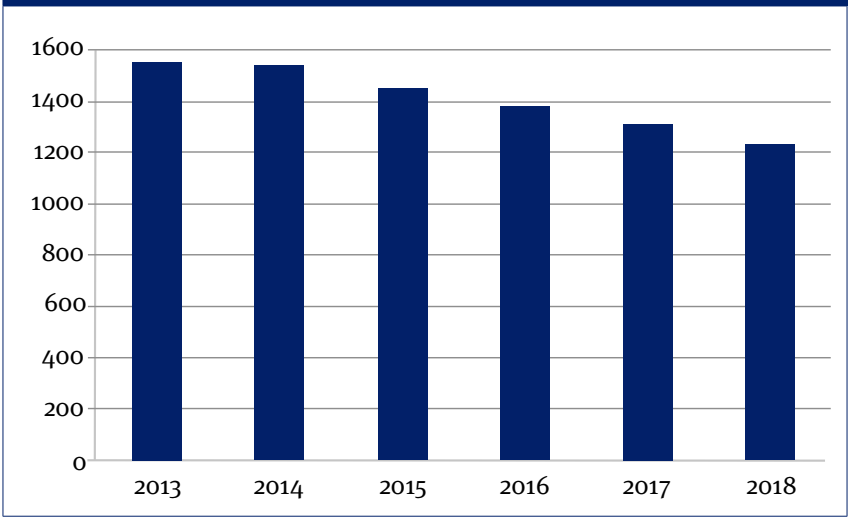
Fuente: Elaboración propia con datos de la AFAC y el BTS.

En los últimos seis años, el número de pasajeros pasó de poco menos de 21 millones a aproximadamente 31 millones, un incremento de 47.6%; sin embargo, el número de aerolíneas y la cantidad de rutas servidas se

han mantenido relativamente estables. Por lo tanto, resulta interesante analizar con mayor detalle la evolución de algunos de los elementos que caracterizan la estructura de este mercado.

Además del número de competidores en una industria, otro elemento de la estructura de mercado es ver cómo se distribuyen los pasajeros entre las aerolíneas. Esto se realiza por medio del índice IHH; este índice nos ayuda a conocer el nivel de concentración en la industria analizada y, en este contexto, ayuda a saber cómo se distribuyen los nuevos clientes entre las empresas. En la Gráfica 7.2 se presenta la evolución de este indicador para los últimos seis años, considerando a todas las rutas como un solo mercado. Se observa que la concentración del mercado tiene una tendencia a la baja, a pesar de que menos empresas están participando. De esta manera, es posible argumentar que la distribución del incremento en el número de pasajeros de los últimos años ha favorecido a empresas con menor participación de mercado.

Gráfica 7.2. Evolución del IHH en el mercado aéreo transfronterizo



Fuente: Elaboración propia con datos de la AFAC y el BTS.

Tomando como base el criterio técnico para el cálculo y aplicación de un índice cuantitativo en el análisis de posibles efectos sobre la competencia para medir una concentración de mercado de la COFECE[91], al tener valores menores a 2000 en esta primera aproximación, parecería que no es una industria en donde concentraciones de competidores obstaculizaran, disminuyeran, dañaran o impidieran la libre concurrencia o la competencia económica. Por otro lado, con base en los criterios que usa el Departamento de Justicia de Estados Unidos, este mercado se clasificaría

91 Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de mayo de 2015.

como un mercado competitivo, ya que los valores del IHH se encuentran a partir del año 2015 por debajo de los 1500 puntos. Sin embargo, es posible que la agregación de los pasajeros transportados para todas las rutas esconda posibles problemas de altos niveles de concentración en algunas de estas rutas o de otros aspectos relacionados con la existencia de barreras a la entrada.

En la Tabla 7.2, se presentan las cinco aerolíneas que transportaron más pasajeros en este mercado para cada año del periodo 2013 – 2018, así como su respectiva participación de mercado. Un aspecto que resalta es que el orden de las cuatro primeras aerolíneas no cambia y, de ellas, solo Delta incrementa su participación de mercado con el paso de los años. De igual manera, se puede observar que American y United tienen participaciones de mercado que son significativamente más altas que el resto. Otro aspecto que resalta en la Tabla 7.2 es que las cinco aerolíneas más importantes en este mercado atienden en conjunto a más del 70% de los clientes para todos los años presentados.

Tabla 7.2. Principales aerolíneas y su participación de mercado

Posición	2013		2014		2015		2016		2017		2018	
1	AA	25.8	AA	24.3	AA	23.2	AA	21.3	AA	20.0	AA	18.8
2	U	22.0	U	22.8	U	20.6	U	20.3	U	19.9	U	18.3
3	AM	13.4	AM	13.2	AM	14.6	AM	13.7	AM	12.6	AM	12.6
4	D	8.8	D	10.6	D	11.3	D	11.0	D	11.7	D	11.8
5	A	7.7	Vo	7.7	Vo	8.8	Vo	10.0	Vo	9.9	Vo	9.5

Fuente: Elaboración propia con datos de la AFAC y el BTS.
A = Alaska *AA = American* *D = Delta* *AM = Aeroméxico* *U = United* *Vo = Volaris*

Una consideración relevante en este mercado es la existencia de barreras a la entrada. Previo a agosto de 2016, el Convenio sobre Transporte Aéreo que regía este mercado fungía como una barrera a la entrada ya que permitía la existencia de un máximo de dos empresas por parte de cada país en una ruta.[92] Por lo tanto, las maneras para responder a una mayor demanda para cierta ruta en específico podían ser (1) que las aerolíneas aprobadas para competir en esa ruta programaran mayores frecuencias, (2) que destinaran aviones con mayor cantidad de asientos o (3), aumentando los precios de esa ruta. A partir de agosto de 2016, entró en vigor el nuevo acuerdo sobre Transporte Aéreo entre México y Estados Unidos, de manera que ya no existe una restricción legal que limite el número de aerolíneas que atienden una ruta en particular, lo cual contribuye a explicar la disminución del IHH observado en la Gráfica 7.2.

92 El Convenio permitía, en ciertas rutas, hasta tres aerolíneas.

Otra barrera a la entrada que se identifica en este mercado se relaciona con uno de los insumos esenciales que requieren las aerolíneas para brindar el servicio: los slots. En la industria de la aviación, un slot se refiere a un espacio de tiempo con el que cuenta una empresa para hacer uso de la pista de aterrizaje y despeje. La Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA) clasifica a aeropuertos dependiendo de qué tan restrictiva es la cantidad de slots disponibles. Un aeropuerto se denomina Nivel 2 si la demanda por slots está cercana a la capacidad, mientras que se clasifica como nivel 3 si la demanda ya ha excedido a la capacidad. La Tabla 7.3 presenta los aeropuertos en México y Estados Unidos que han sido clasificados como niveles 2 o 3 por la IATA para el año 2019. Se observa que el AICM y el John F. Kennedy en Nueva York son clasificados como nivel 3 y otros 6 aeropuertos en Estados Unidos, nivel 2. El hecho de que el número de empresas que puedan ofrecer sus servicios esté limitado por la disponibilidad de slots en estos aeropuertos, ocasiona que las aerolíneas que ya operan en ellos puedan ejercer poder de mercado.

Tabla 7.3. Aeropuertos con restricciones de *slots* en 2019

Aeropuerto	Nivel
Chicago-O' Hare	2
Los Angeles	2
Ciudad de México	3
New York-J.F. Kennedy	3
Newark	2
Orlando	2
San Francisco	2
Seattle-Tacom International Airport	2

Fuente: Elaboración propia con datos de la IATA[93].

En Estados Unidos, existen aerolíneas que operan rutas en nombre de las comerciales. Estas alianzas se llevan a cabo como estrategia de las aerolíneas comerciales para bajar costos laborales o para evitar la inversión para adquirir aviones. De esta manera, facilitan la expansión de la presencia de una aerolínea comercial. La Tabla 7.4 presenta las cuatro principales aerolíneas que realizan alianzas con aerolíneas comerciales.[94]

93 La actualización más reciente al listado se realizó el 5 de agosto de 2019 y se puede consultar el listado completo en www.iata.org/policy/slots/Pages/slot-guidelines.aspx (consultado el 28 de agosto de 2019).
94 Reportes obtenidos de www.gsa.gov (consultados el 2 de agosto de 2019).

Tabla 7.4. Evolución de alianzas por año

Posición	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Compass Airlines	D	D	D	D	AA, D	AA, D
Mesa Airlines	U, US	U, US	AA, U	AA, U	AA, U	AA, U
Republic Airline	F, US	U, US	AA, U	AA, U	AA, U	AA, U
SkyWest Airlines	A, D, U	A, AA, D, U, US	A, AA, D, U	A, AA, D, U	A, AA, D, U	A, AA, D, U

Fuente: Elaboración propia con información de US General Services Administration.
A = Alaska *AA = American* *D = Delta* *F = Frontier* *U = United* *US = USAirways.*

De acuerdo con la información disponible, entre 2013 y 2016, Compass solo tuvo alianzas con Delta, pero a partir de 2017, también tiene con American Airlines. Por su parte, se puede observar que SkyWest es la aerolínea que tiene alianzas con más aerolíneas comerciales.

7.4 Modelo de condiciones de equilibrio del mercado

Con base en la información presentada en la sección previa, se puede pensar que en el mercado relevante de los servicios de transporte aéreo regular de pasajeros entre México y Estados Unidos hay dos líderes, dos primeros seguidores y N segundos seguidores. Así, en esta sección, modelamos este mercado como uno en el que se compite en cantidades de manera secuencial; es decir, desarrollamos un modelo de Stackelberg en tres etapas, donde primero los dos líderes deciden simultáneamente sus niveles de producción; en una segunda etapa, los dos primeros seguidores deciden al mismo tiempo sus producciones y, finalmente, en la tercera etapa, los N segundos seguidores deciden al mismo tiempo cuánto producir. Es importante señalar que el supuesto de que las aerolíneas compitan en cantidades es adecuado debido al proceso de logística y programación de aeronaves que realizan; esto es, manteniendo todo lo demás constante, les es relativamente más difícil modificar cantidades (tamaño del avión para un vuelo ya programado) que las tarifas cobradas en ese vuelo.[95]

Suponemos un bien homogéneo cuya función inversa de demanda lineal es $P = a - bQ$, donde a y b son parámetros positivos y $Q = \sum_i q_i$ para $i = 1, 2,..., N+4$. De igual manera, para simplificar, suponemos que todas las empresas tienen el mismo costo marginal de producción, el cual es constante e igual a c.

95 La competencia en cantidades es una de las soluciones a la paradoja de Bertrand. Si se quisiera tener a los precios como variable estratégica se requeriría introducir diferenciación de producto en el modelo para tener resultados diferentes a los de la paradoja. Otra razón por la que se tiene a las cantidades como variable estratégica es que la información disponible para la parte empírica es el número de pasajeros.

Al ser un juego dinámico, la solución surge de utilizar el método de *backward induction*. Así, en la tercera etapa, cada una de las *N* empresas selecciona cuánto producir, q_n, con el objetivo de maximizar sus ganancias y conociendo los niveles producidos por las otras cuatro empresas. En la segunda etapa, cada empresa primera seguidora incorpora la solución de la tercera etapa en su función objetivo y maximiza sus ganancias, conociendo cuánto produjo cada una de las líderes. En la primera etapa, cada empresa líder incorpora las soluciones de las etapas 2 y 3 a sus funciones objetivos y maximizan sus ganancias de manera independiente.

Dado que en cada etapa las decisiones de las empresas son simultáneas y las empresas idénticas en términos de sus costos de producción, las empresas que coinciden en alguna etapa producen lo mismo; sin embargo, las empresas líderes producen más que las primeras seguidoras, quienes a su vez producen más que las segundas seguidoras. No es difícil obtener los niveles de producción de equilibrio, representados en las siguientes ecuaciones, para las empresas líderes, primeras seguidoras y segundas seguidoras, respectivamente.

$$q^*_L = \frac{(a-c)}{3b} \qquad \text{para } L = 1, 2. \qquad (1)$$

$$q^*_S = \frac{(a-c)}{9b} \qquad \text{para } S = 1, 2. \qquad (2)$$

$$q^*_n = \frac{(a-c)}{9b\cdot(N+1)} \qquad \text{para } S = 1, 2, \ldots N. \qquad (3)$$

Con estos niveles de equilibrio, el precio y la cantidad que prevalecerá en el mercado se presentan en las ecuaciones 4 y 5, de manera respectiva.

$$p^*_o = \frac{a+(9N+8)\cdot c}{9(N+1)} \qquad (4)$$

$$Q^*_o = \frac{(a-c)\cdot(9N+8)}{9b\cdot(N+1)} \qquad (5)$$

El equilibrio que está sintetizado en las ecuaciones previas se puede visualizar como la situación en la industria de la aviación antes de la concentración entre Aeroméxico y Delta.

La información presentada en la sección previa nos permite suponer que Aeroméxico y Delta son las primeras seguidoras. Además, supondremos que al fusionarse cambia la composición de la industria ya que habrá tres empresas líderes (las dos del escenario previo y la que surge de la concentración entre Aeroméxico y Delta) y solo dos etapas, en la primera etapa deciden las tres líderes y en la segunda, las N seguidoras. De igual manera, con el propósito de incorporar las posibles eficiencias causadas por la ampliación de la red disponible para la empresa concentrada, supondremos que su costo marginal de producción se reduce, mientras que el de las demás empresas se mantiene igual que en el escenario anterior, $c_r < c$.

La solución de utilizar el método de backward induction en el caso en el que se han concentrado Aeroméxico y Delta se presenta en el siguiente conjunto de ecuaciones.

$$q_L^{**} = \frac{a+(N+1)\cdot c_r-(N+2)\cdot c}{4b} \qquad \text{para } L = 1, 2. \qquad (6)$$

$$q_S^{**} = \frac{a+(3N+2)\cdot c-3(N+1)\cdot c_r}{4b} \qquad \text{para la empresa concentrada} \qquad (7)$$

$$q_n^{**} = \frac{a-(N+2)\cdot c+(N+1)\cdot c_r}{4b\cdot(N+1)} \qquad \text{para } n = 1, 2, \ldots N. \qquad (8)$$

Con los nuevos niveles de producción de equilibrio, el precio y la cantidad que prevalecerá en el mercado una vez que se da la concentración se presentan en las ecuaciones 9 y 10, de manera respectiva.

$$p_1^* = \frac{a+(3N+2)\cdot c+(N+1)\cdot c_r}{4\cdot(N+1)} \qquad (9)$$

$$Q_1^* = \frac{(4N+3)a-(3N+2)c-(N+1)\cdot c_r}{4b\cdot(N+1)} \qquad (10)$$

La diferencia que haya en las ecuaciones 9 y 4 nos indica cómo cambia el precio de mercado al concentrarse las empresas sin ningún condicionamiento. De manera similar, el efecto sobre la cantidad se obtiene de restarle la ecuación 5 a la 10. Estos cálculos se presentan en la Tabla 7.5.

Tabla 7.5. Efectos teóricos de una concentración sin condicionamientos	
Efecto en el precio	$\Delta p^{*}=p^{*}_{1}-p^{*}_{0}=\frac{5\cdot(a-c)+9\cdot(N+1)\cdot(c_{r}-c)}{36\cdot(N+1)}$
Efecto en la cantidad	$\Delta Q^{*}=Q^{*}_{1}-Q^{*}_{0}=\frac{-5\cdot(a-c)-9\cdot(N+1)\cdot(c_{r}-c)}{36\cdot(N+1)}$

De la Tabla 7.5, es fácil notar que los efectos de la concentración sin condicionamientos entre Aeroméxico y Delta sobre el precio y la cantidad se mueven en direcciones opuestas. De igual manera, se observa que si no hubiera eficiencias por la red $(c_r = c)$, sin ambigüedad, el efecto en el precio sería positivo, mientras que el efecto en la cantidad, negativo.

De esta manera, se puede afirmar que si las ganancias en eficiencias por el efecto de la red creada por la concentración son pequeñas, entonces, la misma generaría incrementos en el precio y reducciones en el tamaño de mercado, de ahí que la COFECE haya objetado la concentración como originalmente había sido notificada y sujetado su autorización al cumplimiento de condiciones para no obstaculizar, disminuir, dañar o impedir la competencia económica o la libre concurrencia.

7.5 Modelo del comportamiento de los participantes en el mercado

La intervención de la COFECE, a través de las resoluciones de los casos con folios CNT-050-2015 y CNT-127-2016, consiste en permitir la concentración entre Aeroméxico y Delta, pero condicionada a una serie de compromisos. De esta manera, la información que se observa del mercado relevante corresponde a situaciones en donde la concentración no se ha dado (antes de las resoluciones) y una vez que esta se ha condicionado; es decir, no se observa el escenario en donde se lleva a cabo la concentración sin la intervención de la COFECE.

Debido a que no hay información pública de las tarifas cobradas ni en la AFAC ni en el BTS, pero este último sí presenta información de pasajeros transportados por ruta por aerolínea, el esquema a seguir para la identificación del modelo y técnica de estimación se enfoca en el volumen de pasajeros transportados en rutas entre México y Estados Unidos. Así, se estimarán las condiciones de equilibrio del mercado relevante antes y después de la concentración condicionada. Se esperaría que al comparar la situación previa a la intervención de la COFECE con la situación de la

concentración condicionada, dicho condicionamiento no haya reducido el volumen de pasajeros en el mercado y, preferentemente, lo haya incrementado.

La metodología empleada para realizar la evaluación *ex post* de esta concentración condicionada es una de diferencia en diferencias, la cual es ampliamente usada en el área de economía (por ejemplo, ver Meyer, 1995 y Arcelus et al., 2019). En este caso, las unidades de observación serán las rutas entre cuyo origen sea México o Estados Unidos y su destino sea en alguna ciudad del otro país.

Definimos como grupo de tratamiento a las rutas en donde Delta o Aeroméxico participan, mientras que el grupo de control se conformará por las rutas en donde estas aerolíneas no están presentes.[96] La intervención de la COFECE es la objeción a la concentración como originalmente fue notificada y la autorización sujeta al cumplimiento de condiciones, la cual ocurre a partir del periodo t. La Tabla 7.6 presenta la descripción de nuestra estrategia empírica.

Tabla 7.6. Condiciones de equilibrio para la evaluación *ex post*

	Pasajeros antes de la concentración*	Pasajeros después de concentración*	Diferencia
Rutas con Delta o Aeroméxico presentes	Q_{10}	Q_{11}	$Q_{11}-Q_{10}$
Rutas sin Delta o Aeroméxico presentes	Q_{20}	Q_{21}	$Q_{21}-Q_{20}$
Diferencia	$Q_{10}-Q_{20}$	$Q_{11}-Q_{21}$	$(Q_{11}-Q_{10})-(Q_{21}-Q_{20})$

** Concentración sujeta a cumplimiento de condiciones.*

Si la diferencia en los volúmenes de pasajeros transportados antes de la concentración en rutas donde están presentes Delta o Aeroméxico y en aquellas en donde no están, $Q_{10} - Q_{20}$, es positiva, significa que estas dos aerolíneas atienden rutas con mayor volumen de pasajeros desde antes de su intención de concentrarse, lo cual podría ser un motivo que las llevó a buscar su asociación. Por otro lado, la diferencia entre el volumen de pasajeros en rutas donde no intervienen Delta ni Aeroméxico después de la concentración y antes de la misma, $Q_{21} - Q_{20}$, nos determinará cambios en el volumen de pasajeros que son exógenos a la intervención de la COFECE.[97]

La diferencia entre los volúmenes de pasajeros en rutas donde Delta y Aeroméxico están presentes, después y antes de la concentración, $Q_{11} - Q_{10}$, y los volúmenes de pasajeros en rutas donde no están presentes,

96 La idea de un grupo de control es identificar unidades de observación que no hayan participado en la intervención. En ese sentido, las rutas en las que ni Aeroméxico ni Delta participan antes y después de la intervención se consideran adecuadas, aunque se reconoce que puede haber características que hagan diferentes a ambos grupos de rutas.

97 Uno de estos cambios exógenos es la entrada en vigor del nuevo acuerdo sobre Transporte Aéreo entre México y Estados Unidos.

después y antes de la concentración, $Q_{21} - Q_{20}$, nos da el grado en el cual las rutas atendidas por Delta y Aeroméxico modifican su volumen debido a la concentración condicionada después de tomar en cuenta los posibles cambios exógenos. Alternativamente, la diferencia $(Q_{11} - Q_{10}) - (Q_{21} - Q_{20})$ se puede obtener de restarle a la diferencia en los volúmenes de pasajeros transportados después de la concentración en rutas donde están presentes Delta o Aeroméxico y en aquellas en donde no están, $Q_{11} - Q_{21}$, la diferencia que las motivó a buscar su asociación, $Q_{10} - Q_{20}$. Esta diferencia de diferencias cuantifica el efecto de la intervención de la COFECE a autorizar la concentración sujeta ciertas condicionas. El efecto en la cantidad de la Tabla 7.5 muestra que el volumen de pasajeros se habría reducido si no se hubiera condicionado la concentración, así, dado que en la Tabla 7.6 se compara el escenario de la concentración condicionada con aquel que es anterior a la misma, se esperaría que esta diferencia de diferencias sea no negativa; es decir, que la COFECE haya intervenido para mantener el tamaño del mercado relevante o incluso haberlo aumentado debido al efecto de red que trae consigo la concentración condicionada autorizada (mayor eficiencia al conectar más destinos aumenta la cantidad).

De esta manera, al usar esta técnica de estimación, el diferencial $Q_{10} - Q_{20}$ cuantifica los incentivos de Delta y Aeroméxico para asociarse, $Q_{21} - Q_{20}$ mide los cambios debido a cuestiones exógenas a la intervención de la COFECE, mientras que la diferencia de diferencias $(Q_{11} - Q_{10}) - (Q_{21} - Q_{20})$, o $(Q_{11} - Q_{21}) - (Q_{10} - Q_{20})$, cuantifica el efecto de haber condicionado la concentración. Es importante señalar que para poder atribuir estos efectos a las respectivas diferencias se requieren de los siguientes supuestos:

(1) Los efectos de la intervención de la COFECE solo se manifiestan en las rutas en las que participan Delta o Aeroméxico y no se trasladan a rutas que no son atendidas por ellas.

(2) El efecto exógeno a la intervención de la COFECE es similar en todas las rutas, independientemente de si Delta o Aeroméxico están o no presentes.

La estimación de la diferencia de diferencias mide el efecto de la intervención por parte de la COFECE. Por su parte, para medir el impacto sobre el bienestar de esta intervención, es necesario inferir el volumen de pasajeros que habría resultado en el mercado relevante si esta comisión no hubiera objetado la concentración; esto es, se requiere construir el contrafactual del volumen de pasajeros en cada grupo de rutas con el escenario hipotético y calcular el cambio en el volumen de pasajeros en

el mercado relevante que habría sido si la COFECE no hubiera objetado la concentración como originalmente fue notificada y sujetado su autorización al cumplimiento de condiciones.[98]

Debido a que no se tiene información detallada de los precios, se usa el cambio en el volumen, junto con estimaciones de elasticidad precio de la demanda de estudios previos, para inferir los cambios en los precios y proceder a estimar el impacto sobre el bienestar de la intervención de la COFECE sobre dos componentes del excedente del consumidor en el mercado relevante: (1) el impacto por sobre precio y (2) el impacto por demanda no realizada. En el caso del componente 1, se debe calcular la variación causada sobre el precio de los vuelos transfronterizos entre México y Estados Unidos y multiplicarla por el número de pasajeros que habrían sido transportados si la concentración no hubiera sido objetada. Por su parte, el componente 2 se obtiene al multiplicar el cambio en el volumen de pasajeros si no se hubiera objetado la concentración por la variación en el precio por 0.5, dado el supuesto de demandas lineales establecido en el documento "Metodología para la elaboración de evaluaciones *ex post* de las intervenciones de la COFECE".

7.6 Análisis de información disponible

La principal fuente de información para realizar la evaluación de impacto de la concentración condicionada realizada por Aeroméxico y Delta en el mercado de servicio público de transporte aéreo de pasajeros entre México y Estados Unidos proviene del BTS del Departamento de Transporte de Estados Unidos. La base de datos utilizada es la "T-100" para el segmento internacional, para el periodo 2013-2018.[99] Esta es una base mensual que contiene la información reportada por aerolíneas, estadounidenses o extranjeras, de los viajes sencillos directos realizados; este es el motivo para utilizar esta base de datos y no la que provee la AFAC, que solo identifica el volumen de pasajeros y cantidad de vuelos por cada ruta pero no por aerolínea.

Lo primero que se hace con la base principal es eliminar las observaciones que no tuvieran pasajeros transportados o que la ruta involucrara alguna ciudad en Puerto Rico. Después, se elimina la información de las aerolíneas que no ofrecen servicio regular (es decir, que ofrecen solamente viajes chárteres). Por otro lado, como se menciona en la tercera sección, existen aerolíneas que operan rutas en nombre de las

98 Un revisor sugiere construir otro escenario contrafactual en donde la concentración no se autoriza; su propósito podría servir para asegurar que la decisión de la COFECE haya generado el mayor impacto sobre el bienestar. La evaluación realizada en este trabajo no considera ese ejercicio ya que no está considerado en el documento que describe la metodología para la elaboración de evaluaciones *ex post* de las intervenciones de la COFECE (disponible en https://www.cofece.mx/wp-content/uploads/2014/04/Metodologia_ev_expost_COFECE.pdf#pdf).

99 Reportes obtenidos de www.bts.gov (consultados el 2 de julio de 2019).

empresas comerciales con las que tienen alianzas; así, se lleva a cabo un proceso para asignar la información de Compass Airlines, Mesa Airlines, Republic Airline y SkyWest Airlines a aquellas aerolíneas con las que tengan alianzas, de acuerdo con criterios determinados.[100] En el caso de la información de estas cuatro aerolíneas que no cumple con los criterios establecidos, se opta por eliminarla. Después de estos procesos, se cuenta con 71,556 observaciones de aerolíneas que reportan vuelos entre México y Estados Unidos en algún mes entre enero de 2013 y diciembre de 2018 en 1,207 rutas.

El siguiente paso en la limpieza de la base de datos consiste en verificar que las rutas analizadas estén en los registros de la AFAC como rutas con servicio regular. En total, se elimina la información de 552 rutas que no aparecen en los registros mexicanos[101], por lo que se cuenta con 70,169 observaciones.[102] Acto seguido, se utiliza información de la organización Open flights para determinar la distancia en millas entre los aeropuertos de Estados Unidos con el propósito de determinar posibles sustitutos.[103] Si la distancia entre aeropuertos es menor a 50 millas, se considera como sustitutos y se analizan como la misma ruta.[104] Con este paso, no se eliminan observaciones pero sí rutas, las cuales se ubican en 599.

Debido a que entre mayo de 2015 y febrero de 2017 se dan las solicitudes de concentración y sus respectivas resoluciones, se elimina la información de los años 2015, 2016 y 2017, además, se elimina la información de 2013. Así, se tiene la información de 2014, como periodo de pre-intervención, y la de 2018, como post-intervención. Se agrega la información de cada ruta con periodicidad trimestral y se eliminan las rutas que no están en cada uno de los trimestres de estos dos años. Hasta este paso, se cuenta con 20,735 observaciones que conforma 272 rutas que tienen observaciones cada trimestre 2014 y de 2018.[105]

Tabla 7.7. Distribución de las observaciones para la evaluación *ex post*

	Antes de la concentración*	Después de concentración*
Grupo de tratamiento	344	344
Grupo de control	472	472

100 Se asigna la información a una determinada aerolínea comercial cuando cumple al menos uno de los siguientes criterios: (1) solo tiene acuerdo con esa aerolínea ese año, (2) la ciudad involucrada en Estados Unidos es el hub de la aerolínea, o (3) el aeropuerto de la ciudad mexicana reporta solo una aerolínea estadounidense que cubre esa ruta.

101 De la información de la AFAC se contabilizan 707 rutas con servicio regular en el mercado relevante para este trabajo.

102 El análisis de la sección 3 utiliza la información a este nivel.

103 Información obtenida de openflights.org (consultada el 28 de julio de 2019).

104 Los aeropuertos clasificados como sustitutos son (1) Los Angeles, Ontario y Santa Ana, (2) Miami y Fort Lauderdale, (3) Nueva York y Newark, (4) San Francisco, Oakland y San Jose, y (5) Washington y Baltimore.

105 Dado que es posible que haya información para cada trimestre de cada año, pero no para cada mes del año, el número de observaciones no es divisible entre 8. Asimismo, de acuerdo con la información disponible, son 266 rutas las que están presentes cada trimestre del periodo 2013 – 2018.

Se eliminan las rutas en donde la presencia de Aeroméxico o Delta es intermitente. De esta forma, las rutas en donde Aeroméxico o Delta siempre están presentes conforman el grupo de tratamiento, mientras que el grupo de control son aquellas rutas en las que nunca han estado. Como se muestra en la Tabla 7.7, para realizar la evaluación se cuenta con 1,632 observaciones de 204 rutas, de las cuales 688 observaciones (86 rutas) conforman el grupo de tratamiento. Resulta relevante indicar que el volumen de pasajeros en las rutas consideradas para esta evaluación representa el 75.4% del total transportado en 2014. Para 2018, en estas rutas se trasladaron 22,657,005 pasajeros, representando 74.2% del total en el mercado relevante.

La variable dependiente es el logaritmo natural del número de pasajeros transportados. También se crea una variable dicotómica que distingue las ciudades de la Tabla 7.3 por contar con aeropuertos en donde existe un problema de escasez de *slots*.[106] Para cada ruta, se construye el IHH y se identifica el número de competidores potenciales en esa ruta (se considera a una aerolínea como competidor potencial en una ruta si no participa en esa ruta pero sirve otras rutas desde ciudad de origen).

7.7 Estimación de modelos empíricos y presentación de resultados

Para aplicar la metodología de diferencia en diferencias en este trabajo se sigue un procedimiento similar al utilizado, entre otros, por Arcelus et al. (2019). En el caso de la evaluación *ex post*, la variable a explicar es el logaritmo natural del volumen de pasajeros por ruta por trimestre, $Ln\ Q_{it}$.[107] Las unidades de observación son las rutas cuyo origen sea México o Estados Unidos y su destino sea alguna ciudad del otro país y que tengan pasajeros transportados en cada trimestre de 2014 y de 2018. En particular, se estima la siguiente ecuación:

$$Ln\ Q_{it} = \alpha + \beta_1 \cdot Tratamiento_i + \beta_2 \cdot Resolución_t + \beta_3 \cdot Interacción_{it} + \gamma \cdot z_{it} + \varepsilon_{it}, \qquad (11)$$

donde $Tratamiento_i$ es una variable dicotómica que distingue al grupo de tratamiento puesto que toma el valor de 1 cuando en esa ruta y en cada trimestre de 2014 y 2018 participa Aeroméxico o Delta y 0, en cualquier otro caso. $Resolución_t$ es otra variable dicotómica que toma el valor de 1 para los trimestres de 2018 y de 0, para los trimestres de 2014. Por su parte, $Interacción_{it}$ es la interacción entre esas dos variables dicotómicas,

106 El aeropuerto de Seattle, WA no se incluye en este estudio ya que no reporta rutas en cada uno de los trimestres de 2014 y 2018.

107 Algunos trabajos utilizan como variable dependiente una versión estandarizada de la misma, como lo sería pasajeros por kilómetro; sin embargo, no todos los trabajos revisados lo hacen (ver Smyth y Pearce, 2008, Kwoka y Shumilkina, 2010, Carson et al., 2011 y Arcelus et al., 2019).

de manera que toma el valor de 1 para las rutas en las que participa Aeroméxico o Delta durante 2018. La ecuación 11 también incluye variables relativas a características de las rutas, z_{it}, que contribuyen a explicar el volumen de pasajeros.

Tabla 7.8. Interpretación de coeficientes en regresión del logaritmo del volumen de pasajeros

	Antes de resolución*	Después de resolución*	Diferencia
Rutas con Delta o Aeroméxico presentes	$\alpha + \beta_1$	$\alpha + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3$	$\beta_2 + \beta_3$
Rutas sin Delta o Aeroméxico presentes	α	$\alpha + \beta_2$	β_2
Diferencia	β_1	$\beta_1 + \beta_3$	β_3

** Concentración sujeta a cumplimiento de condiciones.*

La Tabla 7.8 presenta la interpretación de los coeficientes de la regresión de la metodología de diferencia en diferencias. En particular, β_1 es la estimación, para antes de la intervención de la COFECE, de la diferencia promedio en el logaritmo del volumen de pasajeros transportados en rutas donde Aeroméxico o Delta están presentes relativo al de rutas en donde estas aerolíneas no están presentes; $\beta_1 > 0$ implicaría que, aún antes de la concentración, Aeroméxico y Delta atendían rutas con mayores volúmenes de pasajeros, lo cual podría haber generado los incentivos para implementar acciones encaminadas para concentrarse. El coeficiente β_2 estima la diferencia promedio, debido a cuestiones exógenas a la intervención de la COFECE, en el logaritmo de los pasajeros transportados en rutas en donde no están presentes las aerolíneas que solicitaron la concentración; $\beta_2 > 0$ implicaría que el volumen de pasajeros crece entre 2014 y 2018. Por su parte, β_3 estima el grado en el cual las rutas en las que participan Aeroméxico o Delta modifican su volumen de pasajeros transportados debido a la concentración condicionada, después de tomar en cuenta las diferencias en los promedios de los volúmenes transportados en los dos tipos de rutas (β_1) o los efectos exógenos a la intervención de la COFECE (β_2). Se esperaría que la intervención de la COFECE se haya dado para limitar el ejercicio de poder de mercado de las aerolíneas involucradas, por lo que la intervención no debería reducir el tamaño del mercado; incluso, si $\beta_3 > 0$ se asociaría a beneficios de extender la red de estas dos aerolíneas.

Antes de aplicar la metodología de diferencia en diferencias se procede a determinar las variables que contribuyen a explicar el logaritmo del volumen de pasajeros, esto es, las que integran z_{it}. Aunque la mayor parte de la literatura trata de explicar los precios, su revisión nos sirve de guía para observar que generalmente se incluyen características socioeconómicas

de las ciudades involucradas, como población, ingreso per cápita, o si el destino es turístico, así como condiciones de competencia de la ruta, como lo son el IHH, el número de competidores reales o potenciales y si uno de los puntos es una ciudad con aeropuerto que tenga una restricción de *slots*.[108] De esta manera, se hace un ejercicio en el que se parte de un modelo en el que se incluyen todas las variables disponibles y se elimina la variable con el mayor *p-value*.[109] Una vez eliminada esa variable, se vuelve a estimar el modelo y se repite el método de eliminación. Este proceso se continúa hasta que todas las variables incluidas, salvo una, sean estadísticamente diferentes de cero. Así, las variables que conforman z_{it} de la ecuación (11) son la variable dicotómica *slots*, una tendencia, el IHH y el número de competidores potenciales, cuyo *p-value* es 0.11.[110] La Tabla 7.9 presenta las estadísticas descriptivas de las variables utilizadas en la evaluación.

Tabla 7.9. Estadísticas descriptivas de las variables incluidas en la evaluación ex post

Variable	Media	Desviación estándar	Valor máximo	Valor mínimo
Log (pasajeros)$_{it}$	9.29	1.35	12.05	4.58
Tratamiento$_{i}$	0.42	.49	1	0
Resolución$_{t}$	0.50	.50	1	0
Slots$_{i}$	0.31	0.46	1	0
IHH$_{it}$	7484.53	2779.23	10000	2068.36
Competidores potenciales$_{it}$	3.80	2.82	11	0

De la Tabla 7.9, se puede inferir que el rango de pasajeros transportados por trimestres por ruta va de poco menos de 100 a alrededor de 171,000. Asimismo, el 31% de las rutas consideradas involucra una ciudad con escasez de slots. El IHH por ruta muestra la alta concentración que hay en las rutas del mercado relevante. De hecho, un análisis adicional muestra que el 48% de las rutas tienen un IHH igual a 10,000 y la gran mayoría de estas rutas carece de la participación de Aeroméxico o Delta. Por su parte, el número promedio de competidores potenciales es de 3.8, el cual es muy similar al reportado en el Anexo A de la resolución a la primera solicitud de concentración, donde solo se consideran rutas en las que Aeroméxico vende boletos.

108 Entre los trabajos revisados se pueden mencionar a Kwoka y Shumilkina (2010), Arcelus et al. (2019) y el Anexo A de la resolución al expediente CNT-050-2015 de la COFECE.

109 Este primer modelo incluye como variables independientes al pib per cápita, el número de homicidios en la ciudad mexicana de la ruta, si la ciudad mexicana es una playa, una tendencia, si alguna ciudad de la ruta tiene un aeropuerto con restricciones de *slots*, el IHH y la cantidad de competidores potenciales.

110 Un revisor comenta que puede haber riesgos de variables omitidas en la versión final ya que no hay variables proxy de ingresos y precios. Sin embargo, la estrategia econométrica utilizada (backward stepwise) excluye al pib per cápita al no ser significativo. En el caso de los precios, no hay información pública por ruta que nos permita incluirlos.

La Tabla 7.10 presenta los resultados preliminares de estimar la ecuación 11 por medio de mínimos cuadrados ordinarios.

Tabla 7.10. Resultados previos a pruebas de violación de supuestos

Variable	Coeficiente
Constante	**11.0908*** ** *(0.1283)*
Tratamiento$_i$	**-0.2907*** ** *(0.0768)*
Resolución$_t$	**0.3339*** ** (0.1120)
Interacción$_{it}$	**0.1985*** *(0.1025)*
Slots$_i$	**0.7700*** ** *(0.0608)*
t_t	**-0.0669*** ** *(0.0225)*
IHH$_{it}$	**-0.1727 ** ** (-0.0873)
Competidores potenciales$_{it}$	**0.0144** *(0.0091)*
R^2 Adj.	**0.43**
Observaciones	**1632**

Notas: Error estándar entre paréntesis.
** Significativo al 10%. *** Significativo al 1%.*

Se prueba si la estimación presentada en la Tabla 7.10 tiene problemas de violaciones a los supuestos básicos como heteroscedasticidad y multicolinealidad. Los resultados de las pruebas muestran que se debe corregir por heteroscedasticidad.[111] La columna A de la Tabla 7.11 presenta las estimaciones en las que se corrige el problema detectado de heteroscedasticidad.

111 La prueba Breusch-Pagan/Cook-Weisberg genera un valor $\chi 2$ calculado de 42.26, por lo que se rechaza que los errores sean homoscedásticos y ningún valor de la prueba VIF es mayor a 5, por lo que se pueden descartar problemas de multicolinealidad.

Tabla 7.11. Estimación del efecto de la intervención de la COFECE

Variable	(A)	(B)
Constante	**11.0908*** **	**8.0168*** **
	(0.1311)	*(0.0824)*
Tratamiento$_i$	**-0.2907*** **	**-0.1793** **
	(0.0829)	*(0.0793)*
Resolución$_t$	**0.3339*** **	**0.2832*** **
	(0.1097)	(0.1066)
Interacción$_{it}$	**0.1985***	**0.0810**
	(0.1031)	*(0.1005)*
Slots$_i$	**0.7700*** **	**0.5979*** **
	(0.0637)	*(0.0632)*
t_t	**-0.0669*** **	**-0.0595*** **
	(0.0226)	*(0.0223)*
IHH$_{it}$	**-0.0003*** **	
	(0.00001)	
Competidores$_{it}$		**0.5937*** **
		(0.0228)
Competidores potenciales$_{it}$	**0.0144**	**0.0194***
	(0.0109)	*(0.0107)*
R^2 Adj.	**0.43**	**0.47**
Observaciones	**1632**	**1632**

Notas: Errores estándar robustos entre paréntesis.
** Significativo al 10%. *** Significativo al 1%.*

Los resultados presentados en la columna A de la Tabla 7.11 muestran que la intervención de la COFECE al objetar y condicionar la concentración entre Aeroméxico y Delta tuvo el efecto esperado en el volumen de pasajeros de las rutas entre México y Estados Unidos: con un nivel de significancia del 10%, el coeficiente para la variable *Interacción*$_{it}$ implica que el volumen de pasajeros se incrementa 22.0%.[112] Adicionalmente, se puede observar que el aumento sobre el volumen de pasajeros debido a cuestiones exógenas a la intervención (coeficiente de Resolución) es aún mayor. Por otro lado, se observa que Aeroméxico y Delta participan en rutas que tienen un menor volumen de pasajeros.

112 De acuerdo con los trabajos de Kennedy (1981) y de van Garderen y Shah (2002), la fórmula correcta para calcular cambios porcentuales de una variable dicotómica en una regresión semilogarítmica es $100\times[e^{\beta-0.5V(\beta)-1}]$, donde β es el coeficiente asociado con la variable dicotómica y $V(\beta)$ es la varianza estimada de ese coeficiente.

Como estimación alternativa, en la columna B de la Tabla 7.11 se presentan los resultados obtenidos de sustituir el IHH por el número de competidores que ofrecen vuelos en cada una de las rutas. Se observa un incremento en el poder de explicación de las variables incluidas y, aunque los coeficientes conservan los mismos signos, cambian el nivel de significancia; particularmente, el coeficiente de competidores potenciales es estadísticamente diferente de cero al 10%, mientras que el coeficiente para $Interacción_{it}$ deja de ser estadísticamente diferente de cero. Obtener un coeficiente igual a cero también es esperado ya que la intervención de la COFECE es para al menos mantener el mercado como estaba en la situación previa a la concentración; es decir, que el volumen de pasajeros no decrezca.

En relación con las características de competencia en las rutas, se obtienen los signos esperados puesto que se observa que tanto un mayor número de competidores (actuales o potenciales) como un menor nivel de concentración en la ruta elevan el volumen de pasajeros. Asimismo, se obtiene que el efecto sobre el volumen de pasajeros es mayor para el caso de los competidores actuales que para los potenciales.

7.8 Estimación del impacto de la intervención sobre el bienestar

Como se menciona en la sección previa, β3 cuantifica el efecto de la intervención cuando se compara con el escenario previo a la asociación entre las dos aerolíneas; sin embargo, para medir el impacto sobre el bienestar de la intervención de la COFECE es necesario inferir el volumen de pasajeros que habría resultado en el mercado relevante si este organismo no hubiera objetado la concentración y compararlo con el volumen de pasajeros observado dado que se condicionó la concentración.

En la Tabla 7.12, se puede apreciar que la diferencia entre $Q_{11'}$ y Q_{11} más la diferencia entre Q21´ y Q21 cuantifica el cambio en el volumen de pasajeros durante 2018 que habría sido si la COFECE no hubiera objetado y condicionado la concentración.

Tabla 7.12. Descripción del contrafactual para medición del impacto sobre bienestar

	Volumen con concentración condicionada	Volumen con concentración sin condiciones	Cambio en Volumen de pasajeros en 2018
Rutas con Delta o Aeroméxico presentes	Q_{11}	$Q_{11'}$	$Q_{11'}-Q_{11}$
Rutas sin Delta o Aeroméxico presentes	Q_{21}	$Q_{21'}$	$Q_{21'}-Q_{21}$

Para construir el contrafactual de 2018, $Q_{11'} + Q_{21'}$, se construye un escenario en el que se consideran a Aeroméxico y a Delta como una

sola aerolínea, y se calculan, bajo ese supuesto, el IHH y el número de competidores potenciales para cada ruta. . Cabe señalar que el IHH en una ruta se modifica solo si Aeroméxico y Delta son competidores reales. El número de competidores potenciales se reduce si una de estas aerolíneas participa en la ruta y la otra es competidor potencial o si ambas son competidores potenciales. En la construcción del escenario contrafactual, se utilizan los coeficientes estimados presentados en la columna A de la Tabla 7.11. Dado esto, el contrafactual para cada ruta se obtiene de hacer el cálculo indicado en la ecuación 12, para las rutas en donde participan Aeroméxico y Delta y la ecuación 13 para las demás rutas.

$$\begin{aligned} Ln\ \hat{Q}^{SC}_{it} &= 11.0908 - 0.2907 + 0.3339 + 0.1985 \\ &+ 0.7700\ Slots_i - 0.0669\ t_t - 0.0003\ I\hat{HH}_{it} \\ &+ 0.0144\ Competidores\ \hat{potenciales}_{it} \end{aligned} \tag{12}$$

$$\begin{aligned} Ln\ \hat{Q}^{SC}_{it} &= 11.0908 - 0.3339 + 0.7700\ Slots_i - 0.0669\ t_t \\ &- 0.0003\ I\hat{HH}_{it} + 0.0144\ Competidores \\ &\hat{potenciales}_{it} \end{aligned} \tag{13}$$

Cabe señalar que Carson et al. (2011) muestran que para predecir la demanda por transporte aéreo en Estados Unidos es mejor el uso de un método que agregue mercados individuales relativo a uno que use datos nacionales agregados. Asimismo, con el propósito de hacer una comparación más adecuada del contrafactual con el valor que prevalece dado el escenario de la concentración condicionada, en lugar de compararse con la información observada para 2018[113], se compara con el valor predicho dados los resultados de la columna A de la Tabla 7.11. Esta comparación permite controlar por los posibles errores de predicción del modelo ya que la R^2 ajustada es 0.43. Es decir, se calcula con base en las ecuaciones 14 y 15, para las rutas en donde están Aeroméxico o Delta y en las que no participan activamente, respectivamente.

$$\begin{aligned} Ln\ \hat{Q}^{CC}_{it} &= 11.0908 - 0.2907 + 0.3339 + 0.1985 \\ &+ 0.7700\ Slots_i - 0.0669\ t_t - 0.0003\ IHH_{it} \\ &+ 0.0144\ Competidores\ potenciales_{it} \end{aligned} \tag{14}$$

113 Durante 2018, las rutas consideradas en la muestra utilizada para realizar la evaluación trasladaron poco menos de 22.7 millones de pasajeros.

$$Ln\ \hat{Q}^{SC}_{it} = 11.0908 - 0.3339 + 0.7700\ Slots_i - 0.0669\ t_t - 0.0003\ IHH_{it} + 0.0144\ Competidores\ potenciales_{it} \quad (15)$$

Se observa que para las rutas que conforman el grupo de control, las ecuaciones 13 y 15 difieren solo en el uso del número de competidores potenciales, mientras que la diferencia entre las ecuaciones 12 y 14 es tanto el valor utilizado para el IHH como los competidores potenciales. Con las estimaciones de las ecuaciones 12 a 15 se puede computar el volumen de pasajeros de 2018 en cada escenario, el cual se presenta en la Tabla 7.13. Se observa que, si la COFECE no hubiera objetado la concentración como originalmente fue notificada y condicionado la misma, el volumen de pasajeros habría sido 3.62% inferior. Esta reducción provendría principalmente de las rutas en las que Aeroméxico o Delta están presentes.

Tabla 7.13. Volumen de pasajeros estimados en los escenarios factual y contrafactual

	Volumen con concentración condicionada	Volumen con concentración sin condiciones	Cambio en Volumen de pasajeros en 2018
Rutas con Delta o Aeroméxico presentes	10,463,923	9,894,337	- 569,587
Rutas sin Delta o Aeroméxico presentes	5,586,141	5,574,117	- 12,024
Total	16,050,065	15,468,454	- 581,611

Como se menciona previamente, no existe información pública de precios por ruta, por lo que para poder determinar el efecto sobre el cambio porcentual en el precio, se revisa la literatura que estima elasticidades precio de la demanda en el mercado de transporte aéreo de pasajeros. Por ejemplo, Brons et al. (2002) revisan 37 trabajos que reportan 204 elasticidades precio de la demanda por transporte aéreo cuyos valores van de -3.20 a 0.21, con una elasticidad precio promedio de -1.146 y desviación estándar de 0.619. Por su parte, Escañuela (2018) reporta que la distancia en las rutas influye en la elasticidad precio de la demanda para el caso de los Estados Unidos; en particular señala que las rutas con recorridos mayores a 1,500 millas tienen una demanda que es precio elástica y para rutas con recorridos intermedios (entre 500 y 1,500 millas), su demanda es inelástica; de igual forma, estima una elasticidad precio de la demanda para el mercado nacional de -1.11. De igual manera, Symth y Pearce (2008) proveen cinco diferentes elasticidades, dependiendo del nivel de alcance del mercado analizado: (1) a nivel de clase (turista o primera), (2) nivel de aerolínea, (3) nivel de ruta/mercado, (4) nivel nacional, y (5) nivel supranacional. Estos autores señalan a la región conformada

por Estados Unidos y Canadá como el mercado de referencia ya que es un mercado bien establecido con una demanda con elasticidad precio unitaria. A Latinoamérica le asignan una elasticidad precio de -1.25. La Tabla 7.14 presenta las estimaciones de la elasticidad reportada por estos autores para la región de Estados Unidos y Canadá y para Latinoamérica a diferentes niveles de agregación y duración del vuelo. Se observa que entre mayor agregación o mayor duración del vuelo, la demanda se vuelve menos elástica.

Tabla 7.14. Elasticidades precio de la demanda por transporte aéreo de pasajeros

	Ruta/Mercado		Nacional		Supranacional	
Región	Corta	Larga	Corta	Larga	Corta	Larga
Estados Unidos y Canadá	- 1.5	- 1.4	- 0.9	- 0.8	- 0.7	- 0.6
Latinoamérica	- 1.9	- 1.8	- 1.1	- 1.0	- 0.8	- 0.8

Fuente: Smyth y Pearce (2008).

De acuerdo con los valores reportados por Smyth y Pearce (2008), el promedio de la elasticidad precio entre estas dos regiones es de -1.125, lo cual genera un valor muy similar a lo reportado por los trabajos de Brons et al. (2002) y Escañuela (2018). De esta manera, la estrategia para asignar valores a la elasticidad es por medio del promedio simple de las elasticidades reportadas a cada nivel de la Tabla 7.14 para ambas regiones, por lo que se construyen tres escenarios para el cálculo en el impacto sobre el bienestar, de acuerdo con las elasticidades reportadas en la Tabla 7.15.

Tabla 7.15. Elasticidades precio de demanda utilizadas para el cálculo del bienestar

Ruta/Mercado	Nacional	Supranacional
- 1.650	- 0.950	- 0.725

Fuente: Elaboración propia con base en información de Smyth y Pearce (2008).

El cambio porcentual en el precio se obtiene de la fórmula de la elasticidad precio. La Tabla 7.16 muestra que, si la concentración no se hubiera condicionado, los precios se habrían incrementado entre 2.20% y 5.00%, dependiendo del nivel de agregación usado para calcular la elasticidad precio de la demanda.

Tabla 7.16. Estimación del cambio porcentual en el precio			
	Ruta/Mercado	Nacional	Supranacional
Δ% Q	- 3.624		
Elasticidad	- 1.650	- 0.950	- 0.725
Δ% P	2.196	3.814	4.998

Para calcular el impacto sobre el bienestar es necesario tener un precio estimado para el 2018 de la situación observada (concentración condicionada). Para ello, se considera la información pública del Anexo A de la resolución al expediente CNT-050-2015 y se supone que es información de 2014. En la página 5 de ese anexo, se observa que el precio promedio por km en dólares es de 0.094 y la distancia promedio de los vuelos, de 2,447.4 kilómetros. De esta manera, el precio promedio de un boleto redondo en 2014 es de 230.06 dólares, o 3,059.80 pesos[114], por lo que se infiere que el precio de un viaje sencillo en 2014 es de 115.03 dólares (1,529.90 pesos). Para estimar el precio de un viaje sencillo entre México y Estados Unidos en 2018, se observa la evolución de los índices de precios de las tarifas de transporte aéreo desde o hacia Latinoamérica y el Caribe que publica el U.S. Bureau of Labor Statistics.[115] De acuerdo con esta información, entre 2014 y 2018, las tarifas se redujeron, en promedio, 11.9%, por lo que el precio estimado en dólares de un viaje sencillo en 2018 es de 101.34, o 1,949.81 pesos. La Tabla 7.17 muestra cuál sería el precio estimado en el escenario en donde la concentración no hubiera sido condicionada dadas las elasticidades en cada nivel de agregación, así como también el monto en que se hubiera incrementado el costo de los vuelos sencillos.

Tabla 7.17. Cálculo del precio en el escenario contrafactual			
	Ruta/Mercado	Nacional	Supranacional
Elasticidad	- 1.650	- 0.950	- 0.725
P sin intervención	1,992.63	2,024.18	2,047.27
Δ P	42.82	74.37	97.46

De acuerdo con el documento "Metodología para la elaboración de evaluaciones *ex post* de las intervenciones de la COFECE" emitido por esta comisión, el impacto sobre el bienestar de la intervención de la COFECE se mide sobre dos componentes del excedente del consumidor en el mercado relevante: (1) el impacto por sobre precio y (2) el impacto por demanda no realizada. Suponiendo demandas lineales, para el primer

114 De acuerdo con la página del Banco de México, el tipo de cambio promedio diario para 2014 es 13.30, y para 2018, 19.24.

115 Los índices considerados son Import Price Index (Balance of Payments): Air Passenger Fares for Latin America/Caribbean y Export Price Index (Balance of Payments): Air Passenger Fares for Latin America/Caribbean. Ambos se obtienen de FRED, Banco de la Reserva Federal de San Luis, https://fred.stlouisfed.org/series.

componente, se debe calcular la variación causada sobre el precio de los vuelos transfronterizos entre México y Estados Unidos y multiplicarla por el número de pasajeros que habrían sido transportados si la concentración no hubiera sido objetada. El componente 2 se obtiene de multiplicar el valor absoluto del cambio en el volumen de pasajeros en 2018 presentado en la Tabla 7.13 por la variación en el precio por 0.5. La estimación del impacto se presenta en la Tabla 7.18, en donde se observa que su cuantificación se estima en poco menos de 675 millones de pesos si se utiliza la estimación de la elasticidad precio a nivel de ruta o mercado, y puede llegar hasta poco más de 1,535 millones de pesos, si el nivel de agregación es el suprancional.

Tabla 7.18. Estimación del impacto sobre el bienestar

	Ruta/Mercado	Nacional	Supranacional
Componente 1 *(Δ P * Q sin intervención)*	$ 662,385,894.44	$ 1,150,459,711.40	$ 1,507,498,932.18
Componente 2 *(Δ Q * Δ P * 0.5)*	$ 12,452,793.36	$ 21,628,535.83	$ 28,340,840.06
Impacto monetario de la intervención	674,838,687.80	1,172,088,247.23	1,535,839,772.23

En la Tabla 7.18, se observa que el componente 1, es decir, haber evitado el sobreprecio, representa el 98.2% del impacto monetario de haber condicionado la concentración entre Aeroméxico y Delta. Por otro lado, con el propósito de dimensionar el impacto monetario de la intervención de la COFECE en el mercado de trasporte aéreo transfronterizo entre México y Estados Unidos, este se compara con el valor total de los vuelos realizados en 2014 y con el presupuesto anual de la COFECE en 2018.

Tabla 7.19. Comparación del impacto monetario de la intervención

	Ruta/Mercado	Nacional	Supranacional
Impacto monetario de la intervención	$ 674,838,687.80	$ 1,172,088,247.23	$ 1,535,839,772.23
Relativo al valor del mercado en 2014	0.026	0.046	0.060
Relativo al presupuesto de COFECE en 2018	1.09	1.90	2.48

La Tabla 7.19 muestra que el impacto monetario de la intervención de la COFECE al autorizar la concentración entre Aeroméxico y Delta sujeta a ciertas condiciones representa entre el 2.6% y el 6.0% del valor del mercado previo a que se asociaran estas aerolíneas. Cabe señalar que en la rutas

consideradas para esta evaluación se trasladaron 16,670,572 pasajeros en 2014, lo cual genera un mercado con valor de $25,504,308,102.80.[116] De igual manera, dado que el presupuesto anual de la COFECE en 2018 se ubica en $618,149,978, se observa que el impacto de la intervención representa entre 1.09 y 2.48 veces el presupuesto de esta comisión.[117] Este impacto es superior al estimado en la evaluación *ex ante* realizada con motivo de la primera solicitud de concentración, que estimó una equivalencia del 62% el presupuesto de la COFECE en 2016.

7.9 Conclusiones

En mayo de 2015, Aeroméxico y Delta inician un proceso de concentración solicitando su autorización a la COFECE y en noviembre de 2016 deciden ampliar su alianza, por lo que realizan una segunda solicitud ante ese organismo. En ambos casos, la autoridad de competencia económica objetó la concentración como originalmente fue notificada y la permitió sujeta al cumplimiento de condiciones.

Esta investigación analiza el mercado del transporte aéreo de pasajeros entre México y Estados Unidos. Se observa que entre 2013 y 2018, el volumen de pasajeros ha crecido a una tasa promedio anual del 8%, mientras que para 2018 rebasa los 30 millones de viajes sencillos; además, las cinco principales aerolíneas trasportan a más del 70% de los pasajeros. También se observa que este mercado presenta una gran cantidad de cambios en las rutas que se ofrecen, de manera que las aerolíneas constantemente hacen ajustes a su proceso de programación y logística.

Se desarrolla un modelo teórico de competencia tipo Stackelberg en tres etapas en el que se fusionan las empresas que son primeras seguidoras. Con base en este modelo es fácil notar que los efectos de la concentración sin condicionamientos entre Aeroméxico y Delta sobre el precio y la cantidad se mueven en direcciones opuestas y si las ganancias en eficiencias por el efecto de la red creada por la asociación entre estas empresas son pequeñas, entonces, la misma generaría incrementos en el precio y reducciones en el tamaño de mercado. Este resultado justifica la intervención de la COFECE al objetar la concentración como originalmente fue notificada y sujetar su autorización al cumplimiento de condiciones.

Para realizar la evaluación ex post de la concentración condicionada se utiliza la metodología de diferencia en diferencias, donde el grupo de tratamiento son las rutas en donde Delta o Aeroméxico siempre participan, mientras que el grupo de control se compone por las rutas en donde

116 El modelo de regresión estima un volumen de pasajeros transportados en 2014 de 11,186,379, por lo que el valor estimado del mercado en ese año sería de $17,114,041,232.10.

117 El presupuesto anual de la COFECE es el Anexo 24.10 del Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2018 que publicado en el Diario Oficial de la Federación del 29 de noviembre de 2017.

estas aerolíneas nunca están presentes. La intervención de la COFECE es la objeción a la concentración como originalmente fue notificada y la autorización sujeta al cumplimiento de condiciones, la cual ocurre a partir del periodo t. Esta metodología se aplica a rutas que tienen pasajeros transportados todos los trimestres de 2014 (pre-intervención) y todos los de 2018 (post-intervención). Estas rutas trasladan alrededor del 75% de los pasajeros en el mercado transfronterizo. Los resultados de aplicar esta metodología muestran que la intervención de la COFECE al autorizar la concentración entre Aeroméxico y Delta, sujeta al cumplimiento de condiciones, tiene el efecto esperado sobre el volumen de pasajeros de las rutas entre México y Estados Unidos, ya que lo incrementa (si se usa el IHH) o no lo modifica (si se usa el número de competidores presentes).

En cuanto al impacto sobre el bienestar, se construye el escenario contrafactual (concentración sin condicionamiento) y se observa que si la COFECE no hubiera condicionado la concentración el volumen de pasajeros habría sido 3.62% inferior y los precios se habrían incrementado entre 2.20% y 5.00%. De esta manera, el impacto monetario de la intervención de la COFECE representa entre el 2.6% y el 6.0% del valor del mercado en 2014, previo a que se asociaran estas aerolíneas. Alternativamente, el impacto representa entre 1.09 y 2.48 veces el presupuesto de la COFECE en 2018 y es superior al calculado en la evaluación *ex ante* correspondiente a la primera solicitud de concentración.

Este trabajo contribuye con la evaluación de las decisiones tomadas por la COFECE relativas al mercado de transporte aéreo de pasajeros y encuentra beneficios para los consumidores debido a la intervención de este organismo. Una futura línea de investigación para evaluar las acciones de la COFECE podría ser la construcción de escenarios asociados con decisiones alternativas que pudieran haberse tomado (por ejemplo, la no autorización de la concentración) y evaluar si la decisión tomada es la que genera el mayor impacto sobre el bienestar.

Una limitación de la información empleada es que no toma en cuenta vuelos con escala.

7.10 Bibliografía

Arcelus, A., Booth, R., Fix, A. M., Lehmann, J.-Y. K., Mantovanelli, F. G., & Pindyck, R. S. (2019). Scarcity, market power, and prices at slot-constrained airports. Journal of Transport Economics and Policy, 53, 119-134.

Brons, M., Pels, E., Nijkamp, P., & Rietveld, P. (2002). Price elasticities of demand for passenger air travel: a meta-analysis. Journal of Air Transport Management, 8, 165-175.

Carson, R. T., Cenesizoglu, T., & Parker, R. (2011). Forecasting (aggregate) demand for US commercial air travel. International Journal of Forecasting, 27, 923-941.

Escañuela Romana, I. (2018). La elasticidad precio de la demanda de transporte aéreo de pasajeros en los Estados Unidos. MPRA Paper(83572).

Jan van Garderen, K., & Shah, C. (2002). Exact Interpretation of dummy variables in semilogarithmic equations. Econometrics Journal, 5, 149-159. doi:10.1111/1368-423X.00078.

Kennedy, P. E. (1981). Estimation with correctly interpreted dummy variables in semilogarithmic equations. American Economic Review, 71, 801-801.

Kwoka, J., & Shumilkina, E. (2010). The price effect of eliminating potential competition: Evidence from an airline merger. The Journal of Industrial Economics, 58, 767-793.

Meyer, B. D. (1995). Natural and Quasi-Experiments in Economics. Journal of Business & Economic Statistics, 13, 151-161.

Smyth, M., & Pearce, B. (1995). Air Travel Demand. IATA Economics Briefing (9).

8 Impacto de un cártel en el mercado mexicano del azúcar

Nicolas Melissas y Jaime Sempere[118]

8.1 Introducción

En los meses de octubre, noviembre y diciembre 2013 algunos productores y distribuidores de azúcar refinado se pusieron de acuerdo para aumentar de manera artificial el precio del azúcar. Ese acuerdo colusorio fue detectado por la Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE) y las empresas involucradas tuvieron que pagar una multa total de 88.8 millones de pesos.

Este documento calcula el daño que causó el cártel al mercado. Este daño se identificará como un indicador del beneficio social que causó la COFECE al cesar la práctica.

En el mercado de azúcar en México se satisfacen muchas de las condiciones estructurales presentes en mercados proclives a la colusión. Entre estas destacamos: Homogeneidad del producto, exceso de capacidad, beneficios más reducidos que los de periodos anteriores, mercados concentrados y barreras a la entrada.

Para cuantificar el daño causado al mercado se construyó el escenario contrafactual definido por los precios que hubieran prevalecido en ausencia del cártel y por las unidades que hubieran sido vendidas a estos precios estimados. Para estimar los precios que hubieran prevalecido en ausencia del cártel se usó la información contenida en las series de precios obtenida del Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados de la Secretaría de Economía y la metodología de estimación basada en modelos ARIMA desarrollada por Box y Jenkins. Se probaron diversos modelos y se concluyó que el que proporcionaba mejores resultados estadísticos es un ARIMA(1,1,0). Para cuantificar la reducción de cantidades derivada del aumento de precios ocasionado por el cártel se estimó una función de demanda. Para calcular la demanda se usaron diversas variables instrumentales de oferta y se concluyó que las mejores estimaciones se obtienen usando como variable instrumental la variable "Peso de la sacarosa en el jugo entre el peso de la sacarosa en la caña".

118 Los autores agradecen los comentarios detallados de José Nery Pérez Trujillo, Erik David Velasco García, Jesús Balcázar Conde y demás personal de COFECE que leyeron la versión preliminar.

Para estimar el daño se calculó: 1. el área del rectángulo definida por la diferencia entre los precios que prevalecieron debido al cártel y los contrafactuales multiplicada por las cantidades vendidas, y 2. el área del triángulo definido por la pérdida de excedente del consumidor debido a las menores ventas que se produjeron con respecto a la situación contrafactual por el aumento de precios causado por el cártel. La suma de estas dos áreas nos da la estimación de la pérdida debida a la existencia del cártel.

El daño total estimado asciende a algo más que 215 millones de pesos. Este daño es considerable, especialmente considerando que el cártel estuvo activo durante poco más de un mes y una semana.

Este daño es mayor que el que obtuvo la COFECE que fue de 106 millones de pesos por lo que las ventajas de la intervención que nosotros estimamos son mayores. Las razones de esta discrepancia vienen de que nuestra estimación se hizo con los precios que tuvieron lugar en la siguiente etapa de la cadena de valor que tuvieron un aumento mayor que los que usó la COFECE, que nuestro precio contrafactual tuvo una caída mayor que el que consideró la COFECE y que, además, nosotros hemos considerado la perdida de eficiencia derivada de las cantidades que dejaron de consumirse debido al aumento del precio.

El documento se estructura como sigue: La sección 8.2 presenta una descripción del caso. La sección 8.3 describe el mercado en donde se realizó la práctica. La sección 8.4 destaca los elementos de ese mercado que hacen más probable que se den prácticas colusorias como la que se produjo. La sección 8.5 presenta la metodología propuesta para la evaluación del daño derivado de la práctica. La sección 8.6 analiza la información disponible para el análisis. La sección 8.7 estima los modelos y presenta los resultados. La sección 8.8 presenta la estimación del impacto de la intervención de la COFECE sobre el bienestar. La sección 8.9 concluye el estudio. Tres anexos presentan detalles técnicos del estudio.

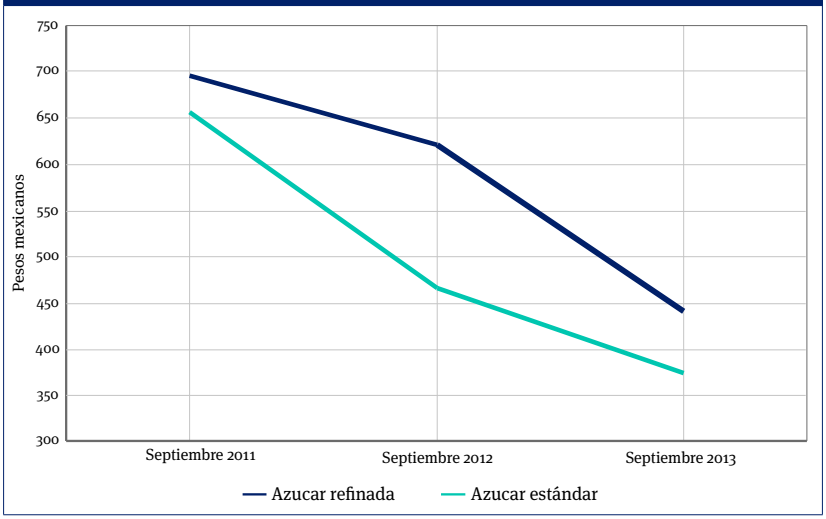
8.2 Descripción del caso

Después de una secuencia de alzas en el precio del azúcar entre los años 2009 y 2011, en el ciclo de 2012 a 2013 ocurrieron varios fenómenos que llevaron a una reducción de los beneficios de las empresas azucareras. Por un lado, se aumentó la superficie cosechada de caña en cerca de un 10.9% y el rendimiento se vio favorecido por circunstancias climatológicas favorables. En consecuencia, la producción de caña de azúcar fue un 32.9% mayor que la del ciclo anterior y ello implicó un aumento en la producción de 38.2% respecto al ciclo pasado.[119] Esta situación se da en un contexto de

119 Datos de CONADESUCA reportados en Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar, 2014-2018. Ver http://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5343244

sobre abasto en el mercado de América del norte. Ello llevo a un impacto negativo en los precios que redundó en una caída de los beneficios de las empresas del sector. El precio promedio nacional del azúcar estándar pasó de 598.45 pesos por bulto de 50 kilos para el ciclo azucarero 2011-2012 a 400.8 pesos por bulto, en promedio, para el ciclo 2012-2013. De hecho, en el último mes de ese periodo la cotización se ubicó en 374.66 pesos. Por otro lado, dado los altos niveles de producción, la expectativa era que la baja continuara en el tiempo. La Figura 8.1 ilustra la evolución de los precios.

Figura 8.1. Precios de azúcar a final de ciclo azucarero (bulto de 50kilos)



Fuente: SNIIM.

Ante esta situación, el 29 de octubre del 2013 un grupo de agentes económicos dedicados a la producción y comercialización de azúcar acordaron llevar el precio del azúcar estándar y refinada a 350 pesos el bulto de 50 kilos, contrarrestando la tendencia a la baja en el mismo. Por otro lado, también acordaron la restricción de la oferta de estos productos a los principales distribuidores y mayoristas. Esto último debido a que estas empresas, con su capacidad de almacenamiento del producto para poderlo revender en épocas de mayor escasez, podían dificultar la efectividad del acuerdo. Para llegar al acuerdo, distintos competidores en la producción y comercialización de azúcar llevaron a cabo reuniones en la Cámara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcoholera (CNIAA) con el objeto de manipular el precio del azúcar estándar y refinada para evitar que este continuara a la baja. El acuerdo se puso en práctica a través de comunicaciones vía correo electrónico.

La CNIAA tuvo un papel determinante como coadyuvante. Por un lado, facilitó los acuerdos al proveer de un punto de reunión a las empresas,

al convocar a una reunión extraordinaria de la Comisión Ejecutiva para acordar las acciones a implementar, así como a dos sesiones más para darle seguimiento. Por el otro, facilitó la vigilancia del cumplimiento del acuerdo a través de un mecanismo que se conoció como "la mesa de venta" (que entró en operación el 19 de noviembre del 2013) y que consistía en un lugar físico en el que representantes de las empresas coludidas se reunían para comercializar el producto individualmente a sus clientes. A través de la mesa, se verificaba e informaba a la CNIAA y a los participantes, sobre las ofertas que cada empresa hacía a sus clientes, indicando el ingenio, tipo de azúcar, volumen vendido, precio y condiciones de entrega. La “mesa de venta” operó de facto como un mecanismo de control y monitoreo para el cumplimiento del acuerdo colusorio.

El 11 de diciembre de 2013 la COFECE inició una investigación de oficio por la presunta comisión de una práctica absoluta en el mercado de la producción, distribución y comercialización de azúcar en el territorio nacional. La investigación inició por el análisis de los precios promedio nacionales de azúcar al mayoreo, así como de las declaraciones realizadas por participantes del mercado respecto al precio de azúcar y al problema de la sobreproducción en diversas notas periodísticas. La COFECE tuvo conocimiento de las comunicaciones intercambiadas entre directivos y gerentes de los grupos azucareros involucrados que permitieron conocer muchos de los detalles de los acuerdos sancionados. Como resultado de la investigación, que incluyó visitas de verificación, requerimientos de información y comparecencias a diferentes agentes económicos, la COFECE determinó la existencia de elementos suficientes para acreditar la práctica colusoria. El Pleno de la COFECE resolvió sancionar a 7 empresas, 10 personas físicas y a la CNIAA como coadyuvante. Las multas impuestas por la realización de prácticas monopólicas absolutas sumaron un total de 88.8 millones de pesos.

De acuerdo a la COFECE la práctica tuvo una duración de cuarenta y dos días, entre el 29 de octubre y el 9 de diciembre del 2013. Por otro lado, la investigación informa que, aunque las empresas no lograron consolidar el precio objetivo de 350 pesos por bulto de 50 kilo de azúcar, se mostró evidencia de un aumento artificial del precio de alrededor de 6.21% durante la vigencia del acuerdo. Por otro lado, la imposición de restringir la oferta generó una reducción en la demanda de 2.3%. El daño estimado por la COFECE fue de 106 millones de pesos (a precios de 2016). Para calcular el sobreprecio, la COFECE se basó en información proporcionada por las empresas acerca del precio antes del periodo colusorio y del precio promedio que prevaleció durante ese periodo.[120] El precio de venta de las azucareras es un precio intermedio del que no se tiene información pública.

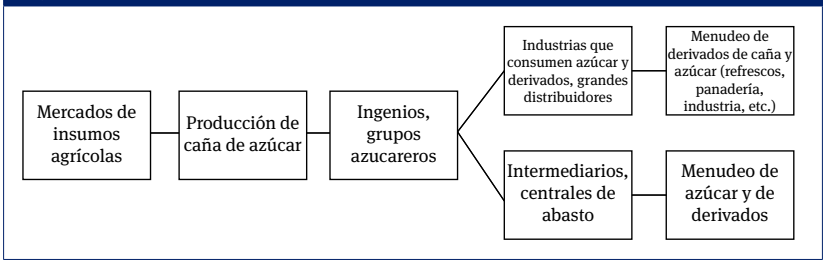
120 Esta es una metodología ampliamente aceptada y basada en estándares internacionales.

El caso puede ser considerado como un caso de "colusión desnuda" o evidente, por lo que, ante las pruebas presentadas por la COFECE, no precisaría de mayor discusión.

8.3 Descripción del mercado estudiado

La práctica absoluta que sancionó la COFECE ocurrió en una parte de la cadena de valor del azúcar. Esta cadena incluye a los productores de caña y otros insumos, a los ingenios productores (que además producen otros subproductos de la caña, como el alcohol, y que venden directamente a empresas que utilizan el azucar como insumo y también a otros agentes), los distribuidores al mayoreo, los intermediarios (tales como los empresarios de las centrales de abasto que venden a minoristas y a otras empresas que usan el azúcar como insumo), los minoristas y los consumidores finales (que consumen el producto directamente y a través de productos procesados, como refrescos y diversos tipos de bollería, entre otros).

Figura 8.2. Cadena de valor del azúcar



En esta cadena de valor existen agentes que cubren diversos eslabones. Por ejemplo, todos los grandes grupos azucareros tienen ingenios y distribuyen azúcar. Dado que la práctica anticompetitiva ocurrió en la parte de producción y distribución, el estudio se centrará en esta parte. Sin embargo, el efecto sobre el consumidor final de la práctica anticompetitiva también depende de la estructura y funcionamiento de los mercados de intermediarios, de productores que usan el azúcar como insumo y de distribución al menudeo. Si las empresas pertenecientes a estos eslabones de la cadena no funcionan competitivamente, van a cargar márgenes que van a amplificar los efectos anticompetitivos de la práctica que ocurrió en el eslabón anterior.

Mercado investigado

El azúcar es un endulzante de origen natural, sólido, cristalizado, constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa, obtenidos a partir de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera mediante

procedimientos industriales. En México, se obtiene fundamentalmente de la caña y el cultivo de remolacha es marginal y ha tenido otros usos (entre otros, alimento de animales).

La caña tiene derivados no refinados como son las melazas, la panela y el azúcar mascabado y derivados refinados, como son los azúcares blanco y morenos. Su proceso de fabricación comprende el pasar de azúcar crudo[121], como primer paso, a azúcar refinado[122] como último. Los principales tipos producidos en el país son blanco especial (2%), refinada (34 %), crudo (63 %) y mascabado (1 %).[123]

Aunque en el caso que estamos analizando, por ser una práctica absoluta, no es necesario el definir el mercado relevante[124] podemos mencionar, por su interés, algunas resoluciones de autoridades de competencia en otras partes del mundo que sí lo definen. La Comisión Europea en varias de sus decisiones acerca de prácticas relativas en el mercado de azúcar, como son Napier Brown-British Sugar[125] y Irish Sugar PLC[126], ha definido el mercado relevante como el de azúcar blanca granulada[127]. Este mismo criterio sigue el Tribunal de defensa de la competencia español en su expediente de concentración económica No. 31/98[128]. No conocemos de estudios más recientes que realicen este tipo de análisis.

Para adoptar su criterio, en los expedientes de las resoluciones mencionadas anteriormente la Comisión Europea realiza un análisis de substitución entre distintos azucares (azúcar granulado y azucares especiales, líquidos y jarabes) y entre el azúcar granulado y otros edulcorantes (como por ejemplo la sacarina).

De acuerdo al análisis de la Comisión Europea, azucares especiales, azúcares líquidos y jarabes edulcorantes no satisfacen las mismas necesidades y no son substitutos del azúcar desde el punto de vista del consumidor. Por otro lado, la glucosa y la fructosa que derivan de jarabes de maíz de alto contenido en fructosa, tienen mayor poder edulcorante que la sacarosa y se emplean, en general, como complemento y no como sustitutivo del azúcar por tener propiedades específicas diferentes. Los edulcorantes artificiales como la sacarina o el aspartamo, están restringidos

121 El producto cristalizado obtenido del cocimiento del jugo de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera, constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa cubiertos por una película de su miel madre original.

122 El producto cristalizado constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa obtenidos a partir de la fundición de azúcares crudo o blanco y mediante los procedimientos industriales apropiados.

123 Ver A. Santillan-Fernandez, L. R. Garcia-Chavez, N. Vasquez-Bautista, V. H. Santoyo-Cortes, M. Melgar-Morales, W. Pereira, J. Larrahondo-Aguilar, A. Merino-Garcia A. (2017), "Impacto de la sustitución del azúcar de caña por edulcorantes de alta intensidad en Mexico", Chapingo, Estado de Mexico. Mexico: Universidad Autónoma Chapingo.

124 De hecho, la COFECE no define el mercado relevante en este caso.

125 Ver 88/518/EEC: Commission Decision of 18 July 1988 relating to a proceeding under Article 86 of the EEC Treaty (Case No IV/30.178 Napier Brown - British Sugar) https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31988D0518

126 Ver Commission decision of 14 May 1997 relating to a proceeding pursuant to Article 86 of the EC Treaty (IV/34.621, 35.059/F-3 - Irish Sugar plc) https://eur-lex.europa.eu/eli/dec/1997/624/oj

127 Se define como el azúcar para cocina (que incluiría el azúcar estándar y el refinado).

128 En que se analiza la fusión de las empresas Sociedad General Azucarera de España, S. A. y Ebro Agrícolas, Compañía de Alimentación S. A.

en su uso por parte de la industria a la fabricación de productos sin azúcar, cuya comercialización es limitada para productos dietéticos. La isoglucosa podría competir en cuanto a sus calidades edulcorantes con el azúcar líquido. Sin embargo, su uso generalizado por parte de toda la industria de alimentación requeriría una modificación sustancial de las técnicas productivas de esta industria de modo que, aunque en teoría podría ser un buen sustituto del azúcar granulado, en la práctica no lo es. La conclusión del análisis de la Comisión Europea en sus expedientes es que el mercado relevante de producto es el de azúcar granulado. En México podríamos hacer un razonamiento similar para concluir que el mercado relevante es el de azúcar estándar y refinado, aunque, para el análisis elaborado en este documento no es requerido el definir el mercado relevante.

La distribución minorista se realiza en paquetes de un kilo y la distribución al mayoreo se realiza en bultos de 50 kilos. Las diferencias en empaque, distribución y perfil del consumidor llevan generalmente a distintos precios y, por ello, podrían considerarse distintos productos. Sin embargo, los datos públicos de precios que tenemos a nuestra disposición son los precios en central de abasto por bultos de 50 kilogramos, por lo que no haremos distinción entre estos mercados.

Aunque, como veremos más adelante, el comercio exterior mexicano de azúcar es relevante, estudios de autoridades de competencia de otros países (ver Tribunal de defensa de la competencia español, expediente de concentración económica No. 31/98[129]) implicarían que los costos de transporte son importantes en relación al valor del producto. La base de datos del SNIIM indica que existen precios distintos en distintas centrales de abasto en el país, lo que indicaría que, si tuviéramos que definir el mercado relevante, este tendría probablemente una dimensión geográfica menor que nacional.

Barreras a la entrada

Una práctica absoluta no sería efectiva si la substitución en oferta es elevada. Para evaluar la substitución en oferta se consideran empresas que en la actualidad no ofrecen el producto pero que, ante un aumento en los precios, podrían fácilmente ofrecerlo sin enfrentar altos costos. Para ello, es muy importante determinar si existen barreras a la entrada.

Una barrera a la entrada puede ser la necesidad de una elevada inversión en publicidad. Sin embargo, no parece que sea el caso en esta industria ya que el producto fabricado se considera homogéneo, especialmente al nivel de eslabón intermedio en la cadena de valor.

129 En este expediente se calculan costos de transporte de azúcar por kilogramo dentro de España y de otros países europeos a España, concluyendo que el mercado relevante geográfico es el nacional.

Otro tipo de barrera a la entrada puede ser el requisito de una elevada inversión inicial. Para entrar al mercado de producción de azúcar se requiere un ingenio azucarero. Dado que la inversión en un ingenio es específica para producir azúcar, como indicador de barrera a la entrada podemos tomar el costo de adquirir un ingenio. En 2015 el gobierno mexicano puso a la venta por subasta pública varios ingenios y hay información pública proporcionada por el SAE acerca de los valores de venta.[130] El Plan de San Luis, ubicado en Ciudad Valles, San Luis Potosí, fue adjudicado a Promotora Industrial Azucarera S.A. de C.V. por un monto de mil 653 millones de pesos. El ingenio El Modelo, situado en Ciudad Cardel, Veracruz, fue vendido a la empresa Ingenio San Sebastián S.A. de C.V. por un monto de mil 165 millones de pesos.

En consecuencia, el adquirir un ingenio requiere de inversiones elevadas y esto puede fungir como una barrera a la entrada en el mercado.

Concentración en el mercado

No tenemos conocimiento de datos públicos que permitan construir indicadores de concentración confiables. Por ejemplo, para calcular el IHH necesitamos las proporciones del mercado que tienen cada uno de los productores de azúcar y esa información no está disponible públicamente. La única información que está disponible es la que encontramos en las páginas web de varios de los grupos azucareros (que pueden ser propietarios de varios ingenios). Por otro lado, esta información solo está disponible para un momento en el tiempo por lo que no se puede hacer un análisis dinámico. La información disponible y el tipo de mercado (no es uno caracterizado por innovaciones disruptivas) puede darnos una idea aproximada acerca de la concentración que existe en ese mercado que es suficiente para los propósitos de este estudio.[131]

Las referencias consultadas indican que existen 51 ingenios azucareros en la República. Veracruz tiene 18 ingenios, seguido de Jalisco con 6 y San Luis Potosí con 4.[132] El Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (CONADESUCA) presenta producción auto reportada por ingenio. Sin embargo, la información obtenida de los grupos azucareros indicaría que muchos de ellos son propietarios de varios ingenios. Dado que las decisiones de precios y cantidades se toman a nivel de grupo y no independientemente por parte de los ingenios, la concentración que es

130 Ver en web del SAE http://www.sae.gob.mx/es/POT/Resoluciones/2016/Documents/Resoluci%C3%B3n%20CT%2021-17.pdf

131 Si estuviéramos analizando una concentración es necesario tener indicadores de concentración plenamente confiables pues la decisión de autorización de la misma se puede basar en los cambios en la concentración en el mercado.

132 Ver nota metodológica del Centro de estudios para el desarrollo rural sustentable y la soberanía alimentaria (Cámara de diputados) http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/9/87nota_precio_ca%C3%B1a.pdf

necesario aproximar para analizar si el mercado es proclive a la colusión es a nivel de grupo azucarero. La siguiente tabla resume la parte de mercado de los grandes grupos azucareros.

Tabla 8.1. Participación de mercado de los cinco grupos azucareros más importantes en el mercado de edulcorantes

Nombre de la empresa	Participación en el mercado[133]
Beta San Miguel	13.08%
Zucarmex	10%
Grupo Piasa	10%
Grupo Porres	5.25%
Grupo Azucarero Mexicano (GAM)	8%

Se puede apreciar que, en conjunto, los cinco grupos azucareros más grandes producen más del 40% de la producción anual de México. De acuerdo a las fuentes consultadas, estas cinco empresas tienen poco más del 47% de los ingenios azucareros en México. A priori, podríamos decir que la concentración no es lo suficientemente elevada como para que una fusión entre empresas pudiera ser prohibida en base a ella. Sin embargo, el número de empresas no es lo suficientemente elevado, ni el mercado lo suficientemente desconcentrado, como para que una práctica absoluta no sea efectiva.

Comercio exterior

México es un exportador neto de azúcar en los mercados internacionales. Por ejemplo, para el periodo octubre 2017 a septiembre 2018 la producción de azúcar fue de 6,009,220 toneladas, las importaciones 126,000 y las exportaciones 1,494,798[134] y para el ciclo 2018/2019, de octubre a junio la producción fue de 6,425,919 toneladas, las importaciones 15,162 y las exportaciones 1,536,732[135].

8.4 Modelo de comportamiento de los participantes del mercado

En el mercado de producción y distribución de azúcar al mayoreo el producto es percibido como homogéneo y, en estos casos, la competencia

133 Los datos sobre la empresa Beta San Miguel provienen del portal: http://www.bsm.com.mx/empresa.html (consultada el 4 de agosto de 2019). Los datos sobre Zucarmex y GAM provienen del portal Zafranet: https://www.zafranet.com/2019/04/estas-son-las-cinco-azucareras-mas-grandes-de-mexico/) Los datos sobre el Grupo Piasa provienen del portal: https://grupopiasa.com/site/index.php/nuestra-empresa (consultada el 4 de agosto de 2019). Ese mismo portal afirma que el Grupo Piasa produce el 35% de azúcar refinado en México, situándose en la zafra 2016-2017, como el primer grupo productor de azúcar de calidad refinada en México. Los datos sobre el Grupo Porres provienen del portal: http://www.grupoporres.com.mx/Perfil_Corp.html (consultada el 4 de agosto de 2019).

134 https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/348133/Balance_estimado_az_car_y_edulcorantes_Ciclo_2017-18_julio.pdf

135 https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/478970/Balance_Az_car_junio_2019.pdf

generalmente ocurre en precios, por lo que podríamos modelar este mercado como un oligopolio de Bertrand. Sin embargo, dado que estamos hablando de mercados basados en insumos agrícolas donde podría haber restricciones de capacidad (pues la producción no se puede aumentar sin límite en el periodo relevante), el tipo de competencia al que nos podríamos referir es la de Bertrand-Edgeworth. En este tipo de modelo de mercado, las empresas ofrecen un producto homogéneo (es decir, los consumidores quieren comprar al vendedor que les cobra menos por el producto) y compiten en precios, pero hay un límite a la producción que las empresas pueden vender a un determinado precio. En este tipo de modelos se pueden producir resultados cualitativamente (no necesariamente cuantitativamente) que reproducen los de un modelo de Cournot[136]. Los equilibrios de los modelos de Bertrand-Edgeworth son generalmente en estrategias mixtas[137]. Para poder estimar un modelo estructural donde la competencia ocurre a la Bertrand-Edgeworth necesitaríamos datos de capacidades de cada ingenio y acerca de que ingenios pertenecen a que grupo. Por ello, no estamos en posibilidad de realizar esta estimación. Por otro lado, una razón adicional para no plantear un modelo de competencia definido es que, aunque parezca que Bertrand-Edgeworth es la forma de competencia más razonable en este mercado, estaríamos imponiendo una estructura teórica a los datos y no tenemos una forma de comprobar que esta forma es realmente la correcta.

En todo caso, el daño causado no depende del tipo de competencia asumido (Cournot, Bertrand o Bertrand-Edgeworth), sino del acuerdo anticompetitivo de fijación de precios. En caso de que un acuerdo de fijación de precios sea sustentable (la sustentabilidad de un cártel de tamaño K implicaría estabilidad interna $\Pi^{ext}(K-1) \leq \Pi^{in}(K)$ y estabilidad externa $\Pi^{ext}(K) \geq \Pi^{in}(K+1)$, donde $\Pi^{i}(j)$ son los beneficios de una empresa *i* donde *i* puede ser interna (*in*) o externa (*ext*) al cártel y *j* es el tamaño del cártel), la teoría económica[138] no ayuda a predecir un precio determinado en el caso de que la colusión se produzca pues generalmente hay una multiplicidad de soluciones que pueden sustentar cooperación en los juegos repetidos.

En lo que sigue nos enfocaremos a las características estructurales de este mercado que hacen que la colusión sea viable.

Los expertos en política de competencia[139] citan ciertos elementos estructurales que hacen que la colusión sea más fácil. Harrington

136 Ver, por ejemplo, Vives X. (2001), Precios y Oligopolio, Antoni Bosch editor, Madrid.
137 Ver, por ejemplo, Vives X. (2001), citado anteriormente.
138 Ver, por ejemplo, Kaplow, L. y C. Shapiro (2007) "Antitrust" en Polinsky and Shavell, eds. Handbook of Law and Economics, Elsevier, 1077-1225
139 Ver, por ejemplo, Kaplow, L. y C. Shapiro (2007), citado anteriormente, y Harrington, J. (2015), "Thoughts on why certain markets are more susceptible to collusion and some policy suggestions for dealing with them", DAF/COMP/GF(2015)8, background paper for the Global Forum on Competition, OECD, October 2015.

(2015) clasifica las condiciones para que se den acuerdos colusivos como "condiciones de participación", "condiciones de estabilidad" y "condiciones de coordinación".

Condiciones de participación

En primer lugar, Harrington (2015) menciona las “condiciones de participación” que definen las circunstancias bajo las que la colusión es deseable para las empresas. Estas son las condiciones que implican que el beneficio incremental de coludirse con otras es elevado. Entre éstas, menciona la existencia de productos homogéneos con exceso de capacidad, que el beneficio corriente sea menor en relación a periodos recientes, que la demanda sea decreciente (hecho que, con exceso de capacidad, implicaría una competencia en precios muy intensa). Estas condiciones implican que la libre competencia da lugar a beneficios bajos (o a que haya una percepción de que los beneficios son bajos porque hubo tiempos en que eran más elevados) por lo que las empresas tienen un incentivo a ponerse de acuerdo. En el mercado de azúcar en México varias de las “condiciones de participación”, a la Harrington se satisfacen dado que:

- **Homogeneidad del producto.** Las empresas se pusieron de acuerdo en el precio de venta del azúcar en un mercado intermedio. El azúcar es un producto homogéneo y las empresas que compran este producto para venderlo al menudeo o para transformarlo en otros productos no diferencian entre empresas.

- **Exceso de capacidad.** En el periodo en que se dio la práctica, las empresas mantenían inventarios elevados por lo que podríamos decir que tenían exceso de capacidad para la venta. Eso, aunado con la homogeneidad del producto, pudo llevar a precios y márgenes reducidos.

- **Beneficios más reducidos que los de periodos anteriores.** Entre los años 2009 y 2011 hubo una secuencia de alzas en el precio del azúcar que llevaron a mayores beneficios que los que prevalecieron en el ciclo en el que se llevó a cabo la práctica colusoria.

Condiciones de estabilidad

En segundo lugar, Harrington (2015) menciona las condiciones necesarias para la existencia de un cártel o “condiciones de estabilidad”. Estas condiciones pueden ser internas o externas al cártel y dependen del balance entre las ganancias de mantener la colusión y las ganancias de deshacer el acuerdo. Por ello es importante considerar la frecuencia de las transacciones (que definen la tasa de descuento). También son importantes las condiciones que hacen que sea fácil detectar las desviaciones del

acuerdo. Entre ellas, Harrington menciona la homogeneidad del producto, el exceso de capacidad que mantengan las empresas y, en particular, la facilidad de detectar desviaciones, donde es muy importante la predictibilidad de la demanda. También menciona condiciones externas y, con ello, se refiere a la amenaza al acuerdo por parte de empresas ajenas al cártel. Entre estas condiciones externas, menciona que el cártel sea suficientemente inclusivo y que existan barreras a la entrada. Por otro lado, si el mercado no es concentrado, la restricción de oferta del cártel no impactaría en los precios. En el mercado de azúcar se satisfacen:

- **Frecuencia de las transacciones.** Por las características del producto las transacciones en el mercado de mayoreo son frecuentes. Por ello el factor de descuento puede ser elevado, facilitando la colusión.
- **Mercados concentrados.** Cinco empresas producen más del 40% de la producción anual de México anualmente. Estas cinco empresas tienen poco más del 47% de los ingenios azucareros en México.[140]
- **Barreras a la entrada.** El construir o comprar un ingenio azucarero puede llevar a inversiones elevadas que pueden constituir una barrera a la entrada en la fabricación de azúcar.[141]

Condiciones de coordinación

En tercer lugar, Harrington menciona las “condiciones de coordinación” que determinan cuando la colusión es alcanzable. Una condición que puede ser importante es la comunicación entre las empresas y todo lo que facilite el llegar a un acuerdo.

- **Intercambio de información entre las empresas.** La CNIAA facilitó los acuerdos al proveer un punto de reunión a las empresas para el intercambio de información.

Efectos del cártel sobre la competencia en el siguiente eslabón de la cadena de valor

Los efectos finales sobre el bienestar del consumidor dependerán también de las condiciones de competencia en el siguiente eslabón de la cadena de valor pues el efecto de la colusión en la etapa de producción-comercialización puede extenderse e incluso amplificarse si la siguiente etapa en la cadena también se caracteriza por falta de competencia o es susceptible de colusión. Sobre el comportamiento de los agentes operantes en las centrales de abasto no se tiene información "dura" que nos permita caracterizar su comportamiento. Sin embargo, de manera intuitiva el

140 Ver subsección "Concentración en el mercado" de la sección 8.3 y el razonamiento presentado allí.
141 Ver subsección "Barreras a la entrada" de la sección 8.3.

siguiente razonamiento mostraría que, si los costos de una empresa suben de x% y si la demanda es lineal, entonces las empresas deberían de subir sus precios en una proporción menor que x%.

En lo que sigue suponemos que $Q = a - b \cdot P$, donde a y b son números positivos. Esa hipótesis podría estar justificada por nuestros datos (ver Anexo 3).

Adicionalmente, haremos el supuesto extremo (que implicaría el máximo margen) de que las empresas que venden azúcar en las centrales de abasto actúan como un monopolio y que fijan precios para maximizar sus ganancias (más adelante supondremos, alternativamente, que hay competencia perfecta entre estas empresas). El precio de venta en las centrales de abasto se calcula entonces resolviendo el siguiente problema de maximización:

$$\max_{P} \quad \pi = P \cdot Q(P) - c \cdot Q(P)$$

donde π denota las ganancias y donde c denota el precio de un bulto de 50 kg comprado al cártel de azúcar. Del teorema de la función implícita, sabemos que el cambio en el precio óptimo P^* derivado de un cambio en el costo c es igual a:

$$\frac{dP^*}{dc} = -\frac{\frac{\partial \pi'}{\partial c}}{\frac{\partial \pi'}{\partial P}}$$

Multiplicando ambos lados por c/P, obtenemos:

$$\frac{dP^*}{dc} \cdot \frac{c}{P^*} = -\frac{\frac{\partial \pi'}{\partial c}}{\frac{\partial \pi'}{\partial P}} \cdot \frac{c}{P^*}$$

El lado izquierdo de esa última igualdad representa la elasticidad del precio P si el costo c sube un 1%. Utilizando el hecho de que $Q = a - b\,P$, se puede comprobar que

$$-\frac{\frac{\partial \pi'}{\partial c}}{\frac{\partial \pi'}{\partial P}} = \frac{1}{2}$$

Esa última ecuación, junto con el hecho de que $c < P^*$, demuestra que $\frac{dP^*}{dc} \cdot \frac{c}{P^*} < 1$; es decir, si el costo sube un $x\%$, el precio de venta debería de subir menos de un $x\%$.

Suponga ahora que hay competencia perfecta entre las empresas en las distintas centrales de abasto. En la Resolución (página 195) se menciona que el cártel logró aumentar el precio del azúcar de 19.55 pesos durante el mes de noviembre de 2013. Si hay competencia perfecta entre las distintas empresas que operan en las centrales de abasto, entonces ellas también deberían de subir sus precios de 19.55 pesos. Dado que $c < P$, esto implica que el cambio porcentual en el precio P es menor al cambio porcentual en el costo c.

Por lo tanto, en los dos extremos (monopolio y competencia perfecta) la elasticidad del precio P con respecto al costo c es menor a uno. Ahora bien, parece más razonable suponer que la competencia entre las empresas que venden azúcar en las centrales de abasto se encuentra entre estos dos extremos. Sin embargo, la desigualdad $\frac{dP^*}{dc} \cdot \frac{c}{P^*} < 1$ seguirá cumpliéndose si las empresas compiten "à la Cournot".

Sin embargo, los datos que presentamos en la sección 8.6 indican que el aumento en precios de azúcar al mayoreo en central de abastos fue mayor que el aumento de precios en el eslabón anterior de la cadena de valor. Este es un hecho que merece mayor investigación.

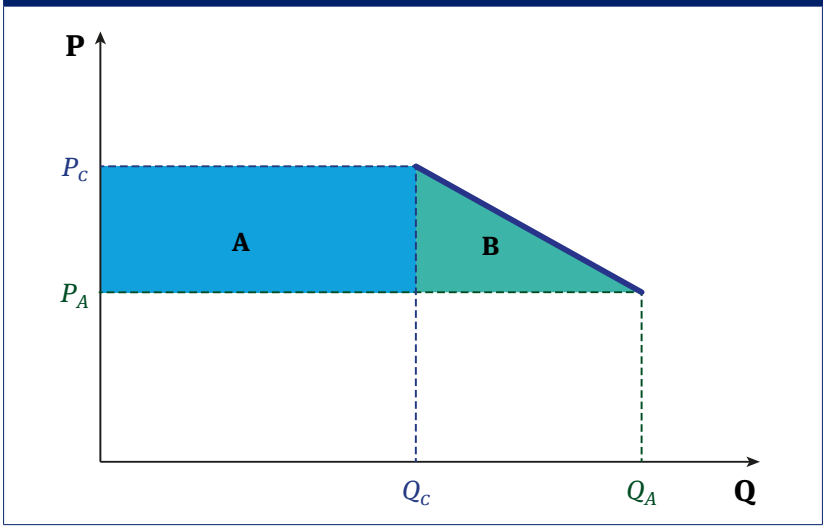
8.5 Metodología para estimación de la pérdida de bienestar

La evaluación de una práctica absoluta como la descrita en el expediente requiere evaluar el escenario contrafactual que hubiera ocurrido si la práctica no hubiera tenido lugar. Posteriormente se debe comparar el escenario contrafactual con el que realmente hubo durante el periodo en que duró la práctica.

Si la práctica no hubiera tenido lugar, los precios hubieran sido más bajos. La práctica ocasionó una reducción en el excedente del consumidor ya que los consumidores que siguieron comprando lo hicieron a mayor precio y, además, hubo consumidores que dejaron de comprar dado el mayor precio.

Para ilustrar nuestra metodología para calcular el daño del cártel, considere la siguiente figura.

Figura 8.3. Estimación del daño del cártel.



En la gráfica anterior:

- Q representa el volumen de ventas (por tonelada) de azúcar estándar en cierto mes.
- P representa el precio mensual por tonelada de azúcar en cierto mes.
- Q_c representa el volumen total que se vende durante el mes; es decir, Q_c es una cantidad que se observó. El subíndice "c" denota que se trata de la cantidad vendida durante la operación del cártel.
- P_c representa el precio al que se vendió el azúcar durante cierto mes cuando el cártel estaba activo.
- Q_A representa la cantidad que se hubiera vendido en ausencia del cártel.

Como se puede apreciar en la Figura 8.3, el cártel logró aumentar los precios de P_A hasta P_c. Ese aumento en el precio redujo el excedente de los consumidores. El daño estimado del cártel representa esa disminución en el bienestar de los consumidores y se calcula por medio de la siguiente fórmula:

$$\textit{Daño mensual del cártel de azúcar} = (P_C - P_A)\cdot Q_C + \tfrac{1}{2}\cdot(P_C - P_A)\cdot(Q_A - Q_C)$$

El primer término del lado derecha de la ecuación anterior representa una pérdida por parte de los consumidores. Durante la práctica, los consumidores compraron Q_c toneladas de azúcar a un sobreprecio igual a $P_c - P_A$. Gráficamente, ese término corresponde con el área A en la

Figura 8.3. El segundo término representa una pérdida ocasionada por el hecho que, a raíz del aumento en el precio, algunos consumidores dejaron de consumir azúcar (o consumaron menos). Gráficamente, ese término representa el área B en la Figura 8.3.

Por lo tanto, para poder estimar el daño tenemos que contestar a las siguientes dos preguntas:

1. ¿Qué precios hubieran prevalecido en ausencia del cártel?
2. ¿Cuántas unidades hubieran sido vendidas a estos precios estimados?

Esto definiría nuestro escenario contrafactual. En la sección anterior se justifica la dificultad de estimar un modelo estructural de comportamiento oligopolistico para estimar los precios y cantidades contrafactuales. Por ello, para estimar los precios que hubieran prevalecido en ausencia del cártel usaremos la información contenida en las series de tiempo de precios obtenida del Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM) de la Secretaría de Economía y usaremos la metodología de estimación desarrollada por Box y Jenkins basada en modelos ARIMA.[142] Esta metodología funciona relativamente bien para estimación de precios en periodos cortos de tiempo y es ampliamente usada.

Para estimar la reducción de cantidades derivada del aumento de precios ocasionado por el cártel tendremos que estimar una función de demanda. La metodología de estimación de esta función de demanda se detallará en la subsección "Estimación de la demanda" de la sección 8.7.

8.6 Análisis de la información disponible

Para la parte empírica se construyó una base de datos con las siguientes variables:

- El precio al mayoreo de un bulto de azúcar estándar de 50 kg en varias centrales de abasto de México. Los datos de esa variable provienen del SNIIM.[143] Los datos son semanales y van de octubre 2008 hasta julio de 2019. Se multiplicó el precio por veinte para tenerlo por toneladas.
- El precio al mayoreo de un bulto de azúcar refinado de 50 kg en varias centrales de abasto de México. La fuente de este dato es la misma que la del azúcar estándar.
- El consumo mensual de azúcar en México (Q). Los datos sobre esa variable provienen del portal datos.gob.mx,[144] son mensuales, y van desde octubre 2008 hasta junio de 2019. Desafortunadamente, los datos

142 Ver Harvey, A. (1993), Time Series Models, MIT press.
143 Ver: http://www.economia-sniim.gob.mx/Sniim-anANT/e_SelAzu.asp
144 Ver: https://datos.gob.mx/busca/dataset/balance-nacional-de-azucar-y-edulcorantes

no siempre hacen una distinción entre el azúcar estándar y el azúcar refinado. Para el periodo agosto 2012—septiembre 2014, sí que se reporta el volumen de ambas variables. Para los demás meses, sin embargo, se reporta únicamente la suma de ambos volúmenes.

- El Índice Global de Actividad Económica (IGAE). Esa serie proviene del INEGI.[145]

- Eficiencia en fábrica (EEF): Esa variable también proviene del portal datos.gob.mx y mide la proporción de la Pol (contenido de sacarosa) en azúcar entre la Pol en caña.[146] A mayor calidad de la caña (mayor Pol en la caña), menor la variable EEF. Los datos son mensuales y van desde octubre 2012 hasta mayo de 2019. En los meses de agosto, septiembre y octubre no hay datos sobre esa variable, lo cual es intuitivo ya que la producción de azúcar se concentra casi exclusivamente en los meses noviembre—junio de cada zafra.

- PSJEPSC: Peso de la sacarosa en el jugo entre el peso de la sacarosa en la caña. Esa variable también proviene del portal datos.gob.mx y mide la calidad de la caña de azúcar. A mayor calidad de la caña (mayor peso de la sacarosa en la caña), menor la variable PSJEPSC. En los meses sin producción no hay datos sobre esa variable.

- TP: Tiempo perdido en la fábrica. Esa variable mide el número de minutos que se pierde en la fábrica por fallas en maquinaria al momento de moler la caña. Esa variable también proviene de la CONADESUCA y en los meses sin producción toma el valor cero.[147]

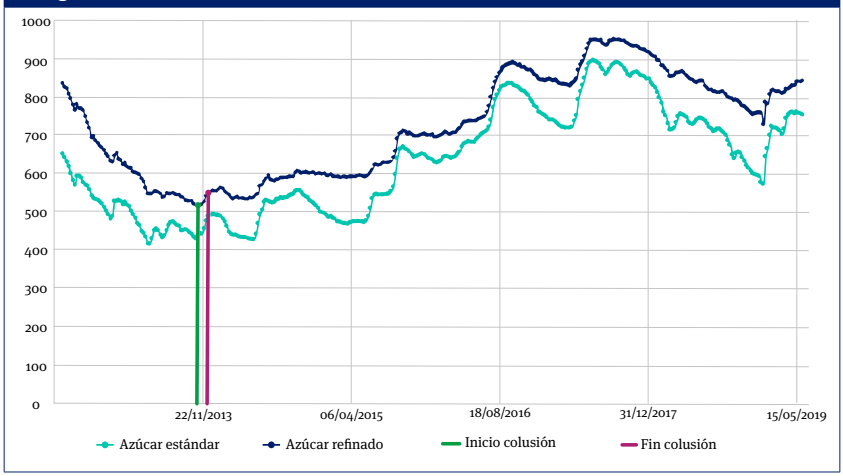
La siguiente figura representa la evolución del precio real de azúcar:

145 Ver: https://www.inegi.org.mx/temas/igae/

146 Ver: https://datos.gob.mx/busca/dataset/avance-de-la-produccion-de-cana-y-azucar-infocana/resource/343be4f8-8d98-41e1-8a4c-00afd003b5d9?inner_span=True

147 Las variables PSJEPSC y TP aparecen en la misma hoja Excel que la variable EEF que se descargue desde el portal mencionado en la nota al pie anterior.

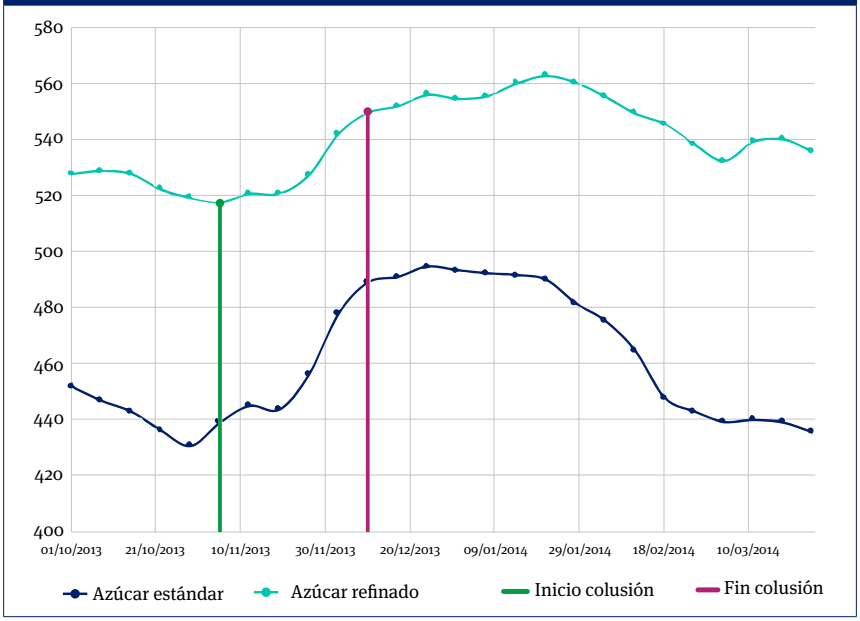
Figura 8.4. Evolución de los precios semanales de azúcar estándar y azúcar refinado (a precios constantes de julio 2018) por un bulto de 50kg.



La línea turquesa en la figura anterior representa el precio al mayoreo del azúcar estándar y la línea azul el del azúcar refinado. Como era de esperarse, el azúcar refinado es un poco más caro que el azúcar estándar. La primera línea vertical corresponde con la fecha de inicio del cártel. La segunda línea vertical corresponde con la fecha del fin del cártel. Antes del cártel los precios tenían una tendencia a la baja y hay indicios que en ausencia del cártel esa tendencia negativa hubiera seguido su curso.

Es importante destacar que los precios no se redujeron inmediatamente después del desmantelamiento del cártel. De hecho, los precios no regresaron a su nivel pre-cártel hasta principios del mes de marzo 2014. Esto se ilustra algo mejor en la siguiente figura:

Figura 8.5. Evolución de los precios de azúcar antes, durante, y después del cártel. (Precio por bulto de 50 kg a precios constantes de julio 2018)

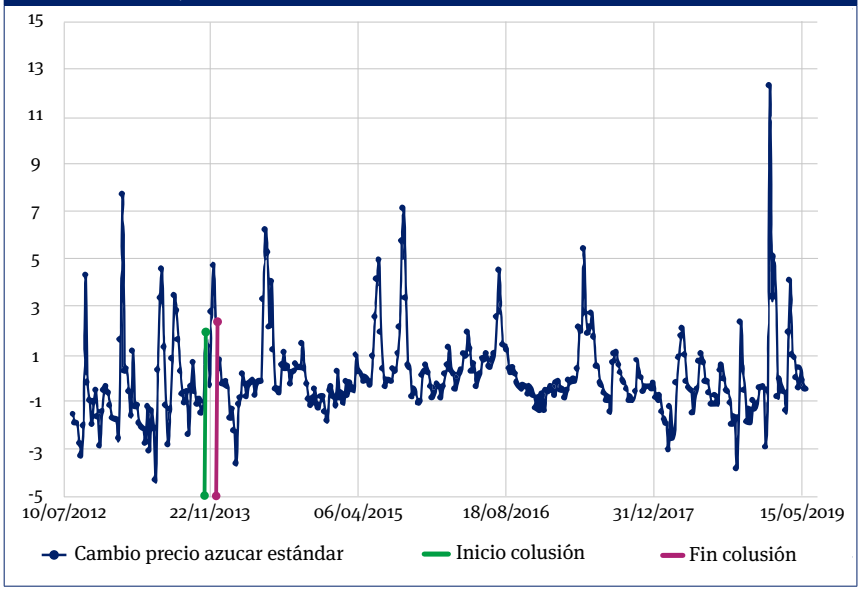


La figura ilustra que el efecto del cártel sobre los precios al mayoreo perduró hasta principios de marzo 2014. El cártel logró aumentar el precio del azúcar estándar de 431 pesos en la última semana del mes de octubre hasta 489 pesos el segundo martes del mes de diciembre. El precio después se mantuvo a ese nivel y solamente empezó a bajar a partir de la cuarta semana del mes de enero. La reducción en el precio, sin embargo, fue paulatina: el precio solamente bajó de la barrera de los 441 pesos (el precio promedio en el mes de octubre 2013) a partir del primer martes de marzo. Un comportamiento similar también aplica para el precio del azúcar refinado.

Parece intuitivo pensar que, en ausencia del cártel, los precios en los meses de diciembre, enero y febrero también hubieran sido más bajos. En este documento, sin embargo, no vamos a calcular ningún daño que pudiera haber existido en estos meses. Es decir, después del desmembramiento del cártel suponemos que los precios observados son el resultado de competencia entre empresas y que ya no hay daño al mercado. Esa hipótesis es consistente con nuestro enfoque –explicado en la sección 8.5 de estimar una cota inferior del daño que causó el cártel al mercado.

La siguiente figura representa la evolución del cambio porcentual en el precio del azúcar estándar.

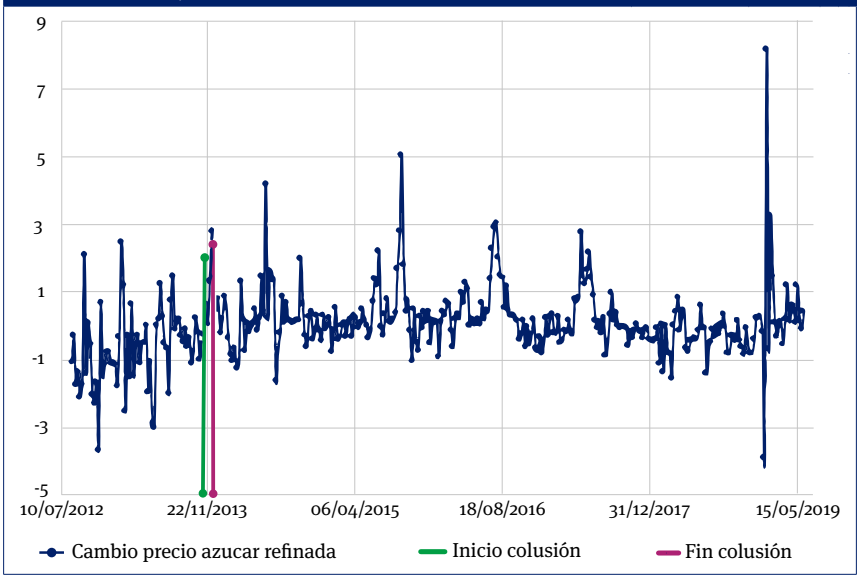
Figura 8.6. Evolución semanal del cambio porcentual en el precio del azúcar estándar (agosto 2012—junio 2019) por bulto de 50 kg (precios constantes de julio 2018).



La figura anterior muestra la relativa gran volatilidad del precio del azúcar estándar en el mercado mayorista. Excluyendo las semanas cuando estuvo vigente el cártel, nuestra base de datos cuenta con el registro de 351 semanas. En 135 de ellas (el 38%) el valor absoluto del cambio porcentual es mayor a uno, lo cual es elevado tomando en cuenta que se trata de un cambio en el precio de una semana a la otra. También se puede observar que en algunas semanas el precio se incrementa de manera considerable: por ejemplo, en la última semana de enero de 2019 el precio se incrementó más del 12%, en comparación con el precio que prevaleció en la penúltima semana.

La siguiente figura presenta los cambios porcentuales en el precio de mayoreo del precio del azúcar refinado.

Figura 8.7. Evolución semanal del cambio porcentual en el precio del azúcar refinado (agosto 2012—junio 2019) por bulto de 50 kg (precios constantes de julio 2018).



Como era de esperarse, la evolución del cambio porcentual –de una semana a la otra— en el precio al mayoreo del azúcar refinado es muy similar al del azúcar estándar. Se puede observar, sin embargo, que los cambios tienen una magnitud un poco menor: la desviación estándar del cambio porcentual es igual a 1.08% (en el caso anterior esa desviación estándar es igual a 1.76%) y en el 22% de las semanas,[148] el valor absoluto del cambio es mayor a uno.

8.7 Estimación de modelos empíricos

Como se explicó en la sección 8.5, para estimar el daño, tenemos que contestar a las siguientes dos preguntas:

1. ¿Qué precios hubieran prevalecido en ausencia del cártel?
2. ¿Cuántas unidades hubieran sido vendidas a estos precios estimados?

En la siguiente subsección damos una respuesta a la primera pregunta. En la la subsección "Estimación de la demanda" de la sección 8.7 estimamos las cantidades vendidas en función del precio.

148 Recuerde que en el caso del azúcar estándar ese porcentaje es igual a 38%.

Estimación de los precios contrafactuales

Para estimar los precios que hubieran prevalecido en ausencia del cártel, se estimó un modelo auto regresivo para las dos series de precios. Para ilustrar nuestro procedimiento, considere la evolución del precio del azúcar estándar ilustrado en la Figura 8.4. La dinámica de esa serie antes del cártel es muy diferente a la que prevalece después del desmembramiento del cártel. Antes del cártel los precios tenían una tendencia a la baja, mientras que después del cártel esa tendencia se revirtió por completo. La misma observación también aplica para el precio del azúcar refinado. Por lo tanto, para estimar los precios contrafactuales, trabajamos únicamente con la serie de precios que prevalecieron antes del cártel. Esa serie contiene 65 observaciones –desde la primera semana de agosto 2012 hasta la última semana de octubre 2013. El procedimiento que seguimos consiste en los siguientes pasos:

1. Calculamos la variable DPEST que se define cómo

   $$DPEST_t = Precio\_azúcar\_estándar_t - Precio\_azúcar\_estandar_{t-1}$$

   donde $Precio\_azúcar\_estándar_t$ representa el precio para un bulto de azúcar de 50 kg en la semana *t*. De manera similar, se calcula la variable "*DPREF*" que representa la diferencia entre el precio del azúcar refinado en esta semana con respecto al de la semana anterior.

2. Corrimos una regresión de *DPEST* sobre una constante, una tendencia lineal y una tendencia cuadrática. Se realizó un test de Fisher que nos permitió aceptar la hipótesis nula que los coeficientes asociados a las dos últimas variables son conjuntamente iguales a cero; es decir, la serie *DPEST* es estacionaria. Se repitió este test con la serie *DPREF* y, también, aceptamos la hipótesis nula que la serie *DPREF* es estacionaria.

3. Corrimos una regresión con $DPEST_t$ como variable endógena y con $DPEST_{t-1}$, $DPEST_{t-2}$, $DPEST_{t-3}$, $DPEST_{t-4}$ y $DPEST_{t-5}$ como variables explicativas. Un test de Fisher nos permite aceptar la hipótesis nula que los coeficientes de las variables $DPEST_{t-2}$, $DPEST_{t-3}$, $DPEST_{t-4}$ y $DPEST_{t-5}$ son, conjuntamente, iguales a cero. El coeficiente asociado con la variable $DPEST_{t-1}$, sin embargo, es significativamente diferente de cero. La siguiente tabla resume el modelo estimado que servirá para estimar los precios contrafactuales del azúcar estándar

Tabla 8.2. Resultados de un modelo AR(1) con DPEST como variable endógena.[149]		
Variable endógena: *Precio azúcar estándar$_t$ – Precio azúcar estándar$_{t-1}$ (DPESTt)*		
Variable explicativa	**Coeficiente**	**Valor-P**
DPESTt-1	0.4405	0
Constante	-1.8528	0.139

Los coeficientes en la tabla se miden en pesos y recuerde que trabajamos con el precio del azúcar estándar para un bulto de 50 kg. El R^2 de la regresión es igual a 19.5%.

Posteriormente se realizó un procedimiento simétrico, pero con los datos de precios para azúcar refinado. Se repitió todo el procedimiento con la variable *DPREF* como variable endógena. Un test de Fisher permite aceptar la hipótesis nula de que los coeficientes asociados a las variables $DPREF_{t-1}$, $DPREF_{t-2}$, $DPREF_{t-3}$, $DPREF_{t-4}$ y $DPREF_{t-5}$, conjuntamente, son iguales a cero. Es decir, ningún cambio rezagado en los precios del azúcar refinado sirve para predecir el cambio en el periodo t. En nuestra regresión la única variable "explicativa" significativa es la constante cuyo valor se resume en nuestra siguiente tabla.

Tabla 8.3. Resultados de una regresión con DPREF como variable endógena.		
Variable endógena: *Precio azúcar estándar$_t$ – Precio azúcar estándar$_{t-1}$ (DPESTt)*		
Variable explicativa	**Coeficiente**	**Valor-P**
Constante	-4.9359	0

Con base en estas dos regresiones podemos calcular los precios para azúcar estándar y refinado que hubieran prevalecidos en el mes de noviembre y en la primera semana del mes de diciembre 2013[150] en ausencia del cártel. La siguiente tabla compara los precios durante el cártel con los precios contrafactuales para el azúcar estándar.

149 STATA no nos permite estimar un modelo ARIMA(1,1,1). Este modelo se estima por medio de mínimos cuadrados no-lineales, y esa técnica requiere estimar unos valores iniciales de los parámetros para luego obtener los valores finales por medio de un algoritmo. Desafortunadamente, no hay suficientes observaciones para estimar estos valores iniciales. Recuerde que tenemos únicamente 65 observaciones lo cual es muy poco para estimar este tipo de modelo. El modelo que presentamos en esa tabla es un ARIMA(1,1,0); es decir, se omite la parte del promedio móvil.

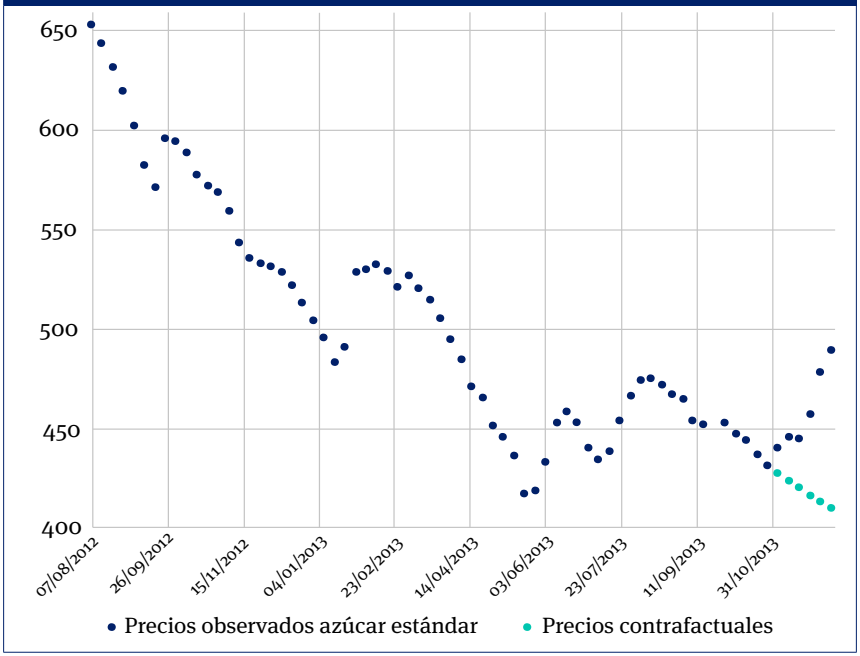
150 Decidimos estimar modelos auto regresivos utilizando datos semanales para así también poder estimar el daño que tuvo el mercado en la primera semana del mes de diciembre.

Tabla 8.4. Precios del azúcar estándar durante el cártel y precios contrafactuales. (Precio por bulto de 50 kg a precios constantes de julio 2018)

Semana	Precios semanales (pesos)	Precios contrafactuales
Nov 2013 (1)	**439.11**	*426.46*
Nov 2013 (2)	**445.06**	*422.7*
Nov 2013 (3)	**443.7**	*419.19*
Nov 2013 (4)	**456.14**	*415.79*
Dic 2013 (1)	**477.78**	*412.44*
Dic 2013 (2)	**488.94**	*409.12*

Utilizaremos estos precios para estimar el daño en la sección 8.8. La siguiente figura ilustra mejor la divergencia entre los precios durante el cártel y los precios contrafactuales.

Figura 8.8. Evolución del precio del azúcar estándar y precios contrafactuales.



Nota: Se trata de precios constantes a julio 2018. La serie va desde la primera semana de agosto 2012 hasta la segunda semana de diciembre 2013, y muestra los precios por bulto de 50kg.

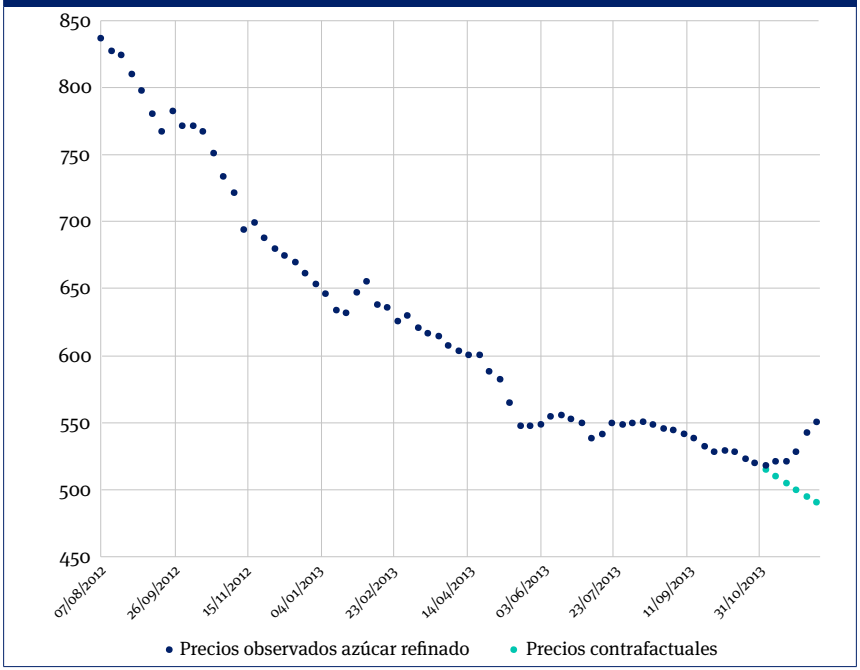
La siguiente tabla es similar a la tabla anterior salvo que se trata de los precios del azúcar refinado.

Tabla 8.5. Precios del azúcar refinado durante el cártel y precios contrafactuales. (Precio por bulto de 50 kg a precios constantes de julio 2018)

Semana	Precios semanales (pesos)	Precios contrafactuales
Nov 2013 (1)	**517.62**	*514.22*
Nov 2013 (2)	**520.65**	*509.29*
Nov 2013 (3)	**520.64**	*504.35*
Nov 2013 (4)	**527.36**	*499.41*
Dic 2013 (1)	**542.01**	*494.48*
Dic 2013 (2)	**549.6**	*489.54*

La siguiente figura ilustra la divergencia entre estos dos precios.

Figura 8.9. Evolución del precio del azúcar estándar y precios contrafactuales.



Nota: A precios constantes de julio 2018. La serie va desde la primera semana de agosto 2012 hasta la segunda semana de diciembre 2013, y muestra los precios por bulto de 50kg.

Estimación de la demanda

Recuerde de nuestra sección anterior que nuestra base de datos contiene tres variables que afectan los costos de producción de los ingenios de azúcar y que podrían servir como variables instrumentales:

- Eficiencia en fábrica (*EEF*): Proporción del contenido de sacarosa (*Pol*) en azúcar entre la Pol en caña. A mayor proporción, mayor es la calidad de la caña. Uno esperaría que a mayor *EEF*, menor el precio del azúcar.

- *PSJEPSC*: Peso de la sacarosa en el jugo entre el peso de la sacarosa en la caña. Esa variable también mide la calidad de la caña de azúcar. Se anticipa que a mayor calidad de la caña (o a mayor peso de la sacarosa en la caña), menor el precio del azúcar.

- *TP*: Tiempo perdido en la fábrica. Esa variable mide el número de minutos que se pierde en la fábrica por fallas en maquinaria al momento de moler la caña. Uno esperaría que, a mayor tiempo perdido, mayor el precio del azúcar.

Únicamente existen datos mensuales sobre la venta total de azúcar; es decir la suma del número de toneladas de azúcar estándar y azúcar refinado en cierto mes.[151] Por lo tanto, en nuestra estimación de la demanda, no distinguimos entre estas dos variantes de azúcar.

Recuerde que tenemos datos semanales sobre el precio del azúcar estándar y el precio del azúcar refinado por un bulto de 50 kg. (Estos datos son a precios constantes de julio 2018.) Para calcular la variable *P* (precio mensual del "azúcar" por tonelada), se siguió el siguiente procedimiento:

- Se calculó la parte del mercado del azúcar estándar: En el periodo agosto 2012 hasta septiembre 2014, las ventas de azúcar estándar representaron, en promedio, el 77.4% de las ventas totales.

- Usando estos datos, el precio del bien "azúcar" en cierta semana *t* se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$P_t = 0.774 \cdot Precio\ azúcar\ estándar_t + 0.226 \cdot Precio\ azúcar\ refinado_t$$

- Se calculó un promedio de Pt en cada mes y se multiplicó ese promedio por veinte para obtener el precio del "azúcar" por tonelada por mes.

Se estimó la demanda por medio de una estimación de mínimos cuadrados en dos etapas (ver el anexo 1 para más detalles sobre esa metodología). En la primera etapa de esa estimación, se desestimaron las variables *EEF* y *TP* ya que no eran significativas. La variable *PSJEPSC*, sin embargo, tenía el signo correcto y era muy significativo (ver el anexo 2 para más detalles). La siguiente tabla resume los resultados de la estimación de la demanda (para los resultados completos, ver el segundo anexo de este documento):

151 En el periodo agosto 2012—septiembre 2014, sin embargo, sí que tenemos datos desagregados, pero son demasiado pocos datos para poder utilizarlos.

Tabla 8.6. Estimación de la demanda para azúcar.		
Variable endógena: Demanda (en toneladas)		
Variable explicativa	**Coeficiente**	**Valor-P**
Constante	-260,616	45.5%
P (en pesos)	-19.66	7.3%
IGAE	8,373	6.6%

Los coeficientes de las variables de interés tienen el signo correcto y son significativos al 10%. Se puede observar que un aumento en el precio del azúcar de 100 pesos reduce la demanda mensual de 1,966 toneladas.

El modelo que estimamos asume una relación lineal entre las cantidades Q y el precio. En el anexo 3, defendemos esa forma funcional y se presenta una figura que muestra que la relación entre las variables es bastante lineal y que no habría que estimar la demanda por medio de un modelo de tipo log-log.

La elasticidad de la demanda ε se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\varepsilon = \frac{\partial Q}{\partial P} \cdot \frac{P}{Q}$$

De la ecuación de regresión sabemos que $\frac{\partial Q}{\partial P} = -19.66$. La siguiente tabla resume varias elasticidades de la demanda en función de varios precios.

Tabla 8.7. Elasticidad de la demanda en función de varios valores del precio *P*.			
Percentil	**Precio (por tonelada)**	**Q estimado[152] (Toneladas)**	**ε**
10%	9,686	399,436	-0.477
25%	11,231	369,061	-0.598
50%	14,989	295,179	-0.998
75%	16,485	265,767	-1.219
90%	18,202	232,011	-1.542

La tabla anterior revela que en el 10% de las observaciones, el precio por tonelada es inferior a 9,686 pesos, en el 25% de las observaciones, el precio es inferior a 11,231 pesos, etc. La tercera columna estima las cantidades vendidas—en toneladas—con base en nuestra función de demanda. La

152 Se utiliza la función de demanda estimada para calcular estas cantidades. Esa función de demanda se calculó suponiendo que la variable IGAE = 101.5739, su valor promedio.

cuarta columna calcula la elasticidad en función del precio *P* y de las cantidades estimadas. Se puede observar que la elasticidad, evaluada en el precio mediano (14,989 pesos), es casi unitaria.

8.8 Estimación del impacto de la intervención sobre el bienestar

La siguiente tabla resume los cálculos necesarios para estimar el daño del cártel para el azúcar estándar:

Tabla 8.8. Estimación del daño para el azúcar estándar

Mes	# martes del mes	P (por tonelada)	Precio contrafactual (por tonelada)	Q	Estimación rectángulo	DQ contrafactual	Estimación triángulo
Noviembre	1	8,782	8,529	48,121	12,174,676	1,243	157,302
Noviembre	2	8,901	8,454	48,121	21,519,823	2,198	491,470
Noviembre	3	8,874	8,384	48,121	23,589,037	2,409	590,528
Noviembre	4	9,123	8,316	48,121	38,833,849	3,966	1,600,444
Diciembre	1	9,556	8,249	51,305	67,045,561	4,894	3,197,514
Diciembre	2	9,779	8,182	12,826	20,475,883	1,495	1,192,937
				Total	**183,638,828**		**7,230,196**

El cálculo del daño se basa en las siguientes hipótesis:

- El cártel empezó a operar el 29 de octubre 2013. Asumimos que el efecto del cártel sobre los precios en el mercado mayorista no se hizo sentir antes del mes de noviembre; es decir, no hay daño al mercado en los días 29, 30 y 31 de octubre 2013.
- La tercera y la cuarta columna representan respectivamente los precios durante la fase colusoria y los precios contrafactuales. En la Tabla 8.4 de este documento aparecen estas dos series por bulto de 50kg. Se multiplicaron estos precios por veinte para obtenerlos en toneladas.
- La venta de azúcar estándar en el mes de noviembre 2013 era igual a 192,485 toneladas. Asumimos que estas ventas se hicieron de manera uniforme durante el mes. Por lo tanto, en la primera semana del mes se vendieron 192,485/4 ≈ 48,121 toneladas. Esto explica los montos que aparecen en las primeras cuatro filas de la columna *Q*.
- El cártel se terminó el lunes 9 de diciembre. Por lo tanto, hubo daño al mercado los días 2, 3, 4, 5 y 6 de diciembre. Este mes tuvo 21 días laborales y se vendieron 269,352 toneladas. Por lo tanto, en promedio, se vendieron 269,352/21 ≈ 12,826 toneladas por día. El primer martes de este mes era el 3 de diciembre y el segundo el 10 de diciembre. Observe que hay tres días laborales entre el martes 3 y el viernes 6 de diciembre y solamente dos días laborales entre el viernes 6 y el martes 10 de

diciembre. Los demás días (el 2, 3, 4 y 5) son más cercanos al martes 3 que al martes 10 de diciembre. Por lo tanto, se utiliza el precio del martes 3 de diciembre como referencia para las ventas en los días 2, 3, 4 y 5 (4 días) de diciembre. Observe que 4 · 12,826 = 51,305 (esto explica la cantidad que aparece en la quinta fila de la columna Q). Se utiliza el precio del 10 de diciembre como referencia para las ventas del viernes 6 de diciembre.

- La columna "Estimación rectángulo" calcula el daño al mercado debido al sobrecosto pagado por los consumidores que siguieron comprando el producto. Para ser más preciso, el daño en la semana t se calcula como:

$$\textit{Daño en la semana}_t = (\textit{Precio en semana}_t - \textit{Precio contrafactual}_t) \cdot Q_t$$

- La columna "DQ contrafactual" calcula las cantidades adicionales que hubieran sido vendidas en ausencia del cártel. Recuerde de nuestra subsección anterior que, ceteris paribus, si el precio sube de un peso, se venden 19.66 toneladas menos de azúcar estándar. Por lo tanto, la primera fila de la columna "DQ contrafactual" se calcula así:

$$19.66 \cdot (8{,}782 - 8{,}529) \cdot 0.25 \approx 1{,}243 \text{ toneladas}$$

El término 0.25 se debe al hecho que el aumento en el precio se mantuvo únicamente durante la primera semana del mes de noviembre.

- La columna "Estimación triángulo" estima el daño al mercado ocasionado por el hecho que algunos consumidores dejaron de comprar (o compraron menos) azúcar estándar durante la fase colusoria. La primera fila de esta columna, se calcula así:

$$(8{,}782 - 8{,}529) \cdot 1{,}243 \cdot 0.5 = 157{,}302 \text{ pesos}$$

La siguiente tabla analiza el caso del azúcar refinado.

Tabla 8.9. Estimación del daño para el azúcar refinado

Mes	# martes del mes	P (por tonelada)	Precio contrafactual (por tonelada)	Q (estándar)	Estimación rectángulo	DQ contrafactual	Estimación triangulo
Noviembre	1	10,352	10,284	2,281	155,232	335	11,384
Noviembre	2	10,413	10,186	2,281	518,018	1,116	126,470
Noviembre	3	10,413	10,087	2,281	743,252	1,602	260,982
Noviembre	4	10,547	9,988	2,281	1,274,947	2,748	767,932
Diciembre	1	10,840	9,890	14,378	13,666,918	3,560	1,691,781
Diciembre	2	10,992	9,791	3,594	4,317,382	1,124	675,311
				Total	**20,675,749**		**3,534,163**

La metodología para calcular los números que aparecen en la tabla anterior es idéntica a la que se utilizó para el caso del azúcar estándar. La siguiente tabla resume los cuatro daños estimados en esa subsección.

Tabla 8.10. Resumen de los distintos daños al mercado.

	Estimación rectángulo (pesos)	Estimación triángulo (pesos)	Daño total (pesos)
Azúcar estándar	183,638,828	7,230,196	190,869,024
Azúcar refinado	20,675,749	3,534,163	24,209,913
		Total	**215,078,936**

Según nuestras estimaciones, el cártel causó un daño igual a doscientos quince millones setenta y ocho mil novecientos treinta y seis pesos. Este daño es considerable, dado que el cártel estuvo activo durante un poco más de un mes y una semana.

8.9 Conclusiones

En este documento se estima el daño causado al mercado por la operación de un cártel en el mercado de producción y distribución de azúcar. El daño se calculó como la pérdida en el excedente del consumidor derivada de que el precio de mercado fue más alto y de que se vendieron menos cantidades que si no hubiera operado el cártel. Para calcular el daño causado al consumidor se estimó el escenario contrafactual definido por los precios que hubieran prevalecido en ausencia del cártel y por las unidades que hubieran sido vendidas a estos precios estimados.

El daño total estimado asciende a algo más de 215 millones de pesos. Este daño es mucho mayor que el que obtuvo la COFECE que fue de 106 millones de pesos por lo que las ventajas de la intervención de la misma al poner fin al cártel fueron mayores en nuestra estimación.

Hay dos motivos que explican esa discrepancia:

1. Nuestra estimación se hizo con los precios que tuvieron lugar en la siguiente etapa de la cadena de valor y el aumento de precios registrados en centrales de abasto (hasta un 13.5% en azúcar estándar) fue mucho mayor que el aumento de precios que se registra en la resolución de la COFECE (6.21%). En nuestra opinión, este hecho merece ser analizado con más detalle pues no se sustenta fácilmente con la teoría económica.

2. Se incluyó la primera semana del mes de diciembre de 2013 en nuestros cálculos. En esta semana hay una gran diferencia entre los precios observados y los precios contrafactuales ocasionando un gran daño al mercado. Esta semana fue excluida por la COFECE en la resolución.

8.10 Bibliografía

CEDRSSA. (2019). Determinación del precio de la caña de azúcar al productor. Obtenido de: http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/9/87nota_precio_ca%C3%B1a.pdf

CONADESUCA. (2019). Balance Nacional de Azúcar, junio 2019. Obtenido de http://www.cniaa.mx/Politica

CONADESUCA. (2018). Balance nacional de azúcar Ciclo 2017/2018. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/348133/Balance_estimado_az_car_y_edulcorantes_Ciclo_2017-18_julio.pdf

Greene, W. H. (2018). Econometric analysis. Prentice Hall.

Kaplow, L., & Shapiro, C. (2007). Antitrust. In A. M. Polinsky, & S. Shavell, Handbook of law and economics. Elsevier.

Santillán Fernández, A., García Chávez, L., Vásquez Bautista, N., Santoyo Cortés, V., Melgar Morales, M., Pereira, W., . . . Merino García, A. (2017). "Impacto de la sustitución del azúcar de caña por edulcorantes de alta intensidad en Mexico. Universidad Autónoma Chapingo.

The Comission of the European Communities. (1988). Commission Decision of 18 July 1988 relating to a proceeding under Article 86 of the EEC Treaty (Case No IV/30.178 Napier Brown — British Sugar).

The Comission of the European Communities. (1988). Commission Decision of 14 May 1997 relating to a proceeding pursuant to Article 86 of the EC Treaty (IV/34.621, 35.059/F-3 - Irish Sugar plc).

Vives, X. (2001). Precios y Oligopólio: ideas clásicas y herramientas modernas. Antoni Bosch editor.

Apéndice 1. Nota metodológica sobre nuestra estimación de la demanda de azúcar

Para estimar una curva de demanda, se puede sencillamente estimar una variante de la siguiente ecuación por mínimos cuadrados:

$$Q_t = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot P_t + \alpha_2 \cdot Y_t + u_t \qquad (1)$$

donde:

- Q_t representa las cantidades vendidas en el mes t.
- P_t representa el precio del bien en el mes t.
- Y_t es una variable que desplaza a la curva de demanda. En la literatura, esa variable se llama un *demand-shifter*.
- u_t representa un término de error.

La ecuación 1 no puede ser estimada por mínimos cuadrados ordinarios ya que el precio P_t depende de las cantidades que se aportan al mercado; es decir, la variable P_t es endógena.

Se puede demostrar (ver Greene, 2018[153], para más detalles) que, para estimar la demanda, se necesita una variable *instrumental* o *cost-shifters* que afecte a la oferta sin que afecte a la demanda.

En presencia de una buena variable instrumental, se estima la curva de demanda por medio de una estimación de mínimos cuadrados en dos etapas. Esa técnica consiste en estimar de manera secuencial dos ecuaciones de regresiones por medio de mínimos cuadrados. Primero, se estima la siguiente ecuación:

$$P_t = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot VINST_t + \alpha_2 \cdot Y_t + u_t$$

donde:

- P_t representa el precio en el mes t.
- α_t representa una constante.
- $VINST_t$ representa la variable instrumental en el mes t. Se trata de una variable que captura cambios en el precio causado por cambios en la curva de oferta.
- Y_t representa el crecimiento mensual del PIB mexicano a nivel nacional en el mes t.

153 Greene, W. (2018), Econometric Analysis, Prentice Hall.

- La variable u_t representa el término de error.

Segundo, se calcula la variable "*Pfit*", que se define como:

$$Pfit = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 \cdot VINST_t + \hat{\alpha}_2 \cdot Y_t$$

donde $\hat{\alpha}_0$, $\hat{\alpha}_1$ y $\hat{\alpha}_2$ representan respectivamente las estimaciones de los coeficientes α_0, α_1 y α_2.

Tercero, se corre la regresión:

$$Q_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot Pfit_t + \beta_2 \cdot Y_t + \varepsilon_t$$

Es decir, el procedimiento consiste en cambiar la variable endógena *P* por la variable *Pfit*. El $\hat{\beta}_1$ de esa última regresión nos da una estimación consistente de la pendiente de la demanda.

Es importante mencionar que la ecuación 1 no incorpora el precio de algún sustituto o complemento. Suponga que, en lugar de estimar la ecuación 1, queremos estimar el siguiente modelo:

$$Q_t = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot P_t + \alpha_2 \cdot Y_t + \alpha_3 \cdot PS_t + u_t \qquad (2)$$

donde:

- PS_t representa el precio de algún sustituto en el mes *t*.

Para obtener estimadores consistentes de los parámetros α_0, α_1, α_2 y α_3 también tenemos que estimar la ecuación 2 por medio de mínimos cuadrados en dos etapas. Hay, sin embargo, una diferencia sutil entre la variable instrumental que se necesita para estimar la ecuación 1 y la que se necesita para estimar la segunda ecuación. En nuestra última ecuación, se necesita trabajar con una variable que afecte los costos del bien bajo estudio sin que esa variable afecte a la demanda del bien y *sin que esa variable afecte a los costos del bien sustituto*. Desafortunadamente, es difícil encontrar tal variable instrumental. La segunda razón que dificulta esta estimación, aunque encontráramos las variables instrumentales requeridas, es que no existen datos de precios de mayoreo de aspartamo, sucralosa, sacarina o acesulfamo K, que serían los substitutos más comunes del azúcar.

Apéndice 2. Resultados de Stata

A continuación, presentamos los resultados de la regresión con el precio como variable endógena y con nuestras tres variables instrumentales y el IGAE como variables explicativas.

```
. regress p eef psjepsc tp igae
      Source |       SS       df       MS              Number of obs =      63
-------------+------------------------------           F(  4,    58) =   30.64
       Model |  322596699     4  80649174.9           Prob > F      =  0.0000
    Residual |  152652907    58  2631946.68           R-squared     =  0.6788
-------------+------------------------------           Adj R-squared =  0.6566
       Total |  475249607    62  7665316.24           Root MSE      =  1622.3

------------------------------------------------------------------------------
           p |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
         eef |   2.166399   22.48733     0.10   0.924    -42.84689    47.17969
     psjepsc |    79.2674     26.957     2.94   0.005     25.30711    133.2277
          tp |    .001801   .0028991     0.62   0.537    -.0040023    .0076042
        igae |   397.7112   40.47457     9.83   0.000     316.6925    478.7298
       _cons |  -36549.86   4714.998    -7.75   0.000    -45987.96   -27111.77
```

Se puede observer que:

- La variable instrumental *EEF* tiene el signo esperado (a menor calidad de la caña, mayor el valor de la variable *EEF* y mayor el precio *P*) pero no es significativa (el valor-P del coeficiente es igual a 92.4%).
- La variable *PSJEPSC* tiene el signo correcto: a mayor peso de la sacarosa en la caña, menor el valor de la variable *PSJEPSC* y menor el precio *P*. (El coeficiente es significativo al 1%.)
- La variable *TP* también tiene el signo correcto: a mayores fallas de maquinarias durante la molienda de la caña, mayor el precio *P*. El coeficiente, sin embargo, no es significativo (el valor-P del coeficiente es igual a 53.7%).
- Con estos resultados, se decidió trabajar únicamente con la variable *PSJEPSC* como variable instrumental. A continuación, presentamos los resultados de la primera etapa de la estimación:

```
. regress p psjepsc igae
      Source |       SS       df       MS              Number of obs =      63
-------------+------------------------------           F(  2,    60) =   62.76
       Model |  321551838     2  160775919            Prob > F      =  0.0000
    Residual |  153697769    60  2561629.48           R-squared     =  0.6766
-------------+------------------------------           Adj R-squared =  0.6658
       Total |  475249607    62  7665316.24           Root MSE      =  1600.5

------------------------------------------------------------------------------
           p |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
     psjepsc |   82.69358   21.51571     3.84   0.000     39.65574    125.7314
        igae |   391.7292   36.97292    10.60   0.000     317.7723     465.686
       _cons |  -35822.95   4415.062    -8.11   0.000    -44654.39   -26991.51
------------------------------------------------------------------------------
. predict pfit
(option xb assumed; fitted values)
(65 missing values generated)
```

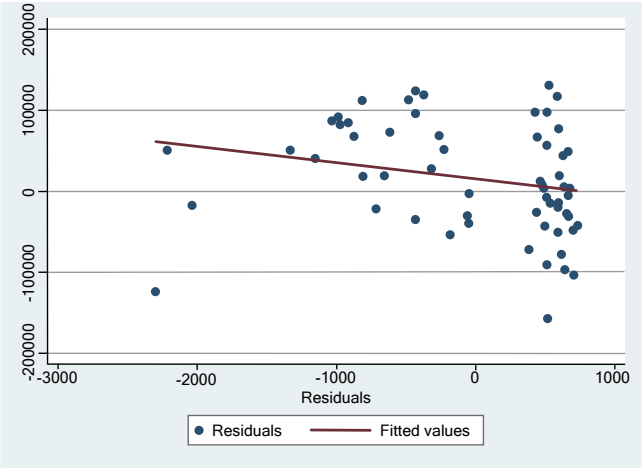
A continuación, presentamos los resultados de la segunda etapa de la estimación:

```
. regress q pfit igae

      Source |       SS       df       MS              Number of obs =      63
-------------+------------------------------           F(  2,    60) =    1.77
       Model |  1.5608e+10     2  7.8042e+09           Prob > F      =  0.1787
    Residual |  2.6419e+11    60  4.4031e+09           R-squared     =  0.0558
-------------+------------------------------           Adj R-squared =  0.0243
       Total |  2.7980e+11    62  4.5128e+09           Root MSE      =   66356

------------------------------------------------------------------------------
           q |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
          pfit |  -19.65875   10.78713    -1.82   0.073    -41.23622    1.918719
         igae |   8372.641   4467.646     1.87   0.066    -563.9817    17309.26
        _cons |  -260615.6   346592.6    -0.75   0.455      -953904    432672.8
------------------------------------------------------------------------------
```

Apéndice 3. Forma funcional de la función de demanda

La siguiente gráfica presenta la forma funcional entre las variables *Q* (el consumo nacional aparente) y *PFIT*.

El eje de X representa variaciones de *PFIT* que no pueden ser explicadas por variaciones en el índice global de actividad económica. El eje de Y representa variaciones en *Q* que tampoco pueden ser explicadas por variaciones en la variable *IGAE*. Como se puede apreciar en la figura, la relación entre las variables *Q* y *PFIT* no parece ser convexa.



Índice de tablas

Tabla 1.1. La industria química en México, 2008 22
Tabla 1.2. Tarifas aplicadas a las importaciones de PVC suspensión/emulsión 25
Tabla 1.3. Índices de Concentración en el Mercado TLCAN de Resina de PVC Suspensión/Masa 29
Tabla 1.4. Estimadores de la Elasticidad Precio de la Demanda de Mercado usando MCO y Variables Instrumentales 38
Tabla 1.5. Variación Simulada en Precio de Mercado, Cantidad y Bienestar del Consumidor debido a una Concentración 41
Tabla 1.6. Variación Simulada en Precio de Mercado, Cantidad y Bienestar del Consumidor debido a la Eliminación de Cuotas Antidumping 41
Tabla 1.A1. Producción de PVC en Europa durante 2009* 47
Tabla 1.A2. Producción Global de PVC por región durante 2009 48
Tabla 1.A3. Insumos para la producción de una tonelada de PVC 48
Tabla 1.A4. Aplicaciones de PVC en la Industria 49
Tabla 1.A5. Rendimientos Anormales Acumulados 52
Tabla 2.1. Valores esperados de la ecuación 2 por grupo 66
Tabla 2.2. Clasificación de las claves analizadas 67
Tabla 2.3. Estadística Descriptiva de los Precios Observados (Índice Real, Base 2005) 68
Tabla 2.4. Precios Reales de Suero y Soluciones, 2003-2007 70
Tabla 2.5. Precios Reales de Insulina Humana, 2003-2007 70
Tabla 2.6. Resultados de la Estimación para Suero y Soluciones 72
Tabla 2.7. Resultados de la Estimación para Insulina Humana 73
Tabla 2.8. Adquisiciones de Sueros y Soluciones, 2003-2005 75
Tabla 2.9. Adquisiciones de Insulina Humana, 2003-2005 75
Tabla 2.A1. Grupo I: Sueros y soluciones 81
Tabla 2.A2. Grupo II: Insulina Humana 81
Tabla 2.A3. Total de licitaciones realizadas por clave investigada, 2003-2007 82
Tabla 2.A4. Cantidades Vendidas y Participación de Mercado Grupo II (Insulina Humana), 2003-2006 83
Tabla 2.A5. Cantidades Vendidas y Participación de Mercado Grupo I (Suero y soluciones), 2003-2006 83
Tabla 2.A6. Precios Promedio Anuales por Compuesto Médico Investigado (Pesos) 84
Tabla 2.A7. Efectos Fijos por Unidad Médica para Suero y Soluciones 84
Tabla 2.A8. Efectos Fijos por Unidad Médica para Suero y Soluciones 87
Tabla 2.A9. Impacto de la Intervención de la CFC sobre el índice de Precios de Adquisición de Suero y Soluciones por Unidad Médica 90
Tabla 2.A10. Impacto de la intervención de la CFC sobre el Índice de Precios de Adquisición de Insulina Humana por Unidad Médica 91
Tabla 3.1. Definición de variables incluidas 95
Tabla 3.2. Resultados de la prueba de cambio estructural 99

Tabla 3.3. Características de la distribución del markup $\hat{M}_t$ (en puntos porcentuales) 101
Tabla 3.4. Estimación del impacto inflacionario derivado de la conducta colusiva (En puntos porcentuales de inflación. 103
Tabla 3.5. Estimación del Impacto Económico (miles de millones de pesos). 106
Tabla 3.6. Estimación del Impacto Económico (como porcentaje de los ingresos totales). 106
Tabla 4.1. Estimaciones de la elasticidad precio de la demanda de pollo, estimaciones a nivel nacional 116
Tabla 4.2. Datos base provenientes del caso 119
Tabla 4.3. Elasticidad umbral bajo distintos escenarios de margen unitario. 121
Tabla 4.4. Precios al consumidor, en centro de distribución y de colusión 122
Tabla 4.5. Cambio en el excedente del consumidor 126
Tabla 4.6. Cambio en excedente del consumidor usando información adicional sobre precios. 126
Tabla 5.1. Comparación de Crecimiento Trimestral Promedio en PIB Total y PIB Ferroviario, México 1993-2016/p 157
Tabla 5.2. Estimación de elasticidad del crecimiento de la producción ferroviaria, México 1993-2016/p 159
Tabla 5.3. Número de rutas ferroviarias concesionadas por empresa. 160
Tabla 5.4. Número de kilómetros dado las rutas ferroviarias concesionadas por empresa 161
Tabla 5.5. Carga efectiva de la red ferroviaria de transporte, México 2002-2014, Promedios Pre-concentración, Post-concentración y Diferencia *ex post* 162
Tabla 5.6. Carga efectiva de la red ferroviaria de transporte, México: 2002-2014,. . 163
Tabla 5.7. Índices de concentración IHH para el mercado en ferrocarriles de carga, México 2002-2014, Total nacional y por industria, Promedios Pre-concentración, Post-concentración y Diferencia *ex post* 164
Tabla 5.9. Evolución promedio de Índices de Precios al Productor de la Industria Ferroviaria de Transporte de Carga, antes y después de mayor concentración . . . 169
Tabla 5.10. Comportamiento de tarifas de cobro variable promedio por ton / km, . 171
Industria ferroviaria de carga, México 171
Tabla 5.11. Diferencia *ex post* en tarifas de cobro variable promedio por ton / km, a nivel empresa. 172
Industria ferroviaria de carga, México 172
Tabla 5.12. Evolución de tarifas promedio de la Industria Ferroviaria de Transporte de Carga, antes y después de mayor concentración: Canadá, Estados Unidos y México. 174
Tabla 5.13. Matriz prototípica de insumo-producto para las cuentas nacionales de un país 181
Tabla 5.14. Estimación directa de coeficientes tecnológicos de costos Leontief de la industria ferroviaria de transporte a nivel de subsector económico, ordenados por código SCIAN 2014 /1 182
Tabla 5.15. Estimación de estructura de índices de costos reales de la Industria Ferroviaria de Transporte de Carga en México, usando diferentes perfiles de coeficientes tecnológicos. 1/. 185

Tabla 5.16. Estimación de crecimiento en margen 1/ de la Industria Ferroviaria de Transporte de Carga en México, usando diferentes perfiles de coeficientes tecnológicos. 2/. 1/ 189
Tabla 5.18. Estimación de sobrecosto en cada industria por crecimiento en margen de la industria ferroviaria, valuados en millones de pesos de 2016, México 2012-2016. 197
Tabla 5.19. Estimación de sobrecosto en cada industria por crecimiento en margen de la industria ferroviaria, valuados en millones de pesos de 2016, México 2012-2016. 199
Tabla 5.20. Estimación de sobrecosto en cada industria por crecimiento en margen de la industria ferroviaria, valuados en millones de pesos de 2016, México 2012-2016. 201
Tabla A1.1. Toneladas netas transportadas por empresa (miles) 214
Tabla A1.2. Toneladas-Kilómetro transportadas por empresa (millones) 215
Tabla A1.3. Toneladas netas transportadas por empresa (miles), ... 216
Tabla A1.4. Toneladas-Kilómetro transportadas por empresa (millones) 217
Tabla A1.5. Toneladas netas transportadas por empresa (miles) 218
Tabla A1.6. Toneladas-Kilómetro transportadas por empresa (millones) 219
Tabla A1.7. Toneladas netas transportadas por empresa (miles), ... 220
Tabla A1.8. Toneladas-Kilómetro transportadas por empresa (millones) 221
Tabla A1.9. Toneladas netas transportadas por empresa (miles), ... 222
Tabla A1.10. Toneladas-Kilómetro transportadas por empresa (millones) 223
Tabla A1.11. Toneladas netas transportadas por empresa (miles) 224
Tabla A1.12. Toneladas-Kilómetro transportadas por empresa (millones) 225
Tabla A1.13. Toneladas netas transportadas por empresa (miles). 226
Tabla A1.14. Toneladas-Kilómetro transportadas por empresa (millones) 227
Tabla A1.15. Toneladas netas transportadas por empresa (miles), ... 228
Tabla A1.16. Toneladas-Kilómetro transportadas por empresa (millones) 229
Tabla A1.17. Toneladas-Kilómetro transportadas por empresa (millones) 230
Tabla 6.1. Cambio en el Bienestar del Consumidor como Proporción del Presupuesto Anual 249
Tabla 6.2. Resultados del análisis DED para el mercado general. 253
Tabla 6.3. Resultados del análisis DED para el mercado general tomando a todos los complejos de Cinemex como el grupo de tratamiento. 255
Tabla 6.4. Resultados del análisis DED por mercado afectado. 256
Tabla 6.5. Mercados donde se identificó la participación de Lumière y Cinemex. . 259
Tabla 6.6. Resultados de la prueba de raíces unitarias Levin, Lin y Chun. 262
Tabla 7.1. Número de empresas y rutas servidas 278
Tabla 7.2. Principales aerolíneas y su participación de mercado. 280
Tabla 7.3. Aeropuertos con restricciones de *slots* en 2019 281
Tabla 7.4. Evolución de alianzas por año 282
Tabla 7.5. Efectos teóricos de una concentración sin condicionamientos 285
Tabla 7.6. Condiciones de equilibrio para la evaluación *ex post* 286
Tabla 7.7. Distribución de las observaciones para la evaluación *ex post*. 289

Tabla 7.8. Interpretación de coeficientes en regresión del logaritmo del volumen de pasajeros. 291
Tabla 7.9. Estadísticas descriptivas de las variables incluidas en la evaluación ex post. 292
Tabla 7.10. Resultados previos a pruebas de violación de supuestos 293
Tabla 7.11. Estimación del efecto de la intervención de la COFECE 294
Tabla 7.12. Descripción del contrafactual para medición del impacto sobre bienestar. 295
Tabla 7.13. Volumen de pasajeros estimados en los escenarios factual y contrafactual. 297
Tabla 7.14. Elasticidades precio de la demanda por transporte aéreo de pasajeros 298
Tabla 7.15. Elasticidades precio de demanda utilizadas para el cálculo del bienestar. 298
Tabla 7.16. Estimación del cambio porcentual en el precio 299
Tabla 7.17. Cálculo del precio en el escenario contrafactual 299
Tabla 7.18. Estimación del impacto sobre el bienestar 300
Tabla 7.19. Comparación del impacto monetario de la intervención 300
Tabla 8.1. Participación de mercado de los cinco grupos azucareros más importantes en el mercado de edulcorantes 312
Tabla 8.2. Resultados de un modelo AR(1) con DPEST como variable endógena. . 326
Tabla 8.3. Resultados de una regresión con DPREF como variable endógena.. 326
Tabla 8.4. Precios del azúcar estándar durante el cártel y precios contrafactuales. (Precio por bulto de 50 kg a precios constantes de julio 2018) 327
Tabla 8.5. Precios del azúcar refinado durante el cártel y precios contrafactuales. (Precio por bulto de 50 kg a precios constantes de julio 2018) 328
Tabla 8.6. Estimación de la demanda para azúcar. 330
Tabla 8.7. Elasticidad de la demanda en función de varios valores del precio P. . . . 330
Tabla 8.8. Estimación del daño para el azúcar estándar 331
Tabla 8.9. Estimación del daño para el azúcar refinado 332
Tabla 8.10. Resumen de los distintos daños al mercado. 333

Índice de figuras

Figura 1.1. Producción de EDC y VCM de PEMEX, 1990-2010 19

Figura 1.2. Producción de VCM por PEMEX e Importaciones Netas Totales de VCM, 2002-2007 20

Figura 1.3. Importaciones de PVC suspensión/emulsión, 2003-2009 21

Figura 1.4. Volumen de importación de Resina de PVC Suspensión/Masa (Toneladas por mes) 25

Figura 1.5. Identificación gráfica de la pérdida de bienestar del consumidor 36

Figura 2.1. Relación del Presupuesto del IMSS con el Presupuesto Federal, 2011 ... 52

Figura 2.2. Presupuesto Anual del IMSS, 2003-2012 53

Figura 2.3. Compras por Tipo de Adquisición, 2011 54

Figura 2.4. Compras por Tipo de Procedimiento, 2011 54

Figura 2.5. Línea de Tiempo del Caso, 2002-2010 58

Figura 2.6. El Estimador DiD 61

Figura 3.1. Nivel y cambio mensual en el Índice de Precios del Sector Autotransporte de Carga General 93

Figura 3.2. Evolución del markup estimado ($\hat{M}_t$) 97

Figura 3.3. Inflación observada y contrafactual sin colusión 100

Figura 4.1. Cambio en el excedente del consumidor por una colusión en precios . 111

Figura 4.2. Impacto en los consumidores (pesos perdidos) para distintos valores de la elasticidad precio 120

Figura 4.2. Impacto en los consumidores (pesos perdidos) para distintos valores de la elasticidad precio 121

Figura 5.1. Longitud de vías férreas y distribución de rutas en México, 2016 129

Figura 5.2. Evidencia sobre Primera Operación de Concentración de Oferentes a. Situación Inicial, Antes de la Primera Operación 135

Figura 5.3. Evidencia sobre Segunda Operación de Concentración de Oferentes a. Situación Interim, Antes de la Segunda Operación 136

Figura 5.4. Demanda condicional del factor de producción "transporte ferroviario" para una industria "k" en el mercado relevante 141

Figura 5.5. Demanda condicional del factor de producción "transporte ferroviario" para toda la economía en el mercado relevante 142

Figura 5.6. Oferta competitiva del factor de producción "transporte ferroviario" en el mercado de insumo relevante 143

Figura 5.7. Comparación de equilibrios en el mercado de transporte ferroviario de carga bajo una industria competitiva y una industria no competitiva, y pérdida de bienestar por sobreprecio*/ 144

Figura 5.8. Participación directa del sector ferroviario en la producción nacional 152

Figura 5.9. Tasa de crecimiento del PIB en la Industria Ferroviaria vs. PIB Nacional 154

Figura 5.10. Evolución de índice de precios relativos reales de la industria ferroviaria de transporte de carga con respecto al índice de precios agregados al productor (con y sin petróleo), México 2003-2016 163

Figura 5.11. Evolución de precios reales relativos de la industria ferroviaria de transporte de carga y de otras industrias del transporte, México 2003-2016 164

Figura 5.12. Evolución de precios reales relativos de la industria ferroviaria de transporte de carga y de otras industrias del transporte, México 2003-2016. 169
Figura 5.13. Evolución de tarifas de la industria ferroviaria de transporte de carga, comparativo internacional Canadá, México y Estados Unidos. 172
Figura 5.14. Demanda condicional del factor de producción "transporte ferroviario" para una industria "k" en el mercado relevante, bajo supuesto de complementariedad perfecta en sentido de Leontief. 173
Figura 5.15. Oferta del factor de producción "transporte ferroviario" en el mercado relevante, bajo supuesto de producción del servicio con complementariedad perfecta en sentido de Leontief.. 175
Figura 5.16. Demanda agregada del factor de producción "transporte ferroviario" para todas las industrias en el mercado relevante, bajo supuesto de complementariedad perfecta en sentido de Leontief. 176
Figura 5.17. Equilibrio competitivo del factor de producción "transporte ferroviario" para todas las industrias en el mercado relevante, bajo supuesto de complementariedad perfecta en sentido de Leontief. 176
Figura 5.18. Índice de Costos Medios Reales para la Industria Ferroviaria de Transportes de Carga en México, 2005-2012.. 180
Figura 5.19. Evolución de índices de tarifas efectivas reales y de costos medios reales para la industria Ferroviaria de Transportes de Carga en México, 2003-2016, Base Enero 2006 = 1. 184
Figura 5.20. Evolución del crecimiento acumulado en margen para la industria Ferroviaria de Transportes de Carga en México, 2003-2016, Base Enero 2006 = 1.. 185
Figura 5.21. Comparación de equilibrios en el mercado de transporte ferroviario de carga bajo una industria competitiva y una industria no competitiva, y pérdida de bienestar por sobreprecio bajo supuesto de complementariedad perfecta en sentido de Leontief.. 187
Figura 5.22. Evolución de tasa acumulada de sobrecosto $\theta_{F,t}$para la industria ferroviaria dado el crecimiento en margen de la industria.. 192
Figura 5.23. Impacto total en bienestar por crecimiento en margen (markup) de la industria ferroviaria de transporte de carga en México, 2006-2016. 199
Figura 5.24. Comparación de equilibrios en el mercado de transporte ferroviario de carga bajo una industria competitiva y una industria no competitiva, y pérdida de bienestar por sobreprecio bajo supuesto de complementariedad en sentido de Leontief y elasticidad producto $\eta<1$. 201
Figura 5.25. Impacto total en bienestar por crecimiento en margen (markup) de la industria ferroviaria de transporte de carga bajo dos esquemas de elasticidad de demanda por insumo en México, 2006-2016. Millones de pesos a valor de 2016 205
Figura 6.1. Actividades de la industria cinematográfica 229
Figura 6.2. Asistentes a salas de exhibición de películas. 234
Figura 6.3. Proporción de asistentes a Cinepolis y Cinemex. 235
Figura 6.4. Tasa de crecimiento del número de asistentes.. 235
Figura 6.5. Evolución del INPC y el índice de precios de cine. 2011 a 2017 236
Figura 6.6. Evolución del INPC y el índice de precios de cine. 2011 a 2017 239
Figura 6.7. Niveles de HHI y variaciones de los precios después de la concentración. 253

Figura 6.8. Variación en los niveles de HHI y variaciones de los precios después de la concentración. 254
Figura 6.A1. Margen Bruto en los mercados seleccionados.. 264
Figura 6.A2. Margen Bruto en periodos anteriores y posteriores a la concentración. 267
Gráfica 7.1. Pasajeros transportados entre México y Estados Unidos 274
Gráfica 7.2. Evolución del IHH en el mercado aéreo transfronterizo 275
Figura 8.1. Precios de azúcar a final de ciclo azucarero (bulto de 50kilos). 302
Figura 8.2. Cadena de valor del azúcar 304
Figura 8.3. Estimación del daño del cártel. 314
Figura 8.4. Evolución de los precios semanales de azúcar estándar y azúcar refinado (a precios constantes de julio 2018) por un bulto de 50kg. 317
Figura 8.5. Evolución de los precios de azúcar antes, durante, y después del cártel. (Precio por bulto de 50 kg a precios constantes de julio 2018) 318
Figura 8.6. Evolución semanal del cambio porcentual en el precio del azúcar estándar (agosto 2012—junio 2019) por bulto de 50 kg (precios constantes de julio 2018). 319
Figura 8.7. Evolución semanal del cambio porcentual en el precio del azúcar refinado (agosto 2012—junio 2019) por bulto de 50 kg (precios constantes de julio 2018). 320
Figura 8.8. Evolución del precio del azúcar estándar y precios contrafactuales. . . 323
Figura 8.9. Evolución del precio del azúcar estándar y precios contrafactuales. . . 324

cofece

Comisión
Federal de
Competencia
Económica

Más competencia para un México fuerte

cofece.mx

cofece

@cofecemx

CFCEconomica

@cofece

COFECE

cofece

Comisión
Federal de
Competencia
Económica

Av. Revolución 725, Santa María Nonoalco,
Alcaldía Benito Juárez, C.P. 03700,
Ciudad de México, México.
Tel: 52 (55) 2789 6500
www.cofece.mx