



INSTITUTO UNIVERSITARIO
de Análisis Económico y Social



Universidad
de Alcalá

La industria española y las redes de producción europeas

*Leticia Blázquez Gómez
Carmen Díaz Mora
Rosario Gandoy Juste*

SERIE DOCUMENTOS DE TRABAJO
10/2009

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE ANÁLISIS ECONÓMICO Y SOCIAL

DIRECTOR

Dr. D. Tomás Mancha Navarro

Catedrático de Economía Aplicada, Universidad de Alcalá

DIRECTOR FUNDADOR

Dr. D. Juan R. Cuadrado Roura

Catedrático de Economía Aplicada, Universidad de Alcalá

AREAS DE INVESTIGACIÓN

ANÁLISIS TERRITORIAL Y URBANO

Dr. D. Rubén Garrido Yserte

Profesor Titular de Universidad
Universidad de Alcalá

ECONOMÍA LABORAL

Dr. D. Carlos Iglesias Fernández

Profesor Contratado Doctor
Universidad de Alcalá

ESTUDIOS SECTORIALES, FINANCIEROS Y PYME

Dr. D. Antonio García Tabuenca

Profesor Titular de Universidad
Universidad de Alcalá

SERVICIOS E INNOVACIÓN

Dr. D. Luis Rubalcaba Bermejo

Profesor Titular de Universidad
Universidad de Alcalá

DOCUMENTOS DE TRABAJO

La serie Documentos de Trabajo que edita el Instituto Universitario de Análisis Económico y Social (IAES), incluye avances y resultados de los trabajos de investigación realizados como parte de los programas y proyectos del Instituto y por colaboradores del mismo.

Los Documentos de Trabajo se encuentran disponibles en Internet

http://www.iaes.es/iaes_sp/publicaciones.htm

ISSN:1139-6148

ÚLTIMOS DOCUMENTOS PUBLICADOS

WP-03/09 LA ACTIVIDAD EMPRESARIAL EN LA COMUNIDAD DE MADRID Y EN SUS PROVINCIAS LÍMITROFES: CONCENTRACIÓN Y DIFUSIÓN ESPACIAL

Maria Teresa Gallo Rivera, Rubén Garrido Yserte y Tomás Mancha Navarro

WP-04/09 LACRISIS DE 2008 Y LA NATURALEZA DE LA POLÍTICA ECONÓMICA

Xosé Carlos Arias

WP-05/09 LA CALIDAD DEL EMPLEO EN UN CONTEXTO REGIONAL, CON ESPECIAL REFERENCIA A LA COMUNIDAD DE MADRID

Diego Dueñas Fernández, Carlos Iglesias y Raquel Llorente

WP-06/09 LA INTERVENCIÓN DEL SECTOR PÚBLICO EN LA EDUCACIÓN

José Dominguéz Martínez

WP-07/09 URBAN INCOME AND CITY SIZE: ECOLOGICAL INFERENCE WITH ENTROPY ECONOMETRICS FOR THE SPANISH MUNICIPALITIES

Esteban Fernández-Vázquez, Fernando Rubiera-Morollón y Elizabeth Aponte-Jaramillo

WP-08/09 LA CRISIS FINANCIERA INTERNACIONAL. REPERCUSIÓN SOBRE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA

Antonio Torrero Mañas

WP-09/09 EL PROGRAMA ESPAÑOL DE ESTÍMULO FISCAL FRENTE A LA CRISIS: JUSTIFICACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y COMPARACIÓN INTERNACIONAL

Jorge Uxó, Jesús Paúl y Javier Salinas



INSTITUTO UNIVERSITARIO
de Análisis Económico y Social



Universidad
de Alcalá

Plaza de la Victoria, 2. 28802. Alcalá de Henares. Madrid - Telf. (34)918855225

Fax (34)918855211 Email: iaes@iaes.es. WEB: www.iaes.es

LA INDUSTRIA ESPAÑOLA Y LAS REDES DE PRODUCCIÓN EUROPEAS¹

RESUMEN:

El objetivo de este trabajo es avanzar en el conocimiento sobre la participación de la industria española en redes de producción internacional. La estimación de los determinantes de los flujos comerciales de partes y componentes a partir de un modelo de gravedad ampliado con datos de panel para el periodo 1990-2007 permite delimitar la naturaleza de esta participación y deslindar, de una parte, el papel que juegan las diferencias tecnológicas y en dotación factorial de España con sus socios comerciales y de otra, la pertenencia a la Unión Europea. Los resultados obtenidos muestran que la participación española en los procesos de fragmentación de la producción internacional se produce mayoritariamente en el ámbito europeo, respondiendo a variables relacionadas con su ventaja comparativa frente a sus socios comerciales y habiendo sido la creación de la UE un elemento fundamental de impulso a este tipo de comercio. Además, se ha puesto de manifiesto que factores como la cercanía geográfica y la disponibilidad de unas infraestructuras de transporte y telecomunicaciones de buena calidad han favorecido este comercio intermedio, compensando la ausencia de ventajas comparativas frente a países de menor grado de desarrollo.

Palabras clave: industria española, redes de producción internacional, comercio de partes y componentes, modelo de gravedad ampliado..

Códigos JEL: F10, F14, F15

THE SPANISH MANUFACTURING INDUSTRY AND THE EUROPEAN PRODUCTION NETWORKS

ABSTRACT

The aim of the paper is to advance the knowledge of Spain's participation in international production networks using data on trade in parts and components from 1990 to 2007. We have estimated the factors that influence trade in parts and components using an extended gravity panel data model. In addition to the standard variables in gravity models, we examine the role of differences in comparative advantages between Spain and its trading partners and the role of service link costs in parts and components trade. Our results show that the Spain's integration in production networking responds to variable related to the comparative advantage that Spain has in comparison with its trading countries; moreover, the creation of the EU has crucially stimulated Spanish trade in parts and components. Other factors such as geographic proximity and availability of medium-high quality transport and telecommunications infrastructures have boosted Spanish participation in European production-sharing networks, compensating for the lack of location advantages related to lower development countries.

AUTORES:

LETICIA BLÁZQUEZ, Área de Economía Española e Internacional, Facultad de CC. Jurídicas y Sociales de Toledo, Universidad de Castilla-La Mancha. Leticia.Blazquez@uclm.es

CARMEN DÍAZ-MORA, Área de Economía Española e Internacional, Facultad de CC. Jurídicas y Sociales de Toledo, Universidad de Castilla-La Mancha. Carmen.DiazMora@uclm.es

ROSARIO GANDOY, Área de Economía Española e Internacional, Facultad de CC. Jurídicas y Sociales de Toledo, Universidad de Castilla-La Mancha. Rosario.Gandoy@uclm.es

¹ Las autoras agradecen la financiación obtenida de la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha a través del proyecto de investigación PAI08-0111-2700

INDICE

1. Introducción.....	6
2. Entidad y evolución del comercio de partes y componentes en España.....	8
2.1. Los datos.....	8
2.2. Entidad y Evolución.....	9
2.3. Dimensión geográfica del comercio de partes y componentes.....	12
3. Factores explicativos del comercio de partes y componentes.	14
4. Estimación de un modelo de gravedad para el comercio de partes y componentes de España.....	16
4.1. Especificación del modelo	16
4.2. Resultados de las estimaciones.....	20
4.3. Análisis de robustez.	21
4. Consideraciones finales.....	25
5. Bibliografía.....	27
Apéndice estadístico.....	30

1. INTRODUCCIÓN

Un fenómeno importante de las últimas décadas ha sido la profusión de estrategias de fragmentación internacional de la producción. Los avances en las tecnologías de la información y comunicación y la progresiva liberalización de los intercambios han permitido que las empresas segmenten y reubiquen distintas fases del proceso productivo en nuevos emplazamientos fuera de sus fronteras. En este contexto, el aprovechamiento de economías de escala ha provocado la progresiva especialización de proveedores en determinados componentes estandarizados que pueden ser incorporados en diferentes producciones. Así, uno de los rasgos definitorios del comercio internacional es el aumento de los intercambios de bienes intermedios y la intensificación de redes internacionales de producción compartida en las que cada vez un número mayor de países desempeñan tareas independientes que forman parte de la cadena de producción de los bienes. Es más, si en un primer momento la internacionalización de la producción iba de la mano de empresas multinacionales que a través de inversiones en el exterior desarrollaban redes internacionales de producción integrada verticalmente, cada vez más las redes de producción compartida se establecen entre empresas independientes que tratan de aprovechar al máximo las ventajas comparativas en cada fase del proceso productivo.

La irrupción en el panorama económico de China y otros países emergentes con claras ventajas en sus costes en su producción y, en el caso específico de la Unión Europea (UE) la adhesión de 12 países con manifiestas ventajas laborales, ha propiciado un importante proceso de reorganización geográfica de la producción, en el que las empresas están haciendo uso de esta estrategia para mejorar su eficiencia productiva y recuperar su posición competitiva.

A pesar de su extensión, a excepción de estudios de casos basados en el comportamiento de las multinacionales, existen pocos análisis empíricos que aborden el análisis de la naturaleza de estas redes de producción compartida. Ello se debe fundamentalmente a las dificultades estadísticas que entraña su medición. No se dispone de información detallada sobre fases o etapas de los procesos de producción, ni sobre el uso final o intermedio de las producciones que son objeto de intercambios comerciales en el ámbito internacional. En tanto que las fuentes estadísticas disponibles no han permitido distinguir entre componentes y productos ensamblados o finales, los avances en este campo temático se han visto seriamente limitados.

Sin embargo, desde comienzos de la presente década, se ha desarrollado una nueva línea de investigación que aborda el análisis de las redes de producción compartida a partir de sus manifestaciones sobre los intercambios comerciales, en concreto, a partir de los intercambios de partes y componentes de las producciones de

maquinaria y equipos de transporte. Estas producciones suponen más de la mitad de los intercambios mundiales y se corresponden, según los estudios empíricos, con las industrias que más están utilizando la estrategia de fragmentación internacional de la producción. Así pues, el comercio de partes y componentes parece especialmente adecuado para el análisis de las redes internacionales de producción, puesto que, por su naturaleza intermedia, los intercambios de este tipo de bienes necesariamente han de ser destinados a su ensamblaje o incorporación en fases posteriores del proceso productivo en otra economía.

La mayor parte de los estudios que tratan de valorar la magnitud de las redes internacionales de producción a partir del análisis del comercio de partes y componentes se centran en los países asiáticos (Ng y Yeats, 1999; Kim, 2002; Athukorala, 2003; Athukorala y Yamashita, 2006; y Kimura *et al.* 2007), o de la Europa del Este (Kaminski y Ng, 2001 y 2005); áreas en las que la producción compartida ha experimentado notables aumentos en los años más recientes. Aunque en menor grado, las áreas más desarrolladas también han sido objeto de algunos estudios (la OCDE en Yeats, 2001; la Unión Europea en Barba Navaretti, Haaland y Venables, 2002 y Zeddies, 2007), que ponen de manifiesto la especialización de las economías de mayor nivel de renta en la exportación de partes y componentes intensivos en capital y de alta calidad. Este resultado confirma cómo son las etapas más intensivas en mano de obra, entre ellas el ensamblaje, las que se desplazan hacia los países menos desarrollados con ventajas comparativas apoyadas en sus menores costes laborales.

El objetivo de este trabajo es avanzar en el conocimiento sobre la participación de las manufacturas española en dichas redes de producción. La elevada presencia de capital extranjero en las manufacturas en las que predominan las estrategias de fragmentación productiva internacional y la creciente deslocalización de actividades parecen apuntar que la industria española no ha sido ajena a los procesos de reordenación geográfica. El análisis del comercio de partes y componentes nos permitirá valorar si efectivamente la economía española forma parte de redes de producción compartida, su dimensión y ámbito geográfico.

Existen indicios, como la relevancia y naturaleza vertical del comercio intraindustrial de España con la UE (Díaz-Mora, 2002; Martín-Montaner y Orts, 2008), de que la participación de la industria española en redes de producción adopta un carácter regional europeo. Sin embargo, a este respecto, no puede obviarse cierta controversia entre los escasos estudios que abordan la existencia de redes europeas basadas en diferencias en el nivel de renta y salarios de los países del área comunitaria. Mientras Egger y Egger (2005) encuentran que son las diferencias tecnológicas y en dotación de factores las que determinan la especialización de los países europeos en diferentes etapas del proceso productivo, las estimaciones de Kimura *et al.* (2007) concluyen que no es así, lo que explican porque en Europa, al contrario de lo que ocurre en Asia, predomina el comercio de partes y componentes diferenciados

horizontalmente. Este resultado está, además, en consonancia con los obtenidos en trabajos más ortodoxos de comercio intraindustrial, que ponen de manifiesto cómo en Europa el comercio intraindustrial de carácter horizontal goza de mayor relevancia que en otras áreas económicas (Díaz-Mora, 2002). Por tanto, la posible participación de la industria española en redes europeas ha de ser contrastada empíricamente. La estimación de los determinantes de los flujos comerciales de partes y componentes a partir de un modelo de gravedad ampliado con datos de panel para el periodo 1990-2007 permitirá delimitar la naturaleza de la participación española en redes de producción compartida; en concreto, permitirá conocer el papel que juegan, por un lado, las diferencias tecnológicas y en dotación factorial de España con sus socios comerciales y, por otro, la pertenencia a un mismo ámbito geográfico y comercial: la Unión Europea. Los resultados de la estimación contribuirán, además, a clarificar la naturaleza de las relaciones productivas en el seno de la UE entre los países más desarrollados y los de la periferia europea, con menor nivel de renta y salarios, de los que España sería un buen exponente, al menos hasta las últimas ampliaciones.

El trabajo se estructura como sigue: tras esta introducción, en el apartado 2 se aborda el análisis descriptivo del comercio de partes y componentes en España, adoptando una doble óptica, temporal y geográfica. El apartado 3 se dedica a los factores explicativos del comercio asociado a las redes de producción internacional. La descripción del modelo de gravedad a estimar, así como los principales resultados de las estimaciones econométricas se recogen en el apartado 4. El trabajo se cierra con unas consideraciones finales.

2. ENTIDAD Y EVOLUCIÓN DEL COMERCIO DE PARTES Y COMPONENTES EN ESPAÑA.

2.1. Los datos

Este estudio utiliza como fuente primordial de análisis la base de datos de comercio COMTRADE elaborada por Naciones Unidas, que ofrece información detallada sobre flujos comerciales internacionales de bienes para prácticamente todos los países del mundo. En concreto, se utiliza la información agrupada de acuerdo con la CUCI rev-3, donde figuran de forma independiente los intercambios de partes y componentes (PyC en adelante) del comercio de bienes finales encuadrados en las rúbricas 7: "Maquinaria y material de transporte" y 8: "Manufacturas diversas". El análisis se circunscribirá, sin embargo, al grupo 7 del comercio de PyC².

² Los intercambios incluidos en el grupo 7 suponen prácticamente la totalidad del comercio de PyC que desagrega la CUCI Rev. 3. En el año 2007, los flujos

La razón principal es que, mientras que la distinción entre usos finales e intermedios de los bienes intercambiados en el grupo 7 es muy extensa, en el grupo 8 esta distinción del comercio de PyC es mucho más limitada. Por ello, su inclusión podría desembocar en resultados equívocos. La selección de partidas a considerar, con una desagregación de cuatro o cinco dígitos, sigue la efectuada en Athukorala (2003). De este modo, se diferencian 99 producciones de PyC³.

A pesar de la amplitud de la selección, la delimitación efectuada conlleva algunas restricciones a la hora de valorar la entidad del comercio de PyC. La principal es que al considerar únicamente las PyC del grupo 7, la información empírica sólo recoge una fracción de los intercambios intermedios que se llevan a cabo en el seno de las redes internacionales de producción. De este modo, quedan excluidas algunas actividades en las que la producción compartida parece tener una presencia significativa en la industria española (Díaz-Mora et al., 2007)⁴. La incidencia de esta limitación queda, sin embargo, atenuada cuando se consideran dos hechos. Por un lado, la relevancia de las partidas incluidas en "Maquinaria y material de transporte" en el conjunto del comercio de manufacturas: en torno a la mitad de las exportaciones y las importaciones en el año 2007. Por otro, que en el conjunto de bienes intermedios, el comercio de PyC del grupo 7 es el que ha mostrado un comportamiento más dinámico durante el periodo de análisis considerado (1990-2007). Esto puede interpretarse como la expresión de una notable incidencia de los procesos de fragmentación de la producción en estas actividades.

2.2. Entidad y Evolución

El comercio español de PyC se ha mostrado extraordinariamente dinámico desde 1990, tanto desde el punto de vista de las exportaciones como de las importaciones (gráfico 1). Así, las exportaciones pasaron de 5.166 millones de dólares en 1990 a 27.485 en 2007; y las importaciones, que en 1990 sumaban 8.906 millones, ascendieron hasta 46.035 al final del periodo. De acuerdo con estas cifras, ambas corrientes crecieron a una tasa anual acumulativa superior al 10%. Este ritmo de crecimiento ha permitido un progresivo aumento de los intercambios de PyC en el comercio de "Maquinaria y material de transporte", pasando de constituir el 24% de las exportaciones en 1990 al 28% en 2007; y del 27% de las importaciones al 32%. Este dinamismo parece confirmar que las empresas industriales españolas participan cada vez más en redes internacionales de producción. El protagonismo de las PyC es mayor en la vertiente importadora; de

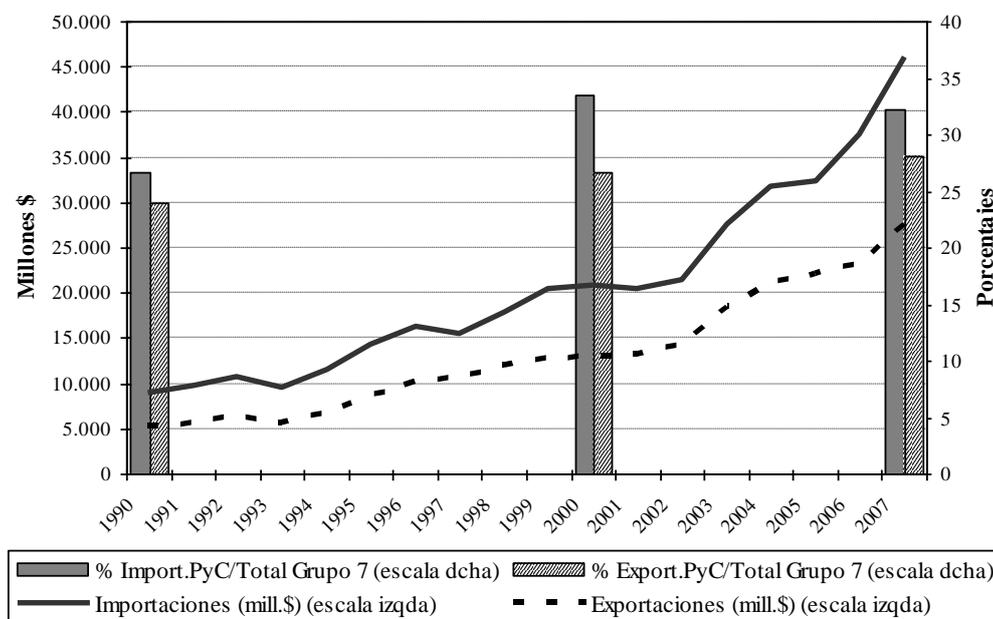
correspondientes al grupo 7 suponen el 95% de las exportaciones e importaciones de partes y componentes españolas.

³ Ver Tabla A.1. del Apéndice Estadístico.

⁴ Otra de las limitaciones es que puede ocurrir que un porcentaje más o menos significativo de los intercambios se destine a reposición, en vez de integrarse en el producto final, de tal manera que dichos intercambios no serían indicativos de la participación de la economía en una red internacional de producción.

hecho, se aprecia un marcado déficit comercial que, en términos relativos, ronda el 25% del comercio del sector.

GRÁFICO 1.
Comercio de PyC en España, 1990-2007
 (Datos en millones de \$ y porcentaje sobre el comercio total del grupo 7)



Fuente: Elaboración propia a partir de COMTRADE (Naciones Unidas)

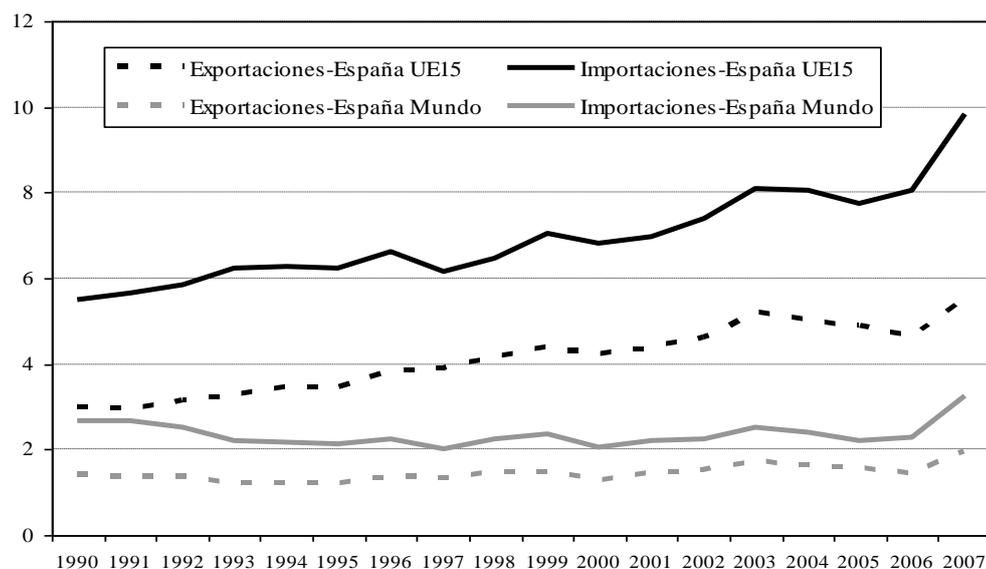
El dinamismo de los intercambios españoles de PyC se pone de manifiesto aún con más claridad cuando se analiza su ritmo de evolución a través de las cuotas de exportación e importación en el comercio internacional⁵. En este sentido, cabe destacar tres hechos (gráfico 2). El primero es la estabilidad de su cuota en el comercio mundial de PyC. Y ello a pesar de la creciente competencia ejercida por otras áreas geográficas como las economías asiáticas y los nuevos socios comunitarios del este. Esto parece apuntar que, si bien la mayor intensidad de los procesos de fragmentación internacional de la producción es protagonizada fundamentalmente por economías emergentes y países en desarrollo⁶, la industria española no ha

⁵ Las cuotas de exportación son habitualmente utilizadas en los análisis convencionales de comercio como indicador de la competitividad en la producción de los bienes comercializados, en este caso PyC. Por su parte, aunque el examen de las cuotas de importación no se suele incorporar en la mayoría de los estudios acerca del comercio de bienes finales, tiene especial interés cuando el objeto de la investigación son las transacciones de carácter intermedio, dado que su tendencia se puede interpretar como un indicador del atractivo de la economía para la transformación y ensamblaje de PyC.

⁶ La expansión del comercio de PyC en las economías asiáticas y el elevado grado de dependencia de sus flujos comerciales de las redes internacionales de producción respecto a la UE y EE.UU. ha sido puesto de manifiesto en

permanecido al margen de dichos procesos de reorganización productiva. Desde luego, conseguir mantener las cuotas comerciales en mercados tan dinámicos como los de PyC no resulta en modo alguno desdeñable.

GRÁFICO 2.
Evolución de la Cuota del Comercio de Partes y Componentes de España en la UE-15 y en el Total Mundial, 1990-2006
 (Datos en porcentaje)



Fuente: Elaboración propia a partir de COMTRADE (Naciones Unidas)

El segundo hecho a destacar es que en la industria española, contrariamente a lo que sucede en otras áreas avanzadas como la UE-15⁷ y Japón (Athukorala, 2003), la cuota de las importaciones mundiales supera a la de las exportaciones. Ello parece reflejar que la industria española posee una mayor presencia en las operaciones de transformación y ensamblaje de PyC que dichas áreas. El saldo comercial negativo de nuestro país en PyC apunta en esta misma dirección.

Por último, remarcar que la presencia comercial de la industria española en el comercio comunitario de PyC aumenta significativamente tanto en la vertiente importadora como exportadora hasta 2003, año en que parece interrumpirse esta tendencia. Este hecho se produce, además, en

Athukorala (2003), Athukorala y Yamashita (2006) y Kimura et al. (2007). En Europa sobresale el dinamismo en los países de la ampliación europea, que casi triplican su cuota comercial en las exportaciones e importaciones mundiales de PyC entre 1995 y 2006.

⁷ Los países de la UE-15 se refieren a aquellos países miembros de la Unión Europea antes de la ampliación de 2004: Alemania, Francia, Italia, Reino Unido, Bélgica, Holanda, Luxemburgo, Dinamarca, Irlanda, España, Portugal, Grecia, Austria, Suecia y Finlandia.

un contexto de intensa expansión de las exportaciones e importaciones comunitarias, a pesar del cual la propia UE-15 ha registrado una aguda pérdida en sus cuotas mundiales (del 47% en 1990 al 31% en 2006 en las exportaciones y del 48% al 28% en las importaciones). Por supuesto, esta evolución, común con otras economías avanzadas como Japón o EE.UU. (Athukorala y Yamashita, 2006), tiene mucho que ver con el aumento del comercio de PyC en Asia, pero también se deriva del incremento en los flujos de PyC entre la UE-15 y terceros países (Kimura et al, 2007). De hecho, los países centrales de la UE-15 han ido orientando progresivamente sus redes hacia otras áreas geográficas, desapareciendo la preeminencia comunitaria en el comercio de PyC. En este contexto, resulta aún más llamativo que las manufacturas españolas hayan logrado ampliar sus cuotas comerciales en el mercado europeo. Para valorar más adecuadamente este comportamiento, se analiza a continuación la relevancia del comercio intracomunitario en los intercambios españoles de PyC.

2.3. Dimensión geográfica del comercio de partes y componentes

La distribución geográfica de los flujos de PyC españoles para 1990 y 2007 (tabla 1) muestra claramente dos aspectos: en primer lugar, el predominio de la UE-15; y, en segundo lugar, la creciente presencia de los países de la ampliación europea⁸ (particularmente como destino de nuestras exportaciones de PyC) y los asiáticos, especialmente China (como proveedor de PyC), a costa de la participación de las áreas más desarrolladas como la UE-15 y, sobre todo, EEUU.

Cabría pensar, por tanto, que la industria española de "Maquinaria y material de transporte" participa del proceso de reorganización geográfica de las redes internacionales de producción europeas en dos sentidos. De una parte, orientando sus exportaciones hacia nuevos mercados lo que denota el creciente aprovechamiento de ventajas en la localización de actividades de ensamblaje relacionadas principalmente con el coste de la mano de obra pero también es la consecuencia de la reorientación de actividades de montaje de PyC desde la UE-15 hacia nuevas ubicaciones entre las que destacan los nuevos miembros del Este. De otra, surtiéndose en mayor medida de PyC provenientes de los países con menores niveles de renta y salarios.

⁸ Los países de la ampliación europea (NEM-10) hacen referencia a los 10 países que se incorporaron a la UE en 2004: Polonia, República Checa, Eslovaquia, Hungría, Eslovenia, Lituania, Letonia, Estonia, Chipre y Malta.

TABLA 1.
Comercio de PyC según orientación geográfica (1990, 2007)

	Exportaciones		Importaciones	
	% sobre total PyC		% sobre total PyC	
	1990	2007	1990	2007
ESPAÑA:				
Con la UE-15	75,5	65,6	77,1	73,1
Con EE.UU.	8,1	6,5	11,1	3,4
Con el resto de América	5,1	7,7	0,2	0,6
Con África del Norte	3,2	2,2	0,0	0,2
Con los NEM-10	0,2	5,6	0,0	1,0
Con Asia (excluida China)	3,0	5,2	9,6	10,8
Con China	1,0	2,3	0,1	5,8
ALEMANIA				
Con la UE-15	63,9	45,6	61,8	42,8
FRANCIA				
Con la UE-15	63,6	53,3	60,9	63,9
ITALIA				
Con la UE-15	61,3	47,8	75,3	62,1
REINO UNIDO				
Con la UE-15	57,4	44,1	62,4	55,4
UE-15				
Con la UE-15	63,6	50,1	67,2	57,4

Fuente: Elaboración propia a partir de COMTRADE (Naciones Unidas)

No obstante, si se compara la orientación geográfica de la actividad comercial española de PyC con el conjunto de la UE-15 y con algunos de sus países miembros, destacan dos rasgos diferenciales. El primero de ellos es la mayor vinculación en España de este tipo de comercio con los socios comunitarios, tanto desde el punto de vista de las exportaciones como de las importaciones. El segundo es que el peso relativo del comercio intracomunitario en España se ha reducido en menor medida que en la media de la UE-15 y la mayoría de los países europeos considerados, donde se aprecia una caída sustancial tanto por el lado de exportaciones como por el de importaciones entre 1990 y 2007. Se desprende de este hecho que aunque las empresas españolas de "Maquinaria y material de transporte" también han trasladado algunas fases del proceso de fabricación, como el ensamblaje de PyC, a otras economías no comunitarias, lo han hecho con menor intensidad que el resto de los países analizados. Asimismo, la mayor concentración de las compras españolas en el ámbito intracomunitario refleja una implicación más elevada de esta economía en la transformación y ensamblaje de PyC procedentes de la UE-15. Es más, la posición española en el ranking de importadores de PyC de la UE-15 ha mejorado desde el octavo lugar en 1990 al quinto en 2006, siendo el único de los países comunitarios que aparecían en 1990 entre los 15 primeros que ha conseguido ampliar su cuota, del 4,5% al 5,1%. Es decir, la reorientación de las redes

europas de producción hacia China y los países de la ampliación, especialmente hacia Polonia, la República Checa y Hungría, que en el último año aparecen entre los principales destinos de PyC europeos, no parece haber mermado significativamente el atractivo de la industria española para la transformación y ensamblaje de PyC.

3. FACTORES EXPLICATIVOS DEL COMERCIO DE PARTES Y COMPONENTES.

Atenor de la literatura teórica sobre fragmentación internacional de la producción, el comercio ligado a esta estrategia tiene su explicación en la búsqueda de menores costes de producción asociados al aprovechamiento de las ventajas comparativas de localizaciones alternativas (Arndt, 1997; Deardorff, 2001; Jones y Kierzkowski, 1990 y 2001). La existencia de producciones que presentan rendimientos crecientes a escala es crucial para comprender el renovado protagonismo de esta estrategia (Jones y Kierzkowski, 1990 y 2001). Estos rendimientos tienen lugar no sólo en la producción de productos finales, sino también en los componentes o tareas del ciclo productivo, por lo que, con mercados suficientemente amplios y localizaciones con distintas ventajas comparativas, determinadas áreas o regiones se especializarán en la provisión de fases o tareas específicas. Así, en virtud de las ventajas comparativas de cada emplazamiento (basadas en su dotación factorial relativa según los modelos de tipo Heckscher-Ohlin y/o en su productividad relativa de acuerdo con los modelos de tipo Ricardiano), algunos segmentos del proceso productivo pueden obtenerse con una mayor eficiencia, tanto técnica como económica. Es decir, las redes de producción internacionales se desarrollan de acuerdo a las ventajas comparativas existentes entre países, principalmente ventajas laborales, si bien tales ventajas se buscan en cada una de sus partes o tareas del proceso productivo, esto es, se trata de "ventajas comparativas caleidoscópicas" en la expresión de Bhagwati y Dehejia (1994).

La explotación de las ventajas de la división internacional del trabajo exige la existencia de mercados amplios. En este sentido, las políticas de liberalización comercial y la disminución de los costes de transporte y comunicación han favorecido el aumento de dichos mercados. La influencia del tamaño del mercado en los intercambios comerciales de PyC se justifica por la existencia de estructuras de competencia imperfecta y la posibilidad de conseguir ganancias de productividad en los mercados de bienes intermedios, que estimulan el comercio intraindustrial de bienes diferenciados (Ethier, 1982). En un contexto de economías de escala, el tamaño de mercado marca el grado óptimo de fragmentación de la producción, dado que es la escala de producción la que establece hasta qué punto puede aprovecharse la división internacional del trabajo (Jones *et al.*, 2005). Por último, cuanto mayor

sea el tamaño del mercado más fácil será encontrar un emplazamiento y/o un socio adecuado para establecer redes de producción compartidas (Grossman y Helpman, 2005). Por todo ello, el tamaño de las economías se erige como un factor primordial en la fragmentación internacional de la producción.

No obstante, las mejoras de eficiencia productiva emanadas del aprovechamiento de las ventajas comparativas en cada etapa de la producción pueden verse reducidas e incluso anuladas por unos costes excesivamente altos derivados del transporte y del seguro de las mercancías, así como de la coordinación y supervisión de la conexión de las etapas dispersas geográficamente. Jones y Kierzkowski (1990 y 2001) denominan a estos costes como "*service link costs*", es decir, los costes de los servicios que permiten conectar o unir los distintos bloques productivos separados físicamente. Cuanto más complejo sea el proceso de fragmentación de la producción y más amplias las redes internacionales de producción, mayor será el aprovechamiento de las ventajas comparativas, pero también más elevados serán los costes de estos servicios. El equilibrio entre las ganancias derivadas del aprovechamiento hasta el extremo de las ventajas de la división internacional del trabajo y de la especialización intra-producto y los *service link costs* determinará el grado de fragmentación internacional de la producción.

Entre los costes de los servicios de conexión, los costes de comunicación entre las empresas que conforman la red internacional de producción gozan de una especial relevancia. El funcionamiento de la red de producción requiere de fluidez, bajo coste y seguridad en la transmisión de información, para lo que resulta imprescindible un sistema de telecomunicaciones de buena calidad⁹. En las últimas décadas, los desarrollos en el campo de las tecnologías de la información y la comunicación así como la desregulación y liberalización de estos servicios han resultado en sistemas de comunicación más rápidos, baratos y fiables, generalizándose su uso en prácticamente todo el mundo. Este hecho ha favorecido enormemente las conexiones entre las fases o tareas del proceso productivo dispersadas internacionalmente, fomentando la desintegración espacial de dichos procesos en aras de un mayor aprovechamiento de las ventajas comparativas de las distintas zonas del planeta.

Aunque las políticas de liberación comercial y los avances tecnológicos han permitido una caída generalizada de los costes de transporte y comunicación de las mercancías y de los costes de gestión, supervisión y

⁹ Grossman y Helpman (2005) señalan que los costes de búsqueda de socios adecuados y, por tanto, la posibilidad de llegar a acuerdos con empresas de otros países para localizar en ellos partes del proceso productivo aumenta cuando se dispone de buenas infraestructuras de transporte y comunicaciones en esos otros países. De esta manera, no sólo para el funcionamiento sino también para el inicial establecimiento de una red de producción internacional se requiere de una calidad mínima de las infraestructuras.

coordinación de las fases o tareas ubicadas en el extranjero, la cuantía de los mismos continúa siendo muy dispar entre países, determinando, en gran medida, las decisiones sobre la localización de cada segmento del proceso productivo y, por tanto, las posibilidades para un país de participar en redes de producción compartida. Otros factores que pueden limitar las opciones de un país para su integración en estas redes es una insuficiente calidad de su marco institucional. La calidad de su sistema jurídico será esencial, por ejemplo, para garantizar el cumplimiento de los contratos, o para reducir los obstáculos y plazos a la hora de poner en marcha actividades empresariales o para realizar intercambios comerciales internacionales¹⁰.

4. ESTIMACIÓN DE UN MODELO DE GRAVEDAD PARA EL COMERCIO DE PARTES Y COMPONENTES DE ESPAÑA.

4.1. Especificación del modelo

Con el propósito de captar el impacto de los factores descritos en el epígrafe anterior sobre el comercio de España asociado a las redes de producción compartida, proponemos la estimación de un modelo de gravedad. Estos modelos, inicialmente desarrollados por Tinbergen (1962) y Anderson (1979), resultan muy eficientes para explicar los flujos comerciales entre países, lo que los hace muy habituales en la literatura empírica sobre comercio internacional. Explican el volumen de los flujos comerciales bilaterales en función del tamaño de las economías que comercian entre sí (que influiría positivamente al asociarse con un mayor mercado disponible) y de los costes comerciales bilaterales (que dependen de variables como la distancia física entre los socios comerciales, compartir frontera o idioma o la pertenencia a un mismo acuerdo de integración regional). En los escasos trabajos empíricos sobre los determinantes de partes y componentes, los modelos de gravedad son igualmente muy utilizados (Athukorala y Yamashita, 2006; y Kimura *et al.*, 2007).

De las variables estándar de un modelo de gravedad, nos interesa particularmente la variable que recoge la pertenencia a acuerdos de integración regional, en nuestro caso a la Unión Europea, porque, como apunta el análisis descriptivo del apartado 2, el comercio de PyC de España con sus socios comunitarios adquiere una extraordinaria relevancia. Intuimos, pues, que la adhesión del país al proyecto europeo ha sido un factor determinante para explicar su participación en redes de producción compartida de dimensión europea.

Ampliamos el modelo de gravedad estándar con otras variables explicativas apuntadas en los modelos teóricos específicos para la

¹⁰ Yeats (2001).

fragmentación internacional de la producción. En este sentido, nuestro objetivo es delimitar cuál es el papel que juega España en las redes de producción compartida; en concreto, nos interesa conocer si las diferencias en ventajas comparativas entre España son factores explicativos clave para la inserción de la industria española en redes de producción vertical con un carácter regional europeo. Con esta finalidad, y de acuerdo con los postulados teóricos expuestos en el epígrafe anterior, introducimos dos grupos de variables adicionales.

El primer grupo de variables específicas liga el comercio asociado a la fragmentación internacional de la producción al aprovechamiento de las ventajas comparativas (Arndt, 1997; Deardorff, 2001; Jones y Kierzkowski, 1990 y 2001). Así, algunos segmentos del proceso productivo pueden obtenerse con una mayor eficiencia en determinados emplazamientos en virtud de sus ventajas comparativas. Cuando la ventaja comparativa es definida en términos de diferencias en dotaciones factoriales, las diferencias en renta son consideradas una buena aproximación (Helpman, 1987; Balassa y Bauwens, 1988).

Las diferencias en renta *per cápita* pueden introducirse en los modelos en términos relativos o absolutos, siendo ésta última la forma utilizada en los trabajos de PyC publicados hasta el momento: Kimura *et al.* (2007) y Athukorala y Yamashita (2006). El primero obtiene un coeficiente positivo para Asia y negativo para Europa, de lo que deducen que el comercio de PyC de Asia es el resultado de la existencia de redes de producción compartida que buscan explotar las ventajas de localización de los países que conforman dicha área económica, mientras que en Europa domina el comercio de bienes diferenciados horizontalmente que no se ve incentivado por diferencias en renta *per cápita* entre países. Athukorala y Yamashita (2006) obtienen un coeficiente negativo para un modelo con 50 economías mundiales, justificando su resultado por el mayor protagonismo de los países avanzados (y, por tanto, con menores diferencias en ventaja comparativa) en el comercio mundial, tanto de bienes finales como de PyC.

Nuestra interpretación de las diferencias absolutas en renta *per cápita* es algo distinta, basándose en la premisa de que el comercio de PyC, o más específicamente la formación de redes de producción internacional, puede verse incentivada por la existencia de ventajas comparativas entre países, pero siempre y cuando estén garantizadas unas condiciones mínimas de capacidad tecnológica o institucional. Así, el signo negativo de las diferencias absolutas en renta *per cápita* podría estar captando que excesivas diferencias entre países en tecnología, capital humano y calidad del marco institucional pueden suponer un impedimento para la participación en redes de producción internacional¹¹. Este significado es acorde con el hecho de que, a tenor

¹¹ La Organización Mundial del Comercio señala cómo, en términos generales, se observa una correlación positiva entre el nivel de renta *per cápita* de los países y la calidad de su marco institucional (OMC, 2008).

de la evidencia empírica disponible, las redes de producción compartida se formen entre países con un nivel de desarrollo alto e intermedio, donde se garantizan esos requisitos mínimos que hacen factible la internacionalización de la cadena de valor en las mejores condiciones de eficiencia productiva.

En este trabajo introducimos las diferencias relativas en renta *per cápita* con un doble objetivo. Se pretende, por un lado, aislar el impacto de los requisitos básicos para el establecimiento de las redes y, por otro, tratar de capturar la incidencia y dirección de la ventaja comparativa sobre el comercio de PyC. El primero, como se ha expuesto, lo captamos a través de las diferencias absolutas en renta *per cápita*. En cuanto al segundo, la correlación positiva entre el ratio capital-trabajo y la renta *per cápita* (Helpman, 1987), permite esperar que cuanto mayor sea la renta *per cápita* del país *i* respecto al país *j* (usada como variable proxy de una mayor abundancia relativa de capital), mayores serán las exportaciones de PyC desde *i* hacia *j*, pues el país *i* gozará de una ventaja comparativa en la producción y exportación de PyC (que requieren más capital y tecnología). O, lo que es lo mismo, mayores serán las importaciones de PyC que realizará *j* procedentes de *i*, dado que su menor renta *per cápita* relativa respecto a *i* (reflejo de una menor abundancia relativa de capital) le otorga una ventaja comparativa en actividades de ensamblaje. Por tanto, esperaríamos un impacto positivo de la variable renta *per cápita* relativa sobre las exportaciones de PyC.

El modelo de gravedad básico se amplía con un segundo grupo de variables que aproximan los *service link cost*, como la calidad de las infraestructuras de transporte y de telecomunicaciones, esperando un signo positivo en sus coeficientes: mayor calidad de las infraestructuras, menores *service link costs* y mayor comercio vinculado a redes de producción compartida. Esta hipótesis es contrastada en Jones *et al.* (2005) y Egger y Egger (2005). Los primeros encuentran que para el total mundial y para las tres principales áreas económicas (UE-15, NAFTA y Asia del Este) el comercio asociado a la fragmentación internacional de la producción (aproximado por el comercio de PyC) depende negativamente de los *service link costs* (aproximados por la tarifa telefónica para las empresas en cada área), tal y como predicen los modelos teóricos. Para Egger y Egger (2005) el impacto de la calidad de las infraestructuras (tamaño de la red de carreteras, tamaño de la red de telefonía y tamaño de la oferta de electricidad) es positivo.

Por último, en la estimación se incluyen variables *dummy* temporales (D_t) para controlar el impacto de factores que afectan a todos los países pero que cambian en el tiempo, como por ejemplo, las mejoras tecnológicas que redundan en menores costes de conexión de las fases o tareas segmentadas y la reducción multilateral de las barreras al comercio.

Por lo tanto, la especificación del modelo de gravedad que proponemos es la siguiente:

[Especificación 1]

$$\ln X_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \ln PIB_{it} + \beta_2 \ln PIB_{jt} + \beta_3 \ln Distancia-bilateral_{ij} + \beta_4 \ln Frontera-común_{ij} + \beta_5 \ln Lengua-común_{ij} + \beta_6 \ln UE_{ijt} + \beta_7 \ln Diferencias-abs-Rpc_{ijt} + \beta_8 \ln Rpc-relativa_{ijt} + \beta_9 \ln Infraestructuras-transporte_{ijt} + \beta_{10} \ln Infraestructuras-telecomunicaciones_{ijt} + D_t + \varepsilon_{it}$$

Donde i y j se refieren, respectivamente, a los países origen y destino de las exportaciones y t al año. La variable dependiente X_{ijt} son las exportaciones en términos nominales¹². El modelo se estima para el comercio bilateral de España con sus principales socios en el comercio de PyC (exportaciones de España a cada socio y exportaciones de cada socio a España) y para el periodo 1990-2007. Concretamente, se incluyen 28 países que acaparan en torno al 95% de las exportaciones e importaciones de PyC españolas¹³. En tanto que los modelos de gravedad están diseñados para explicar flujos de comercio bilaterales, se introducen 56 observaciones para cada año: 28 correspondientes a las exportaciones de España a cada uno de los países seleccionados y otras 28 correspondientes a las exportaciones desde cada uno de esos países hacia España¹⁴.

En cuanto a los signos esperados en las variables explicativas, las variables PIB_{it} y PIB_{jt} miden el tamaño de las economías que comercian entre sí. Por lo tanto, si en el comercio de PyC la competencia imperfecta y las economías de escala son importantes, esperaríamos un valor positivo de ambos coeficientes. Por otro lado, el comercio asociado a la fragmentación internacional de la producción será tanto mayor cuanto menor sea la distancia entre los países que comercian entre sí (*Distancia-bilateral_{ij}*) y tanto mayor si tienen frontera en común (*Frontera-común_{ij}*), comparten un mismo idioma (*Lengua-común_{ij}*) o pertenecen a la Unión Europea (*UE_{ijt}*). En cuanto a las hipótesis más específicas de los modelos de fragmentación internacional, esperaríamos un impacto negativo de la variable *Diferencias-abs-Rpc_{ijt}* si la brecha en el desarrollo económico de los países que comercian entre sí es demasiado amplia para un funcionamiento adecuado de las redes de producción compartida; y un impacto positivo de la variable *Rpc-*

¹² Un error muy frecuente en los trabajos que estiman modelos de gravedad es deflactar las exportaciones. Es lo que Baldwin *et al.* (2008, pg. 15) califican como "medalla de bronce" en la carrera de los errores de los modelos de gravedad aplicados al comercio internacional. Según estos autores, la deflación en este caso es un error porque "all the prices in the gravity equation are measured in terms of a common numeraire, so there is no price illusion".

¹³ Ver Tabla A.2. de Apéndice Estadístico.

¹⁴ En teoría las exportaciones de i a j tendrían que coincidir con las importaciones que hace j procedentes de i , pero la diferente valoración cif /fob de los flujos de importación/exportación hace aconsejable utilizar siempre el mismo flujo, concretamente las exportaciones.

$relativa_{ijt}$ si una ventaja (desventaja) comparativa en términos de una superior (inferior) dotación capital-trabajo relativa favorece la exportación (importación) de PyC. Por último, esperaríamos un coeficiente positivo para las variables *Infraestructuras-transporte* $_{ijt}$ e *Infraestructuras-telecomunicaciones* $_{ijt}$ si una mayor calidad de las infraestructuras de transporte y telecomunicaciones favorece la participación en redes de producción compartida¹⁵.

4.2. Resultados de las estimaciones.

Los resultados de las estimaciones de la especificación 1 se ofrecen en la primera columna de la tabla 2. Se observa cómo todos los coeficientes son significativos y presentan el signo esperado. En cuanto a las variables estándar en los modelos de gravedad, el tamaño económico de los países que comercian entre sí tiene un impacto positivo sobre el comercio de PyC y muestra coeficientes cercanos a la unidad como la teoría predice, mientras que los costes bilaterales del comercio tienen un impacto negativo. Concretamente, la distancia entre países (en tanto que aumenta la resistencia bilateral al comercio) desincentiva el comercio asociado a las redes de producción compartida, mientras que compartir frontera e idioma (dado que reduce la resistencia bilateral) aumenta el valor de dicho comercio. Por lo tanto, el comercio de PyC de España es mayor con los países más cercanos y con aquellos con los que comparte frontera e idioma. El signo de la variable pertenencia a la UE es positivo y significativo, por lo que el comercio de PyC de España es más elevado con sus socios comunitarios.

En cuanto a las variables específicas de los modelos de fragmentación internacional de la producción, el coeficiente negativo y significativo de las diferencias absolutas en renta per cápita permite defender nuestra hipótesis de que una brecha excesivamente amplia en términos relativos en el nivel de desarrollo económico de los países supone una limitación al comercio de PyC y a la creación de redes de producción compartida.

La variable proxy de las ventajas o desventajas comparativas (la renta per cápita relativa) arroja un coeficiente positivo y significativo tal y como preveíamos. Cuanto mayor es la renta per cápita de España frente a un socio comercial (mayor nuestro ratio capital-trabajo relativo), mayores son nuestras exportaciones de PyC hacia ese socio, mientras que cuanto mayor es la renta per cápita de un socio comercial respecto a España (mayor su ratio capital-trabajo en relación al nuestro), mayores son las exportaciones de PyC de dicho socio hacia España (o mayores las importaciones de PyC que recibe España de ese socio comercial).

El signo positivo obtenido por las variables que aproximan la calidad de las infraestructuras de transporte y telecomunicaciones apoya la hipótesis de que la participación en redes de producción compartida

¹⁵ Para una explicación de la medición de las variables del modelo y las fuentes estadísticas utilizadas, véase la tabla A.3 del anexo estadístico.

aumenta con la calidad de dichas infraestructuras en los países involucrados. Esto garantizará que los *service link costs* asociados a la fragmentación y dispersión de los procesos productivos no sean tan elevados que anulen los beneficios derivados del aprovechamiento de las ventajas comparativas de los diferentes emplazamientos.

Aunque no se han detectado problemas de correlación entre la variable diferencias absolutas en renta *per cápita* y la variable renta *per cápita* relativa (el coeficiente de correlación entre ambas es de -0,007), en la segunda columna de la tabla 2 se presentan los resultados excluyendo la variable diferencias absolutas en renta *per cápita*, sin que el resto de las variables se vean afectadas. La omisión de la variable renta *per cápita* relativa tampoco altera los resultados de forma sensible (tercera columna). La variable diferencias absolutas en renta *per cápita* permanece negativa y significativa en consonancia con los resultados obtenidos para Europa en el trabajo de Kimura *et al.* (2007) y para el conjunto de 50 países de Athukorala y Yamashita (2006).

4.3. Análisis de robustez.

Para estudiar la robustez de los resultados obtenidos, se realizan diversos análisis de sensibilidad. En concreto, se estima el modelo incorporando efectos fijos de diferente naturaleza. En primer lugar, con objeto de corregir problemas potenciales de variables omitidas en la valoración de los costes del comercio bilateral, se introducen en el modelo efectos fijos por pares de países invariantes en el tiempo (D_{ij}). Los modelos de gravedad suelen incluir estos costes bilaterales a través de variables que captan el impacto de barreras naturales al comercio (distancia, frontera común), de barreras culturales (idioma común) o de barreras impuestas por la política comercial (pertenencia a un mismo acuerdo de integración regional). Sin embargo, es muy probable que existan otros factores (específicos para cada par de países) con impacto sobre el comercio bilateral que, cuando son omitidos del modelo, dan lugar a estimadores sesgados. Con la incorporación de estos efectos fijos bilaterales (D_{ij}) se recogen todos estos factores (y, por tanto, dejan de estimarse específicamente las variables de distancia y frontera y lengua común) y se consiguen estimadores insesgados¹⁶. En este caso, la especificación del modelo a estimar es:

[Especificación 2]

$$\ln X_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{PIB}_{it} + \beta_2 \ln \text{PIB}_{jt} + \beta_3 \text{UE}_{ijt} + \beta_4 \ln \text{Diferencias-abs-Rpc}_{ijt} + \beta_5 \ln \text{Rpc-relativa}_{ijt} + \beta_6 \ln \text{Infraestructuras-transporte}_{ijt} + \beta_7 \ln \text{Infraestructuras-telecomunicaciones}_{ijt} + D_{ij} + D_t + \varepsilon_{it}$$

Los resultados se muestran en la cuarta columna de la tabla 2 (los coeficientes estimados de las variables *dummy* por pares de países son omitidos por razones de espacio). No se observan cambios relevantes, lo

¹⁶ Este sería el clásico estimador de efectos fijos en modelos con datos de panel.

que pone de manifiesto que las estimaciones son robustas. Únicamente la variable infraestructuras de transporte deja de ser estadísticamente significativa.

En segundo lugar, el modelo se estima incorporando, adicionalmente a los efectos fijos por pares de países invariantes en el tiempo, efectos fijos de país variantes en el tiempo (D_{it} , D_{jt}). Como señalan Anderson y van Wincoop (2003 y 2004), el volumen de comercio no depende sólo de los costes en el comercio bilateral (o resistencia bilateral al comercio), sino de cuáles sean dichos costes en relación a los costes del comercio con otras economías (lo que ellos denominan resistencia multilateral al comercio). *Ceteris paribus*, cuanto mayor sea la resistencia multilateral al comercio, mayor será el comercio bilateral. Estos costes multilaterales del comercio pueden ser capturados por los índices de precios respectivos de cada país i y j , $P_{it}^{1-\sigma}$ y $P_{jt}^{1-\sigma}$, donde σ es la elasticidad de sustitución entre bienes de diferentes países. Así, siguiendo la propuesta de Anderson y van Wincoop (2003) de incorporar la resistencia multilateral al comercio, el modelo a estimar sería el siguiente¹⁷:

$$\ln [X_{ijt} / \text{PIB}_{it} \text{PIB}_{jt}] = \beta_0 + \beta_1 U E_{ijt} + \beta_2 \ln \text{Diferencias-abs-Rpc}_{ijt} + \beta_3 \ln \text{Rpc-relativa}_{ijt} + \beta_4 \ln \text{Infraestructuras-transporte}_{ijt} + \beta_5 \ln \text{Infraestructuras-telecomunicaciones}_{ijt} - \ln P_{it}^{1-\sigma} - \ln P_{jt}^{1-\sigma} + D_{jt} + \varepsilon_{it}$$

No obstante, los costes multilaterales del comercio (capturados por los índices de precios respectivos de cada país i y j) son inobservables, pero su omisión en la ecuación de gravedad dará lugar a importantes sesgos en los estimadores¹⁸. Una solución sencilla a este problema es la incorporación de variables *dummy* para cada país importador y para cada país exportador variantes en el tiempo (D_{it} y D_{jt})¹⁹. Teniendo en

¹⁷ Para imponer la condición de elasticidad-renta unitaria (coeficientes unitarios para las variables PIB_{it} y PIB_{jt}) que exige el modelo teórico sobre el que se sustenta la ecuación de gravedad, Anderson y van Wincoop (2003) dividen la variable dependiente por el producto de la renta del país importador y la renta del país exportador. Aunque Anderson (1979) propone un modelo teórico en el que la presencia de bienes no comercializables implica coeficientes del PIB_{it} y PIB_{jt} inferiores a la unidad y, por tanto, la restricción de elasticidad-renta unitaria podría relajarse, la inclusión de los PIB en el lado izquierdo de la ecuación permite asimismo controlar por una potencial endogeneidad entre el PIB y los flujos bilaterales de comercio, en tanto que el las exportaciones y las importaciones forman parte del PIB. Esta posible endogeneidad es señalada por Baier y Bergstrand (2007), si bien aclaran que existen razones suficientes para que pueda ser ignorada.

¹⁸ Error "medalla de oro" en la estimación de los modelos de gravedad (Baldwin et al, 2008).

¹⁹ Feenstra (2002) comprueba en un modelo con datos transversales que el uso de efectos fijos por país para medir índices de precios permite obtener estimadores consistentes, por lo que, dado su fácil implementación, se ha convertido en el método empírico preferido para aproximar la resistencia multilateral al comercio frente a soluciones alternativas más complejas como las propuestas por Baier y Bergstrand (2001) y Anderson y van Wincoop (2003). En un trabajo posterior, Anderson y van Wincoop (2004) apuntan que, con

cuenta estas consideraciones, la especificación del modelo a estimar sería:

[Especificación 3]

$$\ln [X_{ijt} / \text{PIB}_{it} \text{ PIB}_{jt}] = \beta_0 + \beta_1 \text{UE}_{ijt} + \beta_2 \ln \text{Diferencias-abs-Rpc}_{ijt} + \beta_3 \ln \text{Rpc-relativa}_{ijt} + \beta_4 \ln \text{Infraestructuras-transporte}_{ijt} + \beta_5 \ln \text{Infraestructuras-telecomunicaciones}_{ijt} + D_{ij} + D_t + D_{it} + D_{jt} + \varepsilon_{it}$$

La introducción de efectos fijos por pares de países invariantes en el tiempo y efectos fijos por país importador y país exportador variantes en el tiempo no altera sustancialmente el signo y la significatividad de las variables explicativas (última columna de la tabla 2). Los únicos cambios reseñables son la pérdida de significatividad de las diferencias absolutas en renta per cápita y el aumento muy considerable del valor del coeficiente correspondiente a la variable pertenencia a la UE. Cuando el modelo tiene en cuenta la resistencia multilateral al comercio, esto es, los costes que para España tiene comerciar con otras economías, la condición de socio de la UE (que implica unos costes del comercio de España con esa área notoriamente reducidos en comparación con terceros países) adquiere una enorme relevancia. El comercio de PyC español es con creces superior con países inmersos en el proceso de construcción europea como ya se desprendía del análisis descriptivo del apartado 2.

Por último, para contrastar la hipótesis de que las variables incluidas en el modelo afectan de manera desigual al comercio asociado a la producción compartida globalmente que al comercio de bienes finales se realiza un test de Wald, que muestra si las diferencias entre los coeficientes para uno y otro tipo de comercio son significativas. Las características específicas del comercio asociado a la fragmentación internacional de la producción permiten pensar que la dimensión de los costes del comercio puede ser diferente en el comercio de ambos tipo de bienes. De hecho, los trabajos teóricos relativos a la fragmentación internacional de la producción sostienen que los costes del comercio pueden constituir, a priori, un factor de mayor relevancia para el comercio de PyC. En tanto que el producto tiene que cruzar la frontera para las etapas o tareas de producción que se localizan en países foráneos, la cuantía de los costes del comercio (ya sean aranceles, costes de transporte y seguro, costes en tiempo o costes de comunicación) impactará en mayor medida sobre el comercio asociado a la fragmentación de la producción que sobre el comercio de bienes finales, afectando a la creación de redes de producción internacionales. En este contexto, podría esperarse que la pertenencia a una misma área de integración comercial impulsase la producción compartida entre países, en tanto que las barreras comerciales entre los estados miembros serán mucho menores. Además, como apunta Zeddies (2007), cabría esperar que el comercio con otros estados miembros

datos de panel, los efectos fijos de país deben ser incluidos para cada año dado que la resistencia multilateral al comercio puede cambiar a lo largo del tiempo.

fuese más seguro o menos sujeto al riesgo que supone la incertidumbre en cuanto a la política económica, el marco legal o los movimientos en los tipos de cambio, lo que favorecería el carácter regional de las redes de producción compartida. De hecho, la proliferación de acuerdos de integración regional parece haber estimulado la fragmentación de los procesos productivos y modificado la geografía de los mismos, de manera que algunos autores insisten en que más que redes globales de producción, lo que han surgido han sido redes regionales²⁰. Los resultados del test confirman que, efectivamente, tales diferencias son significativas.

TABLA 2.
Resultados de las estimaciones del modelo de gravedad ampliado para el comercio de partes y componentes de España

Coefficientes	Especificación 1			Especificación 2	Especificación 3
PIBi	0,773*** (0,034)	0,753*** (0,033)	0,901*** (0,034)	1,310*** (0,152)	
PIBj	0,768*** (0,033)	0,746*** (0,033)	0,633*** (0,034)	1,302*** (0,153)	
Distancia bilateral	-0,530*** (0,054)	-0,484*** (0,052)	-0,526*** (0,058)		
Frontera común	0,606*** (0,121)	0,651*** (0,121)	0,626*** (0,130)		
Lengua común	0,574*** (0,134)	0,553*** (0,134)	0,570*** (0,144)		
UE	0,702*** (0,096)	0,797*** (0,121)	0,700*** (0,103)	0,241* (0,132)	2,708** (1,138)
Diferencias abs.en renta pc	-0,142*** (0,047)		-0,136*** (0,050)	-0,100* (0,053)	-0,085 (0,477)
Renta pc relativa	0,385*** (0,031)	0,384*** (0,031)		0,388*** (0,026)	0,695*** (0,128)
Infraestructuras transporte	0,288*** (0,063)	0,289*** (0,063)	0,284*** (0,068)	-0,075 (0,199)	-1,175 (1,219)
Infraestructuras telecomunicaciones	0,234*** (0,047)	0,253*** (0,047)	0,235*** (0,051)	0,141** (0,067)	0,298*** (0,097)
Dummies temporales	Sí	Sí	Sí	Sí	No
Efectos fijos por pares de países	No	No	No	Sí	Sí
Efectos fijos por país importador y exportador variantes en el tiempo	No	No	No	No	Sí
Nº de observaciones	980	980	980	980	980
R2 ajustado	0,734	0,731	0,691	0,806	0,677
Test de Wald (p-value)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Notas: Errores estándar entre paréntesis. *** y ** indican niveles de significatividad del 1% y 5%, respectivamente. La Ho del test de Wald es que todos los coeficientes son idénticos entre la ecuación del comercio de PyC y la del comercio de bienes finales.

²⁰ Rugman (2001) y Zysman, Doherty y Schwartz (1996).

4. CONSIDERACIONES FINALES.

El trabajo presentado ha mostrado el notable dinamismo del comercio español de PyC desde 1990, lo que puede interpretarse como una señal de que la industria española ha sido extraordinariamente activa en su implicación en procesos de producción compartida, consiguiendo mantener sus cuotas en el comercio mundial de PyC a pesar de la intensa competencia en este tipo de comercio proveniente de las áreas menos desarrolladas. Se ha puesto de manifiesto cómo esta participación se produce mayoritariamente en el ámbito europeo, donde la presencia española en el comercio de estos bienes intermedios no ha dejado de crecer hasta el inicio de la presente década. De hecho, España ha sido capaz de afianzarse como uno de los principales destinos de las ventas externas de PyC europeos y ha mejorado ligeramente su posición como proveedor frente a la creciente presencia de abastecedores extracomunitarios, lo que no ocurre para ningún otro socio. De ello se puede inferir una significativa capacidad competitiva española en el contexto europeo, tanto en la producción como en la transformación y el ensamblaje de PyC.

Los resultados de las estimaciones del modelo de gravedad ampliado propuesto permiten extraer cuatro conclusiones principales. En primer lugar, el comercio de PyC español parece responder a variables relacionadas con la ventaja comparativa que España muestra frente a sus socios comerciales; pero siempre y cuando las diferencias en renta *per cápita* no sean tan amplias que no garanticen un marco institucional y jurídico, una capacidad tecnológica, en suma, el grado de desarrollo económico necesario para ser partícipe de redes de producción internacionales.

En segundo lugar, las estimaciones efectuadas permiten afirmar que la creación de la UE ha sido un elemento fundamental de impulso a este tipo de comercio, fomentando la participación de España en redes de producción, naturalmente, europeas. De manera que, como predicen las teorías sobre la fragmentación internacional de la producción, la reducción de los costes del comercio asociada a los procesos de integración regional (y la consiguiente ampliación del tamaño del mercado) ha favorecido la segmentación de los procesos productivos y la dispersión internacional de las etapas o tareas sobre la base de un mayor aprovechamiento de las ventajas comparativas de cada localización.

En tercer lugar, se ha puesto de manifiesto que factores como la cercanía geográfica y la disponibilidad de unas infraestructuras de transporte y telecomunicaciones de buena calidad han favorecido el comercio español asociado a redes de producción compartida, compensando la ausencia de ventajas comparativas frente a países de menor grado de desarrollo. Como sostiene Yeats (2001), las diferencias en la dotación de factores productivos no son el elemento explicativo

primordial en este tipo de comercio. Al tratarse de bienes de alto contenido tecnológico, adquieren relevancia otros elementos, como la existencia de buenas infraestructuras y redes de comunicación que faciliten el transporte y disminuyan los llamados *service-link costs*, la provisión de canales de distribución y comercialización de las producciones y, en suma, la disposición de los servicios esenciales para garantizar la continuidad de la cadena de valor con los estándares de calidad requeridos. De ahí que las empresas multinacionales hayan tendido tradicionalmente a extender sus redes de producción hacia países industrializados o al menos con un nivel de desarrollo intermedio (Athukorala, 2003).

Por último, el análisis efectuado ha puesto en evidencia cómo el comercio de PyC está condicionado por factores distintos de los que determinan el comercio de bienes finales, resultado que muy probablemente será la consecuencia de la naturaleza horizontal de éste último.

5. BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSON, J.E. (1979): "A Theoretical Foundation for the Gravity Equation", *American Economic Review*, 69 (1), págs. 106-116.
- ANDERSON, J.E. Y VAN WINCCOP, E. (2003): "Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle", *American Economic Review*, 93, págs. 170-192.
- ANDERSON, J.E. Y VAN WINCOOP, E. (2004): "Trade Costs", *Journal of Economic Literature*, 45, págs. 691-741.
- ATHUKORALA, P. (2003): "Product Fragmentation and Trade Patterns in East Asia", *Departamental Working Paper 2003/21*, Australian National University, Economics.
- ATHUKORALA, P. Y YAMASHITA, N. (2006): "Production Fragmentation and Trade Integration: East Asia in a Global Context", *The North American Journal of Economics and Finance*, 17 (3), págs. 233-256.
- ARNDT, S. W. (1997): "Globalization and the Open Economy", *The North American Journal of Economics and Finance* 8 (1), págs. 71-79.
- BAIER, S.L. Y BERGSTRAND, J. (2001): "The Growth of World Trade: Tariffs, Transport Costs and Income Similarity", *Journal of International Economics*, 53 (1), págs. 1-27.
- BAIER, S.L. Y BERGSTRAND, J. (2007): "Do Free Trade Agreements Actually Increase Members", *Journal of International Economics*, 71 (1), págs. 72-95.
- BALASSA, B. Y BAUWENS, L. (1988): "The determinants of intra-European trade in manufactured goods", *European Economic Review*, 32 (7), págs. 1421-1437.
- BARBA NAVARETTI, G., HAALAND, J.I. Y VENABLES, A. (2002): "Multinational Corporations and Global Production Networks: The Implications for Trade Policy", *Centre For Economic Policy Research*, Londres.
- BALDWIN, R.E., DI NINO, V., FONTAGNE, L., DE SANTIS, R.A., TAGLIONI, D. (2008): "Study on the Impact of the Euro on Trade and Foreign Direct Investment", *European Economy, Economic Papers* nº 321.
- BHAGWATI, J. Y DEHEJIA, V. (1994): "Free Trade and Wages of the Unskilled: Is Marx striking again?", en Bhagwati, J. y Koster, M., *Trade and Wages*, The American Enterprise Institute, Washington.

- DEARDORFF, A. (2001): "Fragmentation in Simple Trade Models", *North American Journal of Economics and Finance* 12 (2), págs. 121-137.
- DÍAZ-MORA, C. (2002): "The Role of Comparative Advantage in Trade Within Industries: A Panel Data Approach for the European Union", *Weltwirtschaftliches Archiv-Review of World Economics*, 138 (2), págs. 291-316.
- DÍAZ-MORA, C., GANDOY, R. Y GONZÁLEZ, B. (2007): "Fragmentación internacional de la producción en las manufacturas españolas", *Papeles de Economía Española*, 112, págs 74-88.
- EGGER, H. Y EGGER, P. (2005): "The Determinants of EU Processing Trade", *The World -Economy*, 28 (2), págs. 147-168.
- ETHIER, W. J. (1982): "National and International Returns to Scale in the Modern Theory of International Trade", *American Economic Review*, 72 (3), págs. 389-405.
- FEENSTRA, R. (2002): "Border Effects and the Gravity Equation: Consistent Methods for Estimation", *Scottish Journal of Political Economy*, 45(5), págs. 491-506.
- GROSSMAN, G. M. Y HELPMAN, A. (2005): "Outsourcing in a Global Economy", *Review of Economic Studies*, 72 (1), págs. 135-159.
- HELPMAN, E. (1987): "Imperfect competition and international trade: Evidence from fourteen industrial countries", *Journal of the Japanese and International Economics*, 1(1), págs. 62-81.
- JONES, R.W. Y KIERZKOWSKI, H. (1990): "The Role of Services in Production and International Trade: A Theoretical Framework", en Jones, R. y Krueger, A. (Eds.), *The Political Economy of International Trade*, Basil Blackwell, Oxford.
- JONES, R.W. Y KIERZKOWSKI, H. (2001): "A Framework for Fragmentation", en Arndt, S.W. y Kierzkowski, H. (Eds.), *Fragmentation. New Production Patterns in the World Economy*, Oxford University Press, Oxford.
- JONES, R. W., KIERZKOWSKI, H. AND LURONG, C. (2005), "What does the evidence tell us about fragmentation and outsourcing?", *International Review of Economics and Finance*, 14 (3), 305-316.
- KAMINSKI, B. Y NG, F. (2001): "Trade and Production Fragmentation: Central European Economies in EU Networks of Production and Marketing", *Policy Research Working Paper nº 2611*, Banco Mundial.

- KAMINSKI, B. Y NG, F. (2005): "Production Disintegration and Integration of Central Europe into Global Markets", *International Review of Economics and Finance*, 14 (3), págs. 377-390.
- KIM, CH. (2002): "Production Sharing and Comparative Advantage: The Cases of East Asia and Mexico", *Economía Mexicana*, XI (2), págs 409-430.
- KIMURA, F., TAKAHASHI, Y. Y HAYAKAWA, K. (2007): "Fragmentation and Parts and Components Trade: Comparison between East Asia and Europe", *The North American Journal of Economics and Finance*, 18 (1), págs. 23-40.
- MARTÍN-MONTANER, J. Y ORTS, V. (2008): "Comercio y Especialización de la Economía Española: Flujos Interindustriales, Comercio de Variedades y Calidad de Productos", *Papeles de Economía Española*, 116, págs. 46-64.
- NG, F. Y YEATS, A. (1999): "Production Sharing in East Asia: Who Does What for Whom and Why?", *Policy Research Working Paper n° 2197*, Banco Mundial.
- OMC (2008): *Informe sobre el Comercio Mundial 2008. El Comercio en un Mundo en Proceso de Globalización*, Organización Mundial del Comercio, Ginebra.
- RUGMAN, A. (2001): *The End of Globalization*. Random House Business Books. London.
- TINBERGEN, J. (1962): *Shaping the World Economy: Suggestions for an International Economic Policy*. The Twentieth Century Fund, Nueva York
- YEATS, A.J. (2001): "How Big is Global Production Sharing?", en Arndt, S.W. y Kierzkowski, H. (Eds.), *Fragmentation. New Production Patterns in the World Economy*, Oxford University Press, Oxford.
- ZEDDIES, G. (2007): "Determinants of International Fragmentation of Production in the European Union", *IWH Discussion Papers n° 15/07*, Halle Institute for Economic Research.
- ZYSMAN, J., DOHERTY, E. Y SCHWARTZ, A. (1996): "Tales from the 'Global' Economy: Cross National Production Networks and the Re-Organization of the European Economy", *BRIE Working Paper*, n° 83.

APÉNDICE ESTADÍSTICO.

TABLA A.1
Partidas de la CUCI-Rev. 3 consideradas partes y componentes

Capítulos	Subgrupos y rubros
Maquinaria y equipo de generadores de fuerza	7119, 7128, 71319, 71331, 71332, 7139, 7149, 7169, 71819, 71878, 71899
Maquinarias especiales para determinadas industrias	72129, 72139, 72198, 72199, 7239, 72439, 72449, 72467, 72468, 72488, 7249, 7259, 72689, 7269, 72719, 72729, 72819, 72839, 7285
Maquinarias para trabajar metales	7359, 73719, 73729, 73739, 73749
Maquinaria y equipo industrial en general, n.e.p., y partes y piezas de máquinas, n.e.p.	74128, 74135, 74139, 74149, 74159, 74172, 7419, 7429, 7438, 7439, 74419, 7449, 74519, 74529, 74539, 74568, 7459, 74699, 7479, 74839, 7489, 7499
Máquinas de oficina y máquinas de procesamiento automático de datos	7591, 7599
Aparatos y equipo para telecomunicaciones y para grabación y reproducción de sonido	7649
Maquinaria, aparatos y artefactos eléctricos, n.e.p., y sus partes y piezas eléctricas	77129, 7722, 7723, 7724, 7725, 7726, 7728, 77429, 77549, 77579, 77589, 7761, 7762, 7763, 77641, 77643, 77645, 77649, 7768, 77811, 77812, 77817, 77819, 77829, 77833, 77835, 77848, 77869, 77883, 77885
Vehículos de carretera	7842, 7843, 78535, 78536, 78537, 78689
Otro equipo de transporte	79199, 7929

TABLA A.2.
Selección de países de la muestra.

Área	Países en la muestra
UE-25	España, Reino Unido, Bélgica, Holanda, Portugal, Dinamarca, Francia, Alemania, Irlanda, Italia, Suecia, Austria, República Checa, Hungría, Eslovaquia y Polonia.
Resto Europa	Suiza y Turquía.
América	Estados Unidos, Argentina, Brasil, Canadá y México.
Norte de África	Marruecos.
Asia	Singapur, China, , Japón, Corea y Malasia.

TABLA A.3.
Definición de variables y fuentes

Nombre	Definición	Fuente
Xij	Valor de las exportaciones procedentes del país <i>i</i> y destinadas al país <i>j</i> en términos nominales, expresado en \$ de EE.UU.	COMTRADE (Naciones Unidas)
PIBi	Producto Interior Bruto del país <i>i</i> (origen de las exportaciones) a precios corrientes expresados en \$ de EE.UU.	World Development Indicators. Banco Mundial.
PIBj	Producto Interior Bruto del país <i>j</i> (destino de las exportaciones) a precios corrientes expresados en \$ de EE.UU.	World Development Indicators. Banco Mundial.
Distancia-bilateralij	Distancia entre los dos principales centros económicos de los países <i>i</i> y <i>j</i> . Calculada siguiendo la fórmula del "great circle".	CEPII < http://www.cepii.fr >
Lengua-comúnij	Variable <i>dummy</i> : 1 comparten lengua oficial común, 0 en caso contrario.	CEPII < http://www.cepii.fr >
Frontera-comúnij	Variable <i>dummy</i> : 1 si <i>i</i> y <i>j</i> comparten frontera común, 0 en caso contrario.	
UEij	Variable <i>dummy</i> : 1 si <i>i</i> y <i>j</i> pertenecen a la UE, 0 en caso contrario.	
Diferencias-abs-Rpcij	Diferencia absoluta en renta <i>per cápita</i> entre <i>i</i> y <i>j</i> . Expresada en \$ de EE.UU. en términos corrientes. La conversión en dólares se realiza utilizando el método Atlas.	World Development Indicators. Banco Mundial.
Rpc-relativaij	Cociente entre la renta <i>per cápita</i> de <i>i</i> y la de <i>j</i> .	World Development Indicators. Banco Mundial.
Infraestructuras-transporteij	Es el mínimo entre el porcentaje de carreteras pavimentadas en <i>i</i> y el correspondiente en <i>j</i> .	World Development Indicators. Banco Mundial.
Infraestructuras-telecomunicacione sij	Es el mínimo entre el porcentaje de usuarios de Internet en <i>i</i> y en <i>j</i> .	World Development Indicators. Banco Mundial.

AUTORES

Leticia Blázquez Gómez

Profesora de Economía Aplicada en la Universidad de Castilla-La Mancha. Doctora por la Universidad Autónoma de Barcelona, ha participado en numerosos proyectos de investigación sobre el análisis de la productividad y eficiencia de sectores estratégicos como la energía, tema sobre el que versó su tesis doctoral y de la que se han derivado varias publicaciones. Asimismo, ha desarrollado estudios sectoriales sobre redes de producción compartidas en el ámbito europeo.

Carmen Díaz Mora

Profesora Titular de Economía Aplicada en la Universidad de Castilla-La Mancha. Realizó una estancia como Visiting Fellow en la School of Economics de la Universidad de Nottingham (Reino Unido) en el año 2000. Su actividad investigadora se centra en el ámbito de la integración económica europea, el comercio internacional y las estrategias de fragmentación internacional de la producción y de outsourcing, dando lugar a diversas publicaciones en revistas especializadas nacionales e internacionales.

Rosario Gandoy Juste

Catedrática de Economía Aplicada de la Universidad de Castilla La Mancha. Comenzó su carrera investigadora en el Programa de Investigaciones Económicas de la Fundación Empresa Pública. Ha sido colaboradora de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Industria y Energía y directora de un Módulo Europeo de la Acción Jean Monnet sobre "Integración económica y monetaria en la UE". Su actividad investigadora se ha desarrollado principalmente en las áreas de economía industrial, economía regional, competitividad de la industria e integración económica, dando lugar a diversas publicaciones en obras colectivas y en revistas especializadas.