



Universidad Carlos III de Madrid

TRABAJO FIN DE GRADO

Año académico: 2014-15

Grado: Economía

**DETERMINANTES DEL COMERCIO
INTRAINDUSTRIAL MEDIANTE
DATOS DE PANEL PARA EL SECTOR
AUTOMOVILÍSTICO EN ESPAÑA DE
2002 A 2012**

Autor: Javier Martín Prieto

Director: Marc Petz

Junio 2015

RESUMEN

Dentro del comercio exterior español el comercio intraindustrial toma cada vez más importancia. En este estudio se busca identificar qué factores inciden en el comercio intraindustrial automovilístico español durante el período 2002 a 2012.

En primer lugar, se llevara a cabo un análisis con el índice de Gruber y Lloyd para conocer los niveles de comercio intraindustrial automovilístico de España en relación a sus principales socios comerciales. A continuación, mediante una ecuación de gravedad, se realizará una estimación para observar finalmente cual es la incidencia que generan distintas variables macroeconómicas y sociodemográficas sobre el comercio intraindustrial automovilístico español durante el período 2002 a 2012, utilizando datos de panel.

Los resultados muestran que la diferencia en el tamaño de los mercados, la diferencia en las dotaciones factoriales, la similitud de la demanda, la intensidad del comercio, la población, el tipo de cambio y la pertenencia a la Unión Europea influyen de manera positiva en el comercio intraindustrial automovilístico, mientras que la distancia y el desbalance comercial lo hacen de forma negativa. Esto constituye un soporte empírico para conocer con qué países España tendrá posibilidades de un comercio de doble vía más dinámico en el sector.

Palabras Clave: Comercio intraindustrial, sector automovilístico, España.

Código JEL: F12, F14, C23

ÍNDICE

Pág.

1. INTRODUCCIÓN	4
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. EL COMERCIO INTRAINDUSTRIAL (CII).....	6
2.1.1. Concepto y definición	6
2.1.2. Naturaleza del Comercio Intraindustrial	7
2.1.3. Beneficios del Comercio Intraindustrial	7
2.1.4. Medición de los niveles de Comercio Intraindustrial	8
2.1.4.1. Indicadores de Comercio Intraindustrial.....	8
2.1.4.2. Dificultades para el análisis de los niveles de CII.....	9
2.2. EL CII EN LA TEORÍA DEL COMERCIO INTERNACIONAL	10
2.3. DETERMINANTES DEL COMERCIO INTRAINDUSTRIAL	12
3. METODOLOGÍA	15
3.1. ÍNDICE GRUBEL Y LLOYD	15
3.2. DATOS.....	17
3.2.1. Descripción base de datos	18
3.3. MODELO ECONOMETRICO	19
3.3.1. Tratamiento previo metodológico.....	20
3.3.1.1. Efectos aleatorios vs Pooled.....	20
3.3.1.2. Efectos fijos vs Efectos aleatorios.....	20
3.3.1.3. El test de Hausman.....	21
3.3.1.4. Resultados	22
3.3.1.5. Interpretación de los resultados.....	22
3.3.1.6. Panel Probit	23
3.3.1.6.1. Elección binaria modelos simples de función Índice	25
3.3.1.6.2. Resultados	27
4. INTERPRETACIÓN ECONÓMICA DEL MODELO	29
5. CONCLUSIONES	30
BIBLIOGRAFÍA	31
ANEXOS	34

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

TABLA 1: Niveles de comercio intraindustrial	15
TABLA 2: Niveles de comercio automovilístico en España.....	16
TABLA 3: Descripción de variables nacionales	18
TABLA 4: Resultados tratamiento previo metodológico.....	22
TABLA 5: Resultados modelo Probit	28
TABLA 6: Resultados modelo Probit efectos marginales.....	28
TABLA 7: Interpretación de los efectos marginales.....	30

1. INTRODUCCIÓN

El comercio intraindustrial considera que un determinado país importa y exporta, simultáneamente, bienes o servicios de idéntica naturaleza.

En contraste con el comercio interindustrial, se trata de un tipo de comercio que no se ajusta correctamente a los modelos tradicionales basados en la idea de la ventaja comparativa. El modelo neoclásico de Heckscher-Ohlin¹, uno de los más utilizados, es por tanto inconsistente con este tipo de comercio, solamente podría tener cabida cuando laxáramos alguno de los supuestos claves del modelo.

El comercio intraindustrial es compatible con estructuras de mercado de competencia imperfecta, y está relacionado en mayor medida con la diferenciación de productos, las economías de escala, el papel de las externalidades, las diferencias tecnológicas e incluso el accidente histórico.

En las últimas décadas forma parte de uno de los fenómenos con gran relevancia dentro de los estudios sobre el comercio internacional. La teoría del comercio internacional no ha sido indiferente a esta sustancial transformación. Las modificaciones en el contenido donde se desarrolla el comercio internacional, han venido acompañadas de cambios en el patrón de comercio entre distintas áreas comerciales y en su naturaleza (Balassa, 1965) (Grubel, 1967).

En el comercio internacional español, este tipo de comercio también goza de gran importancia. Se ha desarrollado una extensa literatura orientada a analizar los factores que influyen en su aparición (Martín & Orts, 1999) (Blanes Cristóbal, 1997), pero estos estudios en su mayoría se refieren al comercio intraindustrial agregado, aquí vamos a tratar de explicar el comercio intraindustrial automovilístico.

El objetivo de esta investigación consiste en identificar qué factores inciden con mayor o menor proporción en el comercio intraindustrial automovilístico en España durante el período² 2002 a 2012, haciendo referencia a las características nacionales de sus principales socios comerciales: el tamaño del mercado, la dotación relativa de factores productivos, la similitud de la demanda, la pertenencia a la Unión Europea, la distancia geográfica, el tipo de cambio, el desbalance comercial, la población y la intensidad de comercio.

Esto proporciona soporte empírico a las teorías que explican la existencia y las causas del comercio intraindustrial. También para poder determinar cómo ha evolucionado en

¹ Este modelo parte de la teoría de David Ricardo de la ventaja comparativa y afirma que, los países se especializan en la exportación de los bienes cuya producción es intensiva en el factor en el que el país es abundante, mientras que tienden a importar aquellos bienes que utilizan de forma intensiva el factor que es relativamente escaso en el país.

FUENTE: http://es.wikipedia.org/wiki/Comercio_internacional#Modelo_Heckscher-Ohlin

² Se ha analizado este período para evitar los problemas que podamos encontrarnos a la hora de no tener datos suficientes para nuestro análisis, aumentando así los grados de libertad tanto en la sección temporal como en la transversal, y obteniendo una base de datos lo suficientemente amplia para el estudio.

el período bajo estudio y con qué países es más relevante este tipo de comercio, también denominado comercio de dos vías, en este caso automovilístico.

Con la finalidad de identificar los factores que afectan al intercambio intraindustrial automovilístico se estima una ecuación de gravedad³ (Ver anexo 1) del comercio internacional, que explica los cambios en el coeficiente de comercio intraindustrial a partir de los determinantes nacionales que la nueva teoría del comercio internacional señala como relevantes.

Previamente, antes de analizar los factores explicativos del comercio intraindustrial, se miden los niveles de comercio intraindustrial españoles a través del índice de (Grubel & Lloyd, 1975) para el periodo 2002 a 2012. Un aporte importante de este estudio es la elaboración de cálculos propios del coeficiente de comercio intraindustrial en base a datos estadísticos del comercio de mercaderías (COMTRADE) de la Organización de Naciones Unidas (ONU).

Este trabajo se enmarca en el estudio reciente del comercio intraindustrial automovilístico de España con sus principales socios comerciales y se estructura de la siguiente manera:

En el próximo capítulo se presenta el marco teórico, en cuya primera parte se define el concepto de comercio intraindustrial, las variedades existentes junto a sus explicaciones teóricas, se detallan sus beneficios, y la metodología de medida del comercio intraindustrial fijando su atención en los problemas para definir el sector. En otros apartados del mismo se abordan los antecedentes de investigaciones empíricas similares, y los diferentes tipos de determinantes que inciden en su aparición.

En el capítulo sobre metodología se presentan los valores obtenidos con el índice Grubel y Lloyd utilizando un nivel de desagregación de 4 dígitos y se realiza un análisis descriptivo de los datos obtenidos. Posteriormente se especifican los determinantes a utilizar, se describe la metodología empleada, y se desarrolla el modelo econométrico que será aplicado.

En los siguientes capítulos se realiza una interpretación económica del modelo y se detallan sus resultados.

Finalmente, en el último capítulo se plantean las conclusiones del trabajo y algunas reflexiones finales.

³ Deardoff (1995) señala que «... lo que la ecuación de gravedad indica después de todo... es que el comercio bilateral debe estar relacionado en forma positiva al ingreso de los dos países y en forma negativa a la distancia entre ellos». FUENTE: Deardoff, A.V. (1995). Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassical World? WP5377. Cambridge (Massachusetts), National Bureau of Economic Research.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. EL COMERCIO INTRAININDUSTRIAL

2.1.1. Concepto y definición

Los autores clásicos y neoclásicos se refirieron mayoritariamente a los intercambios interindustriales, es decir, flujos comerciales de bienes pertenecientes a distintos sectores productivos (Bustillo, 2000). Por ejemplo, prevaleciendo la ventaja comparativa de un país sobre otro, ambos intercambiarán trigo por automóviles, dando lugar al comercio interindustrial. A diferencia del comercio entre industrias distintas, explicadas por las diferencias de productividad, tecnología o dotación de factores entre países, el comercio intraindustrial, también denominado comercio de doble vía, se explica por dos situaciones que caracterizan a los mercados imperfectos: las economías de escala internas de especialización y la diferenciación de productos. Por ejemplo, el comercio intraindustrial surgirá cuando se intercambien entre dos países automóviles por automóviles.

El comercio intraindustrial se define de diferentes maneras: (Lucángeli, 2007) propuso “Es la exportación e importación simultánea de mercancías que se agrupan en una misma actividad industrial”; (Servente & Sosa, 2003) lo considera como “la proporción de las exportaciones de productos pertenecientes a una industria que es compensada por una importación de igual valor de productos de la misma industria”; por otra parte (Blanes Cristóbal, 1997) lo define como “el comercio simultáneo de productos con elasticidades de sustitución no nulas y/o intensidades factoriales parecidas entre países similares en sus dotaciones factoriales relativas”; (Fontagné & Freudenberg, 1997) adopta la siguiente definición: “Es la totalidad de las exportaciones e importaciones de productos que se comercian en dos vías, excluyendo aquellos para los cuales se constatan grandes déficits o superávits comerciales.” (Servente & Sosa).

En este estudio es fundamental a qué agregado denominamos “industria” porque esto nos indica el grado de similitud entre los productos considerados. Para (Grubel & Lloyd, 1975) la industria es “el conjunto de firmas o grupos de productores que producen esencialmente el mismo conjunto de mercancías” (Servente & Sosa, 2003). (Blanes Cristóbal, 1997) considera una definición de industria dividida en dos, especificando primero que una industria está compuesta de productos homogéneos, por el lado de la demanda son “productos homogéneos aquellos cuya elasticidad de sustitución es no nula” y por el lado de la oferta son “productos homogéneos aquellos que tienen un proceso de producción similar con requerimientos similares de factores de producción” (Blanes & Cristóbal, 1997).

Las definiciones son extensas, además las clasificaciones internacionales de actividades comerciales no están elaboradas siguiendo una pauta teórica común de industria, esto provoca impedimentos a la hora de realizar investigaciones (Servente & Sosa).

2.1.2. Naturaleza del Comercio Intraindustrial: Horizontal y Vertical

Las definiciones planteadas inicialmente sobre comercio intraindustrial se apoyaban en la afirmación de que los productos se diferencian de forma objetiva o subjetiva, sin que hubiese una variedad mejor o peor que la otra. Sin embargo, siguiendo la metodología que llevaron a cabo (Greenaway, Hine, & Milner, 1994), fundamentada en una investigación de (Abd-el-Rahman, 1991) nacen estudios en los que se diferencia el comercio intraindustrial entre horizontal y vertical.

El comercio intraindustrial vertical aparece cuando hay comercio de productos de un mismo sector con diferentes niveles de calidad, elaborados con un nivel tecnológico y unas dotaciones factoriales distintas. Por tanto existe diferenciación vertical cuando se comercian productos similares pero de calidades y precios dispares (Atuparane, Djankov, & Hoekman, 1997). Esta distinción se explica mediante las características que todos los consumidores valoran de un mismo producto en igual sentido (Carrera, De Diego, & Hernández, 2011) y resulta de funciones de producción distintas, (Falvey R. , 1981). En este caso, los consumidores se diferencian por su disponibilidad a pagar para lograr el bien de una calidad superior.

Por otra parte, el comercio intraindustrial horizontal está basado en el intercambio de productos de similar calidad pero diferentes características o atributos, en ese sentido la valoración de los diferentes consumidores será distinta. En este tipo de diferenciación son muy relevantes las preferencias del individuo, este puede preferir un color u otro, o gustarle más una tapicería que otra. Esta diferencia, en contraste con la diferenciación vertical alude al comercio intraindustrial de productos de una misma calidad, con una función de producción similar donde sus características y nivel de servicio satisfacen unas análogas necesidades.

Es esperado que el comercio intraindustrial vertical se desarrolle entre países con dotaciones de factores distintas ligado a las teorías de las ventajas comparativas⁴, mientras que el comercio intraindustrial horizontal se lleve a cabo entre países con dotaciones de factores similares, donde sus especificaciones son más próximas al tipo de comercio intraindustrial (Lucángeli, 2007). Por este motivo, las consecuencias sobre la economía de un crecimiento en el comercio intraindustrial vertical son más similares a las del comercio interindustrial.

2.1.3. Beneficios del Comercio Intraindustrial

El comercio intraindustrial se lleva a cabo en un mercado donde surgen consumidores con preferencia por la variedad y empresas que pueden diferenciar sus productos sin que les suponga un cambio significativo en el coste o ingresos de la producción.

⁴ «Cuando los países se especializan en la producción de aquellos bienes en los que poseen ventaja comparativa y los intercambian por otros bienes, aumentará la producción mundial de todos los bienes.» Paul Krugman, *Fundamentos de Economía* (2008).

Este tipo de comercio produce beneficios superiores a los tradicionales basados en las ventajas comparativas que encarnan el comercio interindustrial.

La diferenciación de productos permite al consumidor aumentar su bienestar debido al mayor número de bienes y servicios para consumir, esto concede a la empresa poder de mercado. Sin embargo, esto es factible cuando los consumidores tienen preferencias distintas de modo que observen los productos como si fuesen diferentes aunque sean la variedad de un idéntico bien, esto es destacado por modelos de competencia monopolísticos, que determinan que la combinación de países que intercambian mayoritariamente productos semejantes pero diferenciados obtendrán beneficios superiores que los que se basen en la especialización mediante el principio de la ventaja comparativa (Holgado & Milgram, 2001).

También, según (Carrera, De Diego, & Hernández, 2011), las economías de escala posibilitan una reducción de los costes medios a medida que aumenta la producción, beneficiando en las empresas la concentración geográfica de su producción.

En contraste con los modelos de producción tradicionales los beneficios crecientes impulsan la concentración de la producción de cada variedad de producto en un mismo país, y debido a la similitud de preferencias en las diferentes economías, al comercio de variedades entre ellos (Martín & Orts, 1995). Asimismo, el aumento en la demanda de variedades confirma la presencia de incentivos para diferenciar el producto por parte de las empresas de manera que estas establecerán nuevas variedades en el mercado.

2.1.4. Medición de los niveles de Comercio Intraindustrial

2.1.4.1. Indicadores de Comercio Intraindustrial

En la literatura revisada se han planteado diversos índices para medir el comercio intraindustrial, de manera independiente a la clasificación empleada o al nivel de agregación establecido.

El Índice de (Grubel & Lloyd, 1975) es uno de los más simples entre los diferentes índices para medir este tipo de intercambio comercial. Para su medición se aconseja aplicarlo a datos muy desagregados porque se trata de un índice muy sensible a la agregación estadística de los datos empleados.

La fórmula es la siguiente:

$$IGLL = 1 - \frac{X_{ij}^k - M_{ij}^k}{X_{ij}^k + M_{ij}^k}$$

Donde X_{ij}^k y M_{ij}^k son las exportaciones e importaciones del producto o grupo k, del país i respecto del país j, en un año o período dado.

Este indicador varía entre 0 y 1, adquiriendo el valor 0 cuando todo el comercio es interindustrial y el 1 cuando es totalmente intraindustrial. Entonces cuando los niveles de exportaciones o importaciones sean nulos habrá una especialización interindustrial total, obteniéndose un índice igual a 0; y si el nivel de exportaciones es igual al de importaciones, todo el comercio del bien k será de tipo intraindustrial, y por tanto el resultado del índice será igual a 1.

El índice de (Grubel & Lloyd, 1975) determina la importancia relativa de las exportaciones de la industria k compensadas por las importaciones de dicha industria como porcentaje del comercio total en el sector.

“Una de las virtudes de este índice es la de permitir medir con facilidad el comercio intraindustrial para la totalidad de los intercambios o para un subconjunto de los mismos, mediante una fórmula semejante a la utilizada a nivel desagregado” (Leoz & Azpiazu, 1986).

El procedimiento para calcular el comercio intraindustrial de un agregado se realiza a través de la media ponderada de los distintos índices adquiridos a nivel de industria. El resultado de una ponderación correcta sería el peso de los intercambios de una industria en el sector.

Tendríamos:

$$IGLL = 1 - \frac{\sum |X_{ij}^k - M_{ij}^k|}{\sum (X_{ij}^k + M_{ij}^k)}$$

Existen otros índices alternativos como el de (Aquino, 1978) o (Fontagné & Freudenberg, 1997) que tienen en cuenta el sesgo que presenta este indicador en caso de existir desequilibrios en la balanza comercial agregada, pero la evidencia no muestra que ese tipo de especificaciones indiquen menores distorsiones que la que propone este índice en este trabajo.

Por esa razón, siguiendo a (Selaive, 1998) hemos elegido usar el índice de Grubel y Lloyd sin ajustar por desbalance comercial, considerando al mismo como parte del comercio interindustrial. No obstante, hemos introducido su efecto sobre este comercio a través de la inclusión de una variable independiente en el modelo para así corregir el sesgo en la estimación.

2.1.4.2. Dificultades para el análisis de los niveles de comercio intraindustrial

Un cuarto de siglo de discusiones en torno a la medida del fenómeno del comercio intraindustrial no ha concluido en la existencia de un valor inequívoco. Los criterios de partida son muy importantes a la hora de medir el comercio intraindustrial.

En primer lugar, evidentemente dependiendo del indicador que utilicemos para su medición los resultados serán diferentes, en nuestro caso aplicaremos el índice de Grubel y Lloyd.

Los problemas teóricos se originan por la falta de unanimidad a la hora de establecer unas pautas generales. El comercio intraindustrial se considera la exportación e importación simultánea de productos de un país dentro de un mismo sector, pero no hay una explicación única y veraz de sector (Carrera & Martínez, 1999).

En relación a la parte práctica, los problemas surgen porque los valores medidos dependen de la clasificación de comercio elegida que no corresponde con los criterios constituidos para delimitar un sector y por los niveles de desagregación que seleccionemos (Leoz & Azpiazu, 1986).

La medición de niveles de comercio intraindustrial pueden ser diferentes a los realmente existentes cuando se utilizan clasificaciones con escaso nivel de desagregación que provocan la separación de bienes obtenidos mediante procesos de producción que utilizan proporciones similares de factores productivos. Cuando es demasiado agregada nos llevaría a intercambiar bienes diferentes dentro de un mismo grupo. También se adultera cuando se analiza un país con un agregado de países, en el momento que países con distinto nivel de desarrollo comercian entre sí, y cuando las ventajas comerciales de un país en un producto no son estables en su comercio con distintos países (Carrera & De Diego, 2000).

2.2. EL COMERCIO INTRAININDUSTRIAL EN LA TEORÍA DEL COMERCIO INTERNACIONAL

Una de las inquietudes de los economistas ha sido determinar la causa por la que unos países eligen vender productos a unos socios comerciales y no a otros, los factores que explican estos intercambios y las consecuencias que tienen estos para el conjunto de la economía.

Estas cuestiones han intentado ser resueltas a lo largo de los años mediante diferentes modelos de comercio internacional, desde el diseñado por David Ricardo hasta el modelo de Heckscher y Ohlin fundamentado principalmente en la existencia de diferencias de productividad, tecnología o dotación de factores entre países que implican la existencia de ventajas comparativas.

A partir de la segunda mitad del siglo pasado, con el descubrimiento de que un tamaño importante de los flujos de comercio se fundamentaban en el intercambio de productos diferenciados dentro de un mismo sector, comenzó el desarrollo de una extensa literatura enfocada a identificar los factores que inciden en su aparición.

Las primeras aportaciones comenzaron en la década de los sesenta hasta finales de los setenta, autores como (Linder, 1961) y (Tinbergen, 1962) demostraron la intensificación del comercio intraindustrial, especialmente entre países europeos que contaban con dotaciones de factores, estructuras productivas y demandas similares.

Los estudios empíricos aparecidos explicaban los nuevos fenómenos surgidos que no pertenecían al ámbito del marco teórico tradicional (Balassa, 1965).

Este tipo de comercio era fundamentalmente evidente entre países con semejante grado de desarrollo tecnológico y con dotaciones relativas de factores similares, por lo que los modelos tradicionales anteriormente citados no podían explicar esta variedad de comercio (Verdoorn, 1960).

El interés despertado fue en aumento debido a la creciente presencia de comercio intraindustrial generado entre las economías desarrolladas, basándose en estudios elaborados para la implantación del Mercado Común Europeo (Grubel H. , 1967).

Los diferentes trabajos llevados a cabo verificaron la presencia de comercio intraindustrial entre países desarrollados, la mayoría de los intercambios comerciales formaban parte de esta modalidad de comercio (Fontagné & Freudenberg, 1997). Se detectó la compra y venta de productos pertenecientes al mismo sector productivo, de manera que un país podía exportar e importar al mismo tiempo bienes del mismo tipo. Estos estudios significaron el impulso de una línea de investigación que trataba de fundamentar la naturaleza y las causas de este desconocido comercio que fracturaba los modelos tradicionalmente establecidos.

Más tarde, las nuevas teorías del comercio internacional aportaron el soporte teórico que explican estos intercambios comerciales.

En primer lugar, al tratar de adaptar las explicaciones del comercio intraindustrial a las del modelo neoclásico tradicional, sobresale el de (Krugman, 1981) introduciendo las diferencias en las dotaciones factoriales en sus modelos y observando dos tipos de comercio: el interindustrial en el que considera las diferencias de dotaciones factoriales, y el intraindustrial que aumenta con la similitud en las dotaciones factoriales. También destaca el de (Helpman, 1981) que presenta resultados similares generalizando el teorema de Heckscher y Ohlin donde el comercio interindustrial es explicado por las diferencias en las dotaciones factoriales y el intraindustrial por las economías de escala y la diferenciación de producto.

En este lugar, las predicciones del modelo convergen con las ideas de (Linder, 1961), donde el comercio intraindustrial es más dinámico entre países con niveles de desarrollo semejantes y con una estructura de demanda similar. Aunque este modelo no predice qué nación producirá cada variedad, nos muestra que cuanto mayor sea la similitud entre las naciones en relación a estructura de demanda y dotación de factores, más relevante será el comercio intraindustrial entre ellos.

La realidad nos revela cómo el comercio internacional y el comercio intraindustrial se aglutina en los flujos localizados entre los grandes países industrializados y con estructuras económicas muy similares (Sequeiros & Fernández, 2003).

Ambos tipos de comercio se generan por causas diferentes concluyen en común (Helpman & Krugman, 1985). El interindustrial se fundamenta en la teoría de diferencias factoriales, y el intraindustrial es el resultado del comercio de variedades de productos diferenciados compitiendo entre sí, cada una de ellas producida en un único país por una sola empresa en condiciones de rendimientos crecientes. En ambos países se demandan todas las variedades, por lo tanto nace el comercio.

El comercio intraindustrial puede no manifestar ventaja comparativa, indican (Krugman & Obstfeld, 1995). Las economías de escala imposibilitan que cada país produzca su clasificación plena de productos, por tanto éstas pueden establecer una procedencia independiente del comercio internacional, así la existencia de fuertes economías externas tienden a constatar la aparición de patrones de comercio intraindustriales.

«Las economías externas proporcionan un importante papel al accidente histórico en la determinación de quién produce qué, y pueden permitir a los patrones de especialización establecidos persistir, incluso cuando van en contra de la ventaja comparativa» (Helpman & Krugman, 1985).

2.3 DETERMINANTES DEL COMERCIO INTRAININDUSTRIAL

En las teorías expuestas, se deduce que el comercio intraindustrial depende de una gran cantidad de determinantes de diferente naturaleza. La literatura ha dividido a los determinantes del comercio de doble vía en dos grandes categorías: los industriales y los nacionales (Martín & Orts, 1995). Los primeros se refieren a características intrínsecas de las industrias, a pesar de su relevancia, en esta investigación no ha sido posible incluir este tipo de determinantes como variables explicativas debido a la dificultad de conseguir datos completos que caractericen a las industrias automovilísticas de todos los países analizados. Los determinantes nacionales se relacionan con aspectos macroeconómicos y sociodemográficos (Balassa, 1986), (Carrera, 1997) y (Crespo & Fontoura, 2001).

2.3.1. VARIABLES DEL MODELO

Con el objetivo de explicar los determinantes nacionales y sectoriales del comercio intraindustrial automovilístico español presentamos las siguientes variables:

2.3.1.1. VARIABLE DEPENDIENTE

La variable de interés en nuestro estudio será el porcentaje de intercambio intraindustrial automovilístico español en relación a sus grandes socios comerciales.

2.3.1.2. VARIABLES INDEPENDIENTES

DETERMINANTES INDUSTRIALES

- Las economías de escala internas de especialización: Cuanto mayores sean las posibilidades de explotar las economías de escala más variedades para intercambiar existirán y mayor producción de cada una, por lo tanto más relevante será el comercio de dos vías. (Balassa, 1986) propuso un índice fundamentado en el tamaño mínimo eficiente de la planta.
- El grado de diferenciación del producto: Una industria donde sus bienes se producen en abundantes variedades tendrá mayores posibilidades de obtener un comercio intraindustrial dinámico que otra que produzca un producto homogéneo. Se mide mediante los gastos de I+D como porcentaje de las ventas (Balassa, 1986).
- El grado de concentración sectorial: Con un menor número de empresas en el sector se espera que el comercio intraindustrial disminuya debido a la baja diferenciación de productos (Blanes & Cristóbal, 1997). Se mide realizando un cálculo porcentual de las ventas de las cuatro primeras empresas del sector sobre el total de ventas (Balassa, 1986); (Atuparane, Djankov, & Hoekman, 1997).

DETERMINANTES NACIONALES

- Tamaño del mercado del socio comercial: Cuanto más diferentes sean los tamaños de los mercados, menos dinámico será el comercio de doble vía. Las industrias con rendimientos crecientes se localizarán en el país con un mercado interno mayor debido al aumento de posibilidades de explotar las economías de escala, disminuyendo así el comercio intraindustrial (Blanes Cristóbal, 1997). Se mide por la diferencia entre los productos interiores brutos de los dos países socios.
- Diferencia en las dotaciones relativas de los factores productivos: Cuanto mayor sea la diferencia entre países en las dotaciones relativas de factores, menos relevante será el comercio intraindustrial. Por tanto existirá una mayor incidencia de las ventajas comparativas en sus flujos comerciales (Blanes & Martín, 1999). Su medición se realiza a través del producto interior bruto per cápita que es una aproximación al ratio capital/trabajo que muestra la dotación relativa de factores de cada economía (Selaive, 1998).

- Similitud en la demanda: Cuanto más similar sea la estructura de demanda de dos países, más fluido será el comercio entre ellos de bienes diferenciados y más similar será su demanda (Selaive, 1998). Esta variable se aproxima mediante el nivel de desarrollo económico (Índice de Desarrollo Humano) (Crespo & Fontoura, 2001).
- Intensidad del comercio: Cuanto mayor sea el comercio total con un país más importante será el comercio intraindustrial porque aumentan las oportunidades que se generan para que una parte significativa del mismo sea de este tipo debido a una interdependencia comercial mayor (Selaive, 1998). Se aproxima por el porcentaje resultante del comercio total de un país con un socio individual en el total del comercio exterior de ese país.
- Población: Cuanto más amplia sea la población, mayores posibilidades tiene un país de explotar economías de escala, y por consiguiente aumentar su especialización productiva. El comercio intraindustrial total se incrementará porque se importarán las variedades que se dejaron de producir localmente. Se mide por el número de habitantes de un país (Cafiero, 2005).
- Distancia geográfica: Los costes de transporte tienden a reducir todo tipo de comercio debido a su encarecimiento, también reducirán el de dos vías. Además incorporan los costes de obtener información sobre los mercados de sus pares comerciales, sustancial para el caso de bienes diferenciados y por tanto para el intercambio intraindustrial (Selaive, 1998). Se ha aproximado utilizando la distancia geográfica entre las capitales de cada país (Balassa, 1986) (Blanes Cristóbal, 1997).
- Europa: Si dos países pertenecen a Europa, más parecida será su demanda y menores serán los costes de obtener información del otro mercado, por tanto aumentará el comercio de dos vías entre sus industrias. En su medición se utiliza una variable *dummy* que representa 1 en caso de pertenecer a Europa y 0 en caso contrario (Selaive, 1998).
- Desbalance comercial: Por la singularidad del índice de comercio intraindustrial de Grubel y Lloyd, cuanto mayor sea el desbalance comercial menor será el comercio de doble vía. Esta variable es incorporada con el fin de moderar el sesgo generado (Selaive, 1998). Se mide dividiendo el valor absoluto de la diferencia entre exportaciones e importaciones de un país en un año determinado sobre el comercio total con ese país en ese año $(|X_{it} - M_{it}|) / (X_{it} + M_{it})$.
- Tipo de cambio: variaciones bruscas en el tipo de cambio disminuirá la proporción de comercio intraindustrial y aumentará la de interindustrial en el total. (Fontagné, Freudenberg & Gaulier, 2005) indican que la volatilidad del tipo de cambio afecta en mayor grado al comercio de productos diferenciados que al de bienes homogéneos.

3. METODOLOGÍA

3.1. ÍNDICE DE GRUBEL Y LLOYD

Este índice nos va a revelar el porcentaje de comercio intraindustrial existente para la industria automovilística española, el valor de esta modalidad de comercio con un país surge de la agregación ponderada del comercio intraindustrial de cada producto que se intercambia con ese país.

El procedimiento de cálculo es el siguiente: para cada país, para cada año y para cada producto se obtiene el porcentaje de comercio intraindustrial en esa industria. Finalmente, se pondera por la participación de dicha industria en el comercio total de España con ese país para ese año; dando lugar de esta manera al índice Grubel y Lloyd automovilístico de España con cada país y para cada año.

El foco principal de análisis con este tipo de indicador se centra en la observación de las relaciones de intercambio intraindustrial a un nivel de desagregación⁵ de 4 dígitos, vehículos de motor para el transporte de personas excepto autobuses (8703) según la clasificación TARIC basada en el Sistema Armonizado (HS), desarrollado por la Organización Mundial de Aduanas.

Los resultados del índice Grubel y Lloyd, por conveniencia analítica, se recomiendan analizar siguiendo una evolución en el tiempo, y el grado o nivel de su intensidad. Para esto se definen tres niveles: (Durán & Alvarez, 2008).

Tabla 1: Niveles de comercio intraindustrial

Nivel 1:	IGLL > 0.33	Indicios de comercio intraindustrial.
Nivel 2:	IGLL > 0.10 < 0.33	Potencial comercio intraindustrial.
Nivel 3:	IGLL < 0.10	Relaciones interindustriales.

⁵ En el (Anexo 2) se presentan datos con diferentes niveles de comercio intraindustrial con una desagregación de 6 dígitos donde se diferencian los automóviles para el transporte de personas excepto autobuses entre: (870321) Automóviles, motor gasolina <1000 cc, (870322) Automóviles, motor gasolina 1000-1500 cc, (870323) Automóviles, motor gasolina 1500-3000 cc, (870324) Automóviles, motor gasolina >3000 cc, (870331) Automóviles, motor diésel <1500 cc, (870332) Automóviles, motor diésel 1500-2500 cc, y (870333) Automóviles, motor diésel >2500 cc.

Tabla 2: Niveles de comercio intraindustrial automovilístico en España:

8703	Year	Canadá	China	Francia	Alemania	Italia	Japón	Korea	Suecia	UK	EEUU
Vehículos: Automóviles para transporte de personas (excepto autobuses)	2002	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 3
	2003	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 3
	2004	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 3
	2005	Nivel 3	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 3
	2006	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 3
	2007	Nivel 3	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 3
	2008	Nivel 2	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 3
	2009	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 3
	2010	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 3
	2011	Nivel 2	Nivel 2	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 3
	2012	Nivel 1	Nivel 3	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 1	Nivel 1

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos COMTRADE

El índice toma el valor 1 cuando el comercio se realiza entre los mismos sectores (intraindustrial) y 0 cuando se realiza entre sectores de actividades diferentes (inter-industrial).

Siguiendo el análisis según el nivel de intercambio intraindustrial, en el índice de Grubel y Lloyd los valores fluctúan entre 0 y 1. En esta tabla se muestran los resultados para automóviles excepto autobuses de los pares con quien España comercia.

Podemos evidenciar que Francia, Alemania, Suecia y Reino Unido son los países en los que se podría inferir que existe un comercio en sectores similares, o lo que es lo mismo, comercio intraindustrial. Por tanto existe un comercio intraindustrial automovilístico consolidado entre ellos en relación con España.

Italia por su lado combina un Nivel 1 y Nivel 2 según el año, igual que anteriormente, podríamos indicar que entre España e Italia existe comercio intraindustrial.

China y Canadá muestran una evolución hacia el comercio intraindustrial, lo que se refuerza especialmente en los últimos años.

Finalmente podemos confirmar que para la República de Corea, EEUU y Japón el comercio que se realiza es diferente entre los sectores de actividad escogidos. Por tanto, en cierta medida, para el mercado de automóviles excepto autobuses se trata de un comercio de tipo interindustrial.

3.2. DATOS

Los datos analizados en este documento se corresponden con aspectos macroeconómicos y sociodemográficos de los diferentes países, no ha sido posible incluir datos que caractericen a las industrias automovilísticas.

Las fuentes utilizadas en el estudio fueron las siguientes: el Fondo Monetario Internacional (FMI Databases), programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP Databases), Organización de las Naciones Unidas con la base de datos estadísticos sobre el comercio de mercaderías (COMTRADE Databases) y el Centro de estudios prospectivos y de información Internacional (CEPII Databases).

Analizando los países⁶ con un elevado porcentaje comercial dentro del sector automovilístico en relación con España hemos seleccionado cinco países europeos entre los que se encuentran Italia, Alemania, Francia, Reino Unido y Suecia; tres países asiáticos, China, la República de Corea y Japón; y por último, dos países norteamericanos, EEUU y Canadá.

Se han seleccionado un conjunto de datos de los países mencionados con anterioridad en un periodo comprendido entre los años 2002 y 2012.

A la hora de seleccionar los países a estudio, cabe destacar que se han analizado dichos años para poder recoger datos de corte temporal además de transversal debido a la necesidad de ampliar los grados de libertad para poder desarrollar un análisis del modelo adecuadamente, y con ello conseguir capturar la incidencia de los determinantes nacionales del comercio intraindustrial en el sector.

Identificar los determinantes nacionales del comercio intraindustrial automovilístico español va a ser nuestro objeto de estudio mediante una estimación con datos de panel. En (Anexo 3) se presentan gráficas que describen el comportamiento de diferentes variables que influyen en el comercio intraindustrial.

⁶ Los principales 10 socios comerciales para el período 2002 a 2012 representan entre un 80% y un 88% del comercio automovilístico exterior español según el año 2012.

Fuente: <http://www.anfac.com/openPublicPdf.action?idDoc=5359>

3.2.1. Descripción base de datos

A continuación mostramos una tabla con la descripción de las variables nacionales utilizadas en la muestra, descripción, medida y fuente. También se muestran sus estadísticos y la matriz de correlaciones. (Ver anexo 4)

Tabla 3: Descripción de variables nacionales:

VARIABLE	CONCEPTO	FORMA DE MEDICIÓN	TIPO DE VARIABLE	SIGNO ESPERADO	FUENTE
Comercio Intraindustrial (CII)	Participación del CII sobre el total del comercio español con cada país	$GyLL = - \frac{\sum X_{ij}^k - M_{ij}^k }{\sum (X_{ij}^k + M_{ij}^k)}$	Dicotómica entre 0 y 1	Variable independiente	Elaboración propia en base a COMTRADE
Población (POB)	Tamaño del mercado	Población en millones de personas del país socio	Continua	+	FMI (Fondo Monetario Internacional)
Diferencia en PIB (DPIB)	Diferencias en el tamaño relativo de los mercados	Diferencia absoluta en billones de dólares corrientes entre el PIB español y el del país analizado	Continua	-	FMI (Fondo Monetario Internacional)
Tipo de cambio (Lppp)	Tipo de cambio	La paridad del poder adquisitivo	Continua	-	FMI (Fondo Monetario Internacional)
Diferencia en PIB per cápita (DPIBpc)	Diferencia en las dotaciones relativas de los factores productivos	Valor absoluto de la diferencia en dólares corrientes entre el PIB per cápita de España y el de cada país.	Continua	-	FMI (Fondo Monetario Internacional)
Intensidad del comercio (INT)	Importancia de cada país en el comercio total de bienes de España	$(X_{it} - M_{it}) / (X_{it} + M_{it})$	Dicotómica entre 0 y 1	+	Elaboración propia en base a COMTRADE
Diferencia en Índices de Desarrollo Humano (DIDH)	Similitud de la demanda	Diferencia absoluta entre el coeficiente de IDH de España y cada país	Continua	-	UNDP (United Nations Development Program)
Desbalance comercial (DES)	Corrige el índice GyLL con sesgo a la baja en su presencia	$(X_{it} - M_{it}) / (X_{it} + M_{it})$	Dicotómica entre 0 y 1	-	Elaboración propia en base a COMTRADE
Distancia (DIS)	Costo de transporte y de obtener información sobre ese mercado	KM entre Madrid y la capital de cada país	Continua	-	CEPII (Centre d'études prospectives et d'informations internationales)
Europa (Eu_area)	Pertenencia al área euro	Dummy: país 1=Ue 0= no Ue	Dicotómica entre 0 y 1	+	Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

3.3. MODELO ECONOMETRICO

Modelo Datos de panel:

La utilización de datos de panel aprovecha la variabilidad transversal, la identificación y estimación de los parámetros de una función de respuesta explotando esta variación de las variables incluidas.

Si las variables no presentan excesiva variabilidad temporal pero sí transversal, la aproximación con datos de panel aportaría capacidad extra para esa estimación.

Entonces tenemos la especificación.

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + e_{it}$$

Dónde:

- i significa la i -ésima unidad transversal (país)
- t el tiempo t (año)

Esta formulación permite la combinación de múltiples parámetros individuales y temporales.

Entre los muchos modelos de Datos de Panel los más usados son:

- El Modelo de “efectos fijos”
- El modelo de “efectos aleatorios”

La diferencia entre efectos fijos o aleatorios no radica en la morfología del modelo, que es siempre la siguiente.

Dónde $\alpha_i = \alpha + u_i$. Es decir, en vez de considerar a α como fija, suponemos que es una variable aleatoria con un valor medio α y una desviación aleatoria u_i de este valor medio. Sustituyendo $\alpha_i = \alpha + u_i$ en $Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + e_{it}$ obtenemos:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + u_i + e_{it}$$

Dónde:

- u_i representa la heterogeneidad transversal inobservable⁷.

⁷Heterogeneidad no observada es una situación donde se puede esperar correlación entre variables observables y no observables.

Esta modelización es una manera útil de evitar que la diferencia inadvertida entre los individuos de la muestra tuvieran que excluirse por omisión, pero la omisión de variables relevantes pueden ocasionar que los estimadores estén sesgados y por tanto que sean inconsistentes, una modelización de datos de panel de efectos fijos unidireccionales, es muy útil para mitigar el sesgo asociado con el tiempo de los efectos invariantes e inobservables.

Pero primero iremos tratando nuestro modelo incluyendo las variantes relevantes, para luego decidir cuál de estos modelos se ajusta mejor a nuestra base de datos. Un modelo de efectos fijos o un modelo de efectos aleatorios y analizaremos cuál de ellos es el modelo.

3.3.1. TRATAMIENTO PREVIO METODOLÓGICO

Usualmente se comienza por estimar un modelo MCO normal llamado Pooled luego el Modelo de Efectos Fijos y/o el Modelo de Efectos Aleatorios, que es lo que realizamos.

3.3.1.1. Efectos aleatorios vs Pooled

Se ha estimado un modelo de regresión por Mínimos Cuadrados Ordinarios que es el denominado Pooled y a su vez el Modelo de efectos aleatorios con los cuales comprobaremos si el estimador de efectos aleatorios es mejor que el estimador de los mínimos cuadrados ordinarios; esta decisión la tomaremos en base al test de Breusch-Pagan que acompañaremos a la regresión de efectos aleatorios que dice:

$$H_0 : \sigma_u^2 = 0 \text{ (No existen efectos aleatorios)}$$

$$H_1 : \sigma_u^2 \geq 0$$

El contraste de Breusch-Pagan donde la Hipótesis nula: Varianza del error específico a la unidad = 0 y su Estadístico de contraste asintótico: *Chi – cuadrado* (1) = 139.34 con valor $p = 0.0000$

Con lo cual rechazamos la H_0 . Por lo que los estimadores de efectos aleatorios son mejores que los estimadores de un mínimo cuadrado ordinario (Pooled).

Ahora lo siguiente es decidir sobre qué modelo es mejor entre el modelo de efectos fijos y el modelo de efectos aleatorios.

3.3.1.2. Efectos fijos vs efectos aleatorios

Este capítulo se ha ocupado de analizar los modelos de efectos fijos, como respuesta a estos problemas, sin embargo es conocido que por el tipo de base de datos (variables macroeconómicas), sea factible usar el método de efectos fijos, pero debemos ser rigurosos al momento de escoger que estimador es el más confiable, por ello realizaremos el test de Hausman.

3.3.1.3. El Test De Hausman

En este sentido, el test de Hausman es un contraste clásico de robustez frente a eficiencia en los estimadores. Este tipo de contrastes se plantean siempre que se quiera escoger entre dos estimadores para un mismo conjunto de parámetros, uno robusto θ_R consistente tanto en la hipótesis nula H_0 como en la alternativa H_1 (cualesquiera que sean) y otro eficiente θ_E pero sólo bajo la hipótesis nula H_0 . Si, una vez calculados ambos, la diferencia observada entre los dos estimadores ($\theta_R - \theta_E$) es escasa, se toma evidencia a favor de la hipótesis nula.

La prueba de Hausman sondea la consistencia del estimador de efectos aleatorios. La hipótesis nula se puede interpretar como que estas estimaciones son consistentes, esto quiere decir, que el requisito de ortogonalidad de los errores del modelo y los regresores es satisfactorio.

La prueba se basa en una medida, H , que es la "distancia" entre la los efectos fijos y los estimadores de efectos aleatorios, contruidos de tal manera que bajo la hipótesis nula que sigue una distribución X^2 con grados de libertad igual al número de regresores variables en el tiempo, $J_{-ésimo}$. Si el valor de H es "grande" esto sugiere que el estimador de efectos aleatorios no es consistente y es preferible usar los estimadores del modelo de efectos fijos.

Contraste de Hausman su Hipótesis nula: Los estimadores de efectos fijos son consistentes, su estadístico de contraste asintótico: *Chi – cuadrado* (2) = 9.19 con *p – valor* = 0.1632

Como podemos observar el p-valor es mayor al 5% de significación prefijado, por lo cual el estimador de efectos aleatorios es inconsistente, por lo tanto a este nivel de confianza se podría usar el estimador de efectos fijos.

3.3.1.4. RESULTADOS

Esta tabla presenta los resultados de varias estimaciones que se han realizado con nuestra base de datos, los resultados en verde son significativos estadísticamente a algún nivel de significación habitual y los resultados en rojo no son significativos estadísticamente.

Tabla 4: Resultados tratamiento previo metodológico:

Variable	Fixed	Random	Random xi:
INT	-4.75E-07	-5.51E-07	-4.75E-07
lgdp			
D1.	3.5571321	-2.5068556	3.5571321
lgdppc			
D1.	-3.515516	2.4237536	-3.515516
lppp	-2.0549211*	-0.04258016	-2.0549211*
lpop	4.9560888**	-0.09267473	4.9560888**
lkm	-3.1608387	-3.1568256	-3.1608387
idh			
D1.	-0.01452585	-0.16597241	-0.01452585
Canadá			16.737573*
China			-0.25349568
Francia			-1.0898125
Alemania			-2.4767158*
Italia			-1.0390254*
Japón			18.795469
Rep. Korea			27.437758*
Suecia			27.36838**
USA			56.370.493
UK			-2.3449859***
cons	-45.30909*	1.5503694	-53.37929**
N	88	88	88

Legend: * p<0.01; ** p<0.05; *** p<0.001

3.3.1.5. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

La Interpretación de los coeficientes del modelo es posible pero inútil, ya que como podemos observar más de la mitad de las variables independientes no son individualmente significativas, lo cual imposibilita seguir con esta modelización ya que si quitáramos una de las variables afectaríamos a la función teórica aplicada. Por lo tanto proponemos una nueva alternativa en el siguiente apartado.

3.3.1.6. PANEL PROBIT

El problema que nos encontramos con la modelización anterior, nos hace revisar la metodología de los modelos de elección discreta, porque nuestra ecuación presenta una variable dicotómica como variable dependiente.

El modelo inicial en la teoría de esta tipología se encuentran los modelos de probabilidad lineal, los modelos Logit y los modelos Probit. Estos concretamente son estudiados en situaciones de análisis de sección cruzada, pero mantienen su raíz en los modelos de datos de panel.

Uno de los problemas al que nos enfrentamos es identificar que la similitud (no la teoría) en la aplicación de un modelo Pooled en datos de panel es aplicar un MCO sobre las muestras. Sin embargo un MCO con variable dependiente discreta, se traduce como un modelo de probabilidad lineal.

Básicamente la idea de este es controlar lo siguiente.

- Variable dependiente binaria, tomando dos valores únicamente.

$$Y_i = \begin{cases} 1 & \text{con probabilidad } p \\ 0 & \text{con probabilidad } 1 - p \end{cases}$$

El valor uno indica que el individuo, país, o lo que se denomina corte transversal, ha tomado una acción, y esta función sigue además una función tipo Bernoulli del tipo:

$$f(y) = \Pr(Y = y) = p^y(1 - p)^{1-y}$$

Donde:

$$E(Y) = \Pr(y = 1) = p$$

$$\text{Var}(Y) = p(1 - p)$$

Entonces, hay que aclarar que (al menos en este estudio) no es usar la distribución incondicional, si no su distribución condicional, es decir que nuestro objetivo sería medir que el individuo i -ésimo dada unas características (dadas unas variables independientes) cual es la probabilidad tome una acción ($Y_i = 1$).

Generalizando el párrafo anterior podremos encontrar la probabilidad de $Y_i = 1$ condicionada a las X 's que es igual a la esperanza condicionada de Y dada unas X .

$$E(Y|X = x) = \Pr(Y = 1|X = x) = p(x)$$

Donde $p(x)$ puede ser cualquier función.

$$E(Y|X = x) = \Pr(Y = 1|X = x) = p(x) = \beta_0 + \beta_1 x$$

Este modelo, (MPL) supone que la esperanza condicionada de la variable binaria, *dummy*, dicotómica de la variable Y es lineal.

$$E(Y|X = x) = Pr(Y = 1|X = x) = p(x) = \beta_0 + \beta_1 x$$

Hasta aquí todo igual, se aplican los test individuales, R^2 , etc., pero el problema de este modelo es que por construcción es heteroscedástico.

$$Var(Y|X = x) = p(x) [1 - p(x)] = (\beta_0 + \beta_1 x)(1 - \beta_0 + \beta_1 x)$$

Este problema como es conocido en nuestras clases de econometría, no es un gran problema porque se suelen usar los estimadores robustos de White por ejemplo, pero más allá de la heteroscedasticidad del modelo, hay un problema más severo que invalida los resultados por ser sesgados o espurios.

El modelo lineal $E(Y|X = x)$ son probabilidades que no estarían comprendidas entre 1 y 0, lo que es evidentemente desastroso, este modelo (MPL) puede obtener probabilidades que estén comprendidas fuera del intervalo $[0,1]$, se entiende que pueden obtenerse probabilidades menores a 0 o mayores a 1. Por lo tanto se debe tratar de garantizar que las probabilidades estén en el intervalo $[0,1]$.

La solución que se puede utilizar es el uso de la función de distribución acumulada de la normal estandarizada, este tipo de modelos son los denominados Probit.

$$\Phi(z) = \int_{-\infty}^z \phi(x) dx = \int_{-\infty}^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2} x^2\right)$$

Donde $\phi(x)$ es la función de densidad de la normal estandarizada.

$$E(Y|X = x) = Pr(Y = 1|X = x) = \Phi(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k)$$

Hasta aquí se trata de la formulación de la idea de la modelización por el modelo Probit en datos de corte transversal, pero para desarrollar el modelo adecuadamente debemos entender que los efectos de las variables independientes en un modelo con variable dependiente dicotómica en una muestra de datos de panel debe seguir el siguiente criterio, que a continuación seguimos, y dedicamos la explicación inextensa de William Greene en el punto 3.3.1.6.1. (Greene, 2001).

Para ilustrar lo anterior, examinamos dos aplicaciones, el modelo Probit binomial (y Logit) y un modelo de selección de la muestra. (Con la modificación trivial, el primero de ellos se extiende a muchos otros modelos, como se muestra a continuación.)⁸

⁸Suponemos que ninguno de los grupos Y_{it} son siempre igual a 1 o 0. En la práctica, uno tendría que determinar esto como parte del proceso de estimación. Cabe señalar que esta condición no es trivialmente obvia durante la estimación. Los criterios habituales para la convergencia, como la pequeña Δ_α aparecerá para cumplir que el α_i asociado sigue siendo finito incluso en la presencia de grupos degenerados.

3.3.1.6.1. Elección binaria modelos simples de función Índice

Para un modelo Probit binomial con variable dependiente z_{it} ,

$$g(z_{it}, \beta'x_{it} + \alpha_i) = \phi [(2z_{it} - 1)(\beta'x_{it} + \alpha_i)] = \phi(q_{it} r_{it}) = \phi(a_{it})$$

$$\log L = \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^{T(i)} \log \phi [q_{it}(\beta'x_{it} + \alpha_i)]$$

Se define como la segunda derivada del logaritmo de $g(z_{it}, \beta'x_{it} + \alpha_i)$ con respecto a $(\beta'x_{it} + \alpha_i)$ como sigue:

$$\lambda_{it} = q_{it} \frac{\phi(a_{it})}{\phi(a_{it})}$$

$$\Delta_{it} = -a_{it}\lambda_{it} - \lambda_{it}^2, \quad -1 < \Delta_{it} < 0$$

Las derivadas de la función de verosimilitud para el modelo Probit son:

$$g_{\alpha i} = \sum_{t=1}^{T(i)} q_{it}\lambda_{it}$$

$$g_{\gamma} = \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^{T(i)} [q_{it}\lambda_{it}x_{it}]$$

$$h_{ii} = \sum_{t=1}^{T(i)} \Delta_{it}$$

$$h_{\gamma i} = \sum_{t=1}^{T(i)} \Delta_{it} x_{it}$$

$$H_{\gamma\gamma} = \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^{T(i)} [\Delta_{it} x_{it} x_{it}']$$

Dejamos de esta manera por conveniencia:

$$\Delta_i = \sum_{t=1}^{T(i)} \Delta_{it}$$

y

$$\tilde{x}_i = \frac{h_{\gamma i}}{h_{ii}} = \frac{\sum_{t=1}^{T(i)} \Delta_{it} x_{it}}{\sum_{t=1}^{T(i)} \Delta_{it}}$$

Tener en cuenta que \tilde{x}_i es una ponderación dentro de media del grupo de los vectores regresores. Los vectores de actualización y cálculo de las estimaciones de pendiente y efecto de grupo sigue la plantilla dada anteriormente. Después de un poco de manipulación, nos encontramos con la matriz de covarianza asintótica para los parámetros dependientes.

Varianza asintótica:

$$[b_{MLE}] = [-H_{YY}]^{-1} = - \left\{ \sum_{t=1}^N \left[\sum_{t=1}^{T(i)} \Delta_{it} (x_{it} - \tilde{x}_i)(x_{it} - \tilde{x}_i) \right] \right\}^{-1}$$

La semejanza del momento "intra" de la matriz del análisis de contexto de la varianza es notable y conveniente. Ya que la colocación de las piezas y la recolección de los términos produce:

$$\Delta_{\gamma} = - \left\{ \sum_{t=1}^N \left[\sum_{t=1}^{T(i)} \Delta_{it} (x_{it} - \tilde{x}_i)(x_{it} - \tilde{x}_i) \right] \right\}^{-1} \times \left\{ \sum_{t=1}^N \left[\sum_{t=1}^{T(i)} q_{it} \lambda_{it} (x_{it} - \tilde{x}_i) \right] \right\}$$

y

$$\Delta_{\alpha i} = \sum_{t=1}^{T(i)} \left(\frac{-q_{it} \lambda_{it}}{\Delta_i} \right) + \tilde{x}_i' \Delta_{\gamma}$$

Para escribir la matriz anterior:

$$V = -[H_{YY}]^{-1} = Asy. Var[b_{MLE}]$$

Luego la matriz asintótica es:

$$Asy. Cov[a_i, a_j] = \frac{-1(i=j)}{\Delta_i} + \tilde{x}_i' V \tilde{x}_j = \frac{-1(i=j)}{\Delta_i} + s_{ij}$$

Y finalmente,

$$Asy. Cov[b_{MLE}, a_i] = -V \tilde{x}_i$$

Por último, habría que calcular los efectos marginales del modelo Probit estimando la media condicional en el modelo:

$$E[z_{it}|x_{it}] = \phi(\beta' x_{it} + \alpha_i)$$

por lo que las pendientes en el modelo son:

$$\frac{\partial E[x_{it}]}{\partial x_{it}} = \beta \phi(\beta' x_{it} + \alpha_i) = \delta$$

En muchas aplicaciones, efectos marginales se calculan en las medias de los datos. La heterogeneidad en los efectos fijos presenta una complicación. Uso de la media muestral de los estimadores de efectos fijos, el estimador sería:

$$Est. \frac{\partial E[z_{it}|x_{it}]}{\partial x_{it}} = b\phi(b'\bar{x}_{it} + \bar{\alpha}) = d$$

Con el fin de calcular los errores estándar asintóticos apropiados para estas estimaciones, tenemos que calcular la matriz de covarianza asintótica de los parámetros estimados. La matriz de covarianza asintótica del estimador de la pendiente es:

$$Asy. Cov[b, \bar{\alpha}] \text{ y } Asy. Var[\bar{\alpha}]$$

Para el primer caso,

$$Asy. Cov[b, \bar{\alpha}] = \frac{-1}{N} \sum_{i=1}^N V \tilde{x}_i = -V \tilde{x}$$

mientras que, por la suma, obtenemos

$$Asy. Var[\bar{\alpha}] = \frac{1}{N^2} \left[\sum_{i=1}^N \left(\frac{-1}{\Delta_i} \right) + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N S_{ij} \right]$$

Estos se ensamblan en una matriz $(K + 1) \times (K + 1)$, denominada como V^* . La matriz de covarianza asintótica de los efectos marginales estimados sería:

$$Asy. Var[\delta] = GV^*G'$$

Donde K y una columna de G están incluidas, en

$$G = \phi(\beta'\bar{x} + \bar{\alpha})[I - (\beta'\bar{x} + \bar{\alpha})\beta\bar{x}'] - (\beta'\bar{x} + \bar{\alpha})\beta$$

Según William Greene, la derivación para los efectos marginales en realidad es genérica, y se extiende a cualquier modelo en el que la función de media condicional es de la forma $m(\beta'x_{it} + \alpha_i)$.

3.3.1.6.2. RESULTADOS

Usando la misma base de datos disponible, utilizaremos el método de Datos de Panel – Probit usando las instrucciones del manual de Stata 14 (StataCorp., 2015).

Se puede seguir la siguiente formulación:

$$U_{it} = \alpha + \beta'x_{it} + \varepsilon_{it} + [\text{efecto específico para el } j\text{-ésimo elemento de corte transversal}]$$

Efectos fijos para variables dicotómicas:

$$U_{it} = \alpha_i + \beta'x_{it} + \varepsilon_{it}$$

Usar Efectos aleatorios para controlar la heterogeneidad omitida:

$$U_{it} = \alpha + \beta'x_{it} + \varepsilon_{it} + u_{it}$$

Resultando el mismo procedimiento: $Y_{it} = 1[U_{it} > 0]$

Tabla 5: Resultados modelo Probit: (Ver Anexo 5)

Comintraind	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
IINT	1.344586	0.844354	1.59	0.111	-0.31032	2.999491
lgdppc	4.73582	1.795909	2.64	0.008	1.215903	8.255738
lippi	0.171113	0.08904	1.92	0.055	-0.0034	0.345628
lpop	0.098142	0.275093	0.36	0.721	-0.44103	0.637314
lkm	-1017.47	334.722	-3.04	0.002	-1673.51	-361.428
idh	1222.061	417.3859	2.93	0.003	403.9992	2040.122
DES	-8.4E-05	5.41E-05	-1.56	0.12	-0.00019	2.19E-05
eu_area	1.231735	0.616551	2	0.046	0.023316	2.440153
cons	-1303.6	419.4482	-3.11	0.002	-2125.7	-481.497

Tabla 6: Resultados modelo Probit efectos marginales: (Ver Anexo 6)

Variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95%Conf. Interval]		X
IINT	0.047275	0.05763	0.82	0.412	-0.06568	0.160225	9.46258
lgdppc	0.166509	0.26507	0.63	0.53	-0.35301	0.68603	17.1989
lippi	0.0060162	0.00813	0.74	0.459	-0.00992	0.021948	5.32196
lpop	0.0034506	0.00968	0.36	0.722	-0.01553	0.022432	11.3146
lkm	-35.77376	46.645	-0.77	0.443	-127.195	55.6479	-0.15025
idh	42.96701	55.554	0.77	0.439	-65.9172	151.851	0.863162
DES	-2.96e-06	0.0000	-0.75	0.456	-1.1E-05	4.80E-06	15820.2
eu_area	0.0556584	0.06169	0.9	0.367	-0.06525	0.176568	0.514706

(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1

4. INTERPRETACIÓN ECONÓMICA DEL MODELO

Tabla 7: Interpretación de los efectos marginales:

Variables	Interpretación de los efectos marginales β_{ik}
Intensidad del comercio (IINT)	Si la intensidad del comercio se incrementara en una unidad el comercio intraindustrial se incrementa en 4.7% mientras todo lo demás sigue constante. <i>(Selaive, 1998)</i>
Diferencia en PIB per cápita (lgdppc)	Si diferencia del logaritmo del PIB per cápita se incrementara en 1% el comercio intraindustrial se incrementa 16% en mientras todo lo demás sigue constante. <i>(Selaive, 1998); (Blanes Cristóbal, 1997); (Blanes & Martín, 1999)</i>
Tipo de cambio (lipp)	Si logaritmo de la paridad del poder adquisitivo se incrementara en una unidad el comercio intraindustrial se incrementa en 0.06% mientras todo lo demás sigue constante. <i>(Fontagné, Freudenberg & Gaulier, 2005)</i>
Población (ipop)	Si el logaritmo de la población se incrementara en una unidad el comercio intraindustrial se incrementa en 0.03% mientras todo lo demás sigue constante. <i>(Cafiero, 2005)</i>
Distancia (lkm)	Si el logaritmo de la distancia se incrementara en una unidad adicional el comercio intraindustrial disminuye en 35,77376% mientras todo lo demás sigue constante. <i>(Selaive, 1998); (Blanes Cristóbal, 1997); (Balassa, 1986)</i>
Diferencias en Índice de Desarrollo Humano (idh)	Si el índice del IDH se incrementara en 1% el comercio intraindustrial se incrementa en 42,96701 unidades monetarias mientras todo lo demás sigue constante. <i>(Selaive, 1998); (Crespo & Fontoura, 2001)</i>
Desbalance comercial (DES)	Si el desbalance comercial se incrementara en una unidad el comercio intraindustrial se incrementa en - 0.00000296 unidades mientras todo lo demás sigue constante. <i>(Selaive, 1998)</i>
Europa (eu_area)	Pertenecer a la unión europea incrementa el comercio intraindustrial en 0,0556 unidades monetarias mientras todo lo demás sigue constante. <i>(Selaive, 1998)</i>

Fuente: Elaboración propia

5. CONCLUSIONES

En este estudio se identifican los determinantes nacionales que inciden en el comercio intraindustrial automovilístico español con sus principales socios comerciales en el período 2002 a 2012. Con esta finalidad se estima una ecuación de gravedad con datos de panel. Esta investigación añade soporte empírico a las teorías de comercio internacional que afirman la existencia de comercio intraindustrial, particularmente para los automóviles de transporte de personas a excepción de los autobuses.

Podemos determinar que el comercio intraindustrial automovilístico se potencia mientras el crecimiento de la economía sea mayor, por ello el crecimiento del producto interior bruto (PIB) es importante.

La influencia del PIB per cápita, de la evolución de la población y el desbalance comercial son mínimas, respecto al comercio intraindustrial.

Al tratarse de un análisis de probabilidades, el modelo Probit arroja una clara señal de influencia de que ocurra (o no) el comercio intra industrial siendo:

$$E(Y|X = x) = \Pr(Y = 1|X = x) = \phi(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k)$$

Mientras más lejos esté el destino de mercado de exportación respecto a España (Madrid⁹), la probabilidad disminuye de que exista comercio intraindustrial, quizás por eso se note con los datos del índice de Grubel y Lloyd que indican por ejemplo que el comercio entre España y la República de Corea era interindustrial.

Por otro lado el desbalance comercial influye negativamente en la probabilidad de la existencia de comercio intraindustrial.

Podemos afirmar que si aumenta el comercio de cada país en relación al comercio total de España, el comercio automovilístico de doble vía no se verá muy afectado, la interdependencia no parece muy evidente.

Era de esperar que países con similares niveles de desarrollo humano tuvieran un comercio intraindustrial más dinámico entre ellos que con economías muy diferentes, por tanto, cuanto más similar sea la estructura de demanda de dos países, notablemente mayor será el comercio intraindustrial del sector.

La incidencia del tipo de cambio es relativamente baja en el comercio intraindustrial automovilístico, también lo es, pertenecer a Europa o no.

⁹ Se eligió a Madrid en relación a otras capitales de los países incluidos en el estudio como punto de referencia cualquiera, no así como una precisión para el estudio de la ciudad de Madrid ni nada puntual.

BIBLIOGRAFÍA

- Abd-el-Rahman, K. (1991). *Firm's Competitive and National Comparative Advantages as Joint Determinants of Trade Composition*. Review of World Economics, 127, pp. 83-87.
- Aquino, A. (1978). *Intraindustry trade and interindustry specialization as concurrent sources of international trade in manufactures*. Review of World Economics, 114, 275-296.
- Atuparane, C.; Djankov, S.; Hoekman, B. (1997). *Determinants of IntraIndustry Trade between East and West Europe*. Washington: World Bank Policy Research Working Paper (1850). Washington: The World Bank Group. .
- Balassa, B. (1986). *The Determinants of Intra-Industry Specialization in United States Trade*. Oxford: Oxford Economic Papers, 38 (2): 220-233. Oxford University Press.
- Balassa, B. (1965). *Trade liberalization and revealed comparative advantage*. Manchester: The Manchester School of Economic and Social Studies, 33, pp. 99-123.
- Blanes Cristóbal, J. (1997). *El comercio intraindustrial de España con los países de la Comunidad Europea (1982-1990): Determinantes y efectos de su integración*. Barcelona: Working Papers número 97.04.(4) . Universitat Autònoma de Barcelona.
- Blanes, J., & Martín, C. (1999). *The Nature and Causes of Intra-Industry Trade: Back to the Comparative Advantage Explanation? The Case of Spain*. Madrid: Documentos de Trabajo, número 144/1998, Fundación para la Investigación Económica y Social, Madrid.
- Bustillo, R. (2000). *Comercio exterior*. Guipúzcoa: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.
- Cafiero, J. A. (2005). *Modelos gravitacionales para el análisis del comercio exterior*. Buenos Aires: Revista de Comercio Exterior e Integración, 4, 77-92. Buenos Aires: Centro de Economía Internacional.
- Carrera, M. (1997). *Comercio intraindustrial en España: determinantes nacionales Información Comercial Española*. Madrid: Información Comercial Española, Revista de Economía, número 765, septiembre 1997, páginas 95-114.
- Carrera, M., & De Diego, D. (2000). *La medida del comercio intraindustrial en Europa: la influencia de la jerarquización de ventajas*. <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/ec/jec7/pdf>.
- Carrera, M., De Diego, D. ; Hernández, R. (2011). *Comercio Internacional*. Pamplona: J.A. Alonso (Dir.), Lecciones sobre economía mundial(pp. 224-250). Civitas Ediciones.
- Carrera, M.; Martínez, A. R. (1999). *Comercio intraindustrial y shocks asimétricos: implicaciones para la Unión Monetaria Europea*. Madrid: Revista de Información Comercial Española, nº 780, septiembre, 1999, páginas 21-33.
- CEPII Databases. *Centre d'etudes prospectives et d'informations internationales. Databases*. <http://www.cepii.fr/anglaisgraph/bdd/distances.htm>.
- COMTRADE Databases. *Base de datos Comtrade de las Naciones Unidas (ONU). International trade statistics by commodities and partner countries*. <http://comtrade.un.org/>.
- Crespo, N., & Fontoura, M. (2001). *Crespo, N. y Fontoura, M.P. Intra-industry trade by types: What can we learn from Portuguese data?* Review of World Economics, 140 (1), 52-79.
- Durán, L. J., & Alvarez, M. (2008). *Indicadores de comercio exterior y política comercial: mediciones de posición y dinamismo comercial* . Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) .
- Falvey, R. (1981). *Commercial Policy and IntraIndustry Trade*. Journal of International Economics (11): 495:511.

- FMI Databases. *Fondo Monetario Internacional. World Economic Outlook Data Bases*. <http://www.imf.org/external/data.htm>.
- Fontagné, L., & Freudenberg, M. (1997). *Intra Industry Trade: Methodological Issues Reconsidered*. Centre d'études prospectives et d'informations internationales (CEPII) Working Papers, n° 1997-01.
- Fontagné, L.; Freudenberg, M.; Gaulier, G. (2005). *Disentangling Horizontal and Vertical Intra-Industry Trade*. Centre d'études prospectives et d'informations internationales (CEPII) Working Papers 10.
- Greenaway, D.; Hine, R. ; Milner, Ch. . (1994). *Country-specific Factors and the Pattern of Horizontal and Vertical Intra-industry Trade in the UK*. *Review of World Economics*, 130, pp. 77-100.
- Greene, W. (Abril de 2001). *Estimating Econometric Models with Fixed Effects*. *Department of Economics, Stern School of Business*, . New York University.
- Grubel, H. G. (1967). *Intra-Industry Specialization and the Pattern of Trade*. *The Canadian Journal of Economics and Political Science*, 33 (3), pp. 374-388. .
- Grubel, H., & Lloyd, P. J. (1975). *Intra-industry trade: The theory and measurement of international trade in differentiated products*. London: Macmillan.
- Helpman, E. (1981). *International Trade in Presence of Product Differentiation, Economies of Scale and Monopolistic Competition: A Chamberlin-Heckscher-Ohlin Approach*. *Journal of International Economics*, volumen 11, julio, páginas 305-340.
- Helpman, E., & Krugman, P. (1985). *Market Structure and Foreign Trade. Increasing Returns, Imperfect Competition and the International Economy*. Massachusset: The MIT Press Cambridge.
- Holgado, M., & Milgram, J. (2001). *Comercio intraindustrial entre países con diferentes niveles de desarrollo* *Boletín Económico de Información Comercial Española, n° 2707*. . *Boletín Económico de Información Comercial Española, n° 2707*.
- Krugman, P. (1981). *Intraindustrial Specialization and the Gains from the Trade*. *Journal of Political Economy*, volumen 89, páginas 959-973.
- Krugman, P.; Obstfeld, M. (1995). *Economía Internacional*. Madrid: Teoría y política, Ed. McGraw-Hill.
- Leoz, V., & Azpiazu, P. (1986). *El comercio intraindustrial: una aplicación al caso de Euskadi*. *Ekonomiaz, n°4*.
- Linder, S. B. (1961). *An Essay on Trade and Transformation*. Almqvist&Wiksell.
- Lucángeli, J. (2007). *La especialización intraindustrial en el MERCOSUR*. Santiago de Chile: Naciones Unidas, CEPAL. Serie Macroeconomía del Desarrollo, 64, 7-91.
- Martín, J., & Orts, V. (1999). *Comercio intraindustrial, especialización vertical y ventaja comparativa. Un análisis del comercio intraindustrial español con la OCDE*. Valencia: VI Jornadas de Economía Internacional, Instituto de Economía Internacional y FEDEA.
- Martín, J., & Orts, V. (1995). *EL comercio intraindustrial en España: Determinantes nacionales y sectoriales*. Madrid: *Revista de Economía Aplicada*, 3(7), pp. 45-62.
- Mora, D. (2001). *El impacto comercial de la integración económica europea. Período 1985-1996*. Madrid: Consejo Económico y Social, Colección de estudios, número 114.
- Selaive, J. (1998). *Comercio intraindustrial en Chile*. Santiago de Chile: Documentos de Trabajo (44), dic. Banco Central de Chile. .
- Sequeiros, J. (2000). *El comercio exterior de Galicia, 1980-97*. La Coruña: Ed. Fundación Pedro Barrié de la Maza.

- Sequeiros, J.G.; Fernández, M. (2003). *Algunas cuestiones metodológicas sobre la medición del comercio intraindustrial*. Sevilla: En Actas de la V Reunión de Economía Mundial.
- Servente, M., & Sosa, S. (2003). *Magnitud, naturaleza y evolución del comercio intraindustrial uruguayo: 1993-2000*. <http://www.bvrie.gub.uy/local/File/JAE/2003/iees03j3220803.pdf>.
- StataCorp. (29 de 05 de 2015). *2015. Stata: Release 14. Statistical Software. College Station, TX: StataCorp LP*. Obtenido de Stata.com: <http://www.stata.com/manuals13/xtxtoprobit.pdf>
- Tinbergen, J. (1962). *Shaping the World Economy; Suggestions for an International Economic Policy*. New York: Twentieth Century Fund.
- UNDP. Databases. *United Nations Development Programme . Human Development Reports*. <http://hdr.undp.org/en/statistics/indices/hdi/>.
- Verdoorn, P. (1960). *The intra-bloc trade of Benelux*. London: E.A.G. Robinson (Ed.), *Economic Consequences of the Size of Nations* (pp. 291-329) Macmillan.
- Baltagi, B. H., and P. X. Wu. 1999. Unequallyspced panel data regressions with AR (1) disturbances. *EconometricTheory* 15: 814-823.
- Bhargava, A.,L. Franzini, and W. Narendranathan. 1982. Serial correlation and thefixedeffectsmodel. *Review of EconomicStudies* 49: 533-549.
- Greene, William H., *Econometric Analysis*, 2000, 4^a Ed. Prentice may. *Stata Longitudinal-Data/Panel-Data Reference Manual Release 11*, p. 163.

ANEXOS

- Anexo 1: Ecuación de gravedad.

El modelo econométrico estimado se basa en una adaptación de una ecuación de gravedad (Tinbergen en 1962), donde los flujos de comercio afectan positivamente al tamaño económico de los países implicados y negativamente por los obstáculos al comercio, como son los costes de transporte, las políticas comerciales, las diferencias culturales y las preferencias de los consumidores. Las nuevas aportaciones han proporcionado a la ecuación de gravedad una de las relaciones empíricas más estables en la economía (Leamer y Levinsohn, 1995).

La más básica se expresa en forma lineal aplicando una transformación doble logarítmica:

$$M_{ij} = AY_i^{\beta_1} Y_j^{\beta_2} N_i^{\beta_3} N_j^{\beta_4} D_{ij}^{\beta_5} u_{ij}$$

Siendo: M_{ij} : El comercio entre el país i y el j .

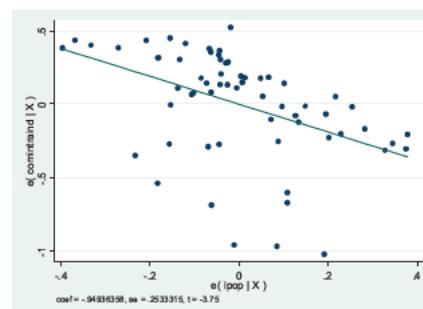
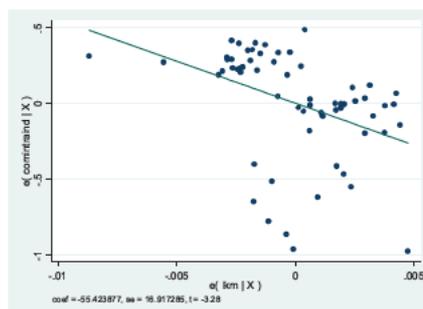
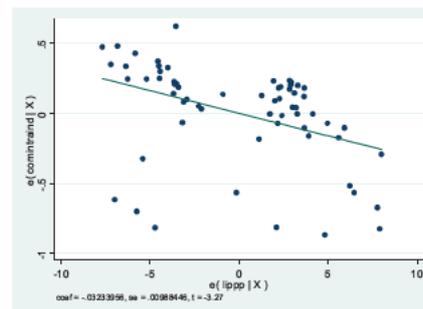
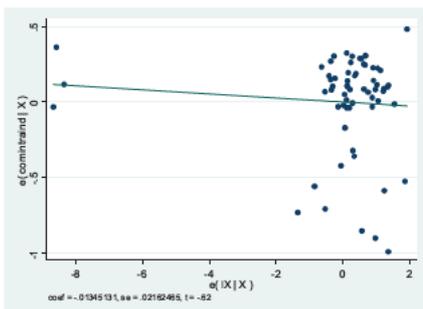
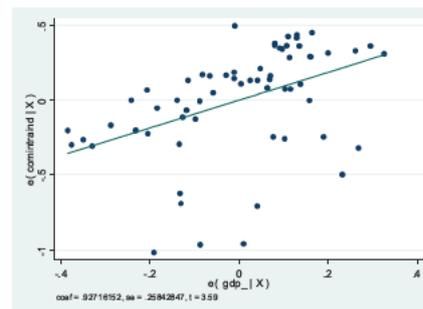
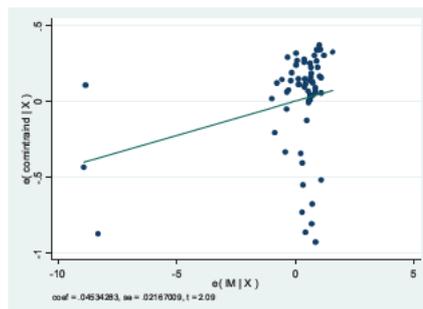
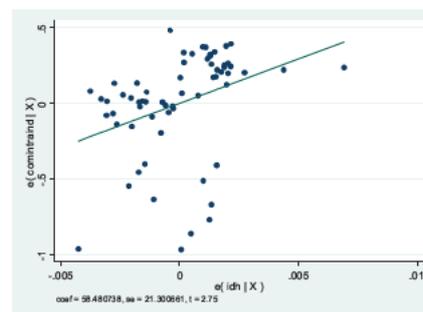
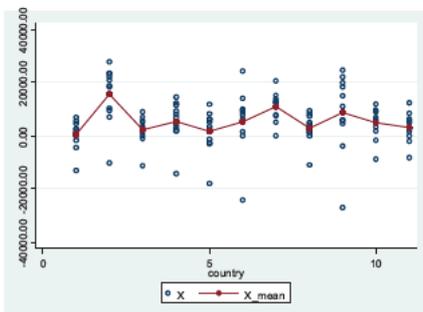
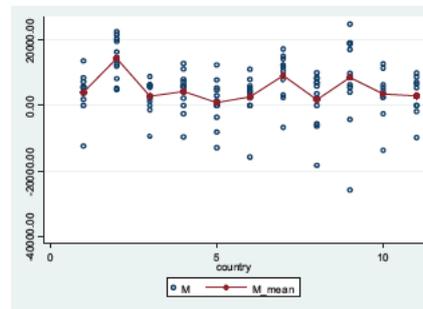
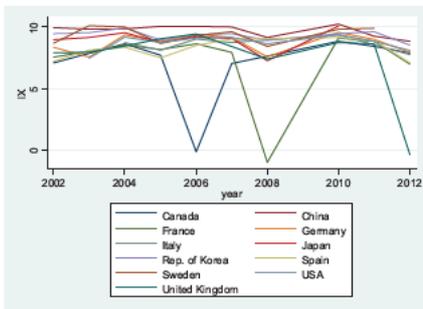
$Y_i Y_j$: Los respectivos niveles de ingreso.

$N_i N_j$: Las respectivas poblaciones.

D_{ij} : La distancia entre ambos países.

u_{ij} : El error estocástico.

- **Anexo 3: Gráficos de las variables utilizadas en nuestra muestra.**



- **Anexo 4:** Estadísticos básicos de las variables utilizadas en nuestra muestra y su matriz de correlaciones.

Variable	Obs.	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Year	121	2007	3.2	2002	2012
country_id	121	6	3.2	1.0	11.0
gdp_	121	3338785.0	3677367.0	263926.0	16200000.0
gdppc	121	33900000.0	13600000.0	1133146.0	59400000.0
Ippp	121	88967.4	241418.5	0.7	858621.0
M	121	5005.9	8368.5	-25797.0	24853.0
X	121	5536.4	9205.9	-27011.0	27735.0
pop	121	195317.6	365201.3	8941.0	1354040.0
Km	121	2773208.0	2877165.0	1366.8	9232299.0
idh	121	0.6	0.4	0.0	0.9
Cii	121	0.8	0.6	0.0	2.0
country	121	6	3.2	1	11
comintraind	121	1	0.5	0	1

MATRIZ DE CORRELACIONES

	gdp	gdppc	ippp	M	X	pop	km	idh	cii	comintr
gdp	1									
gdppc	0.22	1								
ippp	-0.19	-0.32	1							
M	-0.07	-0.30	0.15	1						
X	-0.02	-0.31	0.19	0.88	1					
pop	0.27	-0.67	-0.14	0.33	0.34	1				
km	0.38	-0.32	-0.35	0.25	0.19	0.76	1			
idh	0.13	0.41	0.00	-0.23	-0.17	-0.10	-0.07	1		
cii	0.15	0.20	-0.43	-0.13	-0.16	0.05	0.15	0.06	1	
comintr	0.17	0.26	-0.51	-0.12	-0.10	-0.01	0.17	0.09	0.89	1

Como podemos ver, existen algunas variables que tienen correlaciones medianamente altas desde un 65% en adelante.

- Anexo 5: Resultados modelo Probit.

```
GEE population-averaged model
Group and time vars:      country year
Link:                    probit
Family:                  binomial
Correlation:             AR(1)
Scale parameter:        1
Number of obs           =      68
Number of groups       =      11
Obs per group: min    =       5
                   avg    =     6.2
                   max    =       8
Wald chi2(9)          =    1.17e+07
Prob > chi2           =     0.0000
```

(Std. Err. adjusted for clustering on country)

comintraind	Semirobust		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
lINT	1.344586	.8443544	1.59	0.111	-.3103179	2.999491
lgdppc	4.73582	1.795909	2.64	0.008	1.215903	8.255738
lippp	.1711127	.0890401	1.92	0.055	-.0034027	.3456282
lpop	.0981418	.2750927	0.36	0.721	-.44103	.6373137
lkm	-1017.471	334.722	-3.04	0.002	-1673.514	-361.4281
idh	1222.061	417.3859	2.93	0.003	403.9992	2040.122
DES	-.0000841	.0000541	-1.56	0.120	-.0001902	.0000219
eu_area	1.231735	.6165513	2.00	0.046	.0233163	2.440153
eu_meuro	7.356428	2.370605	3.10	0.002	2.710129	12.00273
_cons	-1303.6	419.4482	-3.11	0.002	-2125.704	-481.4971

- Anexo 6: Resultados modelo Probit efectos marginales.

```
Marginal effects after xtgee
y = Pr(comintraind != 0) (predict)
= .98623965
```

variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% C.I.]	X
lINT	.047275	.05763	0.82	0.412	-.065675	.160225	9.46258	
lgdppc	.166509	.26507	0.63	0.530	-.353012	.68603	17.1989	
lippp	.0060162	.00813	0.74	0.459	-.009916	.021948	5.32196	
lpop	.0034506	.00968	0.36	0.722	-.01553	.022432	11.3146	
lkm	-35.77376	46.645	-0.77	0.443	-127.195	55.6479	-.150249	
idh	42.96701	55.554	0.77	0.439	-65.9172	151.851	.863162	
DES	-2.96e-06	.00000	-0.75	0.456	-.000011	4.8e-06	15820.2	
eu_area*	.0556584	.06169	0.90	0.367	-.065251	.176568	.514706	
eu_meuro*	.6525945	.09517	6.86	0.000	.466074	.839115	.352941	

(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1