

Fricciones en el comercio
interregional: una aproximación
basada en datos municipales

Jorge Díaz Lanchas y Carlos Llano Verduras

22

JULIO / AGOSTO
2014

estudios regionales en
economía,
población y
desarrollo

cuadernos de trabajo de la UACJ

Fricciones en el comercio interregional: una aproximación basada en datos municipales

Jorge Díaz Lanchas y Carlos Llano Verduras

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ
Instituto de Ciencias Sociales y Administración

Cuerpo Académico de Estudios Regionales en
Economía, Población y Desarrollo

Lic. Ricardo Duarte Jáquez
Rector

M.C. David Ramírez Perea
Secretario General

Mtro. Manuel Loera De la Rosa
Secretario Académico

Mtro. Juan Ignacio Camargo Nassar
*Director del Instituto de Ciencias
Sociales y Administración*

Mtro. Ramón Chavira Chavira
*Director General de Difusión
Cultura y Divulgación Científica*

Dr. Luis Enrique Gutiérrez Casas
*Coordinador General de
Investigación y Posgrado*

María De Lourdes Ampudia Rueda
*Coordinadora del Cuerpo Académico de
Estudios Regionales en Economía,
Población y Desarrollo*

Diseño de cubierta
Alejandro Chairez

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Ave Plutarco Elías Calles 1210,
Foviste Chamizal, C.P. 32310
Ciudad Juárez, Chihuahua, México
www.uacj.mx

Comité editorial:

Dra. Myrna Limas Hernández
Mtro. Wilebaldo Lorenzo Martínez Toyos
Dr. Raúl Ponce Rodríguez
Dr. Isaac Leobardo Sánchez Juárez
Mtra. María Del Socorro Velázquez Vargas

Dr. Luis Enrique Gutiérrez Casas
Editor y Coordinador de Cuadernos de Trabajo

Estudios Regionales en Economía, Población
y Desarrollo. Cuadernos de Trabajo de la UACJ
ISSN 2007-3739

Número 22. Julio / Agosto 2014

Fricciones en el comercio interregional:
una aproximación basada en datos municipales
Jorge Díaz Lanchas y Carlos Llano Verduras
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

**Estudios Regionales en Economía, Población y Desarrollo. Cuadernos
de Trabajo de la UACJ**

Año 4, No.22, Julio - Agosto, es una publicación bimestral editada por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez a través del Cuerpo Académico de Estudios Regionales en Economía, Población y Desarrollo del Instituto de Ciencias Sociales y Administración. Redacción: Avenida Universidad y H. Colegio Militar, Zona Chamizal s/n., C.P. 32300, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Teléfonos: (656) 688-38-00, ext. 3792. Correo electrónico: lgtz@uacj.mx.

Editor responsable: Luis Enrique Gutiérrez Casas. Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04-2011-021713353900-102. ISSN 2007-3739, Impresa por Studio Los Dorados, calle Del Campanario, número 820-2, Santa Cecilia, C.P. 32350, Cd. Juárez, Chihuahua. Distribuidor: Subdirección de Gestión de Proyecto y Marketing Editorial. Ave. Plutarco Elías Calles 1210, Foviste Chamizal, C.P. 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua. Este número se terminó de imprimir el 15 Julio de 2014 con un tiraje de 120 ejemplares.

Los ensayos publicados son responsabilidad exclusiva de sus autores. Se autoriza la reproducción total o parcial bajo condición de citar la fuente.

Registrada en:



Publicación afiliada a la Red Iberoamericana
de Estudios del Desarrollo



Fricciones en el comercio interregional: una aproximación basada en datos municipales (*)

Jorge Díaz Lanchas* y Carlos Llano Verduras**

Resumen:

Estudios recientes muestran que el efecto frontera, que enfatiza el impacto negativo de la distancia en los flujos de comercio internacional, surge de un error metodológico al utilizar la variable distancia, ya que al desagregar dicha variable no presenta efectos significativos. Bajo este contexto, utilizamos microdatos de los cargamentos distribuidos por tierra dentro de España durante el periodo 2003-2007, desagregamos los flujos de comercio municipal en un margen intensivo y extensivo y utilizamos diferentes medidas de costos de transporte, distancia geográfica y tiempo de traslado. Observamos que al considerar flujos comerciales detallados, el margen extensivo se incrementa en el tiempo mientras que el número de cargamentos disminuye conforme aumentan la distancia y el tiempo, lo anterior comparado con el valor promedio de dichos cargamentos (margen intensivo). En contraste con estudios previos, encontramos que la diferencia entre el margen intensivo y extensivo es mínima cuando se considera el tiempo en lugar de la distancia, lo cual también impacta en el valor total del comercio dentro de una misma municipalidad, ya que este resulta más importante. Finalmente, encontramos diversos efectos de las fronteras regionales en ambos márgenes, ya que tanto las provincias como las comunidades autónomas no impactan considerablemente en el comercio, especialmente en el margen intensivo. Estos hallazgos aportan evidencia frente al supuesto efecto frontera, el cual se presenta si la distancia estadística es medida de manera agregada, en lugar de considerar medidas más detalladas.

Palabras clave: efecto frontera, comercio interregional, costos de transporte.

Abstract:

The border effect literature emphasizes the negative effect of distance on the international trade flows in favor of a greater proportion of trade within the national countries. However, recent works have shown that the border effect arises from a methodological error in measuring the distances within the international trade, having practically no effect when it is measured with the highest level of disaggregation. In this context, and using a micro-dataset about shipments by road within Spain during the period 2003-2007, we decompose the municipal trade flows into the intensive and extensive margin using different measures of transport costs, geographical distance and time, defined at the highest level of detail. Thus we see that, considering very detailed flows, the extensive margin increased a lot along the time, although the number of shipments (extensive margin) drops more sharply with increasing distance and time than the average value of such shipments (intensive margin). In contrast with previous studies, we find that the difference between the intensive and extensive margin is minimal when we consider time instead of distance. Furthermore, the total value of trade within the same municipality is much more important when we consider the time evolution (years). Finally, we find that regional borders have different effects on both margins, indeed provinces and autonomous regions don't have a strong impact on trade, especially on the intensive margin. These findings provide more evidence about the "illusory" border effects problems that arise if statistical distance is measured in the aggregate rather than considering more detailed measures.

Key words: border effect, interregional trade, transport costs, intensive and extensive margin.

JEL: F10, F14, R40.

● Recibido en: marzo de 2014.

● Aprobado en: mayo de 2014.

* Departamento de Análisis Económico e Instituto L. R. Klein. Universidad Autónoma de Madrid. Correo electrónico: jorge.diaz@uam.es.

** Departamento de Análisis Económico e Instituto L. R. Klein. Universidad Autónoma de Madrid. Correo electrónico: carlos.llano@uam.es.

(*) Trabajo premiado con un accésit del Jurado en el "XI Certamen Nacional Arquímedes de Introducción a la Investigación Científica 2012" patrocinado por el Ministerio de Educación, Ciencia y Deportes de España, el CSIC y la Fundación AstraZeneca.

➤ 1. Introducción.¹

En el ámbito de la economía internacional el *efecto frontera* (*boder effect*) se ha clasificado como uno de los *seis mayores puzzles* existentes en la literatura (Obstfeld y Rogoff, 2000). Por *efecto frontera* se entiende la tendencia que tienen los países a comerciar en mayor medida dentro de sus fronteras que con terceros países, aun presentando condiciones económicas y ventajas comparativas en sus productos que les permitirían competir en igualdad de condiciones en los mercados internacionales.

La importancia de este *puzzle* entre países estriba en que su propia existencia indica que existe un sesgo a consumir en mayor medida productos nacionales (*home bias*) que internacionales, lo que invalidaría la efectividad de las políticas destinadas a reducir las barreras al comercio, así como aquellas que persigan la integración económica.²

Un primer hito en el estudio del efecto frontera aparece con McCallum (1995). En él, McCallum recurriendo a una base de datos de comercio entre las provincias canadienses y los estados de Estados Unidos, descubre que el efecto frontera entre ambos países es 22 veces mayor en favor de las primeras, es decir, las provincias canadienses comercian 22 veces más consigo mismas que con los estados de Estados Unidos pese a ser de los países más integrados del mundo.³

Este resultado sirvió de referencia para estudios posteriores, pues rompía con la idea esperada de que los países comerciaban más con los países (regiones) que mayor peso económico tenían. En el caso anterior, si un estado de Estados Unidos (Texas) es un 50% más grande (en términos de GDP) que otro canadiense (Ontario), en un mundo ideal sin fronteras deberíamos esperar un comercio mucho mayor de una región canadiense cualquiera (British Columbia) con el estado de Texas que con Ontario. Sin embargo, la evidencia mostrada por McCallum (1995) contradecía este argumento, remarcando la penalización al comercio que provocan las fronteras (costes de transporte) que dividen a estos dos países llevando a que las provincias de Canadá comercien más entre sí que con Estados Unidos.

¹ Agradecemos a Thierry Mayer, Johannes Bröcker y Horst Raff del Instituto Kiel para la Economía Mundial de la Universidad de Kiel por sus útiles comentarios a este trabajo. También agradecemos los comentarios de Francisco Requena del INTECO (Universidad de Valencia) y Tamara de la Mata (IESE Business School).

² El efecto frontera puede entenderse como una barrera al comercio adicional a las ya de por sí existentes, sean arancelarias (aranceles y contingentes) o no arancelarias (diferentes legislaciones, tratamiento de los productos, etc.), pues muestra el sobrecoste que tienen los productos de un país en el mercado extranjero en relación al mercado nacional (Minondo, 2006). Este sobrecoste puede distorsionar el comercio provocando que los productos nacionales no se comercien en los mercados internacionales como debería esperarse aun teniendo éstos precios relativos menores a los productos extranjeros. En este sentido, el efecto frontera puede derivarse de manera que equivalga a un arancel (Anderson and Van Wincoop, 2003, citado en Minondo, 2006).

³ Si tenemos en cuanto que los dos países comparten un área de libre comercio, sus fronteras son adyacentes, tienen la misma lengua, legislaciones y culturas parecidas, etc...

Muchos motivos se han propuesto para explicar este *puzzle* del comercio internacional enfatizándose, por un lado, la existencia de un sesgo a la alza en las estimaciones de McCallum por no considerar diferentes elasticidades de sustitución entre los bienes que comercian dos países en relación al resto del mundo (Anderson y Van Wincoop, 2003) o, por otro lado, los problemas de agregación estadística que surgen cuando los costes de transporte son medidos de forma agregada sin tener en cuenta el lugar donde efectivamente han sido producidos y comerciados los bienes.⁴

En relación a esto último, diversos autores han puesto de manifiesto las dificultades que se derivan de no tener una medida detallada de los costes de transporte entre países, especialmente si recurrimos a la distancia geográfica, pues se llega a sobreestimar el *efecto frontera* que existe entre los mismos (Head y Mayer, 2002; Hillberry, 2002; Felbermayr y Kohler, 2006; Hillberry y Hummels, 2008). De hecho, el principal inconveniente que aparece cuando utilizamos medidas agregadas de la distancia es el análisis de la propia distancia interna del país, es decir, cómo de lejos se encuentra un país de sí mismo.⁵ De ahí que surja una necesidad por recurrir a medidas muy detalladas de la distancia de acuerdo a diferentes niveles de agregación, con el objetivo de analizar el efecto frontera evitando posibles problemas “ilusorios” y de sobreestimación en el mismo. Esta idea, junto a otras que se irán detallando a continuación, constituye el eje principal de este Trabajo Fin de Máster.

Este interés por la desagregación de los costes de transporte ha venido acompañado de la elaboración de flujos de comercio, no sólo a nivel nacional entre países, sino atendiendo a su distribución regional (Llano *et al.*, 2010), recurriendo a bases de datos más completas que permitan diferenciar los intercambios bilaterales a un menor nivel territorial dentro de un mismo país. Estos flujos han permitido entender la estructura del efecto frontera según su estructura sectorial y/o territorial (Requena y Llano, 2010; Gil-Pareja *et al.*, 2005; Wolf, 2000), distinguiendo la magnitud relativa a la frontera interna del país (*home bias*) de la externa (*frontier*), lo que ha llevado a reconocer la no existencia del efecto *home bias* cuando los flujos de comercio y la distancia se miden con la mayor exactitud territorial posible (Hillberry y Hummels, 2008).

⁴ Tradicionalmente se ha considerado como *proxi* de los costes de transporte la distancia geográfica entre dos países (regiones) utilizando para ello las coordenadas geográficas de las ciudades con mayor población, aunque recientes estudios recurren a medidas alternativas como los costes de transportar un producto a través de la red de carreteras atendiendo a su nivel de infraestructuras, el vehículo o el consumo de combustible (Combes y Lafourcade, 2005; Zofío *et al.*, 2011).

⁵ El problema de la distancia interna de un país surge cuando descomponemos los flujos de comercio en “internacionales” e “intra-nacionales” con la intención de analizar cuál de los dos tipos de flujos es más importante o se encuentra sujeto a un mayor *efecto frontera*. De este modo, podemos disponer de datos acerca de la distancia (costes de transportes) entre dos países, pero no se conoce como de lejos está un país de sí mismo (distancia interna) y cómo se penaliza al comercio dentro de él. Ante este problema se han sugerido medidas “efectivas” de la distancia interna (Head y Mayer, 2002) o se han utilizado medidas más desagregadas regionalmente que aportan información sobre la distancia entre dos puntos distintos dentro del mismo país (Hillberry y Hummels, 2008).

En línea con estos trabajos, y coincidiendo con el surgimiento de la *new-new trade theory*⁶ (Melitz, 2003), algunos artículos recientes han querido analizar el efecto que inducen las fronteras (costes de transporte), tanto exteriores (Felbermayr y Kohler, 2006) como interiores dentro del mismo país (Hillberry y Hummels, 2008), sobre el margen extensivo (número de envíos o empresas exportadoras) e intensivo (valor medio de las exportaciones/envíos). Para ello han recurrido a bases de datos muy desagregadas que, en el primero de estos dos casos, contienen los flujos de comercio mundiales descompuestos de acuerdo a su margen extensivo e intensivo, y en el segundo caso, los envíos de mercancías por carretera realizados dentro del propio país (EEUU).

Con esta información, Felbermayr y Kohler (2006) encuentran una mayor incidencia de los flujos comerciales sobre el margen extensivo a la vez que consiguen eliminar el *distance puzzle*⁷ gracias a la descomposición de los márgenes. Por su parte, Hillberry y Hummels (2008) analizan los flujos realizados por una amplia muestra de “establecimientos productivos” dentro de EEUU. En este interesante trabajo, se identificó un mayor impacto del *efecto frontera* sobre el margen extensivo que sobre el intensivo, especialmente en las distancias cortas. Además, estos autores apreciaron que el efecto *home bias* desaparece cuando se consideran flujos muy desagregados espacialmente.

En todo este contexto, el principal objetivo de este trabajo es analizar el *efecto frontera* y cómo las *fricciones geográficas* (costes de transporte y límites administrativos) afectan al mismo para el caso del comercio dentro de España, utilizando para ello datos con un nivel de desagregación espacial singularmente reducido para el período 2003-2007. A partir de esta base de datos novedosa sobre los envíos por carretera dentro de España, se procede a descomponer los flujos de comercio utilizando conceptos similares a los utilizados por Hillberry and Hummels (2008) para aproximar el margen intensivo y extensivo. En contraste con aquel artículo donde se disponía de información acerca de los envíos realizados por los “establecimientos productivos” dentro de EEUU, en nuestro caso se dispone de los microdatos relativos a los *envíos (shipments)* realizados por los municipios españoles, más de 7.000, caracterizados por un elevado número de variables. De esta manera, aunque los datos no están disponibles a nivel de empresa, al utilizar datos municipales que permiten controlar por una gran variedad de

⁶ La denominada *new-new trade theory* se consolida con la publicación de Melitz (2003). Esta novedad teórica se centra en el papel de las empresas dentro del comercio internacional atendiendo a diferentes niveles de productividad de las mismas. De acuerdo a esta propuesta, sólo las empresas más productivas pueden llegar a exportar a los mercados internacionales mientras que las menos productivas se limitan únicamente a cubrir el mercado doméstico. Estos estudios a nivel de empresa permiten descomponer los flujos de comercio de acuerdo a su margen intensivo (valor medio de las exportaciones) y su margen extensivo (número de empresas que exportan). Gracias a esta literatura se ha podido entender que lo más relevante en el comercio internacional es el margen extensivo en detrimento del intensivo.

⁷ Aunque se explicará en mayor detalle con posterioridad, estos autores pretenden analizar por qué la elasticidad del comercio respecto a la distancia ha crecido desde el final de la Segunda Guerra Mundial, esto es, el efecto de la distancia sobre el comercio ha crecido en las últimas décadas, pese a la reducción de los costes de transporte que se ha llevado a cabo gracias al proceso globalizador.

variables relativas a cada envío y tipo de producto, se está utilizando la base de datos más desagregada posible para envíos de mercancías dentro de España. No obstante, es importante remarcar que esta base de datos se centra en los *envíos* realizados a nivel municipal, no en el nivel de comercio de los municipios, por lo que puede no llegar a ser representativa de la cantidad de comercio desempeñada por el mismo.

De todas formas, aunque esta situación podría ser vista por algunos como una debilidad del trabajo, resulta necesario remarcar sus ventajas. Por un lado, al centrarse en unidades territoriales muy reducidas (61,49 km² de media), controlando por el tipo de producto, año y categoría del envío, en muchos casos se podrá afirmar que el identificador de municipio equivale a un identificador de industria y en muchos casos de empresas individuales. De hecho, no se ha podido obtener el dato relativo a la empresa que contrata el envío porque la institución que elabora la encuesta de base (Ministerio de Fomento) considera que se podría estar transgrediendo el secreto estadístico al identificarse la observación muestral con la poblacional. No obstante, el hecho de considerar datos municipales (de envíos y no de empresas), se pueden contemplar aspectos novedosos dentro de la literatura tales como:

- a) la disponibilidad de un detalle sectorial elevado (160 productos NSTR),⁸
- b) la presencia de tres niveles espaciales sub-nacionales “anidados” (Nuts 5, Nuts 3 y Nuts 2)⁹ que permite cuantificar el efecto de tres fronteras (*borders*) de muy distinta naturaleza histórica y administrativa;
- c) la disponibilidad de una estructura de panel que permite analizar la evolución dinámica de la integración comercial dentro de España y del efecto que cada frontera ejerce sobre la distribución espacial del comercio a lo largo del tiempo;
- d) la posibilidad de acceder a medidas de la distancia completamente desagregadas, pues la base de datos aporta información acerca de la distancia real recorrida en cada envío por el transportista, evitando con ello problemas de sesgo en el efecto frontera.

Adicionalmente, nuestro enfoque cuenta con varias novedades desde el punto de vista empírico del análisis de los costes de transporte. Por un lado y tal y como se ha comentado, la base de datos utilizada aporta la distancia real recorrida por los camiones en sus desplazamientos, ofreciendo una medida muy refinada de los costes de transporte tanto para los flujos “intra-municipales” como para los “inter-municipales”. Así mismo, gracias a la información aportada por otro proyecto de investigación de gran

⁸ En este estudio no analizaremos la perspectiva sectorial del comercio interregional, dejando para futuros análisis la existencia o no de clústers sectoriales en España.

⁹ Utilizando la nomenclatura europea, España se compone de 17 Comunidades Autónomas (NUTS2), 52 provincias (NUTS3) y 8.116 municipios (NUTS5).

envergadura, y mediante técnicas avanzadas de programación de rutas óptimas sobre las redes de transporte existentes en España en la actualidad, modelizadas dentro de un Sistema de Información Geográfico (ARC/GIS), hemos podido computar tiempos mínimos de viaje para un camión medio (14 Tm), teniendo en cuenta todos los posibles puntos de origen y destino de los flujos, la red viaria de alta capacidad y las principales variables que condicionan dichas decisiones óptimas de los transportistas (legislación, peajes, orografía del terreno, distribución de las infraestructuras viarias, etc). La posibilidad de disponer de esta medida de los tiempos de viaje entre los municipios españoles permite analizar la dimensión temporal de los costes de transporte atendiendo a la eficiencia en la red viaria española y no únicamente a medidas geográficas de la distancia tales como la distancia real movida por el camión.

Por último, con la información proporcionada por los tiempos de viaje y recurriendo nuevamente a los Sistemas de Información Geográfica, hemos desarrollado una medida adicional de los costes de transporte desde el punto de vista económico, esto es, los Costes Generalizados del Transporte (CGT) (Zofío et al, 2011; Combes y Lafourcade, 2005).¹⁰ Éstos contemplan las rutas óptimas de camino atendiendo a los costes económicos del desplazamiento entre municipios. Dentro de su cálculo encontramos variables como el coste del combustible, los salarios del transportista, los gastos financieros, de amortización y de reparación del camión, etc, que permiten arrojar una visión acerca de los costes que conlleva el comercio dentro de España. Con esta medida alternativa de los costes de transporte, que no necesariamente ha de coincidir con tiempo y distancia geográfica, podemos ofrecer una panorámica de la distribución del comercio español con el nivel de desagregación más alto posible (municipios).

Con todo, y gracias a estos elementos novedosos en cuanto a los flujos de comercio utilizados y las medidas alternativas y refinadas de los costes de transporte, ha sido posible analizar la concentración geográfica y temporal de los envíos, encontrando una elevada densidad del número de envíos (margen extensivo) en las distancias cortas que se ven reducidas en tiempo, mientras que el valor medio de los envíos (margen intensivo) se mantiene constante o incluso crece en las distancias y tiempos medios pero que no llega a verse afectado de manera significativa por los bordes regionales. De hecho, apreciamos únicamente la existencia de un efecto frontera significativo a nivel municipal que se va reduciendo según aumentamos los límites regionales (provincias) llegando al nivel autonómico, contradiciendo los hallazgos mostrados por McCallum (1995) y sucesivos autores, al enfatizar la existencia de un efecto

¹⁰ El CGT ha sido calculado por Zofío et al (2011). Con el fin de simplificar el análisis, estos repartieron los municipios españoles en 678 zonas de transporte, las cuáles engloban los municipios en función de su importancia económica. El CGT considera diferentes aspectos económicos de la ruta entre estas zonas de transporte. En relación a los costes de distancia, tenemos los costes de combustible, costes de peaje, costes de neumáticos, mantenimiento de vehículos y los gastos de alojamiento. Atendiendo al tiempo, tenemos los costes laborales (salarios), los costes financieros asociados a la amortización, los costes de seguros, impuestos y otros costes indirectos tales como los costes de operación, de administración y comerciales.

frontera entre países, pues éste únicamente aparece de manera importante en unidades territoriales muy reducidas y atendiendo a medidas muy refinadas de los costes de transporte.

La estructura del trabajo es como sigue. La siguiente sección plantea una revisión de la literatura acerca del *efecto frontera* y el efecto *home bias*; la Sección 3 explica la base de datos y la medición de distintos tipos de costes de transporte; la Sección 4 describe la descomposición de los envíos y ofrece un primer análisis descriptivo de los flujos de comercio basado en estimaciones no paramétricas; la Sección 5 muestra los resultados obtenidos atendiendo a diferentes especificaciones del modelo gravitatorio descompuesto de acuerdo a nuestras *proxies* para el margen intensivo (valor medio por envío) y margen extensivo (número de envíos) y recurriendo a las tres medidas alternativas de los costes de transporte; la última Sección repasa las conclusiones.

➤ 2. Revisión de la literatura.

En comercio internacional, para cuantificar el *efecto frontera* tradicionalmente se ha recurrido a la metodología del modelo gravitatorio, el cual ha demostrado ser una fuerte herramienta de análisis empírico con resultados muy satisfactorios (Minondo, 2006). De acuerdo a su especificación más simple, el modelo gravitatorio plantea que el comercio entre dos países es proporcional a la atracción económica que ejercen el uno sobre el otro, medido a través del PIB de cada uno de ellos, e inversamente proporcional a la distancia que los separa. Posteriormente y conforme iban avanzando las investigaciones, se fueron añadiendo nuevos factores, principalmente variables ficticias, que conseguían recoger nuevos determinantes del comercio entre dos países o regiones, entre otros, el compartir la misma lengua, la pertenencia a un área comercial, poseer la misma moneda, etc. Sin embargo, muchos de estos análisis se han llevado a cabo considerando flujos agregados que impedían analizar cómo era el comportamiento de éstos cuando atendíamos a niveles territoriales menores. En el caso de McCallum (1995), el poseer flujos de comercio bilateral para las regiones de dos países distintos le permitió estudiar en qué medida dichos flujos atravesaban la frontera mediante la mera inclusión de una variable ficticia que diferenciaba los flujos entre provincias de los inter-estatales dentro del modelo gravitatorio.

Como se indicó anteriormente, esta primera estimación del *efecto frontera* resultó ser sesgada. Aunque las explicaciones que se han dado a este fenómeno son muy variadas y atienden a determinantes distintos, quizás la más contundente y novedosa se encuentra en la publicación de Anderson y van Wincoop (2003). Estos autores, considerando un modelo de competencia perfecta basado en una función

de demanda CES con costes de transporte *iceberg*¹¹, derivan un modelo gravitatorio en el que terminan demostrando que los bienes que se comercian entre dos países están sujetos a unos precios implícitos subjetivos con diferentes grados de sustituibilidad, tanto entre cada par de países como en relación al resto, de ahí que exista un sesgo entre dos países a comerciar en mayor medida si los precios relativos de esos países son menores en relación con terceros países.¹² Gracias a ello pudieron reducir el efecto frontera a 10,5 para el caso de Canadá mientras que, diferenciando por el peso económico de cada país, redujeron el valor de Estados Unidos a 2,6.

Anterior a la propuesta de estos dos autores y atendiendo a otra serie de determinantes del *efecto frontera*, muchos estudios se han centrado en el papel que juega la distancia dentro del modelo gravitatorio. Con este propósito, Head y Mayer (2002) proponen una medida de la distancia “efectiva” entre unidades geográficas y dentro de ellas, pues consideran que el uso de medidas agregadas de la distancia crean “ilusiones” sobre el efecto frontera, especialmente por sobre-estimar la propia distancia interna de un país cuando dos países son adyacentes. Con esta distancia consiguen reducir tanto el valor del efecto frontera (11,2) para el caso de los flujos inter-estatales de EE.UU. como la importancia de que los países se encuentren juntos (adyacencia) para el caso de la Unión Europea.

Hillberry (2002) considerando flujos de envíos desagregados para el caso de Estados Unidos, descubre que el efecto frontera agregado es mucho menor que el obtenido en estimaciones anteriores, lo que le lleva a pensar que el efecto frontera induce cambios en el comercio mucho menores a los planteados por McCallum (1995). Su hipótesis parte de que el efecto frontera considera todos los flujos de manera equivalente sin considerar si estos se desarrollan entre lugares cercanos o lejanos a la frontera del país. Bajo esta premisa, Hillberry controla por dos tipos de sesgos que podrían estar sobre-estimando el efecto frontera, pues a su juicio los flujos de larga distancia deberían de ser menos sensibles a la reducción de las barreras (frontera) entre dos países. De este modo, el primero de estos sesgos tiene en cuenta los patrones de localización de las empresas. Según éste, las industrias más cercanas a la frontera del país vecino presentan mayores volúmenes de comercio y menores costes de producción pues intentan situarse de manera que puedan reducir los costes de desplazamientos con empresas del país extranjero. El segundo tipo de sesgo

¹¹ Los costes de transporte *iceberg* (τ_{ij}) son aditivos a los precios que se pagan en una región i por el mero hecho de transportar un producto. Así, representan la cantidad de producto que se acaba perdiendo en su desplazamiento hasta llegar a su lugar de destino de modo que el precio a pagar en un destino j es mayor al precio de origen ($p_{ij} = \tau_{ij}p_i$).

¹² Aunque este tema se tratará en detalle en la estimación del modelo gravitatorio, la propuesta de Anderson y van Wincoop (2003) llevada a la parte empírica se reduce, en su versión simple, a introducir una serie de variables ficticias por cada origen i y por cada destino j , de este modo se consigue recoger el efecto de los precios implícitos y con ello eliminar parte del sesgo del modelo gravitatorio (Baldwin *et al.*, 2006; Feenstra, 2004). Posteriormente se ha observado que para eliminar todo el sesgo del modelo, se ha de incluir estas variables ficticias variando a lo largo de los años (Stack, 2009) y/o introduciendo variables dummy por cada intercambio bilateral ij (Baltagi *et al.*, 2003; Egger and Pfaffermayr, 2003), aunque este último procedimiento estaría eliminando un problema de sesgo econométrico en lugar de uno relativo a los precios implícitos.

atiende a los altos costes fijos que conlleva la existencia de una frontera entre países lo que, a un nivel de flujos de comercio muy desagregados, se traduce en un elevado número de observaciones con valor cero. La eliminación (o reducción) de la frontera permite reducir los costes fijos asociados a los flujos de comercio y con ello aumentar el número de intercambios bilaterales entre las regiones de los países analizados. Gracias a la corrección de estos sesgos se puede reducir el efecto frontera a un valor de 5,7.

Atendiendo a los flujos mundiales, Felbermayr y Kohler (2006) pretenden analizar el “*distance puzzle*” según el cual la elasticidad del comercio bilateral con respecto a la distancia ha crecido en términos absolutos durante varias décadas. Para ello recurren a la descomposición de los flujos bilaterales internacionales en su margen intensivo (exportar más donde ya existían relaciones comerciales) y extensivo (establecer nuevas relaciones comerciales) con la intención de solventar el error de especificación en los modelos gravitatorios tradicionales, según el cual no se consigue diferenciar correctamente entre los dos márgenes del comercio. Con esta metodología y aplicando estimaciones no lineales (*tobit*) con las que corrigen el sesgo que provocan los flujos con valor cero, terminan encontrando que el “*distance puzzle*” responde en mayor medida al margen extensivo, es decir, al establecimiento o abandono de las relaciones comerciales, a la vez que solucionan el *distance puzzle* al tener en cuenta los flujos con valor cero.

Finalmente, Hillberry y Hummels (2008) utilizan una base de micro-datos sobre los envíos por carretera realizados por camiones dentro de Estados Unidos en el año 1997. Con esta base de datos no encuentran evidencia del efecto *home bias* a nivel municipal cuando la distancia se mide al mayor nivel de desagregación posible y se utilizan los envíos realizados dentro del país en lugar de los flujos agregados entre países. Adicionalmente, descomponen los flujos de comercio de acuerdo al margen extensivo e intensivo, y encuentran que el margen extensivo (número de envíos) es mucho más importante que el intensivo en distancias cortas y especialmente dentro de los municipios.¹³

En el marco de esta literatura, el presente Trabajo Fin de Máster pretende profundizar en estos hallazgos mostrados por Hillberry y Hummels (2008) considerando diferentes medidas de los costes de transporte: geográficos (distancia movida por el camión); eficiencia de la red (tiempo de viaje); y económicos (CGT); aprovechando para ello la dimensión temporal proporcionada por el panel de datos utilizado y los tres límites administrativos interiores de España, con el fin de determinar la existencia o no de un *efecto frontera interno* y cómo evoluciona éste en el tiempo.

¹³ En concreto, Hillberry and Hummels (2008) analizan el caso para los códigos postales de 3 y 5 dígitos encontrando un mayor efecto de la distancia sobre el comercio para los códigos postales de 3 dígitos, el cual se encuentra íntimamente relacionado con el número de envíos. Además, en ambos casos el valor medio por envío se vuelve constante (“flat”) sobre la distancia mientras que el número de envíos se muestra condicionado por la composición espacial del comercio. Cuando consideran los códigos postales de 5 dígitos, consiguen 800 millones de pares origen-destino sobre los cuáles únicamente recogen en sus regresiones el 1% de los mismos. Por ello, cuando agregan geográficamente a las regiones de 3 dígitos, consiguen que la mayoría de los pares origen-destino a dicho nivel contengan envíos con los que poder realizar mejores análisis.

⇒ 3. Base de datos utilizada.

Para este estudio recurrimos a una base de micro-datos sobre los envíos por carretera dentro de España durante el período 2003-2007 perteneciente al proyecto C-intereg.¹⁴ Esta base de datos la elabora anualmente el Ministerio de Fomento encuestando de manera aleatoria a una muestra de camiones mayores de 3,5 toneladas que realizan sus operaciones dentro del territorio nacional. Con ella se consigue información acerca de las características de los envíos y del vehículo, tales como la cantidad de toneladas transportadas, el número de envíos, el tipo de producto y operación realizada o incluso la distancia real recorrida por el camión, llegando a conocer tanto el origen como el destino geográfico del camión en cada envío. De este modo se obtiene una medida real desarrollada por el camión, pues ésta supone su desplazamiento entre un establecimiento u otro ya sea dentro del mismo municipio (mismo código postal) o fuera de él.¹⁵

Gracias al período de tiempo considerado y a las observaciones individuales de cada uno de los envíos, la muestra de datos se compone de más de 1.890.000 registros definidos para un origen y un destino dentro de España. Con toda esta información podemos distinguir en promedio para toda la muestra 7.178 municipios de origen desde los que surge algún tipo de envío, ya sea vacío o no, y 7.913 municipios de destino. Sin embargo, la mayoría de estos orígenes y destinos son municipios de escasa relevancia en términos de población y con reducidos volúmenes de comercio, lo que introduce mucho sesgo en nuestra estimación. Por ello, optamos por reducir la muestra únicamente considerando los municipios que, en media para el período 2003-2007, poseían más de 10.000 habitantes. De este modo, conseguimos una muestra de 633 municipios cuyo volumen de comercio por carretera supera el 75,5% en términos de esta base de datos.¹⁶

Puesto que la encuesta no aporta información acerca del valor de la mercancía transportada, se necesita recurrir a unos precios por región que, multiplicados por las toneladas elevadas de cada envío, ofrezcan una magnitud del valor de la mercancía movida. Este tipo de precios no se encuentran disponibles a nivel municipal en ninguna de las bases de datos oficiales ya que estarían contraviniendo el secreto estadístico. Debido a este inconveniente, se optó por recurrir a una base de datos alternativa que contiene los flujos de comercio bilaterales a nivel de Comunidad Autónoma (Nuts 2) y provincia (Nuts 3)

¹⁴ www.c-intereg.es.

¹⁵ Al hablar de establecimientos, se está haciendo referencia al desplazamiento que realiza el camión, pues la encuesta no recoge (pregunta) al establecimiento en concreto, sino al camión. Por ello, lo mejor que podemos conseguir es tanto el municipio de origen como el de destino de una determinada operación desarrollada por el camión, pero si ésta se lleva a cabo dentro del mismo municipio y la encuesta está recogiendo una distancia que cambia según cada envío, lo que podemos deducir es que el camión va de un establecimiento a otro dentro del mismo municipio.

¹⁶ En esta muestra eliminamos los flujos que tienen como origen o destino las islas españolas, así como las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla, por tratarse de un análisis del comercio por carretera.

generada en el proyecto C-intereg. Esta base de datos supone ser, hasta el momento, la base de datos más amplia sobre comercio interregional estimada en España. Ésta recoge flujos de comercio bilateral de bienes para el periodo 1995-2010, con especificación de la Comunidad Autónoma y la provincia de origen y destino, con detalle de 16 ramas productivas y 6 modos de transporte, tanto en toneladas como en euros.¹⁷

Gracias a esta base de datos, se puede obtener un vector de precios, medidos en euros por tonelada, para todo el período. Sin embargo, estos precios presentan un problema de desagregación regional al encontrarse como máximo a nivel provincial (Nuts 3). Por ello, se optó por hacer el supuesto de que los precios a nivel municipal (Nuts 5) son iguales a los provinciales (Nuts 3). Este supuesto tiene sentido al entender que la estructura que genera los precios a nivel municipal (Nuts 5), i.e. margen comercial sobre costes (mark-ups over costs), es similar a nivel provincial (Nust 3).

Otro aspecto novedoso de este trabajo es el uso de medidas alternativas de costes de transporte diferentes de la distancia geográfica, estos son: un Coste Generalizado del Transporte (CGT) y el tiempo de viaje a través de la red de carreteras españolas entre los 633 municipios. Ambos costes se calculan utilizando un software de Sistemas de Información Geográfica (Arc/GIS), considerando la red española de carreteras digitalizada para los años 2000, 2005 y 2007, desarrollado por Zofío et al., (2011).

El tiempo de viaje se calcula teniendo en cuenta el tiempo empleado por un camión (14 toneladas) para desplazarse entre 678 zonas de transporte. En este sentido, se calcula la ruta óptima de acuerdo a los atributos físicos de cada carretera, estas son: distancia, tipo de carretera y la pendiente de la carretera. Además, se incluye otra restricción relacionada con el tiempo de descanso que el conductor del camión ha de tomarse de acuerdo a la normativa española. Debido a ello, hemos obtenido una variable discreta en el tiempo, que varía a lo largo de los años debido a la mejora de la infraestructura vial.

En relación con el CGT, podemos diferenciar dos tipos de costes económicos, uno de ellos relacionado con la distancia y el otro relacionado con el tiempo. El coste económico asociado a la distancia (con precios medidos en euros por kilómetro) incluye las siguientes variables: los costes de combustible (el precio del combustible), costes de peaje (coste unitario del peaje por la longitud de la carretera), costes de alojamiento y dietas, costes de los neumáticos, y mantenimiento y reparación de vehículos (costes de operación). Por otro lado, el coste económico del tiempo de viaje (medido en euros por hora) asociado al CGT incluye las siguientes variables: los costes salariales (salarios brutos); los costes financieros asociados a la amortización; costes de seguros; impuestos; costes de financiación del

¹⁷ Para una explicación en detalle de esta base de datos revisar Llano et al, (2004, 2010a), mientras que, para un análisis de estos flujos de comercio bilateral revisar Díaz-Lanchas et al, (2011) y Llano et al, (2010b).

camión asumiendo que éste se mantiene operativo un determinado número de horas al año; y los costes indirectos asociados a los costes operativos, de administración y diversos costes comerciales.

El CGT se calcula teniendo en cuenta los precios a nivel de provincia, concretamente de la provincia de origen de cada ruta. Con el software de ARC/GIS, podemos crear tres matrices origen-destino, uno por cada año de 2000, 2005 y 2007, que contiene todos los tiempos de viaje (en minutos) y el CTG asociado con todas las posibles rutas entre las 678 zonas de transporte en las que se han dividido los municipios, agregando los costes económicos de distancia y tiempo a cada una de esas rutas. No obstante, al tener un panel de datos de flujos de comercio para los años 2003-2007, hemos interpolado las matrices de tiempo y CGT con el fin de obtener una serie de años completa para ambas variables. Al final, lo que hemos obtenido es un panel de datos con los flujos de comercio entre los 633 municipios, donde los costes de transporte ligados a cada origen-destino tienen en cuenta diferentes dimensiones, estas son, la eficiencia de la carretera (tiempo de viaje), el coste económico de la ruta (CGT) y una medida geográfica interna exacta de los costes de transporte dentro de España: la distancia real movida por el camión ofrecida por la base de datos de envíos por carretera.

➤ 4. Descomposición del comercio.

Aprovechando la disponibilidad y el detalle de esta base de micro-datos, los flujos (envíos) de comercio se pueden descomponer de acuerdo a su margen extensivo e intensivo recurriendo para ello a variables *proxy* de ambos márgenes utilizadas en la literatura (Hillberry y Hummels, 2008), el número de envíos realizados para el caso del margen extensivo y el valor medio de cada envío para el intensivo. Este procedimiento permite solventar posibles errores de especificación en el modelo gravitatorio al descomponer los flujos de acuerdo a sus dos márgenes (Melitz, 2003; Felbermayr y Kohler, 2006; Chaney, 2008) con la intención de analizar cómo afectan las barreras al comercio (fricciones) a los mismos.

Con este propósito y siguiendo a Hillberry y Hummels (2008), el valor total de los envíos, donde s representa un único envío, entre cada origen-destino (T_{ij}) se descompone de la forma:

$$T_{ij} = \sum_{s=1}^{N_{ij}} \overline{N_{ij} \cdot PQ_{ij}} \quad (1)$$

Donde N_{ij} representa el número de envíos totales (margen extensivo) entre cada par origen-destino y $\overline{PQ_{ij}}$ supone el valor medio por envío (margen intensivo).

En un segundo nivel las anteriores magnitudes se pueden desagregar de modo que el número total de envíos (N_{ij}) sea igual al número de commodities (k) enviados dentro de un mismo par ij (N_{ij}^k) multiplicado por su frecuencia o *trading pair* (F), es decir, el número medio de envíos realizados por commodity (N_{ij}^F):

$$N_{ij} = \sum_{k=1}^K N_{ij}^k N_{ij}^F \quad (2)$$

Con esto el margen extensivo se descompone según el *product extensive margin* (N_{ij}^k) y el *product intensive margin* (N_{ij}^F) (Mayer and Ottaviano, 2007).

Por su parte, el margen intensivo se puede separar en el precio medio y la cantidad media de cada par ij :

$$\overline{PQ}_{ij} = \frac{\left(\sum_{s=1}^{N_{ij}} P_{ij}^s Q_{ij}^s\right)}{N_{ij}} = \frac{\left(\sum_{s=1}^{N_{ij}} P_{ij}^s Q_{ij}^s\right)}{Q_{ij}} \left(\frac{\sum_{s=1}^{N_{ij}} Q_{ij}^s}{N_{ij}}\right) = \overline{P}_{ij} \overline{Q}_{ij} \quad (3)$$

Así, se consigue que el comercio entre un origen y un destino sea igual a:

$$T_{ij} = N_{ij}^k N_{ij}^F \overline{P}_{ij} \overline{Q}_{ij} \quad (4)$$

Aparte, para evitar problemas de inflación de precios ocasionada por la burbuja inmobiliaria en España durante este período y a modo de robustez, hacemos una desagregación alternativa basada en cantidades físicas transportadas eliminando los precios del análisis de modo que:

$$T_{ij} = \sum_{s=1}^{N_{ij}} N_{ij}^s \overline{Q}_{ij} \quad (5)$$

Es decir, el total de comercio es igual a la suma del número de envíos (margen extensivo) por la cantidad media por envío (margen intensivo). En este caso, el margen extensivo es el mismo tanto en la

expresión (5) como en la (2), aunque el margen intensivo cambiará pues ahora únicamente consideramos la cantidad media por envío en lugar del valor medio por envío.¹⁸

En la base de datos las observaciones se registran de acuerdo a cada par origen-destino (ij), tipo de *commodity* transportado y año.¹⁹ Para obtener un valor del comercio para cada ij en cada año, se agregan las observaciones en función de cada par ij de modo que, siguiendo la desagregación (3), se calculan unas toneladas medias (\bar{Q}_{ij}), un precio medio (\bar{P}_{ij}) y un valor medio por envío (\bar{PQ}_{ij}) para todos las operaciones entre ij . Tras esto, multiplicamos dicho valor medio por la suma de los viajes desarrollados entre ij (N_{ij}) para conseguir el valor total de los envíos (1). Por su parte, calculamos el número máximo de *commodities* diferentes transportados entre cada ij (N_{ij}^k) y los multiplicamos por su frecuencia (número medio de envíos por *commodity*, N_{ij}^F), obteniendo (2). Para el total de comercio en cantidades (5), multiplicamos el margen extensivo (2) por la cantidad media de cada envío. Finalmente, para la distancia calculamos la moda del valor máximo y mínimo entre todos los envíos de cada par y con esos dos valores extremos aplicamos la media. En este punto, es necesario remarcar que la distancia utilizada puede cambiar dentro de un envío realizado intra-municipalmente, ya que supone un movimiento de un establecimiento a otro dentro del propio municipio. Además, dicha distancia varía a lo largo de los años al ser una media entre los envíos realizados dentro de cada par de la muestra.

Mediante este procedimiento de agregación se obtiene una muestra para todo el período compuesta por 75.897 observaciones una vez eliminados los ceros²⁰, en la que, para cada origen-destino y año, se consigue en la primera descomposición las variables relativas al valor total de los envíos, el número de ellos y su valor medio por envío, mientras que en la segunda desagregación obtenemos las toneladas medias, el precio medio, el número de *commodities* y la frecuencia de envíos por cada *commodity*.

4.1 Análisis descriptivo y regresiones *Kernel*.

Pasando al análisis de los datos, en el Anexo el *Mapa 1* recoge los 633 municipios que se han considerado en la muestra. En el mapa se muestra la desviación típica del comercio medio total, exportaciones medias más importaciones medias, desarrollado por cada municipio a lo largo del período. Se observa que las

¹⁸ La cantidad media por envío es igual a: $\bar{PQ}_{ij} = \frac{\left(\sum_{s=1}^{N_{ij}} Q_{ij}^s\right)}{N_{ij}} = \bar{Q}_{ij}$

¹⁹ Las mercancías transportadas se clasifican en diez grupos, yendo desde productos agrícolas y alimenticios hasta productos manufacturados, pasando por los metalúrgicos, minerales, químicos y abonos o maquinaria pesada.

²⁰ Los flujos con valor cero suponen envíos en vacío que no representan flujos de comercio propiamente dichos. Igualmente, eliminamos las observaciones con precio cero, pues suponen mercancías especiales sin ningún valor y de difícil adjudicación de acuerdo a su naturaleza. Éstos productos son, entre otros, embalajes, cajas vacías, cargas fraccionadas, armas, etc... Los envíos en vacío suponen un amplio porcentaje de las observaciones de la muestra (entorno al 44%), mientras que las mercancías especiales únicamente el (4,5%). Por último, hemos considerado sólo el comercio dentro de la Península Ibérica, esto es, hemos eliminado del análisis las Islas Canarias y las Islas Baleares.

mayores aglomeraciones de comercio se localizan en las zonas más pobladas y con mayores niveles de actividad económica (Madrid, el mar mediterráneo y País Vasco) mientras que las zonas despobladas (Extremadura, Castilla y León y Castilla-La Manchas) únicamente reflejan comercio entorno a las grandes ciudades. Así mismo, los niveles de comercio dentro de todo el territorio nacional consiguen “dibujar” el trazado de las carreteras más importantes, indicando las fuertes inercias existentes entre el comercio y las vías de transporte de un país.²¹

Atendiendo a la distribución regional y por tipo de producto de los envíos realizados, la *Tabla 1* muestra dichas distribuciones para lo 633 municipios en 2003 y 2007, diferenciando por intervalos el número de commodities enviados y el número de municipios distintos a los que se envían dichos commodities. Los datos se ofrecen en porcentajes sobre el total de municipios indicando la magnitud de municipios que comercian un determinado número de commodities (number of commodities) y el número de diferentes regiones (number of regions) con las que mantienen intercambios.

Tabla 1
Distribución por regiones y productos de los envíos municipales (2003 y 2007)

2003		Number of regions					
		1	(1-5]	(5-10]	(10-50]	(50-100]	More than 100
Number of commodities	1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	(1-5]	0,00%	0,16%	1,12%	3,19%	0,00%	0,00%
	(5-10]	0,00%	0,32%	1,44%	5,42%	0,16%	0,00%
	(10-50]	0,00%	0,00%	0,32%	38,60%	11,00%	0,16%
	(50-100]	0,00%	0,00%	0,00%	1,91%	17,38%	2,71%
	More than 100	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,91%	14,19%

2007		Number of regions					
		1	(1-5]	(5-10]	(10-50]	(50-100]	More than 100
Number of commodities	1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	(1-5]	0,00%	0,16%	1,12%	1,60%	0,00%	0,00%
	(5-10]	0,00%	0,00%	0,64%	3,83%	0,00%	0,00%
	(10-50]	0,00%	0,00%	1,12%	42,17%	8,31%	0,00%
	(50-100]	0,00%	0,00%	0,00%	1,76%	19,17%	1,60%
	More than 100	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,04%	15,50%

Fuente: EPTMC y elaboración propia.

Las tablas permiten conocer el proceso de especialización municipal. En ellas se observa que el mayor número de municipios comercian entre 10 y 50 *commodities* con entre 10 y 50 municipios (regiones), aunque dicha tendencia ha ido variando incrementándose tanto el número de *commodities* como de regiones. Por su lado, ambos cuadros consiguen mostrar una distribución normal en el comercio

²¹ La relación entre la red de carreteras y el comercio no se tratará en este trabajo, pues por sí sólo conforma un tema de estudio que se analizará en el futuro al existir una fuerte endogeneidad entre el nivel de infraestructuras viarias y el comercio. (Duranton *et al.*, 2011; Martincus and Blyde, 2011).

interior, reflejándose mayores valores en los intervalos medios de la muestra que se reducen según se aumentan (o disminuyen) el número de *commodities* y de municipios.

Aparte, recurrimos a una estimación *Kernel* no paramétrica²² para saber cómo responde cada una de las magnitudes en las que se descompone el valor total de los envíos sobre los tres tipos de costes de transporte, es decir, la distancia recorrida por el camión (en kilómetros), el tiempo de viaje a través de la red de carreteras (en minutos) y el CGT (en euros) asociado al desplazamiento entre estos 633 municipios. Todas estas descomposiciones se recogen en el Anexo. Para cada una de ellas se muestra un gráfico para cada coste de transporte considerándose los años 2003, 2005 y 2007 para conocer la evolución temporal de cada magnitud.

Las *Figuras 1, 2 y 3*, ofrecen el primer nivel de descomposición. En la primera (figura 1), se observa un nivel más bajo del comercio en 2003 que en 2007, siendo la densidad de comercio muy alta para valores pequeños de los costes de transporte, pero que cae abruptamente según se aumentan la distancia, el tiempo de viaje o el CGT. Sin embargo, si nos centramos en éste último, hay un claro incremento en la densidad de comercio para valores enormes muy altos del CGT en euros (entre los 1.300 € y 1.500 €). Esta evidencia se muestra en la *Mapa 2* donde se representan todos los municipios dentro de este intervalo de valores. Este mapa refleja un claro patrón de comercio entre los municipios que tienen una distancia muy alta entre ellos pero que al mismo tiempo tienen altos valores de intercambios. Gracias a este mapa se abre un futuro área de investigación, ya que podría estar indicando que existe una *resistencia* a seguir manteniendo comercio aunque las zonas de intercambio se encuentren muy distantes entre sí y muestren altos costes económicos de transporte, de ahí que surja un interés por entender cuáles son los mecanismos que llevan a esta estructura regional de comercio.

Este mismo patrón comercial se observa en el margen extensivo (figura 2), donde el número de envíos cae rápidamente para todos los años según aumentan las distancias o los minutos de viaje (aproximadamente a los 100 km y 100 minutos), pero nuevamente aparece un aumento de la densidad de envíos para valores altos del CGT. El margen intensivo (figura 3) muestra una tendencia que aumenta para todos los costes de transporte, pero en el caso de la distancia comienza a disminuir (alrededor de

²² La estimación *Kernel* es un estimación no paramétrica consistente en aproximar una función de densidad $f(x)$ sobre las observaciones de x . En esencia, ésta es similar a un histograma (de hecho el histograma es un tipo de estimación *Kernel*) pues divide el rango de la variable x en intervalos, solo que a diferencia del histograma éstos pueden solaparse. Tras esto se calcula el centro de densidad de cada intervalo y se asigna una ponderación (bandwidth) entre 0 y 1 a todos los valores de x , donde el 0 refleja los valores que son muy cercanos al centro del intervalo y 1 representa los valores más lejanos. Finalmente, se suman estas ponderaciones hasta obtener la estimación deseada. La función que determina estas ponderaciones es la denominada *Kernel* y puede seguir diferentes tipos de distribución, siendo los más predominantes la distribución gaussiana o la Epanechnikov (Jann, 2007). Para una explicación intuitiva sobre las regresiones *Kernel* recurrir a “STATA Help”. En el caso que se está analizando, la variable x sería, entre uno de los posibles casos, el total de comercio enfrentado con la distancia. Con él calcularíamos el nivel de densidad de comercio sobre todos los valores de la distancia.

Para la estimación *Kernel* se sigue la propuesta de Hillberry y Hummels (2008), en la que consideran una distribución gaussiana con 100 puntos de corte en la que STATA determina de forma óptima el ancho (bandwidth) de cada uno de ellos.

1,000 km) mientras que se mantiene constante para el tiempo y el GTC. En concreto, estos dos costes de transporte se aprecian rupturas discretas del margen intensivo especialmente en los valores medios del tiempo y CGT, ocasionados porque el tiempo a través de la red, calculado a través de los Sistemas de Información Geográfica, es discreto en lugar de continuo debido a la normativa española que obliga a los conductores de camión de tomar tiempos de descanso cada dos horas de viaje.

Las Figuras 4, 5 y 6 muestran las estimaciones no paramétricas para el segundo nivel de descomposición de los flujos de comercio. Atendiendo a la descomposición del margen extensivo, el número de *commodities* (figura 4) y su frecuencia (Figura 5) mantienen un patrón y evolución muy similares, es decir, alcanzan rápidamente sus valores mínimos para la distancia, pero para el tiempo y el CGT, hay un aumento de densidad tanto en los valores medios como en los altos. La descomposición del margen intensivo en su precio y su cantidad media nos permite observar una mayor variabilidad de los precios (figura 6), ya sea dentro de un mismo año o entre los años del período. Esta variabilidad puede deberse al *product mix* de los envíos, es decir, a la composición por productos de los envíos, la cual lleva a tener precios más altos según aumentan los costes de transporte ya que son los bienes de mayor valor (precios más altos) los que se envían a lugares geográficos más lejanos. Prestando atención a las toneladas (figura 7) y teniendo en cuenta todos los tipos de costes de transporte, aparece otro hecho relevante para investigaciones futuras. Básicamente, todas las series muestran una mayor acumulación de toneladas en distancias, tiempos y CGT muy bajos. Luego, éstas caen abruptamente para volver a aumentar en los valores medios de los costes de transporte. A nuestro entender, este comportamiento podría estar reflejando una acumulación de envíos dentro de las principales áreas metropolitanas españolas (Madrid, Barcelona y Valencia), mientras que, una vez fuera de ellas, el número de toneladas se reduce hasta alcanzar los tiempos y las distancias medias donde vuelven a aumentar. Estos valores medios de los costes de transporte representan aproximadamente la distancia promedio existente entre las principales ciudades de España, es decir, entre los mayores volúmenes de comercio se localizan entre las ciudades española dejando “vacíos” de comercio en los espacios geográficos que hay entre las mismas. Además, este patrón podría estar indicando que, para distancias largas es más rentable enviar camiones con un gran volumen de toneladas, mientras que en las distancias cortas los flujos de comercio se cubren con un mayor número de envíos de bajo tonelaje.²³ Finalmente, la figura 8 muestra las regresiones *Kernel* para el comercio total en cantidades físicas para evitar el efecto inflación de los precios ocasionado por la burbuja inmobiliaria española en este período. Estas estimaciones reflejan la misma evolución y comportamiento que el comercio total en unidades monetarias (figura 1), es decir, la cantidad total cae abruptamente al

²³ En la parte econométrica se estudiará la existencia o no de rendimientos crecientes en el transporte, esto es, resulta más eficiente realizar envíos a larga distancia con alto tonelaje ya que el coste marginal de la distancia es cada vez menor.

augmentar la distancia, el tiempo y el CGT, pero surge un *pico* de densidad del comercio para los valores altos del CGT.

⇒ 5. Especificación econométrica y resultados.

De acuerdo con toda la muestra planteamos un conjunto de regresiones recurriendo a las especificaciones (1) y (4). Sin embargo, ambas expresiones representan una identidad contable que no permitirían plantear una regresión de las variables explicativas sobre la endógena. Además, el principal objetivo con estas estimaciones es el de conocer cómo afectan las fricciones geográficas al comercio para diferentes límites administrativos y medidas de los costes de transporte, y ver si dichas fricciones pueden acabar induciendo un efecto frontera en cada uno de los márgenes explicados.

Con este objetivo, regresamos cada una de estas especificaciones sobre variables “geográficas”, considerando como tales los tres costes de transporte por separado y los tres tipos de barreras administrativas: la Comunidad Autónoma (Nuts 2), la provincia (Nuts 3) y el municipio (Nuts 5). Los costes de transporte se introducen en niveles presentando una forma polinómica de primer y segundo grado, esto es, la distancia (*dist*) y la distancia al cuadrado (*dist_sq*); el tiempo (*time*) y el tiempo al cuadrado (*time_sq*); y el CGT (*CGT*) y el CGT al cuadrado (*CGT_sq*). Por su parte para los límites administrativos, se recurre a tres variables ficticias que recogen si el envío (flujo) ha tenido lugar dentro de un mismo municipio (*Nuts 5*), misma provincia (*Nuts 3*) o misma Comunidad Autónoma (*Nuts 2*), tomando el valor uno en dicho caso y cero en el otro. Aparte, la dimensión temporal viene reflejada por una variable ficticia para cada año de la muestra (Baldwin *et al.*, 2006). Por último, incluimos efectos origen () y destino () (Anderson and Van Wincoop, 2003) y estimamos recurriendo a la distribución pseudo-poisson maximum likelihood (PPML) propuesta por (Santos and Tenreyro, 2006) considerando las variables endógenas en niveles.²⁴ De este modo, las especificaciones finales a estimar tendrían la siguiente forma, donde las variables *cost* y *cost*² indican cada uno de los costes de transporte por separado, la variable *year* resume todos los años del período y *X_{ij}* todas las descomposiciones ya comentadas:

$$X_{ijt} = \beta_0 + cost_{ijt} + cost_{ijt}^2 + Nuts\ 5 + Nuts\ 3 + Nuts\ 2 + year + \eta_{it} + \eta_{jt} + \varepsilon_{ijt} \quad (5)$$

Al recurrir a la distribución PPML, no podemos aprovechar la propiedad aditiva del OLS para conocer el porcentaje que presenta cada margen sobre el total del comercio a través de los coeficientes

²⁴ Las estimaciones mediante OLS resultaban ser muy sesgadas, coincidiendo por lo propuesto por (Santos y Tenreyro, 2006) y (Martin and Pham, 2008).

estimados (Hillberry and Hummels, 2008). Sin embargo, sí podemos saber de forma cualitativa la importancia que tiene cada descomposición del comercio sobre el total de éste. Esto quiere decir que si el total del comercio se desagrega de acuerdo al margen extensivo (número de envíos) e intensivo (valor medio de cada envío), el mayor de los coeficientes de ambos márgenes nos estará indicando cuál es el más relevante a la hora de explicar el comercio total.²⁵ Lo mismo ocurrirá con las descomposiciones de segundo nivel.

Se incluye el primer y segundo grado de los costes de transporte al cuadrado para recoger la no linealidad entre el comercio y distancia, especialmente en las distancias muy cortas tal y como evidenciaban las regresiones *Kernel*. Además, con esta especificación de los costes de transporte, se puede analizar si existen rendimientos crecientes en el transporte, esto es, realizar un envío tiene un coste marginal positivo pero decreciente con la distancia (Combes *et al.*, 2005). En este caso tendríamos que esperar un signo negativo en el primer término de la distancia y un signo positivo en la variable cuadrática.

Considerar una variable ficticia por cada límite administrativo permite distinguir entre envíos realizados dentro del mismo o entre dos administraciones diferentes. Por ejemplo, la variable *Nuts 5* indicará cuanto más importantes son los flujos intra-municipales respecto de los inter-municipales. Siguiendo el mismo razonamiento, *Nuts 3* diferencia entre los flujos intra-provinciales e inter-provinciales, mientras que *Nuts 2* distingue entre los intra-autonómicos e inter-autonómicos. Aparte, hay que tener en cuenta que un flujo que se desarrolle dentro de un mismo municipio, también lo estará haciendo sobre la misma provincia y Comunidad Autónoma, por lo que, para entender la importancia de estos flujos intra-municipales, tendremos que sumar los coeficientes relativos a todos los límites administrativos.²⁶ De hecho, la interacción de varios límites puede dar lugar a diferentes situaciones que se resumen en la *Tabla 2*, donde el valor uno indicaría los coeficientes de las variables ficticias que habrían de sumarse, mientras que el valor cero mostraría los coeficientes que no han de sumarse si se quiere entender la importancia que tienen los flujos dentro de cada límite administrativo:

²⁵ Si el coeficiente asociado a la distancia dentro del margen extensivo es mayor que el coeficiente de la distancia del margen intensivo, esto nos estaría indicando que el primero explica en mayor medida el comercio total.

²⁶ Al no poder recurrir a la propiedad aditiva del OLS, no podremos sumar explícitamente los coeficientes, sino que únicamente consideraremos el efecto cualitativo (signo) de cada uno de los límites, es decir, si el límite municipal (*Nuts 5*) y el provincial (*Nuts 3*) tienen signo positivo, podremos decir que estas fronteras regionales (*borders*) tienen un efecto positivo sobre el comercio desarrollado dentro ambos límites en relación a los flujos que atraviesan dichas *fronteras*.

Tabla 2
Interpretación de coeficientes según tipo de flujo

Tipo de Flujo	Sub-Tipo	Misma Provincia	Misma CCAA	Valor Variable Ficticia		
				NUTS5	NUTS3	NUTS2
NUTS5	Intra-municipal	Sí	Sí	1	1	1
	Inter-municipal	Sí	Sí	0	1	1
	Inter-municipal	No	Sí	0	0	1
	Inter-municipal	No	No	0	0	0
NUTS3	Intra-provincial	Sí	Sí	0	1	1
	Inter-provincial	No	Sí	0	0	1
	Inter-provincial	No	No	0	0	0
NUTS2	Intra-autonómico	-	Sí	0	0	1
	Inter-autonómico	-	No	0	0	0

De acuerdo a lo comentado respecto a la interpretación de variables, la regresión 1 muestra la estimación para el primer nivel de descomposición de los flujos de comercio (margen extensivo e intensivo) teniendo en cuenta los tres tipos de costes de transporte: distancia real, tiempo y CGT, más el tratamiento del comercio en cantidades para poder compararlo con el comercio en valor.

Regresión 1

Estimación de Efectos Fijos con Distancia, Tiempo y CGT
(Primera descomposición)

VARIABLES	Total de Valor	Número de Envíos	Valor Medio por envío	Comercio en Cantidades
Distancia	-0.00554***	-0.00544***	-0.000546***	-0.00738***
Dist. Sq	2.96e-06***	2.91e-06***	1.39e-07*	3.87e-06***
NUTS 5	2.869***	2.553***	1.032***	2.879***
NUTS 3	1.558***	1.165***	0.362***	1.457***
NUTS 2	-0.00488	0.0511	-0.00808	-0.267***
Ficticia Year	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos Fijos	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	195.225	195.225	195.225	195.225
R-cuadrado	0,708	0,874	0,086	0,618

VARIABLES	Total de Valor	Número de Envíos	Valor Medio por envío	Comercio en Cantidades
Time	-0.00788***	-0.00740***	-0.000642***	-0.0100***
Time Sq	4.28e-06***	4.00e-06***	2.98e-07***	5.64e-06***
NUTS 5	2.794***	2.483***	1.028***	2.790***
NUTS 3	1.528***	1.162***	0.366***	1.458***
NUTS 2	-0.149**	-0.0611*	0.0247	-0.327***
Ficticia Year	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos Fijos	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	195.225	195.225	195.225	195.225
R-cuadrado	0,7	0,878	0,086	0,615

VARIABLES	Total de Valor	Número de Envíos	Valor Medio por envío	Comercio en Cantidades
CGT	-6.58e-05***	-6.23e-05***	-4.89e-06***	-8.22e-05***
CGT_Sq	3.94e-10***	3.72e-10***	0***	5.15e-10***
NUTS 5	2.807***	2.496***	1.029***	2.817***
NUTS 3	1.567***	1.194***	0.367***	1.508***
NUTS 2	0.0676	0.151***	0.0599**	-0.0515
Ficticia Year	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos Fijos	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	195.225	195.225	195.225	195.225
R-cuadrado	0,701	0,878	0,086	0,615

Robust standard errors. Significance level: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tal y como se ve en la estimación, el total de comercio dentro del mismo municipio (Nuts 5) es mucho más grande al desarrollado entre dos municipios distintos, especialmente si consideramos distancia y CGT en lugar de tiempo. Además, el mayor coeficiente de la variable Nuts 5 en la regresión del número de envíos (*shipments*) estaría indicando la mayor relevancia de este margen sobre el total de comercio para todos los tipos de costes de transporte. Así mismo, resulta significativa la diferencia entre los dos márgenes comerciales para todos los niveles administrativos, siendo el peso del intensivo mucho más reducido. Las provincias (Nuts 3) tienen un efecto menor sobre el comercio, mientras que las Comunidades Autónomas (Nuts 2) pierden importancia como límite administrativo reflejando efectos no significativos o negativos sobre el comercio si atendemos al tiempo.

Fijándonos en los coeficientes de los costes de transporte, se obtienen los signos esperados para los ambos tanto en el total de comercio como en los dos márgenes, indicando la existencia de rendimientos crecientes en el transporte. Sin embargo, el margen intensivo presenta unos valores muy pequeños (incluso cero) para el término cuadrático, lo que lleva a pensar en un bajo efecto de los rendimientos del transporte.

Todos los coeficientes estimados, tanto para las variables de costes de transporte como las de los límites regionales, son robustos a las tres medidas alternativas de los costes, siendo el tiempo de viajes a través de las carreteras la variable que penaliza en mayor medida los flujos comerciales. Así mismo, gracias a incluir el comercio total en cantidades, se confirma la robustez de los coeficientes a cambios en las unidades de medida, aunque para el caso de la distancia, las CC.AA. llegan a mostrar un signo negativo, es decir, los flujos inter-autonómicos son mayores a los intra-autonómicos. Por último, remarcar el buen ajuste conseguido por el modelo a la hora de explicar el total de comercio y el margen extensivo, aunque este ajuste (coeficiente R^2) se ve muy reducido al explicar el margen intensivo.

Gracias a esta primera estimación se puede concluir que la eficiencia de la red, tiempo empleado en recorrerla en lugar de distancia de la misma, reduce la importancia de los flujos intra-municipales así como el volumen de comercio desarrollado, de ahí que una medida geográfica “inmóvil” de los costes de transporte, como es la distancia, no resulte la más idónea para medir el efecto frontera de los límites administrativos. Así mismo, se observa que las provincias y muy especialmente las CC.AA. pierden importancia, lo que indica la existencia de un efecto frontera interno muy débil o únicamente relevante a nivel municipal.

Para el segundo nivel de descomposición de los flujos de comercio, la regresión 2 muestra los coeficientes para todos los tipos de costes de transporte.

En las tres estimaciones el número de envíos por *commodity* (frecuencia) explica en mayor medida el margen extensivo, aunque tanto éste como el número de *commodities* enviados presentan los coeficientes esperados para los costes de transporte (rendimientos crecientes). Nuevamente, la importancia de los flujos intra-municipales se ve reducida en las dos descomposiciones del margen extensivo cuando utilizamos tiempo o CGT en lugar de distancia.

En cuanto al margen intensivo son los coeficientes de las toneladas los que consiguen explicarlo principalmente. Así mismo, el peso de las toneladas (cantidades físicas) destaca por ser tan reducido. Éstas presentan el signo esperado de los costes de transporte, pero su relevancia dentro de todos los límites administrativos se reduce drásticamente llegando a ser incluso negativo en las Comunidades Autónomas. Esto estaría indicando que, si medimos los flujos de comercio de manera muy desagregada y considerando unidades físicas en lugar de monetarias (Combes et al, 2005), el efecto frontera llega a ser

muy poco significativo. Esto podría estar evidenciando que el hecho de incluir precios para conseguir unidades monetarias, se estaría sesgando al alza la importancia de los *borders* regionales. Por último, se aprecia que en los precios el efecto de los rendimientos crecientes en el transporte es muy limitado, siendo tanto su ajuste lineal (coeficiente R^2) como su relevancia dentro de cada nivel regional muy reducida.

Regresión 2

Estimación de Efectos Fijos con Distancia, Tiempo y CGT
(Segunda Descomposición)

VARIABLES	Número de Envíos	Número de Envíos por Commodity	Número de Commodities	Valor Medio por envío	Precio	Toneladas
Distancia	-0.00544***	-0.00359***	-0.00312***	-0.000546***	-0.000783***	-0.00211***
Dist. Sq	2.91e-06***	2.02e-06***	1.64e-06***	1.39e-07*	5.01e-07***	1.13e-06***
NUTS 5	2.553***	1.750***	1.130***	1.032***	0.157***	1.188***
NUTS 3	1.165***	0.689***	0.623***	0.362***	0.203***	0.532***
NUTS 2	0.0511	-0.0733***	0.0526***	-0.00808	0.131***	-0.178***
Ficticia Year	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos Fijos	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	195.225	195.225	195.225	195.225	195.225	195.225
R-cuadrado	0,874	0,325	0,494	0,086	0,075	0,136

VARIABLES	Número de Envíos	Número de Envíos por Commodity	Número de Commodities	Valor Medio por envío	Precio	Toneladas
Time	-0.00740***	-0.00386***	-0.00353***	-0.000642***	-0.000884***	-0.00183***
Time Sq	4.00e-06***	2.04e-06***	1.77e-06***	2.98e-07***	4.17e-07***	9.42e-07***
NUTS 5	2.483***	1.735***	1.115***	1.028***	0.154***	1.192***
NUTS 3	1.162***	0.744***	0.666***	0.366***	0.218***	0.591***
NUTS 2	-0.0611*	-0.0617***	0.0353**	0.0247	0.0778***	-0.0923***
Ficticia Year	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos Fijos	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	195.225	195.225	195.225	195.225	195.225	195.225
R-cuadrado	0,878	0,325	0,492	0,086	0,076	0,134

VARIABLES	Número de Envíos	Número de Envíos por Commodity	Número de Commodities	Valor Medio por envío	Precio	Toneladas
OGT	-6.23e-05***	-3.31e-05***	-3.01e-05***	-4.89e-06***	-6.82e-06***	-1.60e-05***
OGT_Sq	3.72e-10***	1.90e-10***	1.59e-10***	0***	0***	8.81e-11***
NUTS5	2.496***	1.734***	1.116***	1.029***	0.156***	1.190***
NUTS3	1.194***	0.746***	0.665***	0.367***	0.219***	0.586***
NUTS2	0.151***	0.0602***	0.139***	0.0599**	0.115***	-0.0348**
Ficticia Year	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos Fijos	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	195.225	195.225	195.225	195.225	195.225	195.225
R-cuadrado	0,878	0,323	0,486	0,086	0,075	0,134

Robust standard errors. Significance level: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

➤ 6. Conclusiones.

A lo largo de este Trabajo Fin de Máster se ha pretendido analizar la estructura del *efecto frontera (border effect) interno* del país. Para ello se ha recurrido a dos bases de datos totalmente novedosas en la literatura sobre comercio internacional e interregional. La primera de ella contiene información, para el período 2003-2007, sobre los envíos de mercancías por carretera llevados a cabo por camiones entre los municipios españoles. La segunda supone la elaboración de medidas alternativas y muy precisas de los costes de transporte complementarios a la distancia real movida por el camión aportada por la propia base de datos de envíos. En este sentido se ha llevado a cabo una estimación de los tiempos de viaje y de los costes económicos de los desplazamientos entre los municipios españoles (separados por zonas de transporte).

Ambas bases de datos han permitido, en el caso de los envíos dentro de España, descomponer los flujos de comercio atendiendo a su margen extensivo e intensivo, con la intención de conocer cuáles son los efectos que las fricciones al comercio (*variables geográficas*), esto es, las diferentes medidas de los costes de transporte y los tres límites regionales interiores de España, generan sobre cada uno de estos márgenes.

Gracias a esta información tan detallada de los patrones de comercio municipal, se ha observado que el efecto frontera interno varía en signo y magnitud de unos límites administrativos a otros, afectando de manera distinta a cada uno de los márgenes. En concreto, los resultados obtenidos confirman parcialmente los hallazgos mostrados por Hillberry y Hummels (2008), esto es, el margen extensivo cae rápidamente en las distancias cortas, aunque llega a ser claramente superior al intensivo para todos los

costes de transporte. Igualmente para todos los casos analizados, se ha puesto de manifiesto una influencia cada vez menor del efecto frontera según los envíos se dirigían a destinos diferentes a la propia región de origen.

Con todo, podemos concluir que, efectivamente, las estimaciones realizadas en la literatura de *border effect* tendían a estar sesgadas al alza, pues se ha visto que a nivel interno de un país la estructura del efecto frontera es mucho menor, especialmente en toneladas (unidades físicas). De ahí que incidamos en la necesidad por recurrir a medidas de los costes de transporte lo más refinadas posibles y que tengan en cuenta el lugar exacto donde se producen los flujos de comercio.

De hecho, estas conclusiones llevan a recomendar medidas de política económica que persigan una mayor integración de todos los límites administrativos para reducir el efecto de acumulación de envíos en las distancias cortas de modo que éstos puedan realizarse a lo largo de distancias más largas. En este sentido, una mejora de la red viaria que conecte las regiones más distantes facilitará reducir el efecto frontera a nivel provincial y autonómico de modo que se consiga reducir la importancia de los envíos intra-regionales.

Todos estos resultados más lo evidenciados a lo largo del trabajo abren la puerta a futuras investigaciones basadas en un análisis de la eficiencia de la red de carreteras sobre los flujos de comercio, al observarse que la penalización del tiempo sobre el comercio es menor que si considerásemos la distancia geográfica o el CGT. En relación a esto resulta necesario expandir el análisis cubriendo la endogeneidad existente entre el comercio y las infraestructuras y entender en qué sentido ésta ha llevado al crecimiento y especialización de las ciudades españolas. Finalmente, este Trabajo Fin de Máster ha permitido descubrir una estructura de comercio municipal singular al presentar municipios que, a pesar de localizarse muy distantes entre sí y presentar costes de transporte muy altos, mantienen valores de intercambios muy altos, de ahí que un intento por estudiar los mecanismos que llevan a esta configuración del comercio interior español resulta un importante reto de futuro.

Bibliografía y referencias documentales

- Anderson, J.E. and Van Wincoop, E. (2003). "Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle", *American Economic Review*, 93, 1, 170-192.
- Baldwin, R. and Taglioni, D. (2006). "Gravity for Dummies and Dummies for Gravity Equations", *NBER Working Papers*, 12516.
- Baltagi, B., Egger, P., and Pfaffermayr, M. (2003). "A generalized design for bilateral trade flow models", *Economics letters*, 80, 391-397.
- Chaney, T.(2008) "Distorted Gravity: The Intensive and Extensive Margins of International Trade." *American Economic Review*, 98, 4, 1707-21.
- Combes, P. P., Lafourcade, M. and Mayer, T. (2005) "The trade-creating effects of business and social networks: evidence from France", *Journal of International Economics*, 66, 1-29.
- Combes, P. P. and Lafourcade, M. (2005). "Transport costs: measures, determinants and regional policy implications for France", *Journal of Economic Geography*, 5, 319-349.
- Díaz-Lanchas, J. and Llano, C. (2011). "La apertura exterior de las provincias vascas: una visión amplia desde el comercio intra, interregional e internacional de bienes", *Ekonomiaz: revista vasca de economía*, 78, 369-399.
- Duranton, G., Morrow, P. and Turner, M. (2011). "Roads and Trade: Evidence from the US", *Working paper series*, University of Toronto.
- Egger, P. and Pfaffermayr, M. (2003). "The proper panel econometric specification of the gravity equation: A three-way model with bilateral interaction effects", *Empirical Economics*, 28, 571-580.
- Feenstra (2004). "Advanced International Trade: Theory and Evidence". Princeton University Press.
- Felbermayr, G. and Kohler, W. (2006). "Exploring the Intensive and Extensive margins of World Trade", *Review of World Economy*, 142, 642-674.
- Gil-Pareja, S., Llorca-Vivero, R., Martínez Serrano J.A. and Oliver-Alonso, J. (2005). "The Border Effect in Spain", *The World Economy*, 28, 11, 1617-1631.
- Head, K. and Mayer, T. (2002). "Illusory Border Effects: Distance mismeasurement inflates estimates of home bias in trade", *CEPII Working Paper 2002-01*.
- Hillberry, R. (2002). "Aggregation bias, compositional change and the border effect", *Canadian Journal of Economics*, 35, 517-530.
- Hillberry, R. and Hummels, D. (2008). "Trade responses to geographic frictions: A decomposition using micro-data", *European Economic Review*, 52, 3, 527-550.
- Jann, B. (2007). "Univariate Kernel density estimation", Boston College Department of Economics, Statistical Software Component, No. S 456410.
- Llano, C (2004): "The interregional trade in the context of a multiregional input-output model for Spain". *Estudios de Economía Aplicada*, 22.
- Llano, C. and Díaz-Lanchas, J. (2010a). "La apertura y competitividad exterior de Cataluña: una visión sintética del comercio de bienes en todos los mercados". *Revista Económica de Catalunya*, 62.
- Llano, C., Esteban, A., Pulido, A., Pérez, J (2010b): "Opening the Interregional Trade Black Box: The C-interregional Database for the Spanish Economy (1995-2005)". *International Regional Science Review*, 33, 302-337.
- Martin, Will y Cong S. Pham (2008). "Estimating the Gravity Model When Zero Trade Flows are Frequent", en *Economics Series*, 2008_03, Deakin University, Faculty of Business and Law, School of Accounting, Economics and Finance.
- Martincus, V. and Blyde, J. (2011). "Shaky roads and trembling exports: Assessing the trade effects of domestic transport costs using a natural experiment", Inter-american Development Bank, Working Paper series.

- Mayer, T. and Ottaviano, G. (2007). "The Happy Few: The internationalisation of european firms. New facts based on firm-level evidence", CEPR, Bruegel Blueprint Series, 3.
- McCallum, J. (1995). "National Borders Matter: Canada-U.S. Regional Trade Patterns", *American Economic Review*, 85, 3, 615-623.
- Melitz, J. (2003). "The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity" *Econometrica*, 71, 6, 1695-725.
- Minondo, A. (2006). "El efecto frontera", *Boletín Económico de ICE*, 288, 65-75.
- Obstfeld, Maurice y Kenneth Rogoff (2000). "The Six Major Puzzles in International Macroeconomics: Is There a Common Cause?", en *NBER Working Papers*, 7777, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Requena, F. and Llano, C. (2010). "The Border Effects in Spain: An Industry-Level Analysis". *Empirica*, 37, 455–476.
- Santos Silva, J. M. C. y Silvana Tenreyro (2006). "The Log of Gravity", en *The Review of Economics and Statistics*, MIT Press, vol. 88(4), pages 641-658, noviembre.
- Stack, M.M. (2009). "Regional Integration and Trade: Controlling for Varying Degrees of Heterogeneity in the Gravity Model", *The World Economy*, doi:10.1111/j.1467-9701.2009.01180.x
- Wolf, H.C. (2000). "Intranational home bias in trade", *Review of Economics and Statistics*, 82, 4, 555-563.
- Zofio, J.L., Condeço-Melhorado, A.M., Maroto-Sánchez, A., Gutiérrez-Puebla, J. (2011). "Decomposing generalized transport costs using index numbers: A geographical analysis of the economic and infrastructure fundamentals", Mimeo, Universidad Autónoma de Madrid.

Anexos

Mapa 1
Desviación Estándar del Comercio Total Medio entre los 633 municipios.
Valor Medio (Exportaciones+Importaciones)
Período 2003-2007



Figura 1
 Regresión *Kernel*: Total de Valor sobre la Distancia, Tiempo y CGT

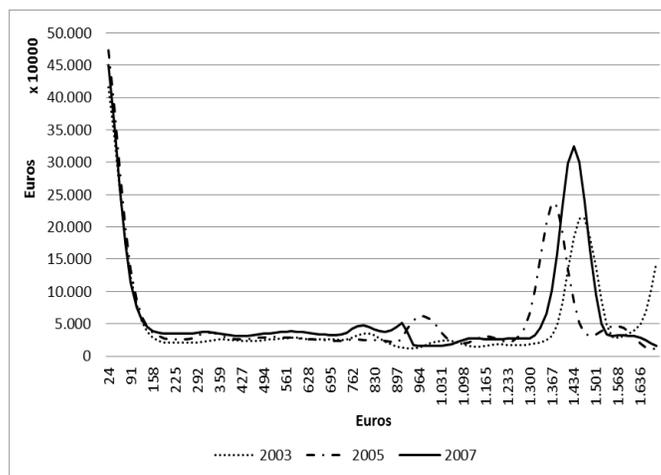
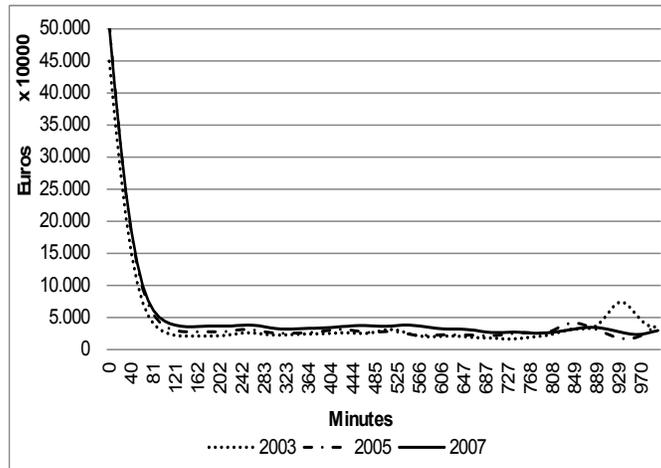
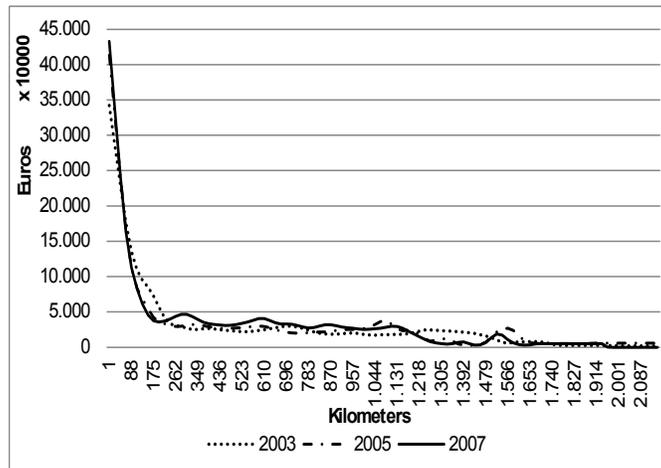


Figura 2
 Regresión *Kernel*: Número de envois (Margen Extensivo)
 sobre la Distancia, Tiempo y CGT

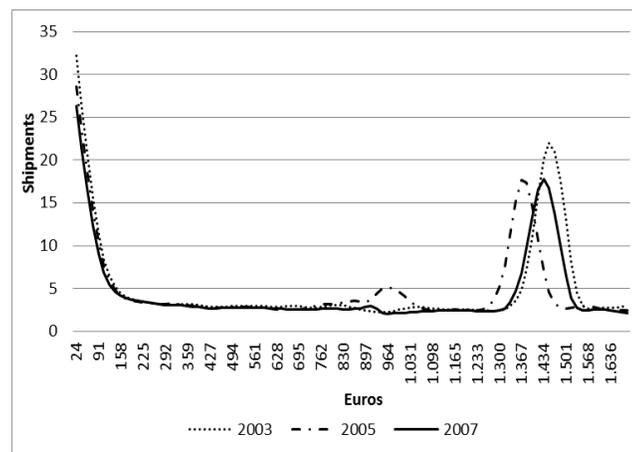
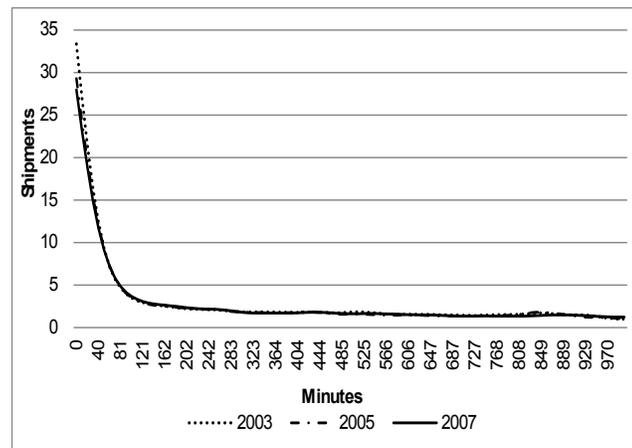
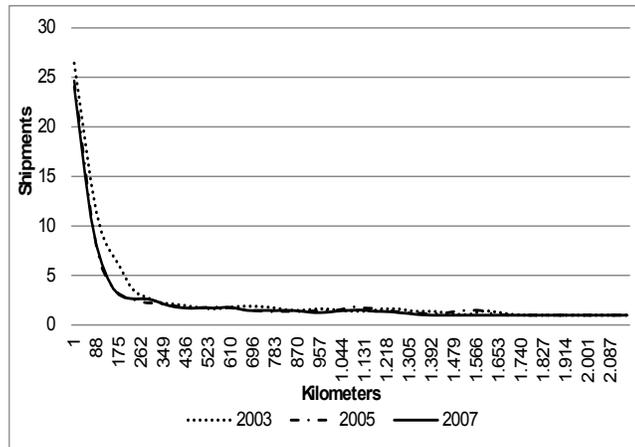


Figura 3
 Regresión *Kernel*: Valor medio de Envío (Margen Intensivo)
 sobre la Distancia, Tiempo y CGT

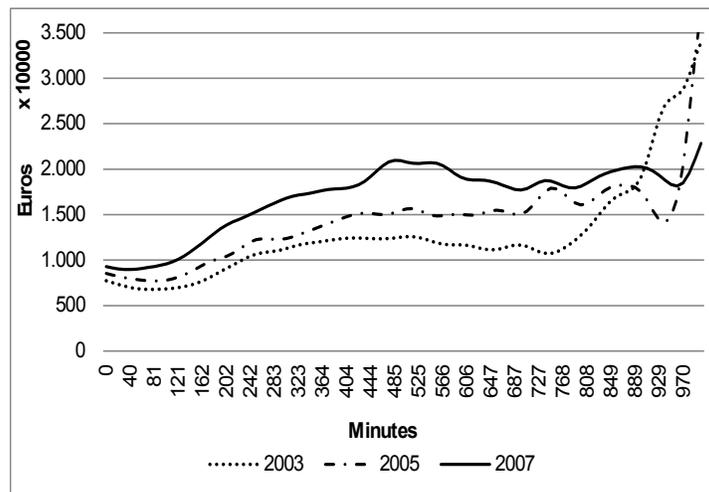
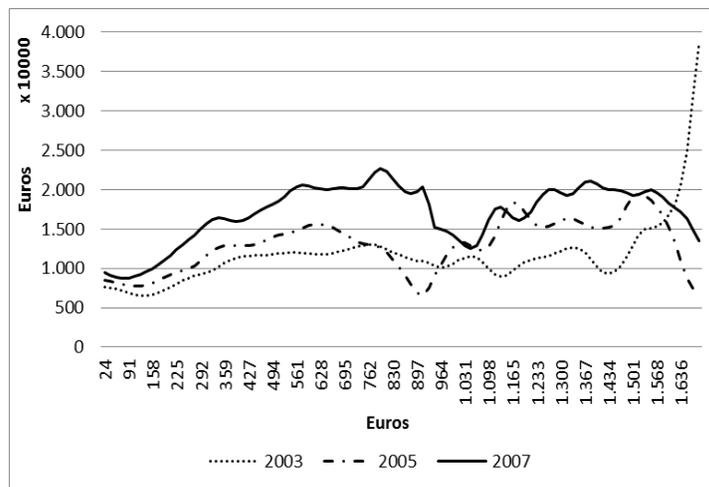
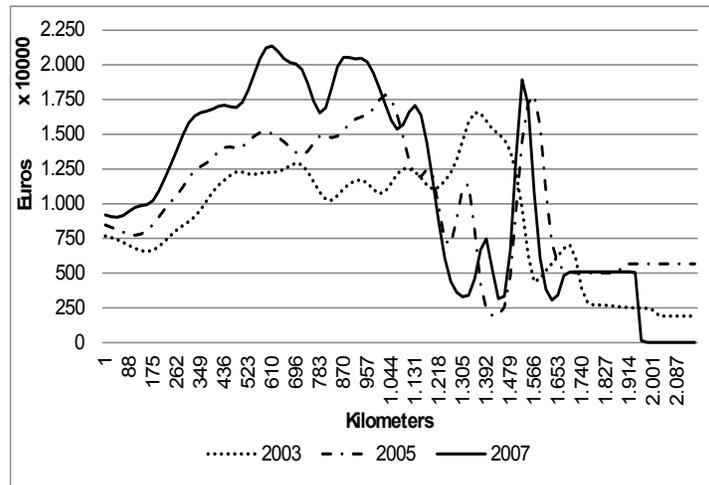


Figura 4
 Regresión *Kernel*: Número de Commodities sobre la Distancia, Tiempo y CGT

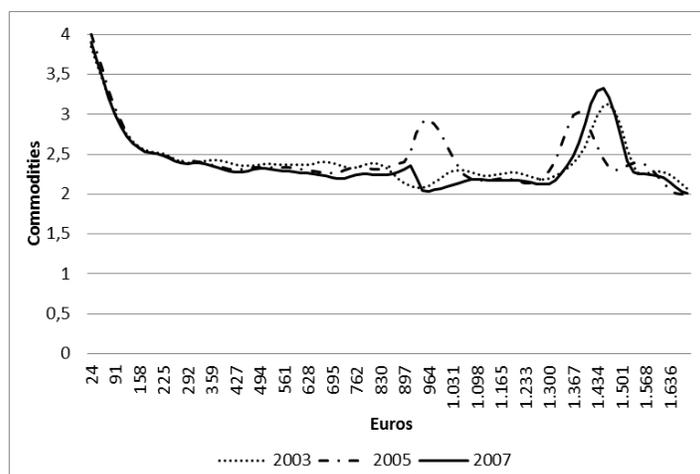
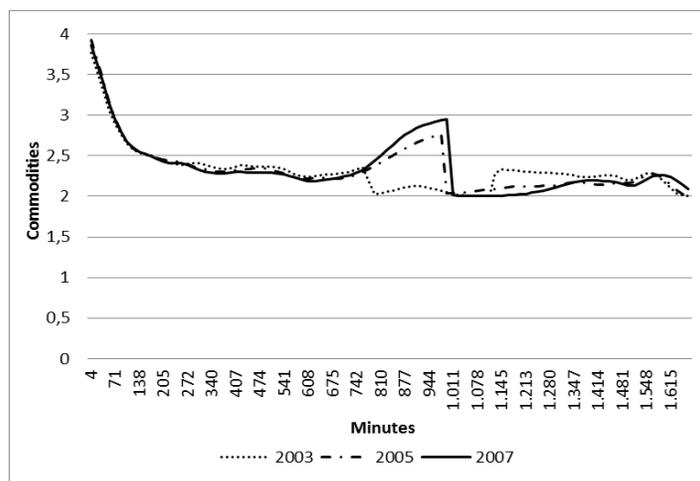
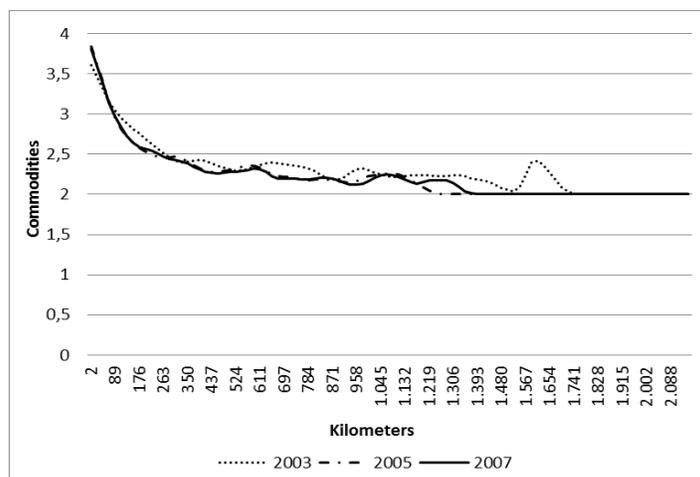


Figura 5
 Regresión *Kernel*: Número de Envíos por Commodity (Frecuencia) sobre la Distancia, Tiempo y CGT

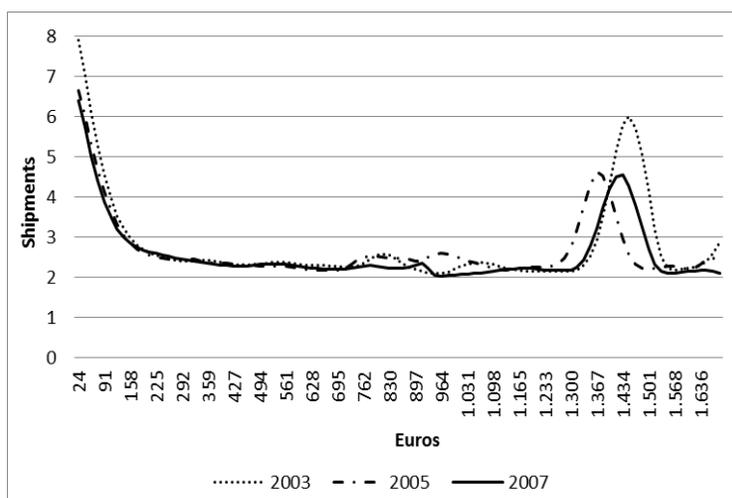
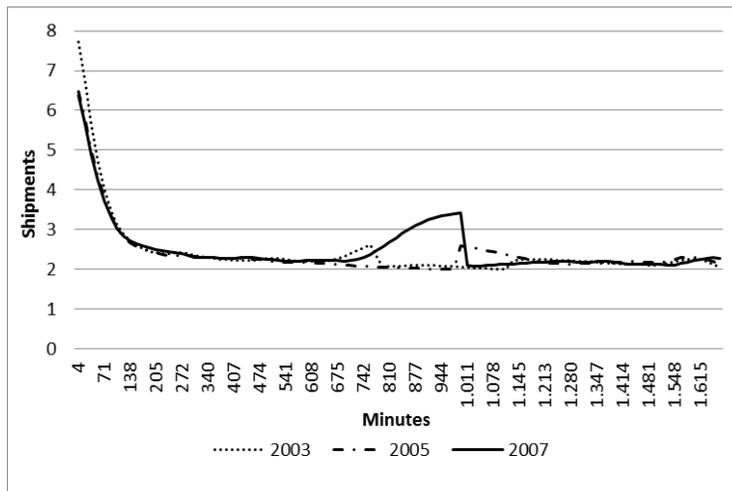
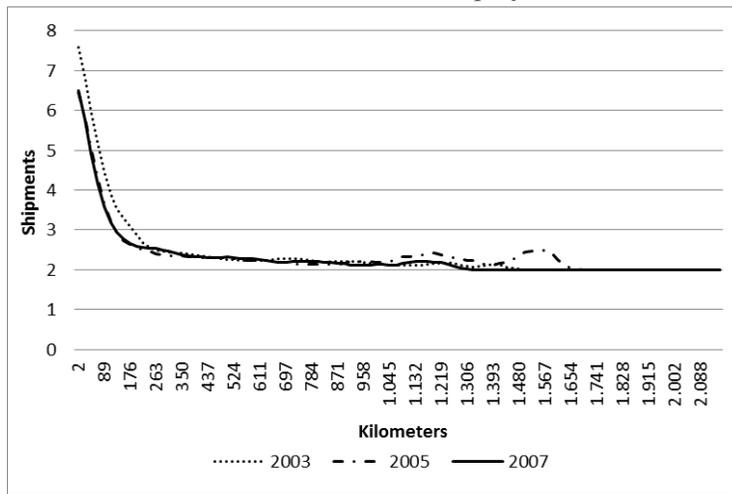


Figura 6
 Regresión *Kernel*: Precio sobre la Distancia,
 Tiempo y CGT

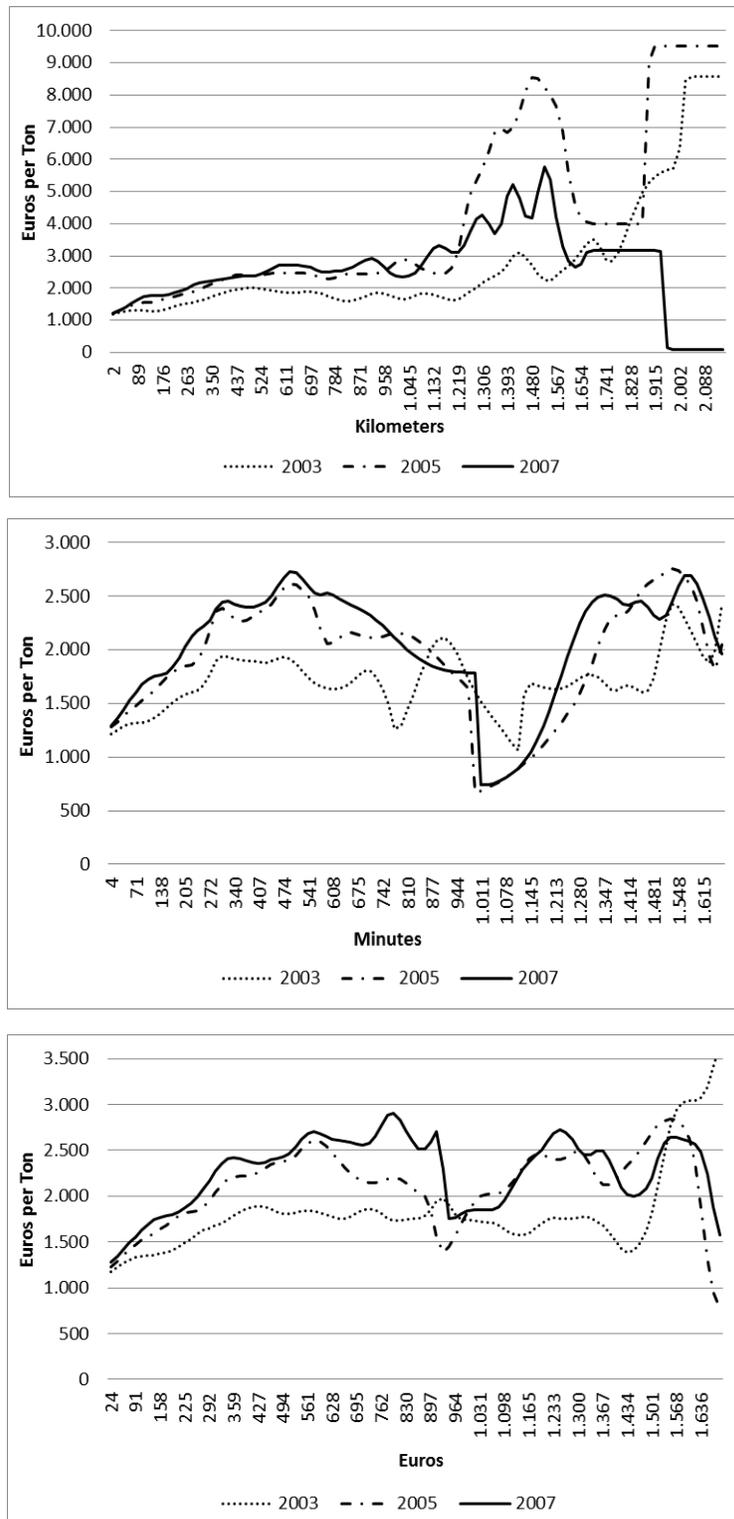


Figura 7
 Regresión *Kernel*: Toneladas sobre la Distancia, Tiempo y CGT

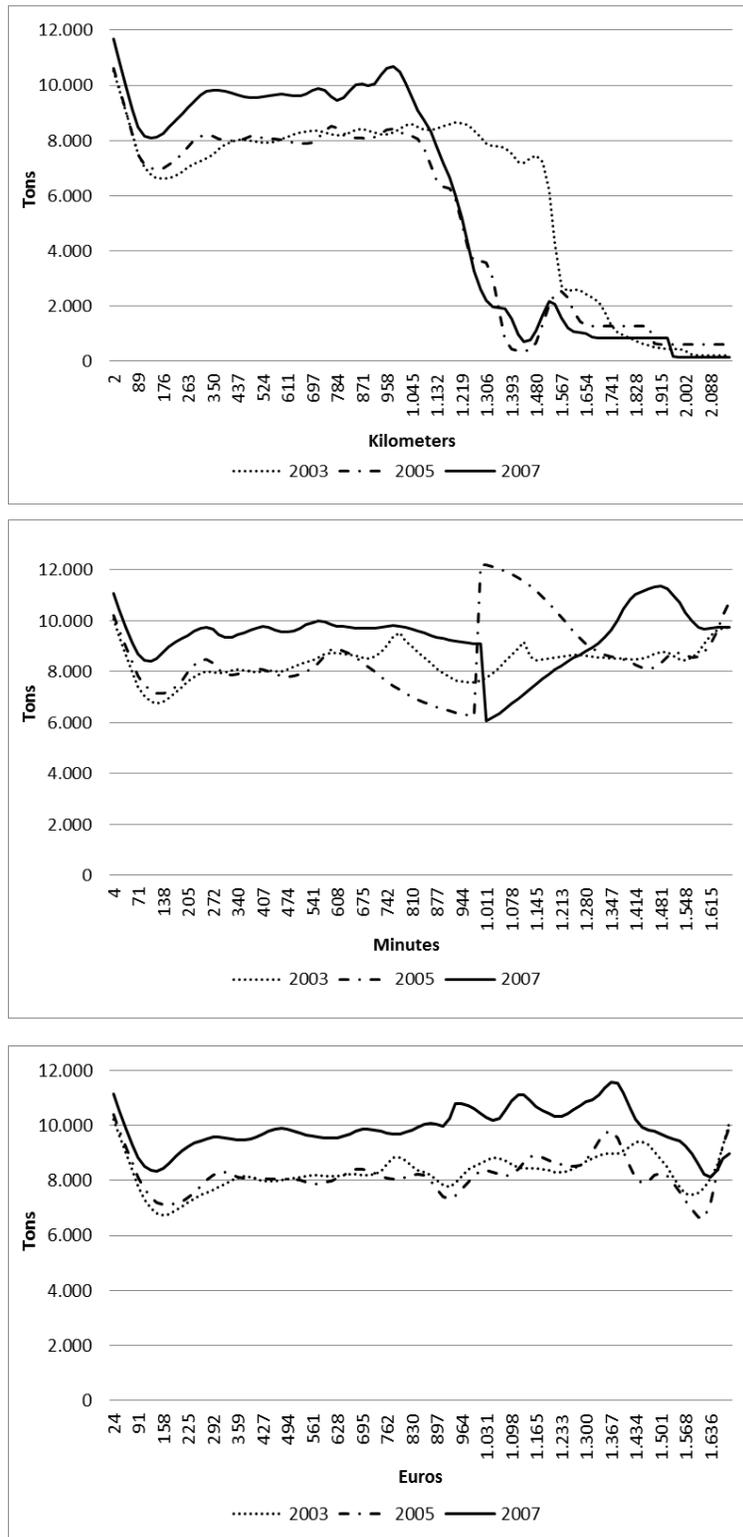
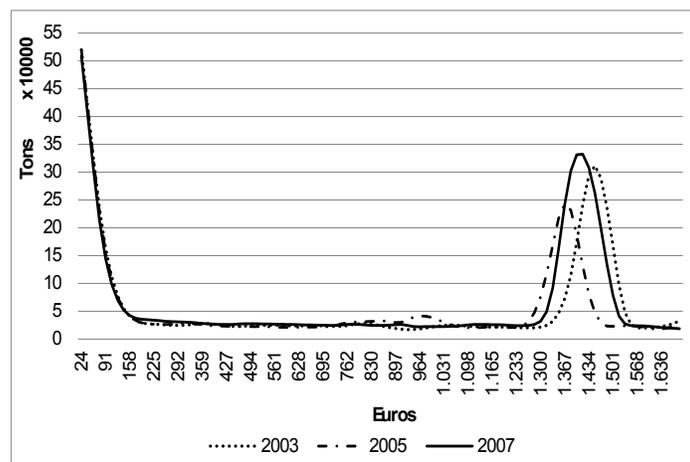
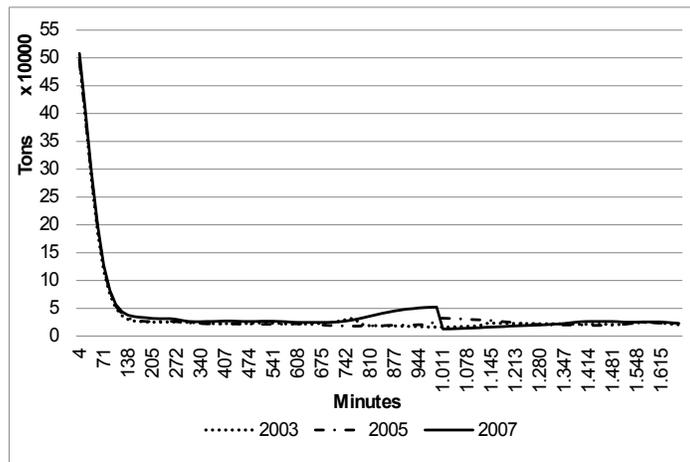
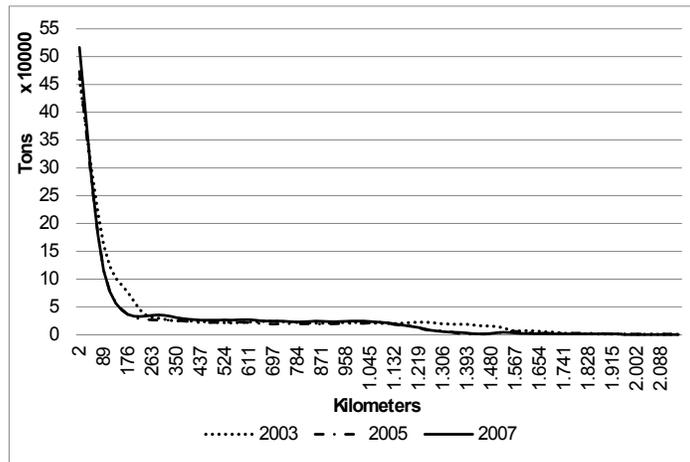
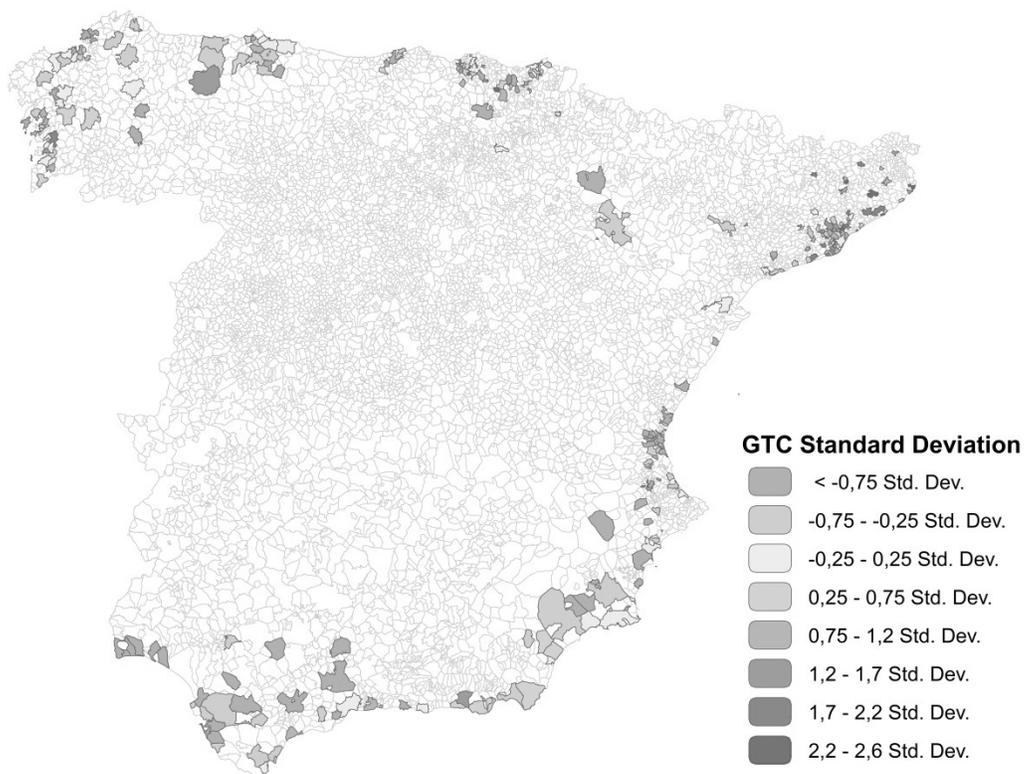


Figura 8
 Regresión *Kernel*: Comercio Total en Cantidades
 sobre la Distancia, Tiempo y CGT



Mapa 2
Municipios con valores de comercio y CGT muy altos
(Total para 2003-2007)



Números anteriores:



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 1
Enero-Febrero 2011
Una interpretación sobre el bajo crecimiento económico en México
Isaac Leobardo Sánchez Juárez



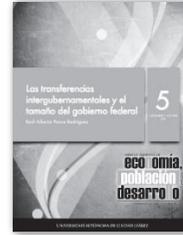
Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 2
Marzo-Abril 2011
Análisis exploratorio de datos espaciales de la segregación urbana en Ciudad Juárez
Jaime García De la Rosa



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 3
Mayo-Junio 2011
Diagnóstico y perspectivas del sector terciario en las regiones mexicanas
Rosa María García Almada



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 4
julio-Agosto 2011
Desarrollo y pobreza en México. Los índices IDH y FGT en la primera década del siglo XXI
Myrna Limas Hernández



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 5
Septiembre-Octubre 2011
Las transferencias intergubernamentales y el tamaño del gobierno federal
Raúl Alberto Ponce Rodríguez



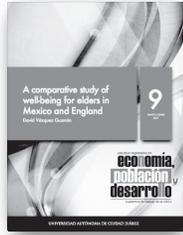
Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 6
Noviembre-Diciembre 2011
El sector servicios en las ciudades fronterizas del norte de México
José Luis Manzanera Rivera



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 7
Enero-Febrero 2012
Desplazamientos forzados: migración e inseguridad en Ciudad Juárez, Chihuahua
María del Socorro Velázquez Vargas



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 8
Enero-Febrero 2012
Economía y desarrollo en Chihuahua, México. Una propuesta de análisis regional
Jorge Arturo Meza Moreno



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 9
Mayo - Junio 2012
A comparative study of well-being for elders in Mexico and England
David Vázquez Guzmán



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 10
Julio - Agosto 2012
Political competition and the (in)effectiveness of redistribution in a federation
Ikuho Kochi y Raúl Alberto Ponce



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 11
Septiembre - Octubre 2012
Análisis y determinantes de la productividad legislativa en México (2009-2012)
Bárbara Briones Martínez



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 12
Noviembre - Diciembre 2012
Agricultura orgánica y desarrollo: un análisis comparativo entre países de América Latina
Sofía Boza Martínez



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 13
Enero - Febrero 2013
Dinámica demográfica y crisis socioeconómica en Ciudad Juárez, México, 2000-2010
Wilebaldo Martínez Toyos



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 14
Marzo - Abril 2013
Capital social y desarrollo industrial. El caso de Prato, Italia
Pablo Galaso Recca



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 15
Mayo - Junio 2013
Política industrial activa como estrategia para el crecimiento de la economía mexicana
Isaac Leobardo Sánchez Juárez



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 16
Julio - Agosto 2013
Desarrollo local y organización productiva en el noroeste de Uruguay
Adrián Rodríguez Miranda



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 17
Septiembre - Octubre 2013
Vulnerabilidad social y vivienda en Sonora, México
Jesús Enriquez Acosta y Sarah Bernal Salazar



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 18
Noviembre - Diciembre 2013
Choques de política monetaria en México: una aplicación del modelo SVAR, 1995-2012
Adelaido García-Andrés y Leonardo Torre Cepeda



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 19
Enero - Febrero 2014
Bienestar, automóvil y motorización
Pablo Martín Urbano y Juan Ignacio Sánchez Gutiérrez



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 20
Marzo - Abril 2014
Beneficio económico y turismo evosistémico. El caso de las termales en Michoacán, México
Carlos Francisco Ortiz Paniagua y Georgina Jatzire Arévalo Pacheco



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 21
Mayo - Junio 2014
Crisis inmobiliaria, recesión y endeudamiento masivo, 2002 -2011
Miguel Ángel Rivera Ríos

➤ Normas editoriales

I. Para el documento general:

Tipo de letra: Times New Roman.

Tamaño: 11 puntos.

Interlineado: 1.5 espacios.

Títulos y subtítulos:

El texto principal en 11 puntos. Títulos 12 puntos (en resaltado). Subtítulos 11 puntos. Cada título y subtítulo deberá numerarse bajo el siguiente orden: 1, 1.1, 2, 2.1, 2.2...

La extensión máxima de los cuadernos de trabajo será de 40 cuartillas.

La primera vez que se emplee una sigla en el texto se especificará primero su equivalencia completa y después la sigla.

II. Hoja de presentación:

Título:

14 puntos, centrado, resaltado.

Nombre de autor(es):

12 puntos

Resumen y abstract:

Debe incluir resumen en español y abstract (diez puntos), no mayor a 250 palabras

Palabras clave:

Incluir entre tres y cinco palabras clave, en español e inglés

Referencia del autor o autores:

Institución de adscripción, grado académico y líneas-grupos de investigación que desarrolla y a los que pertenece.

III. Sistema de referencia de citas:

Harvard-APA

Las citas bibliográficas en el texto deberán incluir entre paréntesis sólo el apellido del autor, la fecha de publicación y el número de página; por ejemplo: (Quilodrán, 2001: 33).

IV. Notación en sección de bibliografía y fuentes de información:

Se deberá incluir al final del texto. Toda referencia deberá estar mencionada en el texto o notas de pie de página. Cada referencia iniciará con el primer apellido o los apellidos, luego el nombre del autor, y después, entre paréntesis, el año de publicación seguido de un punto. Ejemplos:

Se deberá incluir al final del texto. Toda referencia deberá estar mencionada en el texto o notas de pie de página.

Cada referencia iniciará con el primer apellido o los apellidos, luego el nombre del autor, y después, entre paréntesis, el año de publicación seguido de un punto. Ejemplos:

Artículo:

Ros, Jaime (2008). "La desaceleración del crecimiento económico en México desde 1982", en *Trimestre Económico*, vol. 75, núm. 299, pp. 537-560.

Libro:

Villarreal, René (2005). *Industrialización, competitividad y desequilibrio externo en México. Un enfoque macroindustrial y financiero (1929-2010)*, México, Fondo de Cultura Económica.

Capítulo de libro:

Castillo, Manuel Ángel (2003). "La política de inmigración en México: un breve recuento", en Manuel Ángel Castillo, Alfredo Lattes y Jorge Santibáñez (coords.), *Migración y fronteras*, Tijuana, El Colegio de la Frontera Norte / Asociación Latinoamericana de Sociología / El Colegio de México, pp. 425-451.

V. Notas de pie de página:

Se utilizarán para hacer indicaciones complementarias, aclaraciones o ampliación de una explicación. La notas de pie de página en Times New Roman, 10 puntos.

VI. Tipología de imágenes dentro del texto:

Cuadro
Gráfica
Diagrama
Mapa
Figura

Todas las imágenes deben ser numeradas y mencionadas dentro del texto. A toda imagen debe incluirse la fuente. Las indicaciones de la imagen: tipo y número de imagen, título de imagen y fuente se escriben en 10 puntos. En el texto poner como imagen los mapas, figuras, gráficas y diagramas –con el ánimo de no perder el formato realizado por el autor.

VII. Ecuaciones y fórmulas:

Si se utilizan ecuaciones o fórmulas deberá utilizarse el editor de ecuaciones de Word y numerarse.

VIII. Envío de trabajos

Los trabajos deben ser enviados a la dirección de correo: lgtz@uacj.mx. Con el Dr. Luis Enrique Gutierrez Casas, editor de esta publicación.

La aceptación de cada colaboración dependerá de la evaluación de dos dictaminadores especialistas en la materia que se conservarán en el anonimato, al igual que el autor (autores) para efectos de la misma.

➤ Editorial Guidelines

I. For General Document:

Font type: Times New Roman.

Size: font size 11.

Paragraph: 1.5 line spacing.

Titles and subtitles:

Main text font size 11. Titles font size 12 (Bold). Subtitles font size 11.

Each title and subtitle should be numbered in the following order: 1, 1.1, 2, 2.1, 2.2...

The maximum length of the workbooks will be 40 pages.

The first time an abbreviation is used in the text will be specified first complete equivalence and then stands.

II. Front cover:

Title:

Font size 14, centered, Bold.

Author name(s):

Font size 12.

Abstract:

It should include abstract in Spanish and abstract (font size 10), no more than 250 words.

Keywords:

Include three to five keywords, in Spanish and English.

Reference of author:

Institution of affiliation, academic degree and line-developed by research groups and belonging.

III. Bibliographical appointment system:

Harvard-APA

Citations in the text should include between parentheses only the author's name, publication date and page number, for example:

(Quilodrán, 2001: 33).

IV. Notation about Bibliography section and Information fonts:

Should be included at the end of the text. All references must be mentioned in the text or footnotes page.

Each reference starts with the first name or last name, then the name of the author, and then, in parentheses, the year of publication followed by a period. Examples:

Article:

Ros, Jaime (2008). "La desaceleración del crecimiento económico en México desde 1982", en Trimestre Económico, vol. 75, núm. 299, pp. 537-560.

Book:

Villarreal, René (2005). Industrialización, competitividad y desequilibrio externo en México. Un enfoque macroindustrial y financiero (1929-2010), México, Fondo de Cultura Económica.

Book chapter:

Castillo, Manuel Ángel (2003). “La política de inmigración en México: un breve recuento”, en Manuel Ángel Castillo, Alfredo Lattes y Jorge Santibáñez (coords.), Migración y fronteras, Tijuana, El Colegio de la Frontera Norte / Asociación Latinoamericana de Sociología / El Colegio de México, pp. 425-451.

V. Footnotes:

Must be used to make additional indications, clarification or expansion of an explanation. The footnotes must be in Times New Roman, font size 10.

VI. Image typology inside text:

Picture
Graph
Diagram
Map
Figure

All images must be numbered and mentioned in the text, should include the source image. The indications of the image: type and number of image, image title and source are written in 10 font size. In the text set as image maps, figures, graphs and charts-with the intention of not losing the formatting by the author.

VII. Equations and Formulae:

When using equations or formulas should be used in Microsoft Word equation editor and numbered.

VIII. Paper sending

Entries must be sent to the email address: lgtz@uacj.mx. With Dr. Luis Enrique Gutiérrez Casas, editor of this publication.

Acceptance of each collaboration will depend on the evaluation of two examiners skilled in the art to be kept anonymous, like the author(s) for the same purposes.

UACJ

Esta obra se terminó de imprimir en Julio de 2014
Cd. Juárez, Chihuahua, México.

Tiraje: 120 ejemplares



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE
CIUDAD JUÁREZ

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ciencias Sociales y Administración
Cuadernos de Estudios Regionales en
Economía, Población y Desarrollo
ISSN 2007-3739
Cuerpo Académico de Estudios Regionales en
Economía, Población y Desarrollo



UACJ CUERPOS
ACADÉMICOS

www.estudiosregionales.mx

Publicación afiliada a la Red Iberoamericana de Estudios del Desarrollo



© Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Avenida Plutarco Elías Calles #1210, Fovissste Chamizal
Ciudad Juárez, Chih., México.
www.uacj.mx