



**GRADO EN ECONOMÍA**  
**CURSO 2017 – 2018**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL NAFTA SOBRE EL  
COMERCIO INTERNACIONAL A TRAVÉS DE UN  
MODELO GRAVITACIONAL**

**ANALYSIS OF NAFTA'S IMPACT ON INTERNATIONAL  
TRADE FROM A GRAVITY MODEL**

**AUTOR: DIEGO GUTIÉRREZ GONZÁLEZ**

**TUTOR: RAMÓN NÚÑEZ SÁNCHEZ**

**02/07/2018**

## Índice

Resumen .....	3
Abstract .....	4
1. Introducción .....	5
2. Tratado NAFTA: EEUU, Canadá y México.....	7
2.1 Resultados generados .....	8
3. Modelo Teórico .....	11
4. Metodología empírica .....	14
4.1 Modelo gravitacional .....	14
4.2 Datos.....	14
4.3 Especificación econométrica .....	17
5 Resultados.....	18
6. Conclusión e implicaciones.....	26
Bibliografía.....	27
Anexos .....	29

# ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL NAFTA SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL A TRAVÉS DE UN MODELO GRAVITACIONAL

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. IMPORTACIONES DE LOS PAÍSES MIEMBROS DEL NAFTA	5
TABLA 2. COMERCIO DE MÉXICO ANTES Y DESPUÉS	9
TABLA 3. ANÁLISIS DE EFECTOS COMERCIALES	12
TABLA 4. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS	15
TABLA 5. ANÁLISIS ECONÓMTRICO MODELO BÁSICO	18
TABLA 6. ANÁLISIS ECONÓMTRICO MODELO CON FICTICIAS TEMPORALE	21
TABLA 7. ANÁLISIS ECONÓMTRICO MODELO CON INTERACCIONES	23
TABLA 8. EVOLUCIÓN DE LOS EFECTOS COMERCIALES	25

## Resumen

Este trabajo tiene como objetivo la evaluación de los resultados generados tras la creación de la zona de libre comercio entre Canadá, México y EEUU conocida como NAFTA en 1994. La motivación de este análisis viene dada por la necesidad de saber si este tipo de acuerdos comerciales a tan gran escala pueden dar resultado más allá de la Unión Europea. A su vez comprobar si la creación de comercio que se origine con el tratado es plena o existe desviación de comercio. También, se realiza un análisis econométrico a partir de un modelo gravitacional. El objetivo de este modelo econométrico es obtener el valor del efecto creación de comercio y desviación de comercio durante la vigencia del tratado. Se estimarán tres modelos diferentes, siendo el primero un modelo gravitacional básico, el segundo incorporando variables ficticias temporales y por último un tercero añadiendo interacciones entre variables. Cada uno de estos modelos será estimado a su vez por tres métodos: mínimos cuadrados ordinarios, efectos fijos y efectos aleatorios. Como resultados de la creación de esta zona de libre comercio se concluye que el tratado fomentará las importaciones de estos tres países generando una creación de comercio beneficiosa para la economía. Este incremento de comercio se genera de una forma en la que el nuevo comercio no será sustitución de negociaciones anteriores por unas más eficientes, ya que no existe desviación de comercio generada por el acuerdo. Estas negociaciones más eficientes, podrían darse en el caso de que el acuerdo proporcionase una gran ventaja al comerciar con un país miembro que con el país que se hacía anteriormente. Hemos podido comprobar como las importaciones no aumentan solo entre los miembros de la NAFTA, sino que en el comercio mundial también se ven incrementadas estas importaciones.

# ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL NAFTA SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL A TRAVÉS DE UN MODELO GRAVITACIONAL

## Abstract

This work aims to evaluate the results generated after the creation of the free trade zone between Canada, Mexico and the US known as NAFTA in 1994. The motivation for this analysis is given by the need to know if this type of trade agreements on such a large scale they can work well beyond the European Union. In turn check whether the creation of trade that originates with the treaty is full or there is trade diversion. Also, an econometric analysis is made from a gravitational model. The objective of this econometric model is to obtain the value of the creation effect of trade and trade diversion during the treaty's validity. Three different models will be estimated, the first being a basic gravitational model, the second incorporating temporal dummy variables and finally a third adding interactions between variables. Each of these models will be estimated in turn by three methods, ordinary least squares, fixed effects and random effects. As a result of the creation of this free trade zone, it is concluded that the treaty will promote imports from these three countries, generating a trade creation that is beneficial for the economy. This increase in trade will be generated in a way in which the new trade will not replace previous negotiations with more efficient ones, since there is no trade diversion generated by the agreement. These more efficient negotiations could take place in the moment that the agreement provides a great advantage when trading with a member country than with the country that was previously. We have been able to see how imports do not increase only among the members of NAFTA but that these imports are also increased in world trade.

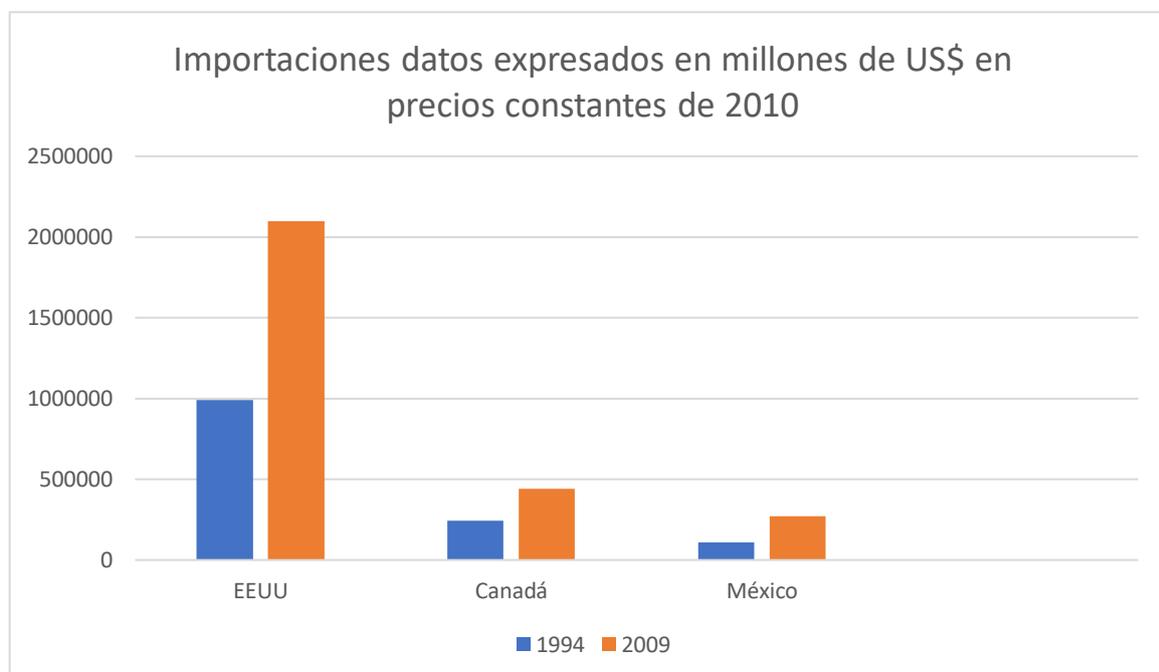
## 1. Introducción

El tratado de libre comercio existente entre EEUU, Canadá y México (NAFTA) es un gran ejemplo de la importancia que tienen estos acuerdos para el comercio entre países y su economía en general. Este tratado es uno de los más importantes y más conocidos a nivel mundial ya que intenta establecer la zona de libre comercio más grande del mundo, solamente equiparable a la Unión Europea.

Este acuerdo surge debido a la necesidad de los tres países firmantes de fomentar los intercambios comerciales y los flujos de inversión existentes entre ellos. El objetivo de este tratado es la eliminación de las barreras comerciales entre estos países con el fin de estimular el desarrollo económico y competir directamente con la zona de libre comercio más grande del mundo, la Unión Europea.

A continuación, en el siguiente gráfico, observamos el nivel de importaciones de los tres países el año de implantación del tratado y quince años después.

Tabla 1. Importaciones de los países miembros de la NAFTA (millones de US\$)



Fuente: Banco Mundial (2016)

A pesar de la diferencia existente entre el volumen de importación de EEUU con los otros dos países podemos ver que México ha triplicado sus importaciones mientras que Canadá y EEUU las han duplicado. Esto, entre otras causas, es consecuencia de la NAFTA lo que muestra un esbozo del beneficio de estos acuerdos para la economía.

El objetivo de este trabajo es replicar un análisis del manual “A practical guide to trade policy analysis” editado por la OCDE en el 2012 en el cual tratan de evaluar el impacto en el comercio de un tratado regional entre tres países. Con el fin de medir este impacto sobre el comercio se pretende estimar el efecto creación de comercio y el efecto desviación de comercio producido por la implantación del tratado NAFTA. Para obtenerlo realizaremos un análisis econométrico a partir de una base de datos que nos proporciona

## ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL NAFTA SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL A TRAVÉS DE UN MODELO GRAVITACIONAL

información sobre el PIB de los países o la distancia existente entre ellos. Con el objetivo de obtener unos resultados los más consistentes posibles, estimaremos estos efectos mediante tres métodos, los cuales son mínimos cuadrados ordinarios, efectos fijos y efectos aleatorios. Esto nos permitirá decidir qué modelo se adapta mejor a nuestra base de datos, que será el que proporcione unos mejores resultados. Para realizar este análisis estimaremos tres modelos diferentes, comenzando por un modelo gravitacional básico, un segundo añadiendo variables ficticias temporales y, por último, un tercero añadiendo la interacción entre las ficticias temporales y las variables que nos permiten medir el efecto creación y desviación de comercio. A través de esta interacción podremos observar como varía en el tiempo el efecto creación y desviación de comercio.

La estructura de este trabajo consiste, en primer lugar, de una introducción a cerca de como se ha formado la NAFTA y sus principales objetivos y medidas, a continuación, se muestran los resultados obtenidos por los tres países durante la vigencia de tratado. Mas adelante se explica el significado de los efectos creación y desviación de comercio acompañado de un análisis grafico que permita entender mejor sus consecuencias para la economía. En el apartado siguiente se muestra la metodología empírica empleada para realizar el análisis con una breve explicación del modelo gravitacional empleado, también se muestran los estadísticos principales de las variables utilizadas en el modelo. A su vez se introducen los modelos estimados en este análisis. Continuando con el análisis econométrico se presentan los resultados obtenidos en cada modelo así como su interpretación. Por último, se exponen las conclusiones obtenidas en este análisis.

## 2. Tratado NAFTA: EEUU, Canadá y México

El Tratado de Libre Comercio de América del Norte (North American Free Trade Agreement o NAFTA) es un acuerdo comercial entre EEUU, Canadá y México. Se trata de una ampliación del tratado bilateral existente entre Canadá y Estados Unidos desde 1988.

En 1990 comenzaron las negociaciones para incluir a México en este acuerdo, las cuales duraron 2 años, hasta que a finales de 1992 los jefes de gobierno de los tres países decidieron firmar el acuerdo. Posteriormente en 1993 la asamblea legislativa de cada uno de los participantes aprobó el tratado el cual entro en vigor el 1 de enero de 1994.

El objetivo del NAFTA es consolidar las relaciones entre estos tres países de modo que esta región pueda competir con la Unión Europea creando la mayor zona de libre comercio del mundo. Este espacio de libre comercio está formado por 450 millones de personas y dispone de un PIB de 21 billones de dólares. Al consolidarse, se dio un plazo de 15 años para eliminar totalmente las barreras aduaneras entre los países firmantes. Este proceso de supresión de obstáculos comerciales se realiza en cinco etapas con la expectativa de conseguirlo en 2009.

Hay que tener en cuenta que la Unión Europea es una Unión Aduanera y la NAFTA es una zona de libre comercio lo que implica algunas diferencias entre ellas a pesar de estar orientadas a conseguir unos objetivos parecidos. El GATT (Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio) en su artículo XXIV define estos conceptos como:

*“Se entenderá por unión aduanera, la substitución de dos o más territorios aduaneros por un solo territorio aduanero, de manera:*

*i) que los derechos de aduana y las demás reglamentaciones comerciales restrictivas (...) sean eliminados con respecto a lo esencial de los intercambios comerciales entre los territorios constitutivos de la unión o, al menos, en lo que concierne a lo esencial de los intercambios comerciales de los productos originarios de dichos territorios; y*

*ii) que, a reserva de las disposiciones del párrafo 9, cada uno de los miembros de la unión aplique al comercio con los territorios que no estén comprendidos en ella derechos de aduana y demás reglamentaciones del comercio que, en substancia, sean idénticos.*

*Se entenderá por zona de libre comercio, un grupo de dos o más territorios aduaneros entre los cuales se eliminan los derechos de aduana y las demás reglamentaciones comerciales restrictiva (...) con respecto a lo esencial de los intercambios comerciales de los productos originarios de los territorios constitutivos de dicha zona de libre comercio.”*

Teniendo esto en cuenta a la hora de compararlas, la Unión Europea mantiene un arancel común frente a terceros países mientras que la NAFTA permite a cada miembro establecer sus propios aranceles.

Para conseguir su objetivo el tratado NAFTA intenta la eliminación de obstáculos al comercio tanto de bienes como de servicios entre los países implicados y promover la competencia leal en dicha zona. Otro aspecto fundamental del acuerdo es promover el incremento de la inversión entre los tres territorios. Esto permitirá un aumento considerable del comercio y de la inversión lo que beneficiará a empresas locales y a la población.

Este tratado no solo permitirá mejorar el comercio entre estos tres países, sino que servirá para que los productos lleguen a terceros países con los que tienen relaciones y de ese modo aumentar su visibilidad comercial. Producir sus bienes conjuntamente les sirve de

## ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL NAFTA SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL A TRAVÉS DE UN MODELO GRAVITACIONAL

trampolín hacia el resto del mundo. Individualmente EEUU se beneficia debido a que obtiene nuevos mercados importantes para sus productos como puede ser el mexicano donde no tenía excesiva presencia. Canadá opta por una posición más defensiva garantizándose que va a seguir manteniendo una buena relación con estos países y que a sus productos no les van a faltar salidas. México ve en el NAFTA una gran posibilidad de crecimiento para sus mercados al establecer relaciones con países con un mayor nivel de desarrollo.

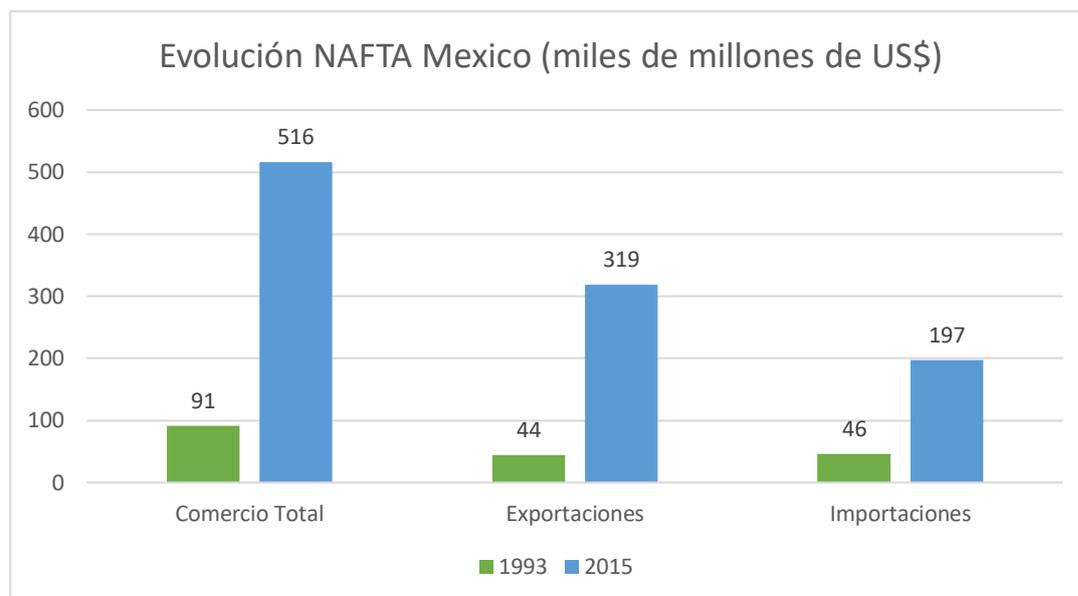
Todas las decisiones que se adopten en lo relativo al comercio internacional deben regirse por una normativa común recogida en el tratado si bien cada país puede adoptar su propia normativa en caso de poder obtener una mayor protección que la resultante de aplicar la normativa común. En el caso de aplicar una normativa diferente los otros dos países deben ser notificados previamente para asegurar que no se perjudica a los implicados.

### 2.1 Resultados generados

En términos generales el tratado de libre comercio entre EEUU Canadá y México ha supuesto un incremento considerable del comercio entre estos tres países aumentando el volumen de intercambios comerciales de 290 millones en 1993 a 1,2 billones en 2016. El nivel de inversión extranjera también se ha incrementado notablemente, especialmente por parte de EEUU hacia sus dos socios, lo que contribuyó a la creación de empleo principalmente en México. Actualmente los niveles de inversión extranjera directa por parte de EEUU están reduciéndose lo que está frenando el incremento en la creación de empleo generada por el tratado. Esto se debe a que las empresas estadounidenses están cambiando de punto de mira respecto a sus inversiones centrándose en los países emergentes del Pacífico (especialmente China).

Individualmente hablando, el mayor beneficiado sería México ya que a pesar de haber sufrido dos crisis importantes en el periodo de vigencia del tratado ha visto mejorados sus números en diversos aspectos de su economía. Esta mejora se ha visto reflejada en las importaciones, exportaciones o el nivel de empleo, por ejemplo.

Tabla 2. Comercio de México antes y después (miles de millones US\$)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Gobierno de México, (2016)

Como podemos observar en el gráfico superior en términos comerciales México ha aumentado un 468% su comercio total lo que supone una gran apertura comercial para un país que prácticamente no tenía apertura hace trece años. Desagregando estos datos en exportaciones e importaciones comprobamos que las primeras suben un 618% mientras que las segundas se incrementan en un 323%, por lo que en este aspecto el tratado está siendo un éxito.

En el caso del nivel de empleo, México presenta registros aceptables teniendo en cuenta las dos crisis por la que ha pasado durante esta época. El desempleo se ha reducido en dos décimas respecto al inicio del tratado, dato que puede parecer bajo, consiguiendo reducir el gran desempleo generado en 1995 y en 2009.

En términos de desigualdad México se trata de un país con un desequilibrio grande entre la población del norte, más avanzada, y la del sur que experimenta más problemas. El índice de Gini mide el nivel de desigualdad existente en una sociedad siendo 1 el caso de mayor desigualdad y 0 el de menor. En el caso de México este índice tiene un valor de 0,49 lo que es cinco décimas menor que el de antes del NAFTA (0,54). Esta reducción es pequeña para un país como México que lucha por reducir este desequilibrio lo que representa un aspecto a mejorar en los próximos años. (CEPR, 2015-2016)

En el caso de Canadá la inversión procedente de México y EEUU se ha multiplicado por tres desde la creación de NAFTA. El mayor beneficio que el tratado ha aportado a Canadá ha sido la apertura completa de sus mercados a la economía de EEUU el cual es su mayor socio comercial. Las exportaciones de Canadá hacia EEUU han aumentado de 110 billones antes del tratado a 346 una vez finalizado el periodo del NAFTA, a su vez las importaciones han aumentado al menos en la misma medida. (CFR, 2017)

En particular el sector de la economía canadiense más beneficiado por el NAFTA ha sido el agrícola, convirtiéndose en el principal país exportador tanto de EEUU como de México. Otro sector beneficiado por la NAFTA ha sido el del petróleo. Canadá se ha convertido en el principal exportador de petróleo a EEUU por delante de países líderes en el sector como Arabia Saudí o Venezuela.

A pesar de esto la NAFTA no ha sido tan beneficioso para Canadá como para México. Una

## ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL NAFTA SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL A TRAVÉS DE UN MODELO GRAVITACIONAL

de las posibles circunstancias puede ser la existencia de salarios muy bajos en México lo que ha provocado que algunas empresas del sector industrial trasladen sus plantas a este país con la consecuente pérdida de empleos en Canadá. El tratado no ha sido igualmente efectivo en todos los sectores en Canadá. Otro objetivo a largo plazo establecido por Canadá ha sido igualarse a la productividad de EEUU, objetivo que no se ha cumplido. El PIB por horas de trabajo se sitúa en el 74% del de EEUU lo que no se ajusta a las necesidades de este país.

Estados Unidos es el país más crítico con los resultados de la NAFTA a pesar de que sus intercambios comerciales con sus países vecinos se han triplicado desde la entrada en vigor del tratado, creciendo incluso más rápido que los intercambios con el resto del mundo. La mayoría de las estimaciones apuntan a que el PIB de EEUU solo sufrió un aumento del 0,5% al año durante los quince años que el acuerdo ha estado vigente.

El punto más negativo se encuentra en el sector textil y automovilístico en los que se estima que se han perdido unos 680.000 puestos de trabajo debido principalmente a la deslocalización en su mayoría hacia México. El aumento de las importaciones también da como resultado la pérdida de empleo. Economistas del Centro de Investigaciones Económicas y Políticas (CEPR) argumentan que *“esta oleada de importaciones causó la pérdida de hasta 600.000 puestos de trabajo en Estados Unidos durante dos décadas”* aunque reconocen que este aumento de las importaciones podría haberse producido sin la existencia de la NAFTA. Algo parecido ocurre con el sector automovilístico que pierde un tercio de sus trabajadores en beneficio de México. (CFR, 2017)

Otros economistas defienden que la pérdida de empleos en estos sectores se habría producido con o sin NAFTA debido principalmente al acuerdo comercial con China. Gordon Hanson en un estudio publicado en 2016 argumenta que *“la caída más abrupta en empleos de manufactura, que cayó de diecisiete millones a once millones entre 2000 y 2010, es atribuible principalmente al comercio con China y los cambios tecnológicos subyacentes”*. Mediante este acuerdo estos dos países se han convertido en socios comerciales muy importantes lo que ha provocado un aumento considerable de las importaciones de productos chinos. Esta es otra causa de la pérdida de empleos en EEUU, la cual era inevitable estando o no presente el tratado de libre comercio con México y Canadá.

A pesar de estos malos datos en ciertos sectores de la economía estadounidense en términos generales EEUU ha ganado más empleos de los que ha perdido lo que provoca que el tratado sea beneficioso para la economía del país.

### 3. Modelo Teórico

Un ejemplo de barrera comercial entre países son los aranceles, los cuales hay que pagar a la hora de hacer importaciones y exportaciones provocando una reducción en el volumen de comercio. Algunos países con el fin de unir sus fuerzas para mejorar el nivel de comercio se juntan en uniones aduaneras como por ejemplo la Unión Europea. Una Unión Aduanera es un acuerdo entre varios países con el fin de eliminar los aranceles y otras restricciones al comercio existentes entre ellos. A su vez los países miembros también fijan un arancel exterior común frente a terceros países. Una Unión Aduanera se diferencia de una zona de libre comercio en que en esta última no existe un arancel común frente a terceros países. En las zonas de libre comercio cada país puede fijar su propio arancel.

La Teoría de la Integración Económica pretende descubrir los cambios en el comercio que se producen debido a la unificación aduanera entre países. En el momento de creación de las Uniones Aduaneras el pensamiento de que dichas uniones producían beneficios para el comercio era prácticamente unánime. Viner, en su libro "The Customs Unions Issue" afirma que existen varios efectos, tanto negativos como positivos, que afectan al bienestar económico. Estos efectos se conocen como "Creación de comercio" y "Desviación de comercio". *"se han convertido en instrumentos imprescindibles para analizar y comprender los fenómenos y efectos de una integración económica" (Viner, 1950).*

El efecto creación de comercio es el crecimiento en el volumen de comercio entre países cuando se establece una unión aduanera entre ellos.

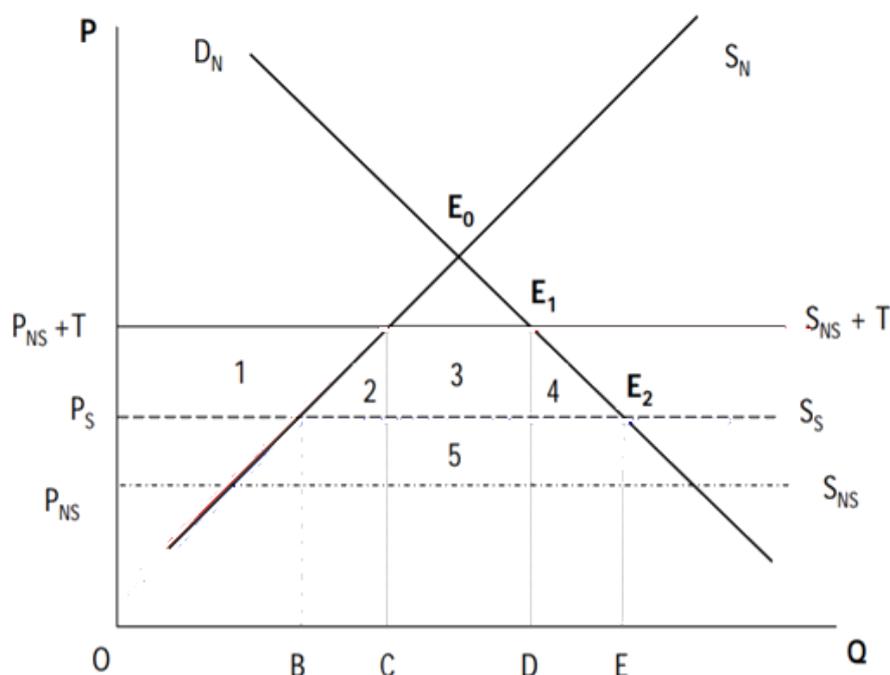
El efecto desviación de comercio explica como parte de los flujos de comercio preexistentes con terceros países antes del acuerdo desaparecen, sustituyéndose por flujos comerciales con países pertenecientes al acuerdo. Este efecto es negativo ya que estamos sustituyendo el producto más eficiente por uno menos eficiente procedente de un país perteneciente al tratado. De todas maneras, para entender la desviación de comercio como un efecto negativo hay que partir del supuesto de que la situación existente antes de la desviación era la más eficaz, lo que no siempre es cierto.

Según Viner siempre que se crea una unión aduanera se producen estos dos efectos. El efecto de un tratado será positivo siempre que el efecto creación de comercio sea superior al de la desviación de comercio.

Para comprender mejor estos efectos vamos a realizar un análisis gráfico:

# ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL NAFTA SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL A TRAVÉS DE UN MODELO GRAVITACIONAL

Grafico 3. Análisis de efectos comerciales



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Universidad de Valencia, (2005)

En el gráfico superior está formado por la línea  $S_N$  que representa la oferta de un país, la línea  $D_N$  que representa su demanda. En el eje vertical se sitúan los diferentes niveles de precios mientras que el horizontal nos indica cantidades consumidas.

Como punto de partida el país tenía que pagar un arancel  $T$  sobre los bienes que importaba por lo tanto se sitúa al nivel de precios  $P_{NS+T}$  con lo cual importaba una cantidad de bienes marcada por la distancia  $CD$ . Ahora una vez que se ha producido la integración comercial el nuevo precio que el país tiene con sus socios es  $P_S$ , el cual es inferior al precio mundial con el impuesto que mantiene con terceros países, pero superior al precio mundial.

Ahora con el nuevo precio  $P_S$  el país importa una cantidad igual a la distancia  $EB$  lo cual aumenta la cantidad consumida antes de que se produjese la integración comercial. El problema de esta situación es que la cantidad  $CD$  (área 5) sería una situación de desviación de comercio desde un tercer país que sea más eficiente al socio comercial. La zona 2 sería la creación de comercio generada por la sustitución del producto nacional por las importaciones de el país socio comercial que es más eficiente que la producción nacional. Por último la zona 4 sería la creación de comercio producida por la expansión comercial debida al aumento de las importaciones al disponer de un precio más barato como resultado de la integración comercial.

En el caso en el cual la suma de las zonas de creación de comercio (2 y 4) sea mayor a la zona de desviación comercial (5) podremos decir que el acuerdo de libre comercio entre estos países es beneficioso.

Existen una serie de circunstancias que favorecen a que el acuerdo de integración sea más beneficioso para los países:

- Economías de carácter sustitutivo
- Mayor proximidad de los países
- Economías flexibles
- Mayor tamaño del área de integración
- Mayor arancel previo tenga el país que se integra respecto a la tarifa común

En el siguiente apartado intentaremos estimar los efectos creación y desviación de comercio provocados por el tratado NAFTA entre EEUU, Canadá y México.

#### 4. Metodología empírica

A través de la base de datos obtenida el artículo “*Trade, production and protection database*” (Nicita, A y Olarreaga, M. 2007) formada por 175 países que han establecido una relación comercial con los tres firmantes del tratado. Esta base de datos ha sido elaborada mediante una combinación de datos de diferentes sitios web. Extraemos datos de comercio bilateral para el periodo de tiempo de 1976-2004 desde UN COMTRADE, datos del PIB para el mismo periodo desde el Banco Mundial y variables tales como el idioma, la distancia entre países o la frontera desde la página del CEPII. Por último, obtenemos información de la adhesión de los países al GATT/OMC desde la web de la OMC. Teniendo en cuenta variables como el PIB o la distancia existente de estos países obtendremos una estimación de los efectos comerciales causados por este acuerdo de libre comercio. En total se dispone de 493.203 observaciones para 30 variables recogidas durante 29 años vamos a tratar de estimar el valor de los efectos creación y desviación de comercio para EEUU, Canadá y México durante el periodo de vigencia de la NAFTA.

##### 4.1 Modelo gravitacional

Este modelo está basado en la teoría de gravedad de Newton el cual observa que la atracción de la gravedad entre dos cuerpos es directamente proporcional al producto de sus masas, en inversamente proporcional a la distancia. Esta teoría se puede ver representada por la siguiente ecuación:

$$F = G \times \frac{M_1 \times M_2}{d^2} \quad (1)$$

Donde G es la constante de gravitación universal, M es la masa de cada cuerpo objeto de estudio y d es la distancia existente entre los dos cuerpos. Esto significa que cuanto más masa tengan los cuerpos y más cerca se encuentren entre ellos, la fuerza de atracción entre ambos será mayor.

En economía la forma más general de expresar este modelo es la siguiente:

$$T_{ij} = A \times Y_i^a \times Y_j^b / D_{ij}^c \quad (2)$$

Donde  $T_{ij}$  es el valor del comercio entre ambos países, A es una constante,  $Y_{ij}$  es el PIB de ambos países y  $D_{ij}$  es la distancia entre los dos países. De este modo el modelo gravitacional nos indica que los 3 elementos que determinan el nivel de comercio entre dos países son el PIB entre ambos países y la distancia existente entre ellos. A través de esta ecuación podemos observar que el nivel de comercio es mayor cuanto más cercana sea la relación entre países y la distancia entre ellos sea menor. A modo de ejemplo, España tendrá un volumen de comercio mayor con Francia que con Canadá que a pesar de que la economía de estos tres países tiene un volumen parecido. Ante cualquier problema comercial existente entre ambos países siempre será más rápido y económico viajar a Francia para solucionarlo que a Canadá.

##### 4.2 Datos

A través de los datos obtenidos del manual “A practical guide to trade policy analysis” vamos a utilizar ciertas variables con el fin de realizar el análisis sobre los efectos creación y desviación de comercio de esta integración comercial.

En nuestro caso utilizamos una base de datos tan grande debido a que al estimar un

modelo gravitacional incluso si solo se quieren analizar los factores que influyen en una relación comercial, el modelo debe ser estimado teniendo en cuenta todos los países, no solo los implicados. Otro motivo es que los modelos gravitacionales suelen ser estimados para secciones de datos de panel, como es nuestro caso. En este caso la unidad de observación es un par de países en un año por lo tanto tenemos  $Tn(n-1)$  observaciones donde  $T$  es la cantidad de periodos de tiempo cubiertos por el panel.

En la siguiente tabla se muestra las variables utilizadas, así como sus estadísticos descriptivos principales.

Tabla 4. Estadísticos descriptivos

Variable	Descripción	Media	D. T.	Mín.	Máx.
imp_tv	Valor de las importaciones	2.80e+005	2.73e+006	0.000	1.99e+008
cgdp_current	PIB en términos corrientes del país	3.38e+011	1.03e+012	1.12e+008	1.17e+013
pgdp_current	PIB en términos corrientes del socio	1.96e+011	7.85e+011	3.10e+007	1.17e+013
Km	Distancia	7.67e+003	4.46e+003	6.00	1.99e+004
intra_nafta	Intercambios comerciales entre miembros de la NAFTA	0.000254	0.0159	0.000	1.00
imp_nafta_rest	Intercambios comerciales entre el resto del mundo	0.0207	0.142	0.000	1.00
Dyear_1977-94	Dummy que expresa el periodo temporal				
intra94-04	Interacción entre el periodo temporal e intra_nafta				
Rest94-04	Interacción entre el periodo temporal e imp_nafta_rest				

La variable dependiente que vamos a utilizar en este análisis es “imp\_tv” que mide el valor de las importaciones basándose en el resto de las variables independientes. Mediante “cgdp\_current” y “pgdp\_current” se mide el PIB tanto del país estudiado como de su socio comercial. De esta variable podemos esperar que, cuanto mayor sea, aporte un valor de las importaciones mayor ya que en principio a mayor PIB se realizaran más importaciones. La distancia existente entre dos países se mide mediante la variable “km” la cual al contrario que las demás va a permanecer siempre constante debido a que no varía en el tiempo. Las importaciones deberían verse reducidas por la distancia ya que una mayor distancia entre los países implica menores niveles de comercio entre ellos. Esto puede deberse a la dificultad para comunicarse con el otro país de una manera más cercana o a que si ocurre cualquier problema lleva más tiempo trasladarse al otro país para intentar solucionarlo. Las dos variables más importantes para nuestro estudio son “intra\_nafta” e “imp\_nafta\_rest” ya que nos permiten medir el efecto creación y desviación de comercio.

## ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL NAFTA SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL A TRAVÉS DE UN MODELO GRAVITACIONAL

A través de "intra\_nafta" se dispone de los intercambios comerciales realizados entre países miembros de la NAFTA, lo cual nos permite medir el efecto creación de comercio. Este efecto nos indica si el tratado de libre comercio firmado ha resultado beneficioso y el comercio ha aumentado respecto a la situación anterior debido a la reducción de barreras arancelarias. Mediante "imp\_nafta\_rest" obtenemos datos de los intercambios comerciales realizados por el resto de los países externos al tratado. El efecto desviación de comercio se mide a través de esta variable, indicándonos si la creación de comercio generada por el acuerdo comercial ha sido plena o ha existido desviación de comercio. La existencia de desviación de comercio es una situación negativa ya que se sustituyen acuerdos preexistentes por otros nuevos.

Con el objetivo de medir la evolución temporal del nivel de importaciones se ha creado la variable ficticia Dyear para el periodo 1974\_2004. Para observar la evolución temporal del efecto creación y desviación de comercio hemos creado la variable "intra" y la variable "rest" para el periodo 1994-2004. La variable "intra" representa la interacción entre "intra\_nafta" y "Dyear". Por otro lado, la variable rest representa la interacción entre "imp\_nafta\_rest" y "Dyear"

### 4.3 Especificación econométrica

En este análisis se pretende estudiar tres modelos diferentes, cada uno estimado por tres métodos diferentes los cuales son: mínimos cuadrados ordinarios, efectos fijos y efectos aleatorios. En todos estos casos se tratará de estimar el volumen del efecto creación y el efecto desviación de comercio.

En primer lugar, realizaremos la estimación por MCO que es el modelo más básico lo que nos permitirá hacernos una idea del valor de los parámetros. En nuestro caso al tratarse de datos de panel, los residuos no son independientes del resto de observaciones por lo que este modelo será sesgado y no nos proporcionará los mejores resultados posibles. Para solucionar este problema se proponen dos modelos alternativos, efectos fijos y efectos aleatorios. Estos dos modelos se diferencian principalmente en que, el modelo de efectos aleatorios, el coeficiente de cada individuo es común, pero se le suma una variable aleatoria  $q$  que varía entre individuos, es decir, mide la variación aleatoria de cada coeficiente del valor global. Por lo tanto, el modelo de efectos fijos asume que esta variación aleatoria se debe solo al error producido debido al muestreo aleatorio. El modelo de efectos fijos es más consistente que el de efectos aleatorios, pero menos eficiente lo que quiere decir que el valor del parámetro en efectos aleatorios es más preciso pero el modelo puede estar más sesgado.

A continuación, se muestra la especificación de los modelos:

$$l\_imp\_tv_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 l\_cgdp\_current_{it} + \beta_2 l\_pgdp\_current_{jt} + \beta_3 l\_km_{ij} \\ + \beta_4 intra\_nafta_{it} + \beta_5 imp\_nafta\_rest_{jt} + U_{ijt}$$

$$l\_imp\_tv_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 l\_cgdp\_current_{it} + \beta_2 l\_pgdp\_current_{jt} + \beta_3 l\_km_{ij} \\ + \beta_4 intra\_nafta_{it} + \beta_5 imp\_nafta\_rest_{jt} + \sum_{i=2}^{29} Dyear_t + U_{ijt}$$

$$l\_imp\_tv_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 l\_cgdp\_current_{it} + \beta_2 l\_pgdp\_current_{jt} + \beta_3 l\_km_{ij} \\ + \beta_4 intra\_nafta_{it} + \beta_5 imp\_nafta\_rest_{jt} + \sum_{i=2}^{11} Dyear_t + \sum_{j=2}^{11} intra_{it} \\ + \sum_{j=2}^{11} rest_{jt} + U_{ijt}$$

En el caso de los dos últimos modelos, omitiremos el primer término de las variables ficticias “Dyear”, “intra” y “rest” para evitar incurrir en el problema de multicolinealidad perfecta o trampa de las variables ficticias.

# ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL NAFTA SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL A TRAVÉS DE UN MODELO GRAVITACIONAL

## 5 Resultados

Como punto de partida vamos a analizar el efecto creación y desviación de comercio en un modelo gravitacional en el que tendremos en cuenta el PIB de ambos países y la distancia existente entre ellos. Vamos a realizar una estimación de estas variables por tres métodos los cuales son mínimos cuadrados ordinarios, efectos fijos y efectos aleatorios obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 5. Análisis econométrico modelo básico

Variable dependiente: l_imp_tv			
	(1)	(2)	(3)
Variable	MCO combinados	Efectos Fijos	Efectos aleatorios
Const	-32.06** (0.1013)	-30.65** (0.1873)	-24.02** (0.2321)
l_cgdp_current	0.8490** (0.002512)	0.9558** (0.009978)	0.7484** (0.005516)
l_pgdp_current	1.216** (0.002295)	0.6157** (0.01001)	0.9681** (0.005377)
l_km	-1.182** (0.006185)		-1.196** (0.02042)
intra_nafta	0.5698** (0.2818)	0.6138** (0.2359)	0.5946** (0.2347)
imp_nafta_rest	0.07895** (0.03400)	0.3622** (0.03103)	0.3049** (0.03049)
N	211406	211406	211406
R <sup>2</sup> corregido	0.6391	0.1830	
lnL	-4.747e+005	-3.632e+005	-4.85e+005

Desviaciones típicas entre paréntesis

\* indica significativo al nivel del 10% \*\* indica significativo al nivel del 5%

Significatividad conjunta de las medias de los diferentes grupos:

$F(15726, 195674) = 23.284$  con valor p 0

Estadístico de contraste de Hausman:

$H = 2262.88$  con valor p =  $\text{prob}(\text{Chi-cuadrado}(4) > 2262.88) = 0$

Fuente: Elaboración propia a partir del software "Gretl"

En el modelo (1) mínimos cuadrados ordinarios podemos observar como el efecto creación de comercio (medido por la variable "intra\_nafta") es positivo y superior al 50% por lo que interpretamos que el tratado NAFTA está dando resultado ya que el comercio entre los países firmantes ha aumentado. A través de la variable "imp\_nafta\_rest" analizamos el efecto desviación de comercio el cual al no ser negativo nos da como resultado que no existe desviación de comercio hacia el resto de los países de la muestra. Las importaciones a países que no son miembros de la NAFTA ha subido un 7,89%, esto quiere decir que si el valor de esta variable es 1, las importaciones totales suben en esa cantidad. Esto nos indica que a la vez que se ha producido una creación de comercio mediante el tratado, las vías de comercio preexistentes con terceros países se han mantenido al no producirse desviación comercial. Si el coeficiente de "imp\_nafta\_rest" fuese negativo diríamos que si existe desviación de comercio.

Mediante las otras tres variables comprobamos que cuanto mayor sea el Producto Interior Bruto de los dos países comerciantes, mayores serán las importaciones. Por otro lado, a mayor distancia entre países serán menores. Observamos por lo tanto que existe una relación positiva con el PIB mientras que existe una relación negativa con la distancia. Por cada 1% que aumente el logaritmo del PIB del país de origen, el logaritmo de las importaciones aumenta en un 0,84%, mientras tanto el incremento en el caso del país socio comercial es de un 1,21%.

Por último, todas estas variables son significativas al 5% por lo que resulta necesario incluirlas en el modelo.

Debido a que estamos usando datos de panel los residuos no son independientes del resto de variables por lo que nuestro modelo será sesgado así que para solucionarlo estimaremos en modelo mediante efectos fijos y efectos aleatorios.

En la columna (2) mediante el modelo de efectos fijos lo primero que podemos comprobar es que la variable distancia ( $I\_km$ ) no aparece al ser siempre la misma y por lo tanto no variar en el tiempo exista el tratado NAFTA o no. El efecto creación de comercio ha sufrido un aumento de casi un 5% respecto al modelo MCO estimado anteriormente pasando del 56,98% al 61,38%, a su vez el efecto desviación de comercio se ha reducido también. Por lo tanto, este modelo nos aporta unos resultados que se adaptan mejor a lo esperado sobre el éxito del NAFTA.

Para comprobar cuál es el modelo que se adapta mejor a nuestra base de datos vamos a realizar un contraste de diferentes interceptos por grupos lo que nos permitirá decidir entre el modelo de mínimos cuadrados ordinarios y el de efectos fijos.

En este contraste si nos quedamos con la hipótesis nula de que los grupos tienen un intercepto común el modelo elegido sería el MCO mientras que si rechazamos la hipótesis nula el elegido sería en modelo de efectos fijos.

Como podemos observar en la tabla este contraste tiene un  $p\text{-valor}=0$  lo que indica que rechazamos la hipótesis nula en favor del modelo de efectos fijos. Por lo tanto, nos quedamos con el modelo de efectos fijos.

En el modelo (3) (Efectos aleatorios) observamos unos resultados un poco peores que el modelo de efectos fijos pero mejores que el mco. Los resultados en cuanto al efecto creación y desviación de comercio son bastante similares al modelo de efectos fijos. Esta diferencia se puede deber a que este modelo vuelve a tener en cuenta la distancia lo que provoca que disminuya el efecto creación y aumente el efecto desviación.

## ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL NAFTA SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL A TRAVÉS DE UN MODELO GRAVITACIONAL

Por último, para comprobar ahora si nuestro modelo se ajusta más a efectos fijos o a efectos aleatorios utilizaremos en contraste de Hausman

En este modelo se plantea la hipótesis nula que indica que el modelo de efectos aleatorios es consistente mientras que si la rechazamos es el modelo de efectos aleatorios el elegido.

A partir del contraste mostrado en la tabla obtenemos un  $p\text{-valor}=0$  , un valor  $p$  bajo es una indicación en contra de la hipótesis nula de que el modelo de efectos aleatorios es consistente, en favor del modelo de efectos fijos.

Por lo tanto, el modelo de efectos fijos es que mejor se adapta a nuestra base datos y será el elegido.

Tras analizar el impacto del NAFTA en el modelo básico procederemos a incluir variables ficticias temporales en el modelo. Estas variables nos permiten observar el efecto del tratado sobre las importaciones a lo largo del tiempo.

Al igual que en el caso anterior procederemos a estimar el modelo por los tres métodos, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 6. Análisis econométrico modelo con ficticias temporales

Variable dependiente: $l\_imp\_tv$			
	(1)	(2)	(3)
Variable	MCO combinados	Efectos Fijos	Efectos Aleatorios
const	-32.07** (0.1117)	-26.69** (0.4494)	-27.15** (0.2722)
$l\_cgdp\_current$	0.8676** (0.002521)	0.8589** (0.01479)	0.8381** (0.006694)
$l\_pgdp\_current$	1.230** (0.002285)	0.5533** (0.01210)	1.041** (0.006113)
$l\_km$	-1.188** (0.006131)		-1.209** (0.01997)
intra_nafta	0.6722** (0.2792)	0.5033** (0.2353)	0.5503** (0.2343)
imp_nafta_rest	0.2532** (0.03400)	0.2405** (0.03139)	0.2655** (0.03085)
Efectos temporales	SI	SI	SI
N	211406	211406	211406
$R^2$ corregido	0.6457	0.1872	
lnL	-4.727e+005	-3.627e+005	-4.797e+005

Desviaciones típicas entre paréntesis

\* indica significativo al nivel del 10% \*\* indica significativo al nivel del 5%

Significatividad conjunta de las medias de los diferentes grupos:

 $F(15726, 195646) = 22.8092$  con valor p 0

Estadístico de contraste de Hausman:

 $H = 2262.88$  con valor p =  $\text{prob}(\text{Chi-cuadrado}(4) > 2262.88) = 0$ 

Fuente: Elaboración propia a partir del software "Gretl"

En este caso, al tener en cuenta los efectos temporales vemos como en el modelo (1) el efecto creación de comercio muestra unos niveles superiores a la primera estimación llegando a ser del 67,22%. Esto implica que la creación de comercio ha aumentado en más de 10 puntos porcentuales respecto a la primera situación. Nos proporciona unos resultados más realistas respecto al primer modelo de mínimos cuadrados ordinarios ya que tenemos en cuenta efectos temporales. Con el efecto desviación de comercio ocurre algo similar, aumentando en más de 15 puntos

## ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL NAFTA SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL A TRAVÉS DE UN MODELO GRAVITACIONAL

porcentuales lo que es una buena señal ya que entendemos que existe desviación cuando este coeficiente es negativo, por lo tanto, ha mejorado.

En el modelo (2), mediante efectos fijos observamos como el efecto creación de comercio disminuye frente a la primera estimación situándose en el 50,33%. El efecto desviación de comercio también disminuye hasta el 24,05%. Esta situación probablemente se acerca más a la realidad ya que hemos tenido en cuenta los efectos temporales que no habíamos tenido en cuenta en la primera estimación.

En cuanto a las variables ficticias observamos que, en este caso, a partir de 1994 las importaciones sí que aumentan cuanto más avanzamos en el tiempo lo que se ajusta más a lo esperado. Desde 1994 las importaciones aumentan con el transcurso de los años debido a la implantación del tratado NAFTA el cual las fomenta (tabla completa disponible en el anexo).

Como en el caso anterior, para comprobar cuál es el modelo que se adapta mejor a nuestra base de datos vamos a realizar un contraste de diferentes interceptos por grupos lo que nos permitirá decidir entre el modelo de mínimos cuadrados ordinarios y el de efectos fijos.

Al igual que antes si rechazamos la hipótesis nula el modelo elegido sería el de efectos fijos mientras que si no la rechazamos nos quedaríamos con el MCO.

Como observamos en la tabla el p-valor de este contraste es de 0 por lo que rechazamos la hipótesis nula en favor del modelo de efectos fijos. Por lo tanto, nos quedamos con el modelo de efectos fijos.

Estimando mediante efectos aleatorios (3) obtenemos unos resultados bastante parecidos a los de efectos fijos en cuanto al efecto creación y desviación de comercio. La diferencia entre estos dos modelos está en las variables ficticias que nos indican lo contrario. En este caso las importaciones disminuyen con el tiempo desde 1994 (tabla disponible en el anexo).

Para saber qué estimación (efectos fijos o aleatorios) se adapta mejor a nuestro modelo vamos a realizar el test de Hausman :

Si nos quedamos con la hipótesis nula el modelo elegido sería el de efectos aleatorios mientras que si la rechazamos elegimos el de efectos fijos.

El p-valor del contraste de Hausman para este modelo es de 0 por lo que el modelo de efectos fijos es preferible al modelo de efectos aleatorios ya que este último no es consistente. Por lo tanto, nos quedamos con el modelo de efectos fijos, lo que implica que el efecto creación de comercio sería del 50% y no existiría desviación de comercio. Analizando las variables ficticias de este modelo observamos que las importaciones aumentan desde 1994.

Por último procederemos a introducir en nuestro modelo la interacción entre la variable `intra_nafta` y las ficticias temporales a partir de 1994 (omitiendo el primer año para no entrar en la trampa de las variables ficticias). Haciendo lo mismo con la interacción entre la variable `"imp_nafta_rest"` y las ficticias temporales.

Tras estimarlo obtenemos los siguientes resultados:

Tabla7. Análisis econométrico modelo con interacciones

Variable dependiente: l_imp_tv			
	(1)	(2)	(3)
Variable	MCO combinados	Efectos Fijos	Efecto Aleatorios
const	-32.07** (0.1117)	-26.61** (0.4504)	-27.13** (0.2722)
l_cgdp_current	0.8676** (0.002522)	0.8556** (0.01484)	0.8374** (0.006699)
l_pgdp_current	1.230** (0.002285)	0.5533** (0.01210)	1.041** (0.006113)
l_km	-1.188** (0.006131)		-1.209** (0.01997)
intra_nafta	0.3607 (0.9249)	0.3288 (0.5932)	0.3404 (0.5957)
imp_nafta_rest	0.2272** (0.1115)	0.2562** (0.07263)	0.2812** (0.07278)
Fict.Temporales	SI	SI	SI
Interacciones	SI	SI	SI
n	211406	211406	211406
R <sup>2</sup> corregido	0.6457	0.1874	
lnL	-4.727e+005	-3.626e+005	-4.797e+005

Desviaciones típicas entre paréntesis

\* indica significativo al nivel del 10% \*\* indica significativo al nivel del 5%

Significatividad conjunta de las medias de los diferentes grupos:

 $F(15726, 195626) = 22.8101$  con valor p 0

Estadístico de contraste de Hausman:

 $H = 2765.57$  con valor p =  $\text{prob}(\text{Chi-cuadrado}(42) > 2765.57) = 0$ 

Fuente: Elaboración propia a partir del software "Gretl"

En este caso solo tenemos en cuenta el periodo en el que se ha aplicado el NAFTA, desde 1995, lo que nos aportara unos resultados más precisos ya que incluimos la interacción entre las variables "intra\_nafta" y "imp\_nafta\_rest" con el tiempo. Esto nos permite ver la evolución a lo largo del tiempo del efecto creación y desviación de comercio.

## ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL NAFTA SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL A TRAVÉS DE UN MODELO GRAVITACIONAL

En el primer caso, el modelo MCO nos indica que existe creación de comercio con un nivel del 36.07% y no existe desviación de comercio ya que el coeficiente es positivo. A través de las variables ficticias de tiempo vemos como las importaciones globales van cayendo con el paso del tiempo desde que se implanto el acuerdo de libre comercio. (Tabla completa disponible en el anexo). También podemos observar que si el PIB del país de origen aumenta en un 1% las importaciones aumentan en un 0.86% mientras que si este aumento se produce en el PIB del socio comercial las importaciones aumentan un 1,23%. Como era de esperar la distancia tiene un coeficiente negativo por lo que a mayor distancia entre países se produce un comercio menor.

El modelo de efectos fijos nos indica que existe una creación de comercio menor, del 32,88% y que no existe desviación de comercio ya que el coeficiente de la variable "imp\_nafta\_rest" es positivo, lo que es mejor para la economía. Los coeficientes de las variables que reflejan el PIB son algo menores que en el modelo de efectos fijos siendo de un incremento del 0,85% en el caso del país de origen y de un 0,55% en el caso del socio comercial. En este modelo no se tiene en cuenta la distancia ya que es una variable que no cambia a lo largo del tiempo.

Para comprobar cuál es el modelo que se adapta mejor a nuestra base de datos vamos a realizar un contraste de diferentes interceptos por grupos lo que nos permitirá decidir qué modelo es mejor.

El p-valor para este contraste es de 0 lo que nos indica que rechazamos la hipótesis nula en favor del modelo de efectos fijos. Por lo tanto nos quedamos con el modelo de efectos fijos.

Por último, el modelo de efectos aleatorios nos proporciona unos resultados bastante similares al modelo de efectos fijos con un efecto creación de comercio del 34,04% y un efecto desviación del 28,12%. El coeficiente de la variable que refleja el PIB del país de origen es muy similar al de efectos fijos siendo en este caso de 0,83%. Por otro lado, por cada 1% que aumente el PIB del socio comercial, las importaciones aumentan en un 1,041%.

Para comprobar en este caso si preferimos efectos fijos o aleatorios realizaremos el test de Hausman.

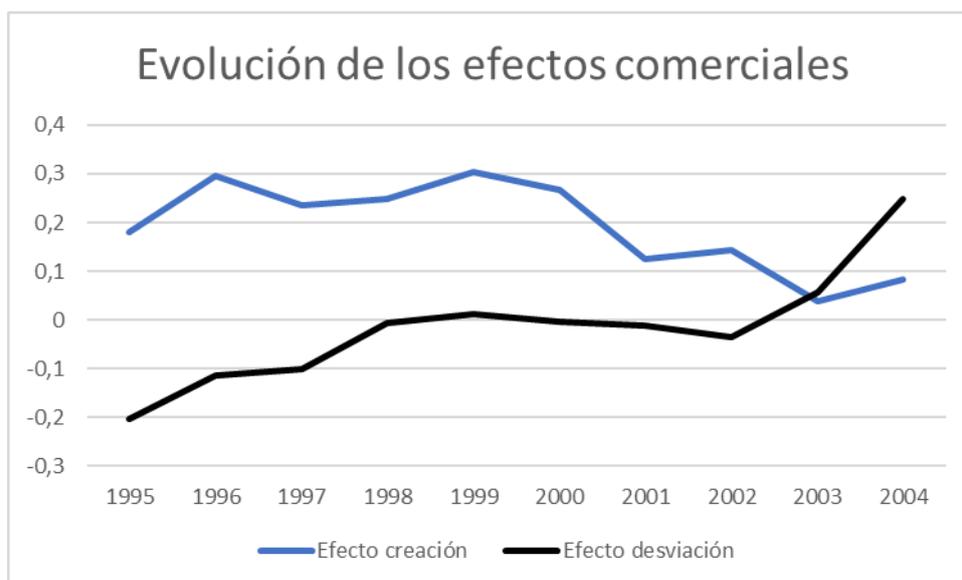
El p-valor para el contraste de Hausman es de 0 lo que nos indica que el modelo de efectos fijos es preferible al de efectos aleatorios.

En este modelo observamos que la variable "intra" que hemos creado para medir la interacción entre el periodo temporal y las importaciones de los países miembros no es estadísticamente significativa. Esto quiere decir que no es necesaria para medir el valor de las importaciones generales, pero nos puede ayudar para medir el de aquellas realizadas por los países miembros (tabla completa disponible en el anexo)

En definitiva, el modelo que mejor se adapta a nuestra base de datos es el de efectos fijos el cual nos proporciona los siguientes resultados:

A través del siguiente grafico podemos ver la evolución del efecto creación y desviación de comercio en el modelo de efectos fijos:

Tabla 8: Evolución de los efectos comerciales



Fuente: elaboración propia a través de Excel

Como podemos apreciar en el gráfico, mediante la línea azul se representa el efecto creación de comercio el cual siempre es positivo. En los primeros años de vigencia del tratado la creación de comercio presenta sus niveles más altos llegando a ser del 30% en 1996 manteniéndose en torno al 25% hasta el año 2000. A partir del año 2000 la creación de comercio empieza a ser menor pero siempre se mantiene positiva.

Mediante la línea negra vemos representado el efecto desviación de comercio, el cual al principio presenta un valor negativo lo que nos indica que el comercio creado era, en parte, sustitución de comercio anterior y no comercio nuevo. En 1998 este problema comenzó a solucionarse teniendo unos niveles de desviación de comercio del 0% lo que indica que ya no existía, mejorando año tras año hasta tener un nivel en torno al 25% en 2004.

En resumen, una vez seleccionado el modelo que más se adapta a nuestra base de datos, el efecto creación de comercio medido con la variable "intra\_nafta" se sitúa en el 32,88% lo que significa que el NAFTA ha contribuido a la creación de comercio. Gracias al tratado EEUU Canadá y México han experimentado un incremento en sus niveles de importaciones y comercio lo que ha permitido mejorar su economía.

El efecto desviación de comercio (medido a través de la variable `imp_nafta_rest`) es de un 25,62% positivo lo que indica que no existe desviación de comercio consecuencia del tratado. Esto quiere decir que los flujos de comercio preexistentes con terceros países se siguen manteniendo en vez de ser sustituidos por comercio entre los países firmantes del tratado. Esto es una buena señal para el comercio global. También podemos apreciar, al no existir desviación de comercio, que el comercio generado es nuevo, no sustitución de comercio anterior.

En cuanto a la evolución temporal del efecto creación y desviación de comercio, como hemos comentado anteriormente, la creación de comercio es positiva durante todo el periodo analizado. Por otro lado los primeros años se produce una desviación de comercio que se soluciona en el cuarto año en el cual desaparece por completo.

## 6. Conclusión e implicaciones

Como hemos podido comprobar durante este trabajo, el tratado de libre comercio NAFTA ha supuesto un aumento en las importaciones entre EEUU, Canadá y México muy grande. La eliminación de las barreras al comercio ha contribuido a una mejora de las relaciones comerciales entre los tres países permitiéndoles una ganancia de competitividad y una mejora en su economía. Como hemos comentado durante el trabajo, el efecto del acuerdo comercial no ha sido el mismo en los tres países, pero en todos ha sido beneficioso. Es posible que en el momento de creación del acuerdo todos los firmantes vieran en él una gran oportunidad para mejorar las relaciones con sus países vecinos y fomentar el comercio. También hay que tener en cuenta que no se puede esperar el mismo crecimiento para la economía de EEUU que para la de México o Canadá ya que tienen un tamaño muy diferente.

EEUU ha experimentado un crecimiento del PIB relativamente bajo para lo esperado, de un 0,5% en el periodo 1994-2009 ya que a la vez que se han generado beneficios en unos sectores de la economía, en otros no se ha producido tal beneficio. Esto se debe principalmente a la deslocalización generada por la diferencia salarial existente con los otros dos países, principalmente México. Esta deslocalización ha provocado que algunas empresas decidan trasladarse a México buscando mejoras en la productividad y la reducción de costes. Esto puede hacer ver con malos ojos la continuidad de EEUU en el tratado debido a no alcanzar lo esperado al inicio pero no hay que olvidar que el efecto del tratado en términos generales ha sido positivo para EEUU.

En el caso de México y Canadá el beneficio del tratado ha sido mayor que en el de EEUU sobre todo en el primero de ellos. México ha visto como sus importaciones se han triplicado desde el inicio del acuerdo comercial. México al ser un país en desarrollo, realizar este tipo de acuerdos le aporta unos beneficios muy amplios que de no ser por las dos crisis que ha experimentado durante estos años habrían sido mayores. La lucha actual de México es contra la desigualdad existente entre la zona norte, más rica, y la zona sur. A pesar de haber conseguido reducir la desigualdad en un 5% desde la implantación del NAFTA sigue siendo muy elevada. Canadá buscaba una mejora de las relaciones con sus países cercanos, algo que ha conseguido con creces. También buscaba fomentar la inversión extranjera para el desarrollo algo que también ha logrado.

El comercio generado por el NAFTA ha sido positivo ya que, como hemos comentado anteriormente, el efecto creación de comercio ha sido positivo durante todo el periodo estudiado. A este efecto creación hay que sumarle que no existe desviación de comercio, la cual estuvo presente en los primeros años del tratado pero en poco tiempo desapareció. Esto nos indica que este acuerdo comercial ha sido beneficioso para los países firmantes.

En términos generales el tratado ha fomentado la creación de comercio llegando a un 32% más que en 1994. Un dato importante es que esta creación de comercio no viene acompañada de desviación de comercio por lo que todo el comercio creado es nuevo. Esto se puede deber a que los intercambios de bienes realizados son de productos diferenciados pertenecientes a una misma industria la cual utiliza economías de escala. En este caso si los intercambios que se fomentan son de tipo intraindustrial se generan efectos positivos derivados de un mejor aprovechamiento de las economías de escala y del incremento de competencia. No existe sustitución de comercio preexistente por uno más eficiente, sino que prácticamente en su totalidad es nuevo.

## Bibliografía

ADKINS, L. 2014. *Using gretl for principles of econometrics* [en línea]. Universidad de Oklahoma. [Consulta 16 de abril de 2018]. Disponible en: [http://www.learneconometrics.com/gretl/using\\_gretl\\_for\\_POE4.pdf](http://www.learneconometrics.com/gretl/using_gretl_for_POE4.pdf)

BANCO MUNDIAL. 2016. *Importaciones de bienes y servicios (US\$ a precios constantes de 2010)*. [Consulta 20 de abril de 2018] Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.IMP.GNFS.KD?view=chart>

CENTRE FOR ECONOMIC POLICY RESEARCH. 2018. [Consulta 20 de abril de 2018] Disponible en: <https://cepr.org/>

COUNCIL ON FOREIGN RELATIONS. 2017. *NAFTA's Economic Impact* [Consulta 21 de abril de 2018] Disponible en: <https://www.cfr.org/backgrounder/naftas-economic-impact>

FARIZA, I. 2017. México 23 años después del TLC. *Periodico El País* [Consulta 22 de Mayo de 2018] Disponible en: [https://elpais.com/internacional/2017/08/15/mexico/1502756737\\_844937.html](https://elpais.com/internacional/2017/08/15/mexico/1502756737_844937.html)

FENSTRA, R y TAYLOR, A. 2011. *Comercio Internacional*. Universidad de California. [Consulta: 25 de abril de 2018] Disponible en: Biblioteca Universidad de Cantabria.

GOBIERNO DE MÉXICO. 2016. *Evaluación de los resultados del TLCAN*. [Consulta 5 de mayo de 2018] Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/166615/2\\_Evaluaci\\_n\\_Resultados\\_T\\_LCAN\\_Senado\\_9nov2016\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/166615/2_Evaluaci_n_Resultados_T_LCAN_Senado_9nov2016_.pdf)

KRUGMAN, P y OBSTFELD, M. 2006. *Economía internacional: Teoría y Política*. 7ª ed. Universidad de California. [Consulta: 25 de abril de 2018] Disponible en: Biblioteca Universidad de Cantabria.

MARIA, C y GEMMA, G. 1995. *Efectos comerciales del establecimiento de un acuerdo de libre comercio entre la Unión Europea y Marruecos*. Universidad de Barcelona [Consulta 10 de junio de 2018] Disponible en: <http://www.ub.edu/graap/pdfcallejon/UPV-MAROC.pdf>

MONTERO, R. 2011. *Efectos fijos o aleatorios: test de especificación*. Universidad de Granada. [Consulta 5 de junio de 2018] Disponible en: <http://www.ugr.es/~montero/matematicas/especificacion.pdf>

NICITA, A, y OLARREAGA, M. (2007). Trade, production, and protection database, 1976–2004. *The World Bank Economic Review*, 21(1), 165-171. [Consulta 23 de junio de 2018] Disponible en <https://academic.oup.com/wber/article-abstract/21/1/165/1910126>

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE COMERCIO. 1994. *Artículo XIV GATT*. [Consulta 3 de junio de 2018] Disponible en: [https://www.wto.org/spanish/tratop\\_s/region\\_s/region\\_art24\\_s.htm](https://www.wto.org/spanish/tratop_s/region_s/region_art24_s.htm)

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE COMERCIO. 2012. *A Practical Guide to Trade Policy Analysis*. [Consulta 15 de abril de 2018] Disponible en: [https://www.wto.org/english/res\\_e/publications\\_e/wto\\_unctad12\\_e.pdf](https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/wto_unctad12_e.pdf)

## ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL NAFTA SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL A TRAVÉS DE UN MODELO GRAVITACIONAL

POZZI, S. 2017. Que se juega en el TLC. *Periodico El País*. [Consulta 25 de mayo de 2018] Disponible en: [https://elpais.com/economia/2017/04/27/actualidad/1493314096\\_454298.html](https://elpais.com/economia/2017/04/27/actualidad/1493314096_454298.html).

RIVEIRO, D. 2005. *Efectos potenciales de un proceso de integración económica: La experiencia de América Latina*. Universidad de Santiago de Compostela [Consulta 13 de mayo de 2018] Disponible en: [http://www.usc.es/econo/RGE/Vol14\\_1\\_2/Castelan/art18c.pdf](http://www.usc.es/econo/RGE/Vol14_1_2/Castelan/art18c.pdf)

SERVISS, L. 2003. *Los efectos de los arreglos comerciales regionales: análisis para el mercosur*. Universidad de Sevilla. [Consulta 23 de mayo de 2018] Disponible en: <http://www.asepelt.org/ficheros/File/Anales/2003%20-%20Almeria/asepeltPDF/214.pdf>

TAMBORERO, P. 2005. *Economía de la UE*. Universidad de Valencia. [Consulta 27 de mayo de 2018] Disponible en: <https://www.uv.es/=piluca/ue/temas/uet2.pdf>

UN COMTRADE DATABASE. 2018. [Consulta 2 de junio de 2018] Disponible en: <https://comtrade.un.org/>

VINER, J.1950. *The Customs Unions Issue*.

WITS, 2010. *Efectos comerciales* [Consulta 10 de junio de 2018] Disponible en: <https://wits.worldbank.org/wits/wits/witshelp-es/Content/SMART/Trade%20Effects.htm>

## Anexos

## Anexo 1: Análisis econométrico modelo con ficticias temporales

Variable dependiente: l_imp_tv			
	(1)	(2)	(3)
Variable	MCO combinados	Efectos Fijos	Efectos Aleatorios
const	-32.07** (0.1117)	-26.69** (0.4494)	-27.15** (0.2722)
l_cgdp_current	0.8676** (0.002521)	0.8589** (0.01479)	0.8381** (0.006694)
l_pgdp_current	1.230** (0.002285)	0.5533** (0.01210)	1.041** (0.006113)
l_km	-1.188** (0.006131)		-1.209** (0.01997)
intra_nafta	0.6722** (0.2792)	0.5033** (0.2353)	0.5503** (0.2343)
imp_nafta_rest	0.2532** (0.03400)	0.2405** (0.03139)	0.2655** (0.03085)
Dyear_1977	0.02761 (0.07149)	0.05111 (0.04477)	-0.006931 (0.04491)
Dyear_1978	-0.03086 (0.06585)	-0.07408* (0.04163)	-0.1952** (0.04158)
Dyear_1979	-0.09914 (0.06411)	-0.09288** (0.04110)	-0.2933** (0.04067)
Dyear_1980	-0.1703** (0.06341)	-0.09147** (0.04134)	-0.3667** (0.04044)
Dyear_1981	-0.2483** (0.06321)	-0.2312** (0.04127)	-0.5088** (0.04036)
Dyear_1982	-0.2245** (0.06321)	-0.2012** (0.04121)	-0.4763** (0.04034)
Dyear_1983	-0.2445** (0.06256)	-0.2315** (0.04080)	-0.4944** (0.03997)
Dyear_1984	-0.1944** (0.06296)	-0.2117** (0.04108)	-0.4760** (0.04026)
Dyear_1985	-0.3427** (0.06238)	-0.2750** (0.04080)	-0.5521** (0.03991)
Dyear_1986	-0.5039** (0.06158)	-0.3403** (0.04111)	-0.6676** (0.03962)

ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL NAFTA SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL A TRAVÉS DE UN MODELO GRAVITACIONAL

Dyear_1987	-0.5657** (0.06151)	-0.2838** (0.04184)	-0.6693** (0.03977)
Dyear_1988	-0.5639** (0.06160)	-0.2214** (0.04249)	-0.6413** (0.03998)
Dyear_1989	-0.5578** (0.06104)	-0.1712** (0.04250)	-0.6024** (0.03970)
Dyear_1990	-0.6762** (0.06052)	-0.1972** (0.04322)	-0.6738** (0.03966)
Dyear_1991	-0.6968** (0.06045)	-0.2338** (0.04361)	-0.7266** (0.03974)
Dyear_1992	-0.8136** (0.06002)	-0.2451** (0.04403)	-0.7726** (0.03967)
Dyear_1993	-0.8451** (0.05946)	-0.1650** (0.04377)	-0.7008** (0.03932)
Dyear_1994	-0.7716** (0.05936)	-0.08437* (0.04432)	-0.6399** (0.03939)
Dyear_1995	-0.8905** (0.05872)	-0.05517 (0.04526)	-0.6772** (0.03931)
Dyear_1996	-0.9859** (0.05863)	-0.1092** (0.04595)	-0.7614** (0.03945)
Dyear_1997	-0.9556** (0.05837)	-0.03026 (0.04603)	-0.6967** (0.03937)
Dyear_1998	-0.9010** (0.05842)	0.01221 (0.04590)	-0.6481** (0.03936)
Dyear_1999	-0.9279** (0.05828)	0.006664 (0.04592)	-0.6580** (0.03931)
Dyear_2000	-0.8994** (0.05805)	0.06974 (0.04605)	-0.6093** (0.03925)
Dyear_2001	-0.8633** (0.05799)	0.1203** (0.04616)	-0.5683** (0.03927)
Dyear_2002	-0.9534** (0.05810)	0.05637 (0.04672)	-0.6538** (0.03945)
Dyear_2003	-1.076** (0.05831)	0.06277 (0.04840)	-0.7141** (0.03999)
Dyear_2004	-1.229** (0.05904)	0.04198 (0.05048)	-0.8065** (0.04091)
<hr/>			
N	211406	211406	211406
R <sup>2</sup> corregido	0.6457	0.1872	
lnL	-4.727e+005	-3.627e+005	-4.797e+005
<hr/>			

Desviaciones típicas entre paréntesis

\* indica significativo al nivel del 10% \*\* indica significativo al nivel del 5%

Fuente: Elaboración propia a partir del software "Gretl"

## Anexo 2: Análisis econométrico modelo con interacciones

Variable dependiente: l\_imp\_tv

	(1)	(2)	(3)
Variable	MCO combinados	Efectos Fijos	Efectos Aleatorios
const	-32.07** (0.1117)	-26.61** (0.4504)	-27.13** (0.2722)
l_cgdp_current	0.8676** (0.002522)	0.8556** (0.01484)	0.8374** (0.006699)
l_pgdp_current	1.230** (0.002285)	0.5533** (0.01210)	1.041** (0.006113)
l_km	-1.188** (0.006131)		-1.209** (0.01997)
intra_nafta	0.3607 (0.9249)	0.3288 (0.5932)	0.3404 (0.5957)
imp_nafta_rest	0.2272** (0.1115)	0.2562** (0.07263)	0.2812** (0.07278)
Dyear_1977	0.02761 (0.07149)	0.05137 (0.04477)	-0.006888 (0.04491)
Dyear_1978	-0.03086 (0.06585)	-0.07335* (0.04163)	-0.1950** (0.04158)
Dyear_1979	-0.09913 (0.06411)	-0.09163** (0.04110)	-0.2931** (0.04067)
Dyear_1980	-0.1702** (0.06341)	-0.08978** (0.04135)	-0.3663** (0.04044)
Dyear_1981	-0.2483** (0.06321)	-0.2296** (0.04127)	-0.5085** (0.04036)
Dyear_1982	-0.2245** (0.06321)	-0.1995** (0.04122)	-0.4760** (0.04034)
Dyear_1983	-0.2444** (0.06256)	-0.2299** (0.04081)	-0.4940** (0.03996)
Dyear_1984	-0.1944** (0.06296)	-0.2101** (0.04108)	-0.4757** (0.04025)
Dyear_1985	-0.3427** (0.06238)	-0.2733** (0.04080)	-0.5517** (0.03991)
Dyear_1986	-0.5039** (0.06158)	-0.3381** (0.04112)	-0.6671** (0.03962)

ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL NAFTA SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL A TRAVÉS DE UN MODELO GRAVITACIONAL

Dyear_1987	-0.5656** (0.06151)	-0.2813** (0.04185)	-0.6687** (0.03977)
Dyear_1988	-0.5639** (0.06160)	-0.2185** (0.04250)	-0.6407** (0.03998)
Dyear_1989	-0.5578** (0.06104)	-0.1682** (0.04251)	-0.6017** (0.03971)
Dyear_1990	-0.6762** (0.06052)	-0.1938** (0.04324)	-0.6731** (0.03966)
Dyear_1991	-0.6968** (0.06046)	-0.2302** (0.04363)	-0.7258** (0.03974)
Dyear_1992	-0.8136** (0.06003)	-0.2413** (0.04405)	-0.7718** (0.03967)
Dyear_1993	-0.8451** (0.05946)	-0.1611** (0.04379)	-0.7000** (0.03932)
Dyear_1994	-0.7701** (0.05961)	-0.08094* (0.04448)	-0.6396** (0.03955)
Dyear_1995	-0.8823** (0.05892)	-0.04186 (0.04546)	-0.6674** (0.03944)
Dyear_1996	-0.9836** (0.05881)	-0.1001** (0.04613)	-0.7559** (0.03958)
Dyear_1997	-0.9518** (0.05854)	-0.02191 (0.04618)	-0.6919** (0.03948)
Dyear_1998	-0.9007** (0.05859)	0.01643 (0.04604)	-0.6473** (0.03947)
Dyear_1999	-0.9288** (0.05845)	0.01014 (0.04603)	-0.6581** (0.03941)
Dyear_2000	-0.8996** (0.05820)	0.07390 (0.04612)	-0.6089** (0.03933)
Dyear_2001	-0.8630** (0.05813)	0.1249** (0.04623)	-0.5676** (0.03934)
Dyear_2002	-0.9526** (0.05825)	0.06200 (0.04679)	-0.6519** (0.03953)
Dyear_2003	-1.079** (0.05846)	0.06512 (0.04850)	-0.7160** (0.04008)
Dyear_2004	-1.242** (0.05926)	0.03478 (0.05062)	-0.8185** (0.04104)
intra95	0.3998 (1.308)	0.1807 (0.8076)	0.2938 (0.8123)
intra96	0.5030 (1.308)	0.2963 (0.8076)	0.4018 (0.8123)
intra97	0.4221 (1.308)	0.2352 (0.8076)	0.3098 (0.8123)

DIEGO GUTIÉRREZ GONZÁLEZ

intra98	0.4077 (1.308)	0.2486 (0.8076)	0.3067 (0.8123)
intra99	0.4254 (1.308)	0.3044 (0.8076)	0.3261 (0.8123)
intra00	0.3448 (1.308)	0.2671 (0.8076)	0.2503 (0.8123)
intra01	0.1961 (1.308)	0.1244 (0.8076)	0.1033 (0.8123)
intra02	0.2197 (1.308)	0.1441 (0.8076)	0.1289 (0.8123)
intra03	0.1954 (1.308)	0.03840 (0.8076)	0.05786 (0.8123)
intra04	0.3141 (1.308)	0.08223 (0.8076)	0.1342 (0.8123)
rest95	-0.1555 (0.1562)	-0.2035** (0.09680)	-0.2056** (0.09730)
rest96	-0.02805 (0.1569)	-0.1148 (0.09722)	-0.1180 (0.09774)
rest97	-0.06617 (0.1558)	-0.1000 (0.09650)	-0.1041 (0.09703)
rest98	0.01880 (0.1559)	-0.006174 (0.09655)	-0.01200 (0.09708)
rest99	0.04508 (0.1556)	0.01162 (0.09634)	0.009329 (0.09688)
rest00	0.03215 (0.1548)	-0.002765 (0.09596)	-0.0004620 (0.09648)
rest01	0.02109 (0.1546)	-0.01210 (0.09599)	-0.007809 (0.09649)
rest02	0.008353 (0.1551)	-0.03383 (0.09635)	-0.03479 (0.09685)
rest03	0.1025 (0.1560)	0.05622 (0.09692)	0.05902 (0.09743)
rest04	0.3025* (0.1557)	0.2485** (0.09690)	0.2550** (0.09737)
n	211406	211406	211406
R <sup>2</sup> corregido	0.6457	0.1874	
lnL	-4.727e+005	-3.626e+005	-4.797e+005

## ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL NAFTA SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL A TRAVÉS DE UN MODELO GRAVITACIONAL

Desviaciones típicas entre paréntesis  
\* indica significativo al nivel del 10 por ciento  
\*\* indica significativo al nivel del 5 por ciento

Fuente: Elaboración propia a partir del software "Gretl"