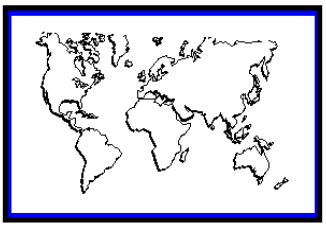
DOCUMENTOS DE ECONOMÍA Y FINANZAS INTERNACIONALES

Working Papers on International Economics and Finance

**DEFI 15-10**
**September 2015**

# REDES TRANSNACIONALES DE PRODUCCIÓN EN LA UNIÓN EUROPEA: ECONOMÍAS CENTRALES VS PERIFERIAS ESTE Y SUR

**Erena Mª García López**
**Carmen Díaz-Mora**



Asociación Española de Economía y Finanzas Internacionales
www.aeefi.com
ISSN: 1696-6376

# REDES TRANSNACIONALES DE PRODUCCIÓN EN LA UNIÓN EUROPEA: ECONOMÍAS CENTRALES *VS* PERIFERIAS ESTE Y SUR

Septiembre 2015

Erena Mª García López*. Erenamaria.garcia@alu.uclm.es
Carmen Díaz-Mora. Carmen.diazmora@uclm.es
Universidad de Castilla-La Mancha.
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
Cobertizo San Pedro Mártir, 45071 Toledo.

***Resumen:*** El objeto de este trabajo es analizar la estrategia de fragmentación internacional de la producción y la conformación de redes transnacionales en la Unión Europea. En concreto, se investiga el papel que juegan las economías centrales de la UE (*Core*), las de la Periferia Sur y las de la Periferia Este en tales redes y con qué producciones se integran dentro de ellas. A partir de la estimación, con diferentes técnicas, de un modelo de gravedad con datos de comercio de partes y componentes encontramos el papel protagonista que tienen las economías centrales de la UE en los procesos de fragmentación en el ámbito mundial, a diferencia de ambas Periferias. Factores como la pertenencia a la Unión Europea así como la cercanía geográfica y lingüística y la calidad institucional más directamente vinculada al funcionamiento de sector empresarial favorecen el establecimiento y la intensidad de las cadenas transfronterizas de producción. Las diferencias económicas excesivas entre países suponen, para el caso concreto de los países centrales de la UE, un lastre para la puesta en marcha y funcionamiento de estos sistemas de producción compartida mientras que para los países de la Periferia Este y Sur suponen un impulso, apuntando al diferente perfil de integración en redes de unas y otras economías.

*Palabras Clave:* Redes de producción, Unión Europea, comercio de partes y componentes, modelo de gravedad.

*Clasificación JEL*: F10, F14, F15, C33.

***Abstract:*** This paper focuses on analyzing the strategy of international fragmentation of production and the evolution of the cross-border networks in the European Union. Specifically, we investigate the role in these networks for the Core economies, South Periphery and East Periphery and for which productions. Using a gravity model for trade in parts and components, our results emphasize the important role of the core EU economies in the processes of fragmentation in the world area, unlike both Peripheries. Factors such as belonging to the EU as well as the geographical and linguistic proximity and the institutional quality closely linked to the business sector favor the establishment and the intensity of the cross-border production chains. Excessive economic differences between countries suppose, for the core EU economies, an obstacle for the functioning of these sharing production networks, whereas for the East and South Periphery those differences suppose an impulse, pointing at the dissimilar profile of these areas (Core and Periphery) in the integration in global networks.

*Keywords:* Production Networks, European Union, trade flows in parts and components, gravity model.

*JEL Classification*: F10, F14, F15, C33.

AGRADECIMIENTOS: Esta investigación se ha beneficiado de la ayuda del proyecto de inicio en la formación investigadora concedido en el marco del convenio suscrito entre la Excma. Diputación Provincial de Toledo y la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) para el apoyo a la actividad investigadora en el campus de Toledo; así como de la del Programa Financiación de Grupos de investigación de la UCLM (GI20152903).

## 1. INTRODUCCIÓN

La internacionalización de las empresas a través de la implementación de la estrategia de la fragmentación de la producción y de la consolidación de redes producción, se ha convertido en las últimas décadas en una de las herramientas estratégicas en las que más se están apoyando las compañías.

Este proceso se ha visto reforzado por los avances en las nuevas tecnologías de la información y comunicación, la tendencia a una progresiva liberalización de los intercambios comerciales y la irrupción en el comercio mundial de un número elevado de participantes, contando un significativo número de ellos con ventajas comparativas en salarios. Este nuevo tablero de juego ha hecho factible que las empresas no sólo externalicen algunas fases del proceso productivo, sino que ahora a través de la segmentación del proceso productivo en bloques cada vez más pequeños y la localización geográfica de estos en puntos cada vez más dispersos hayan permitido a las empresas alcanzar una sofisticación productiva hace no mucho inimaginable. De este modo, se tenderá a desplazar al emplazamiento más eficiente, es decir, aquél dónde los costes sean comparativamente menores y dónde se disponga de un entorno favorable para su producción (buenas infraestructuras de transporte y comunicaciones, clima económico saneado, estabilidad política, acceso a los mercados internacionales, etc.). El resultado es una notable expansión de redes internacionales de producción en las que un número creciente de empresas (incluidas empresas de reducido tamaño) de diversos países participan en la fabricación de un producto, generando una intensificación de los intercambios comerciales entre países.

Un vasto número de los estudios existentes sobre el comercio vinculado a las redes internacionales de producción se realizan a partir del estudio de los intercambios de bienes intermedios, o de forma más específica de partes y componentes, y se circunscriben a áreas económicas concretas. No obstante, muy pocos trabajos se centran en analizar la evolución de este comercio en el ámbito de la Unión Europea (UE) y en el papel que tienen las economías europeas en las redes globales (Zeddies, 2011). Los mayores esfuerzos investigadores se han centrado en estudiar la magnitud de esta tipología de comercio en Asia, principalmente en los países del Este Asiático, o en Europa del Este. Desde los primeros trabajos, hasta los más recientes (Ng y Yeats, 1999; Kim, 2002; Athukorala, 2005; Atukorala y Yamashita, 2006; y Kimura et al, 2007) los estudios muestran la profusión de la estrategia de fragmentación internacional de la producción en las economías del Este Asiático. Asimismo, se pone de manifiesto cómo dicha estrategia ha conducido a una férrea interdependencia económica en esa área. En los trabajos más recientes (Kimura y Obashi, 2009; Obashi, 2009; y Obashi, 2010) se da un paso más en el estudio de las redes internacionales de producción en Asia del Este, evaluando el potencial de penetración y utilización que tienen las redes o la duración y frecuencia de los intercambios realizados a través de esta estrategia, donde se señala que los intercambios comerciales de PyC son más estables y duraderos que los de los bienes finales. En el caso particular de los trabajos centrados en la Europa del Este (Kamiski y Ng, 2001 y 2005; Martínez-Zarzoso et al, 2011) se pone de manifiesto la relevancia que está adquiriendo el comercio asociado a los procesos de fragmentación internacional de la producción y en consecuencia a las redes internacionales de producción en estos países desde su incorporación a la UE. En estos estudios, se destaca que los países del Este de Europa están cada vez más integrados no sólo en las redes europeas, sino también en las globales.

El interés de este trabajo es contribuir a la literatura empírica sobre este tema, investigando la configuración y analizar la evolución de las redes globales en el contexto de la UE en el período 1995-2010, donde radican notables diferencias en costes laborales, cualificación de la mano de obra

o dotación tecnológica para conocer así cuál ha sido el patrón geográfico de este proceso de fragmentación internacional de la producción. Este análisis nos permitirá conocer la relevancia que tienen las diferentes economías dentro de las redes y qué producciones están involucradas en estos sistemas transnacionales de producción compartida.

Para abordar este análisis se han establecido tres grupos de países: los países centrales (*Core)*, compuesto por Alemania, Francia, Italia y Reino Unido; la Periferia Sur, que engloba a España, Portugal, Grecia e Irlanda; y la Periferia Este, que recoge a Polonia, la República Checa, Eslovaquia y Hungría. Este último grupo, conocido como los países *Visegrad*, se caracterizan no sólo por representar una considerable extensión geográfica en la frontera Este de la UE sino también por poseer ventajas comparativas que les hace idóneos para ser unos activos participantes en las redes internacionales de producción. La ampliación de la UE hacia el Este en 2004 permitió a las empresas de las economías centrales de la UE intensificar los procesos de fragmentación internacional de la producción, desplazando diversos segmentos de sus procesos productivos hacia países de la Periferia Este para aprovechar sus ventajas de costes y localización, tal y como en los ochenta y los noventa se había hecho con las economías de la Periferia Sur.

Con el objetivo de conocer la influencia de los diferentes elementos que han ido condicionando la formación de redes en las que participan las economías europeas, se propone la aplicación de un modelo de gravedad que nos permitirá, a través de las diferentes técnicas de estimación, conocer la influencia de los factores explicativos de la participación en redes y si el impacto de dichos factores es particularmente significativo para un determinado bloque de países.

## 2. EVOLUCIÓN DEL COMERCIO DE PARTES Y COMPONENTES

### *2.1 Datos*

El presente estudio analiza la fragmentación internacional de la producción a través del comercio de partes y componentes (PyC) Dentro de los posibles enfoques para medir tal estrategia, el comercio internacional de PyC es especialmente adecuado, puesto que por su naturaleza intermedia los intercambios de las PyC necesariamente han de ser destinados a su incorporación o ensamblaje en otro país (Blázquez et al., 2012[1]. Los estudios pioneros (Yeats, 2001; Athukorala, 2005) han empleado la Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional (CUCI) para distinguir entre PyC y bienes finales. Concretamente, la CUCI-Rev.3. permite desagregar las PyC de los bienes finales para las partidas indicadas en la rúbrica 7: "Maquinaria y material de transporte", que suma en torno al 40% del comercio mundial de bienes. En trabajos posteriores (Kimura y Obashi, 2009; Obashi, 2010) han optado por utilizar las estadísticas del Sistema Armonizado para distinguir entre comercio de PyC y de bienes finales, concretamente tal distinción se efectúa para las partidas incluidas del 84 al 92: "Máquinas eléctricas", "Material de transporte" e "Instrumentos de óptica, aparatos de relojería e instrumentos musicales".

[1] En estudios recientes los investigadores están utilizando como nueva vía para el estudio de los procesos de fragmentación de la producción el análisis del comercio medido en valor añadido (Johnson y Noguera, 2012a, 2012b; Koopnam, 2008; Daudin et al. 2009; Choi, 2013). No obstante, en este trabajo esta herramienta de medición ha sido descartada debido a sus limitaciones en el número de años y en el número de países para los que dichos datos están disponibles. Otra vía son las estadísticas de comercio de procesamiento exterior que analizan aquellos bienes que son exportados con carácter temporal a otro país para su transformación y que serán después reimportados con un tratamiento arancelario favorable. El hecho de que estas estadísticas estén limitadas a unas pocas producciones y a unos pocos países que tienen esa particular política arancelaria, impide poder hacer uso de las mismas para estudios globales.

En este estudio se va a utilizar como fuente estadística la base de datos de la COMTRADE de Naciones Unidas. En este caso, debido al elevado volumen de datos a manejar, se ha optado por emplear la Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional (CUCI) Revisión 3[2]. Se ha seleccionado una muestra de 90 economías como origen y destino de los flujos comerciales de PyC[3]. Los flujos procedentes de ellas han supuesto, tanto en término de importaciones como de exportaciones, el 97% del total de los flujos comerciales realizados por los países objeto de análisis.

### *2.2 Índice de integración en redes*

Para analizar el grado de participación de los *Core*, la Periferia Sur y la Periferia Este en las redes globales de producción compartida, se ha elaborado un Indicador de Integración en Redes (IIR). El objetivo de dicho indicador no es otro que conocer desde la óptica de las importaciones y exportaciones de PyC cuál es el grado de integración en redes de las doce economías objeto de estudio, es decir, si se están o no especializadas en el comercio vinculado a dicha estrategia respecto a la economía mundial.

$$IIR_X = (XPyC_i / XPyC_W) / (X_{ti}/X_{tW}) \quad (1)$$

$$IIR_M = (MPyC_i / MPyC_W) / (M_{ti}/M_{tW}) \quad (2)$$

Donde *i* es el país objeto de estudio y *W* el mundo, $XPyC_i$ recoge las exportaciones de PyC para el país *i* y $XPyC_m$ serían las exportaciones de PyC para el mundo. $X_{ti}$ son las exportaciones totales del grupo 7 para el país *i* y $X_{tW}$ para el mundo. En el caso de las importaciones, $MPyC_W$ serían las importaciones de PyC para el mundo y $MPyC_i$ para el país *i*. $M_{ti}$ son las importaciones totales del grupo 7 para el país *i* y $M_{tW}$ para el mundo.

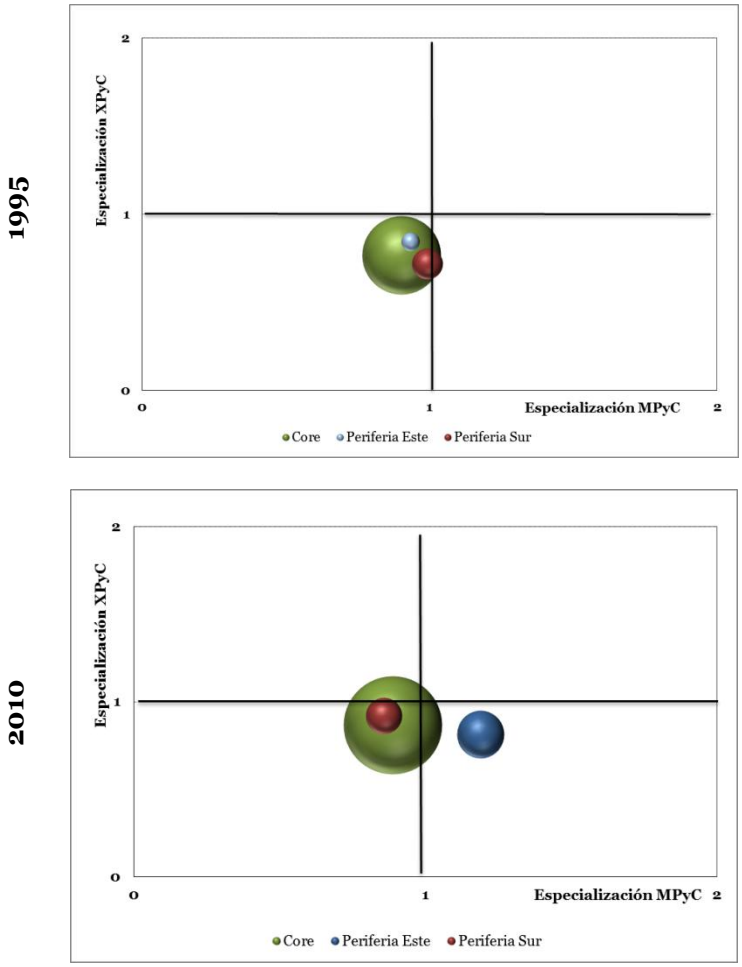
Un IIR > 1 indica que la cuota mundial en PyC del país *i* es mayor que la cuota mundial para el agregado del comercio. De este modo, podríamos decir que el país *i* tiene un grado de integración en redes mayor que la media mundial. Por el contrario, un IIR es < 1 indica que el país *i* no estaría especializado en el comercio asociado a las redes de producción respecto al conjunto de la economía mundial. Si la especialización es desde la vertiente de las exportaciones se podría interpretar dicho resultado como que la economía *i* está integrada en redes de producción por el lado de la producción y exportación de PyC. Por el contrario, si la especialización es por el lado de las importaciones de PyC, la integración en las redes globales de producción tendría lugar a través del procesamiento de esas PyC bien para su incorporación a otras PyC más avanzadas o en su ensamblaje en bienes finales. Una doble especialización tanto en exportaciones como en importaciones de PyC pondría de manifiesto que el país ocupa fases intermedias dentro de las redes globales de producción en las que está integrado. Si ambos indicadores son inferiores a la unidad, estaríamos ante economías o áreas económicas que no participan en redes transnacionales de producción.

La representación gráfica del indicador de integración en redes para los tres grupos de países objeto de estudio (*Core*, Periferia Este y Periferia Sur) se presenta en el gráfico 1. Se introduce, además, otra dimensión, reflejada en el tamaño de las burbujas, que expresa la cuota del país o del área concreta en el comercio mundial de PyC. Los indicadores para el agregado de cada uno de los tres grupos de países no muestran una marcada integración relativa en redes globales de producción en 1995, ya que en todo caso son menores que la unidad. El tamaño de la burbuja de los *Core* nos muestra que este grupo de grandes economías europeas son, en su conjunto, relevantes en el

[2] El detalle de las partidas consideradas PyC puede consultarse en la tabla 1 del apéndice estadístico.
[3] En el apéndice estadístico se encuentra la tabla 2 con el listado de las economías mundiales que han sido seleccionadas para nuestra muestra.

comercio mundial de PyC (sumando en torno al 20% del total); destaca en 1995 la escasa importancia de los países de la Periferia Este en el comercio mundial de PyC (poco más del 1%), a tenor del reducido tamaño de la burbuja que los representa. Sin duda alguna, el comportamiento más llamativo en el periodo analizado es precisamente el de las economías del Este, que han visto aumentar de forma significativa su cuota mundial en los intercambios de PyC (hasta suponer alrededor del 4%) y que muestra en 2010 una mayor integración relativa en redes desde el lado de las importaciones de PyC.

**GRÁFICO 1: ÍNDICE DE INTEGRACIÓN RELATIVA EN REDES POR GRUPOS DE PAÍSES**




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

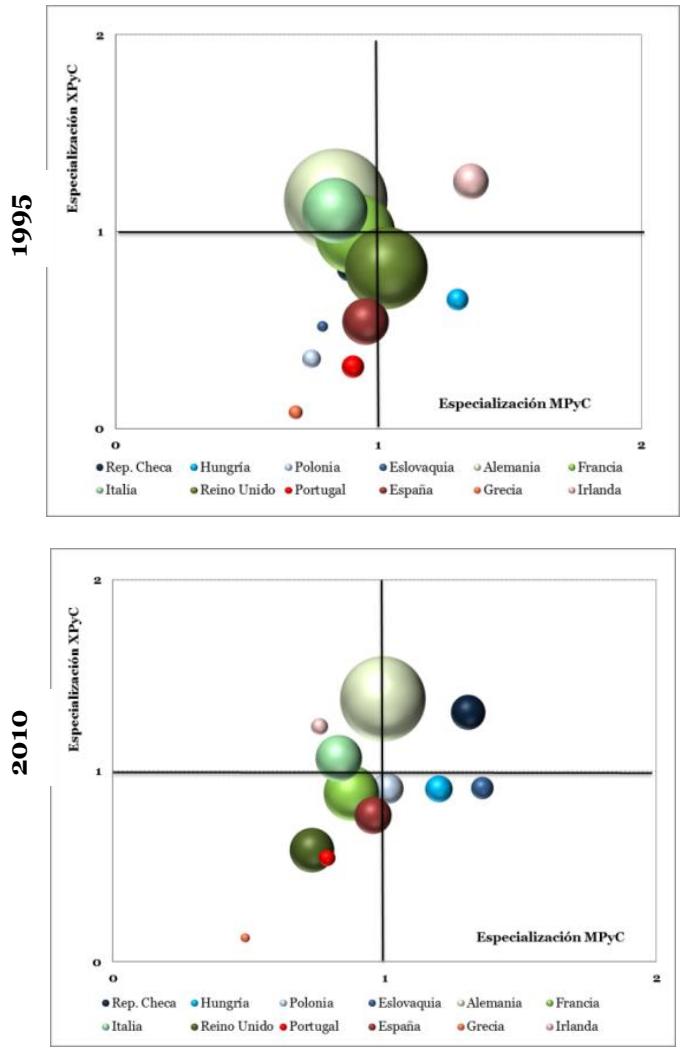
Si descendemos a los países que integran cada grupo (gráfico 2), encontramos que dentro de los *Core*, destaca el comportamiento de Reino Unido y Alemania. Alemania es la economía, de las analizadas, más relevante en el comercio mundial de PyC, con una cuota en torno al 10%, si bien con una tendencia decreciente que también tiene lugar en el resto de economías europeas centrales (en todas ellas se reduce el tamaño de la burbuja entre 1995 y 2010). Durante el periodo de estudio, Alemania avanza en su integración en redes de esta economía por el lado de la exportación y la producción de PyC. En el lado opuesto se posiciona Reino Unido, quién no sólo ha visto mermada su cuota mundial, sino que ha abandonado su tenue integración relativa por el lado de las importaciones de PyC. Por su parte, Italia continúa con una suave integración en redes por el lado

de exportaciones mientras que la economía francesa, en su conjunto, no muestra especialización en el comercio de PyC.

Dentro de los países de la Periferia Sur llama la atención Irlanda, que ha visto reducida su cuota en el comercio de PyC y ha alterado su perfil de integración en redes. En 1995 mostraba una integración relativa en redes desde una doble vertiente, es decir, su participación en redes descansaba en fases intermedias, y ahora lo es desde la óptica de las exportaciones de PyC. Cuando se considera el agregado del comercio de PyC, ninguna de las otras tres economías de la Periferia Sur presenta una clara integración en redes, siendo además su cuota mundial en PyC cada vez menor.

Las economías englobadas dentro de la Periferia Este presentan un comportamiento muy dinámico en el comercio de PyC, ampliando sensiblemente su peso en los intercambios mundiales y modificando su perfil de integración en redes. Si bien en 1995 únicamente Hungría mostraba una integración en redes por el lado de las importaciones (la burbuja de la República Checa queda oculta por la de Francia y Reino Unido), en 2010 se le suma Eslovaquia, mientras que la República Checa adquiere una doble especialización, destacando como la única de las economías analizadas con una integración en redes en fases intermedias del proceso productivo.

**GRÁFICO 2: ÍNDICE DE INTEGRACIÓN RELATIVA EN REDES POR PAÍSES**




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

Una vez que hemos conocido la integración relativa en redes para las diferentes economías objeto de estudio, investigamos qué ramas o sectores son aquéllos en los que las economías que conforman las tres áreas muestran un mayor grado de integración en redes mayor que la media mundial. Para ello elaboramos unos índices de integración relativa en redes desde la perspectiva sectorial:

$$IIR_{Xn} = (XPyC_{ni} / XPyC_{nW}) / (X_{ti} / X_{tW}) \quad (3)$$

$$IIR_{Mn} = (MPyC_{ni} / MPyC_{nW}) / (M_{ti} / M_{tW}) \quad (4)$$

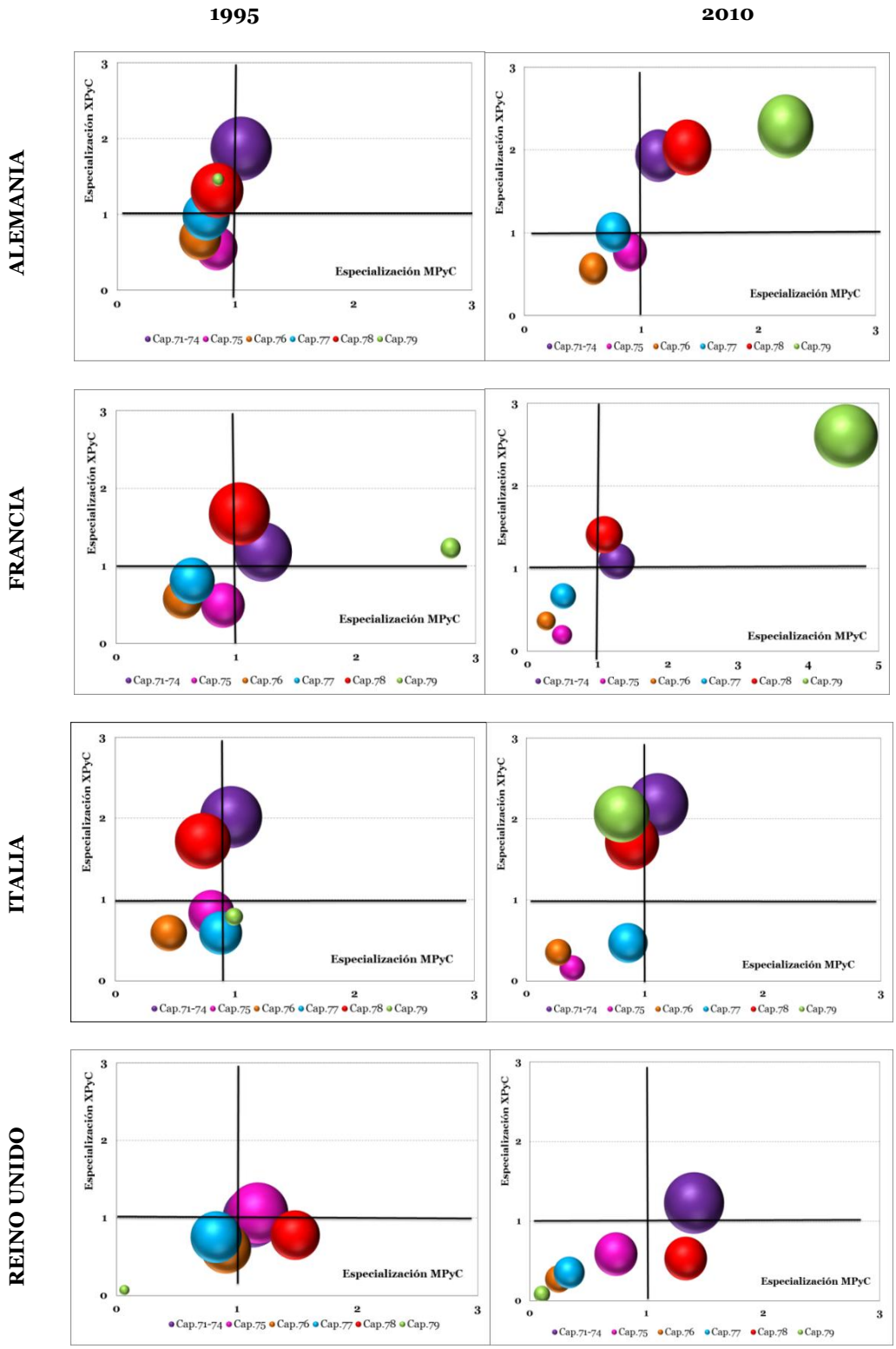
Donde $XPyC_{ni}$ ($MPyC_{ni}$) recoge las exportaciones (importaciones) de PyC recogidas en el sector *n* para el país *i* y $XPyC_{nW}$ (y $MPyC_{nW}$) serían las exportaciones (importaciones) de PyC de *n* para el mundo. $X_{ti}$ ($M_{ti}$) son las exportaciones (importaciones) totales del grupo 7 para el país *i* y $X_{tW}$ ($M_{tW}$) las exportaciones (importaciones) totales del grupo 7 para el mundo. Un IIR > 1 indicaría que la cuota mundial en PyC de las ramas del sector *n* para el país *i* es mayor que la cuota mundial de *n* para el agregado del comercio, es decir, el país *i* estaría especializado en el comercio asociado a las redes de producción del sector *n* respecto al conjunto de la economía mundial.

Los índices de integración relativa en redes desde la perspectiva sectorial para los distintos países analizados se representan en los gráficos 3, 4 y 5, donde el tamaño de las burbujas representa la cuota mundial del país en el comercio mundial de PyC de un sector concreto.

En lo que se refiere a los países *Core* (gráfico 3), se observa una clara apuesta por la estrategia de integración en redes transnacionales para el caso de la economía germana. En 1995 la integración se apoyaba en una especialización en la exportación de PyC que tenía lugar en tres sectores, maquinaria y equipo mecánico (capítulos 71-74), vehículos de carretera (capítulo 78) y otro material de transporte (capítulo 79); una especialización que en los dos últimos sectores se ve fortalecida a lo largo del periodo de estudio y acompañada por una marcada especialización también en la vertiente importadora. Este comportamiento refleja que en ambos sectores, vehículos de carretera y otro material de transporte, se ha modificado la participación de Alemania en redes de producción desplazándose hacia fases intermedias del proceso productivo. Es más, destaca el fuerte aumento de Alemania cuota en el comercio mundial de PyC de otro material de transporte, colocándose a la cabeza de los sectores con mayor cuota, junto a maquinaria y equipo mecánico y vehículos de carretera.

Francia, por su parte, no muestra una marcada integración relativa en redes, salvo para el capítulo 79 otro equipo de transporte, donde se consolidaba su integración en redes desde la doble vertiente, participando así con mayor intensidad en fases intermedias del proceso productivo, al mismo tiempo que experimenta un incremento notable de su participación en el comercio mundial de dichas producciones. Italia mantiene su integración, por el lado de la exportación, en redes en los sectores maquinaria y equipo mecánico (capítulos 71-74) y vehículos de carretera (capítulo 78), sectores a los que se suma otro material de transporte en 2010 tras ver crecer de forma rotunda, como ya habíamos señalado para Alemania y Francia, su cuota en el comercio mundial y que apunta la existencia de una red transnacional de producción en este sector en la que participan de forma muy activa las tres economías *Core* citadas. Por último, Reino Unido únicamente muestra una participación en redes, poco marcada, por el lado de la importación de PyC en vehículos de carretera y maquinaria y equipo mecánico.

## GRÁFICO 3: ÍNDICE DE INTEGRACIÓN RELATIVA EN REDES POR SECTORES PARA LOS PAÍSES *CORE*




Nota: Cap.71-74: " Maquinaria y equipo mecánico", Cap.75:" Máquinas de oficina y máquinas de procesamiento automático de datos", Cap. 76: "Aparatos y equipos para telecomunicaciones y para grabación y reproducción de sonido", Cap.77: "Maquinaria, aparatos y artefactos eléctricos", Cap.78: "Vehículos de carretera" y Cap. 79: "Otro equipo de transporte".

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

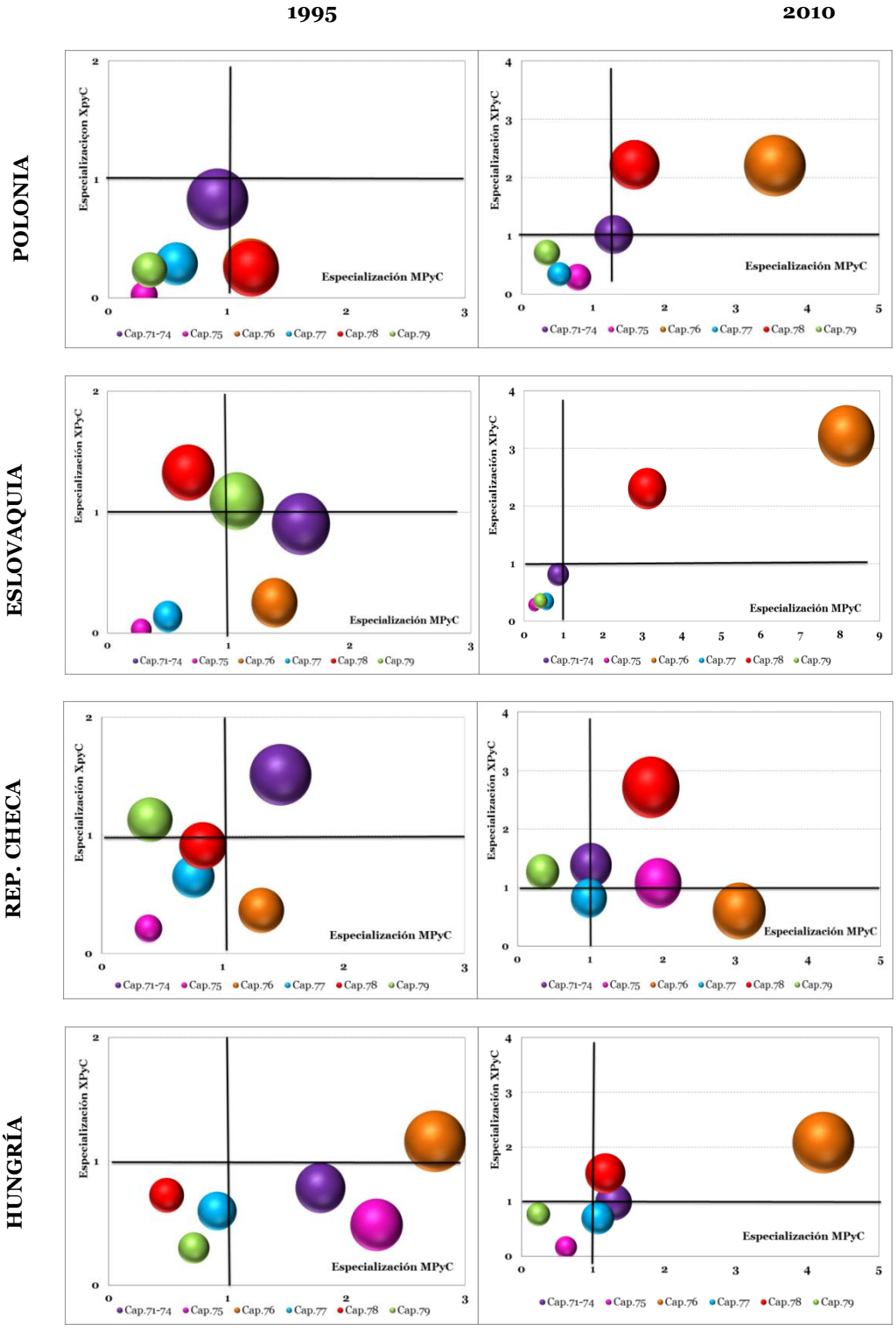
Si atentemos a los países de la Periferia Este (gráfico 4), observamos cómo Polonia muestra actualmente una evidente participación en dos sectores: vehículos de motor y telecomunicaciones, que tiene lugar en fases intermedias del proceso productivo. En el caso de vehículos de motor, a mediados de los noventa ya existía una integración en redes si bien ésta se sustentaba en las importaciones de PyC, lo que pone de manifiesto cómo la economía polaca ha ido desde los noventa apostando por cambiar su perfil de participación de forma que también la producción y exportación de PyC han cobrado especial relevancia. La doble especialización mostrada en telecomunicaciones es novedosa pues no se observaba en 1995 y denota el creciente peso que ha adquirido Polonia en los sistemas de producción compartida en estos bienes, manifestada también por el aumento de su cuota en el comercio mundial.

El comportamiento de Eslovaquia es muy similar al polaco, con una doble especialización en esos dos mismos sectores en 2010, cuando en los noventa la integración en redes se apoyaba únicamente en la exportación de PyC en los vehículos de motor y en la importación de PyC en telecomunicaciones. Destaca la fuerte pérdida de cuota mundial en los sectores de maquinaria y equipo mecánico, donde Eslovaquia abandona su participación en redes que se apoya en la importación de PyC.

En el caso de la República Checa, se observa que se ha producido una sustancial transformación de su participación redes. Destaca su integración por el lado de las importaciones en las redes relacionadas con aparatos de telecomunicaciones, afianzándose tal rasgo en el periodo analizado; y la entrada en sistemas de producción compartido en otros dos tipos de producciones: en vehículos de carretera donde se observa una doble especialización, y en máquinas de oficina y máquinas de procesamiento automático de datos de la mano de una especialización en importaciones. En los tres sectores se constata un incremento en la cuota sobre el comercio mundial.

Por último nos referimos a Hungría, que ha visto como su integración en redes, por el lado de la importación de PyC, se debilitaba en el caso del sector de maquinaria y equipo mecánico y desaparecía en el caso del sector de máquinas de oficina y máquinas de procesamiento automático de datos. Por el contrario, se fortalecía su integración en redes por la vía de la doble especialización en telecomunicaciones y tímidamente se incorporaba por las mismas vías a las cadenas trasnacionales de producción en el sector de vehículos de motor.

## GRÁFICO 4: ÍNDICE DE INTEGRACIÓN RELATIVA EN REDES POR SECTORES PARA LOS PAÍSES DE LA PERIFERIA ESTE.




Nota: Cap.71-74: " Maquinaria y equipo mecánico", Cap.75:" Máquinas de oficina y máquinas de procesamiento automático de datos", Cap. 76: "Aparatos y equipos para telecomunicaciones y para grabación y reproducción de sonido", Cap.77: "Maquinaria, aparatos y artefactos eléctricos", Cap.78: "Vehículos de carretera" y Cap. 79: "Otro equipo de transporte".

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

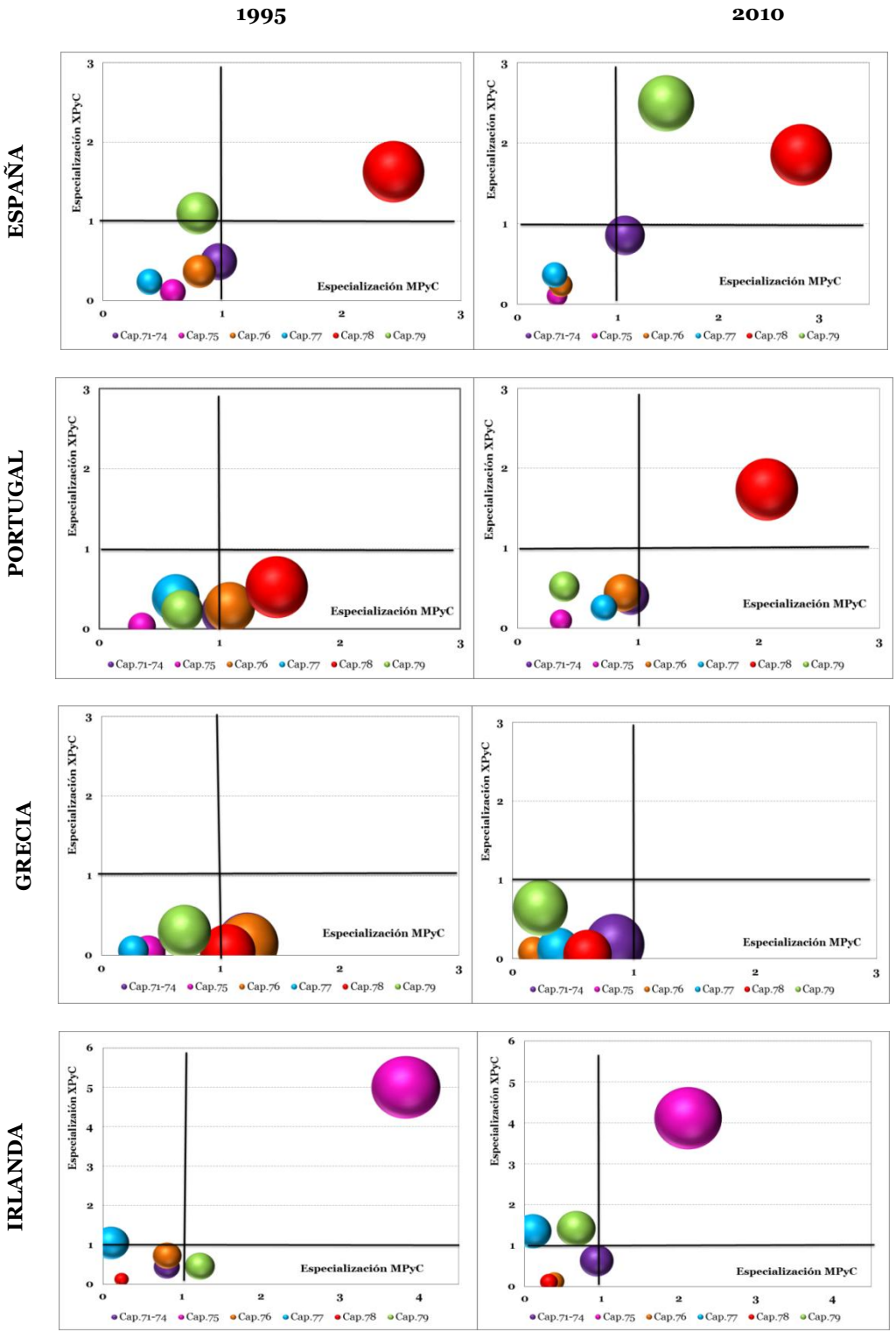
Para cerrar este apartado descriptivo, analizamos el comportamiento de los países de la Periferia Sur (gráfico 5). En el caso de España, la integración en redes en el periodo más reciente se circunscribe a dos sectores, en ambos casos en fases intermedias del proceso productivo, como son el de automoción (que ya tenía lugar a mediados de los noventa) y el sector de otro material de transporte (adquirida en el periodo de estudio e incrementándose nuestro protagonismo en el comercio mundial).

En el caso de Portugal, únicamente en el sector de vehículos de motor puede hablarse de una evidente integración en cadenas transnacionales de producción, ocupando en 2010 posiciones intermedias en dichas cadenas. De hecho, desde 1995 se ha fortalecido la especialización de las importaciones de PyC del sector de automoción al tiempo que ha tenido lugar una especialización también por el lado de las exportaciones de PyC. Asimismo, resalta la pérdida de cuota mundial para el resto de ramas, para las que no se observa una participación activa en sistemas de producción compartida entre países.

Los bajos valores de los índices de integración mostrados por Grecia en los distintos sectores de producción ponen de manifiesto una falta de vinculación de la economía griega a estrategias de fragmentación de la producción en el ámbito mundial.

Concluimos el estudio de la Periferia Sur con Irlanda, país cuya participación en redes en fases intermedias de producción, como indica su doble especialización, es realmente marcada en el sector de la maquinaria de oficina, si bien ha tendido a suavizarse en el periodo de análisis, lo que podría estar poniendo de manifiesto una reducción de su protagonismo en las redes internacionales de producción para este sector concreto; resaltamos, por otro lado, una incipiente integración en redes por el lado de la exportación de PyC en lo que se refiere a los sectores de maquinaria, aparatos y artefactos eléctricos y otro equipo de transporte.

## GRÁFICO 5: ÍNDICE DE INTEGRACIÓN RELATIVA EN REDES POR SECTORES PARA LOS PAÍSES DE LA PERIFERIA SUR.




Nota: Cap.71-74: " Maquinaria y equipo mecánico", Cap.75:" Máquinas de oficina y máquinas de procesamiento automático de datos", Cap. 76: "Aparatos y equipos para telecomunicaciones y para grabación y reproducción de sonido", Cap.77: "Maquinaria, aparatos y artefactos eléctricos", Cap.78: "Vehículos de carretera" y Cap. 79: "Otro equipo de transporte".

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

## 3. MODELO EMPÍRICO: FACTORES EXPLICATIVOS DEL COMERCIO DE PYC.

Proponemos en este epígrafe la estimación de un modelo de gravedad para analizar los factores explicativos del comercio de partes y componentes y, por consiguiente, de la integración en redes internacionales de producción para los 12 países de la UE analizados.

El modelo de gravedad es la herramienta que tradicionalmente ha facilitado a los investigadores explicar cuál ha sido el volumen de los intercambios comerciales bilaterales en función del tamaño de las economías implicadas y de los costes que conllevan esos flujos; costes que a su vez dependen de variables como la distancia, la pertenencia a acuerdos preferenciales o la lengua común. Este modelo, que ha mostrado ser muy efectivo a la hora de medir los intercambios comerciales, fue probado poco después de su nacimiento por investigadores como Liemman (1966) o Leamer y Stern (1971). No obstante, el modelo estuvo inicialmente sujeto a duras críticas por carecer de soporte teórico, lo que provocó notorios debates académicos. Anderson (1979) fue uno de los primeros investigadores que aportó un marco teórico al modelo de gravedad. Sin embargo, no fue hasta los años ochenta con Bergstrand (1985 y 1989) cuando se demostró que el modelo de gravedad era consistente con las nuevas teorías del comercio. Para ello, Bergstrand (1985), estableció un modelo en el que existe un único factor productivo, donde las funciones de utilidad y de producción son del tipo CES (*Constant Elasticity Substitution*). Más adelante, Bergstrand (1989) incorporó a su trabajo anterior, diferencias en dotación factorial y preferencias no homotéticas, en la línea del modelo de Hecksher-Olin (H-O). Posteriormente, Deardorff (1998) demostró que se podía aplicar a las teorías tradicionales, en concreto al modelo de H-O y recientemente, en los trabajos de Helpman et al. (2008) es donde el modelo de gravedad se aplica a bienes diferenciados en el ámbito de la heterogeneidad de las empresas.

Desde el punto de vista empírico, a pesar de ser un modelo ampliamente aplicado en el análisis del comercio, ha generado numerosos debates en las últimas décadas, lo que ha conducido a un enriquecimiento del modelo a través de la implementación de nuevos procesos y técnicas de estimación que permiten mejorar y ampliar el análisis del comercio. Dos son las cuestiones que más debate han suscitado: el tratamiento de la resistencia multilateral al comercio (Anderson y van Wincoop, 2003) y el manejo de los flujos comerciales cuyo valor es cero. Dos de los modelos que más se aplican en la literatura reciente y que permiten un manejo eficaz y adecuado de los ceros son el Pseudo Poisson Máxima Verosimilitud (PPML) (Silva y Tenreyro, 2006) y el modelo en dos etapas de Helpman et al. (2008). Ambas cuestiones son considerablemente tenidas en cuenta en este trabajo.

### *3.1 Especificación del modelo*

La especificación del modelo básico de gravedad[4] que proponemos es la siguiente:

[Especificación 1a]

$$\ln X_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \ln PIB_{it} + \beta_2 \ln PIB_{jt} + \beta_3 \ln Distancia_{ij} + \beta_4 Pasado\ colonial_{ij} + \beta_5 Frontera\ Común_{ij} + \beta_6 Lengua\ Común_{ij} + \beta_7 Pertenencia\ a\ la\ UE_{ijt} + \beta_8 \ln Diferencias\ PIBpc_{ijt} + \beta_9 \ln Tiempo\ en\ exportar_{it} + \beta_{10} \ln Cumplimiento\ de\ contratos_{it} + \varepsilon_{ij} \quad (5)$$

[4] Esta especificación, tras numerosas estimaciones, es la que se ha considerado la más idónea. Hasta llegar a ella se han probado diferentes estimaciones con diversas variables (por ejemplo, tiempo que se tarda en importar, tiempo que se tarda en abrir un negocio, Estado de derecho, *Logistic performance index*, PIBpc, valor de mercado de las empresas que cotizan en Bolsa, recursos financieros otorgados al sector privado por las instituciones financieras, Pertenencia a la UEM o tasa de variación del tipo de cambio real). Se han descartado debido a la falta de significatividad estadística de estas variables y/o los problemas econométricos derivados de su incorporación al modelo.

Donde $X_{ijt}$ es la variable dependiente que recoge las exportaciones nominales de PyC como variable que aproxima el comercio asociado a la fragmentación internacional de la producción. De ahí, *i* y *j* se refieren a los países de origen y destino de las exportaciones de PyC respectivamente en el año *t*. El modelo es estimado para los doce países de la UE objeto de estudio, es decir, las exportaciones de estas doce economías a sus principales socios comerciales (90 países) y las exportaciones de éstos a las doce economías de la UE para el período 1995-2010.

Las variables $PIB_{it}$ y el $PIB_{jt}$, miden el tamaño de las economías que comercian entre sí. Esperamos que su signo sea positivo; ya que se presupone que a mayor tamaño tenga la economía, mayor nivel de intercambios, puesto que dicha economía tendría una mayor capacidad productiva lo que derivaría en mayores exportaciones y en una mayor demanda de importaciones. Esta variable es idónea en el comercio de PyC debido a que los procesos de fragmentación serán más factibles cuanto mayor sea el tamaño de la economía, ya que predice el óptimo grado de fragmentación en función del tamaño del mercado (Atukotala y Yamashita, 2006), lo que favorecerá aprovechamiento de las economías de escala derivado del tamaño del país.

La variable $Distancia_{ij}$ hace referencia a la distancia geográfica entre países. Presumimos que a menor distancia mayor será la participación en el comercio de PyC. Del mismo modo que ante un pasado colonial común o compartir el mismo idioma o tener alguna frontera en común (Pasado $colonial_{ij}$, lengua $Común_{ij}$, Frontera $Común_{ij}$) esperamos que el signo también sea positivo intensificándose los intercambios, ya que los costes de transacción del comercio asociado a las redes de producción serán menores. El mismo escenario esperamos para las variables de pertenencia a alguno de los acuerdos de integración regional, en este caso, la pertenencia a la UE[5] (Pertenencia a la $UE_{ijt}$).

El modelo de gravedad básico se ha ampliado a través de la incorporación de otras que contribuyen a captar con mayor nitidez los factores que favorecen la formación de las redes de producción. La primera variable que se ha incorporado son las diferencias en PIB per cápita entre los países que comercian entre sí (diferencias $PIBpc_{ijt}$). Esta variable es útil para conocer el comercio que está vinculado al aprovechamiento de las ventajas comparativas; respondiendo a la diferente dotación factorial y a las diferentes intensidades factoriales requeridas para la producción de los bienes (Deardorff 2001; y Arndt 1997, 1999 y 2001). Cuando las ventajas comparativas se apoyan en las diferencias en dotación factorial, las diferencias en PIBpc son consideradas una aproximación más que adecuada a la existencia de tales ventajas comparativas (Helpman, 1987; Balassa y Bauwens, 1998). Estas diferencias en PIBpc se incorporan en términos absolutos, secundando así la línea de trabajos de PyC ya publicados (Kimura et al, 2007; y Athukorala y Yamashita, 2006), donde se consideran esas diferencias en PIBpc una *proxy* de las ventajas comparativas entre los diferentes países, que facilitan los procesos de fragmentación de la producción y por consiguiente la formación de redes internacionales de producción; de manera que a mayor diferencia en PIBpc entre países, mayor comercio vinculado a las redes de producción. Sin embargo, en su análisis empírico obtienen un coeficiente negativo para las diferencias en PIBpc; donde el signo negativo no es otra cosa que el reflejo de las diferencias existentes en el grado de dotación tecnológica de los países. De esta forma señalan que estos resultados mostrarían la mayor participación de las economías más desarrolladas en el comercio de PyC donde las diferencias en PIBpc entre países son menos destacables. El trabajo de Blázquez et al. (2012) considera que la configuración de redes de producción requiere de la existencia de diferentes ventajas comparativas entre los países; sin embargo, éstas no deben ser excesivamente amplias, ya que de esta forma restringirían la participación de determinadas

[5] Se ha optado por no incluir la variable Pertenencia a la UEM, debido a que existe una correlación del 0,5 con la variable Pertenencia a la UE

economías. En este sentido, es indispensable para la conformación de sistemas de producción compartida tener en cuenta elementos como diferencias culturales, de cualificación de la mano de obra, lingüísticas, tecnológicas, jurídicas o institucionales, ya que si las diferencias son excesivas puede suponer una incapacitación de esa economía para participar en las redes de producción, debido al elevado coste de poner en funcionamiento un sistema de producción compartida con ese país.

A las variables anteriores le incorporamos dos que consideramos que tienen una notable importancia en la explicación de la formación de las redes de producción. La primera es el número de días que pasan desde el momento en el que se inicia el proceso de exportación hasta que este se completa (Tiempo en exportar$_{it}$). La segunda variable es el número de días naturales desde que se presenta una demanda en los tribunales hasta la resolución de la misma (Cumplimiento de contratos$_{it}$), así como en determinados casos el pago. Ambas variables se caracterizan por reflejar la calidad del marco institucional más directamente relacionado con las relaciones empresariales. La hipótesis se basa en los llamados servicios vinculantes, y en cómo estos contribuirán a afianzar la participación en los procesos de fragmentación de la producción; ya que permitirá lograr las ganancias en competitividad buscadas (Jones y Kierzkowski, 1990 y 2001). En este caso esperamos un signo negativo para ambas, ya que los retrasos en la entrega de las exportaciones o incumplimientos del contrato que requieren un largo período de tiempo para su resolución judicial conducirán a un incremento en los costes de producción de la empresa, afectando negativamente al proceso de fragmentación de la producción.

Por último, iremos incorporando a esta Especificación (1a) en pasos sucesivos varios grupos de variables *dummies:*

- De carácter temporal ($D_t$): es un grupo de variables *dummies* que recogen el impacto de los factores comunes a todas las economías y que son específicas de cada año del período analizado (especificación 1b).

- De ámbito sectorial ($D_s$): este conjunto de variables *dummies* permite controlar por las características específicas de los grupos de industrias (especificación 1c). De esta forma, se nos permite captar si ha existido un patrón diferenciado de comportamiento y por consiguiente qué producciones son las que más o menos intensamente participan en esta estrategia. Los grupos están definidos a partir de las características específicas de los capítulos que conforman el grupo 7 de la CUCI-Rev.3.

- Por grupos de países  En este caso se han generado tres grupos de *dummies* (Especificación 1d):

    - $D_{\text{grupo-países}}$: Este grupo de *dummies* identifica el comercio realizado por los *Core*, Periferia Sur y Periferia Este. Se pretende controlar por la importancia que tienen estos tres agregados de países en los intercambios mundiales de PyC, y conocer cuál es su relevancia en dicha estrategia. Así, por ejemplo, la *dummy* que recogería el comercio de los *Core* tomará valor 1 cuando alguno de los países que conforman los *Core* sea bien importador o bien exportador de PyC y por consiguiente el valor será cero para el resto de intercambios. De igual manera, se construye otra *dummy* para la Periferia Sur y otra para la Este.

    - $D_{\text{comercio-intra-grupo}}$: este grupo de *dummies* pretende captar la relevancia de los intercambios llevados a cabo dentro de cada grupo de países, entre los países que

conforman cada uno de los tres grupos. Así por ejemplo, la *dummy* $D_{\text{intra-Core}}$ tomará el valor 1 siempre y cuando el intercambio de PyC se realice entre dos economías que pertenecen a los *Core* y tomaría cero para el resto intercambios de PyC. Con un procedimiento similar, que constituyen la variable *dummy* intra-Periferia Sur e intra-Periferia Este.

- $D_{comercio\text{-}Periferias\text{-}con\text{-}Core}$: en este caso y a raíz del protagonismo que tienen los *Core* como socios de comercio en los intercambios europeos de PyC, la inclusión de esta variable *dummy* busca captar esa particularidad del origen y destino de los intercambios de PyC de las Periferias Sur y Este con los *Core*. Así pues, esta *dummy* tendría valor 1 para los intercambios de PyC entre los países *Core* y los de la Periferia Sur ($D_{PSur\text{-}Core}$) o entre los *Core* y la Periferia Este ($D_{PEste\text{-}Core}$).

Como ya hemos señalado, uno de los problemas a los que los investigadores se enfrentan a la hora de investigar los factores que influyen en el comercio bilateral es que si se ignoran aquéllas barreras al comercio que pueden ser inobservables y que afectan directamente a los costes de comerciar, estaremos obteniendo unos resultados sesgados. Para evitarlo vamos a incluir en nuestro modelo la Resistencia Multilateral al Comercio (RMC) como una variable *proxy* que capta los costes de comerciar que influyen en la relación comercial entre el país *i* y *j* y que no dependen de ellos, es decir, es un variable que captaría los costes de comerciar con el resto de economías en relación con los que hay entre *i* y *j*.

La incorporación de la RMC al modelo de gravedad puede realizarse de diferentes formas. En este trabajo, en un primer lugar controlamos por la RMC, siguiendo a Anderson y van Wincoop (2003), a través de la inclusión en de efectos fijos de país (especificación 1e). Para ello se han generado *dummies* de país invariantes en el tiempo, del país exportador e importador ($D_i$ y $D_j$) Para esta estimación se han eliminado las variables tiempo que se tarda en exportar y cumplimiento de contratos, ya que debido a su naturaleza, son variables que presentan una bajísima variabilidad en el tiempo, factor que podía generar problemas de multicolinealidad durante el proceso de estimación. En un segundo lugar, teniendo en cuenta que la RMC puede variar en el tiempo, una alternativa es incorporar *dummies* de país variantes en el tiempo ($D_{it}$ y $D_{jt}$) en nuestro modelo (especificación 1f). En este caso, al ser entendida la RMC como una variable de país variante en el tiempo nos obliga a excluir del modelo además a las variables específicas de país y que son variantes en el tiempo (el PIB de la economía *i* y de la j).

La segunda cuestión metodológica a tener en cuenta en la estimación del modelo de gravedad es la que hace referencia al correcto tratamiento de los ceros. La elección del adecuado método del proceso de tratamiento de los flujos cuyo valor es igual a cero es determinante en el proceso de estimación del modelo para evitar resultados inconsistentes y sesgados. De igual manera que tenerlos en cuenta puede ofrecer al investigador información relevante sobre las relaciones comerciales, ya que la no existencia de comercio podría reflejar unos elevadísimos costes de transporte debido a la distancia existente entre ambas economías (OMC y NU, 2012).

Siguiendo trabajos recientes, aplicamos para el tratamiento de los ceros en primer lugar el Pseudo Poisson Máxima Verosimilitud (PPML) (Silva y Tenreyro, 2006) y en segundo el modelo en dos etapas de Heplman et al. (2008) (HRM). El PPML permite la estimación del modelo con los ceros debido a que no se precisa linealizarlo. Para ello se incorpora una variable dependiente en niveles en lugar de tomar logaritmos. Sus autores indican que es el procedimiento más adecuado para el manejo de los datos en presencia de heteroscedasticidad, ya que el proceso tradicional provocaba estimadores ineficientes distorsionando los resultados. El modelo en dos etapas de HMR que

considera los flujos comerciales con valor cero capta la existencia de heterogeneidad empresarial en tanto que la no existencia de flujos comerciales implicaría tal vez la decisión de exportar o no de la empresa.

Para desarrollar este modelo, Helpman et al. (2008), parten de un modelo en dos etapas, donde la primera es un Probit, que especifica la posibilidad de que el país *j* exporte al país *i* como una función de variables observables. El objetivo no es otro que predecir la probabilidad de comerciar. De este modo, se predicen los componentes de dicha ecuación que serán empleados en la segunda etapa, para así poder estimar el modelo en su forma linealizable. Sus resultados reflejan que las mismas variables que influyen en el volumen de exportaciones de *j* a *i* también lo hacen en la "probabilidad" de que *j* exporte a *i*[6].

En la estimación que constituye la segunda etapa, se establecen restricciones. En este caso, Helpman et al. (2008) establecen que hay que excluir una variable que contribuya a la identificación de la ecuación de la segunda etapa, ya que los regresores pueden tener diferentes efectos en los márgenes extensivos (impacto en los cambios en el número de empresas que comercia) o intensivos del comercio (impacto en los cambios en volumen de las exportaciones de empresas. Los autores proponen religión y lengua común como las variables a excluir en la segunda etapa. Siendo la primera variable la que hemos determinado como la de exclusión en su trabajo.

Debido a la complejidad del cálculo de la segunda etapa, Helpman et al. (2008) desarrollan una aproximación con una forma funcional no paramétrica flexible. Para ello hacen particiones de la probabilidad predicha de exportar de *j* a *i* en un número de bins. Ellos presentan resultados con 50 y 100 *bins* para así garantizar un amplio grado de flexibilidad, ya que ahora esta especificación es lineal y por consiguiente se puede emplear MCO.

Los resultados que Helpman et al. (2008) obtienen en la comparación de ambos procesos son similares, si bien los coeficientes pueden ser inferiores en valor pero el signo y la significatividad estadística se mantienen inalterados. Con lo que esta aproximación no paramétrica está considerada por los autores como una idónea alternativa.

## 3.2Resultados de las estimaciones

### *3.2.1 Resultados de las estimaciones para el conjunto de la muestra.*

La tabla 1 alberga los resultados de las estimaciones del modelo de gravedad realizadas a partir de MCO; donde la variable dependiente, el valor del comercio de PyC, toma únicamente valores positivos. En la columna (1) se recogen los resultados de la estimación de la Especificación (1a), donde se puede observar que los coeficientes son significativos y tienen el signo que se esperaba.

Si nos centramos en un primer lugar en el análisis de las variables que tradicionalmente se incluyen en el modelo de gravedad, se observa que el comercio de PyC se ve afectado positivamente por la dimensión económica de las economías que participan en el mismo. De este modo, podemos señalar que a mayor tamaño de las economías implicadas, mayor nivel de intercambios de PyC.

[6] Heplman et al. (2008) encuentran que todas las variables se comportan de ese modo salvo la variable frontera común, que cuando aumenta el volumen de lo comerciado no lo hace la probabilidad de comerciar. Ellos lo atribuyen a la existencia de conflictos territoriales limítrofes que suprimen el comercio entre vecinos.

## TABLA 1: MODELO EMPÍRICO SOBRE DETERMINANTES DEL COMERCIO DE PyC

(Estimación por MCO; variable dependiente: $X_{ijt}$ para X>0)

| | Sin controlar por la RMC | | | | Controlando por la RMC | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Variables** | **Especificación1a** | **Especificación1b** | **Especificación1c** | **Especificación1d** | **Especificación2a** | **Especificación2b** |
| | **Columna 1** | **Columna 2** | **Columna 3** | **Columna 4** | **Columna 5** | **Columna 6** |
| **PIBi** | 1.008*** | 1.011*** | 1.032*** | 0.897*** | 0.363*** | |
| | (0.0016) | (0.0016) | (0.0016) | (0.0019) | (0.0255) | |
| **PIBj** | 0.642*** | 0.650*** | 0.658*** | 0.566*** | 0.438*** | |
| | (0.00151) | (0.00152) | (0.00150) | (0.00164) | (0.02180) | |
| **Distancia** | -0.632*** | -0.622*** | -0.634*** | -0.556*** | -0.646*** | -0.664*** |
| | (0.0026) | (0.0026) | (0.0025) | (0.0026) | (0.0063) | (0.0063) |
| **Pasado Colonial** | 0.065*** | 0.056*** | 0.061*** | 0.015* | 0.414*** | 0.410*** |
| | (0.0091) | (0.0090) | (0.0089) | (0.0089) | (0.0092) | (0.0091) |
| **Frontera Común** | 0.549*** | 0.553*** | 0.545*** | 0.563*** | 0.397*** | 0.358*** |
| | (0.0089) | (0.0089) | (0.0088) | (0.0090) | (0.0099) | (0.0099) |
| **Lengua Común** | 0.659*** | 0.669*** | 0.682*** | 0.704*** | 0.501*** | 0.524*** |
| | (0.0091) | (0.0091) | (0.0090) | (0.0091) | (0.0095) | (0.0093) |
| **Pertenencia UE** | 0.438*** | 0.504*** | 0.513*** | 0.561*** | 0.167*** | 0.332*** |
| | (0.00577) | (0.00596) | (0.00589) | (0.0065) | (0.0087) | (0.0145) |
| **Diferencias en PIBpc** | -0.089*** | -0.072*** | -0.075*** | -0.083*** | -0.032*** | -0.034** |
| | (0.0021) | (0.0022) | (0.0021) | (0.0022) | (0.0025) | (0.0026) |
| **Tiempo en exportar** | -0.025*** | -0.010** | -0.003 | -0.041*** | | |
| | (0.0047) | (0.0047) | (0.0046) | (0.0047) | | |
| **Cumplimiento de contratos** | -0.301*** | -0.308*** | -0.311*** | -0.272*** | | |
| | (0.0051) | (0.0051) | (0.0050) | (0.0049) | | |
| **Capítulo 71** | | | -2.396*** | -2.411*** | -0.075*** | -2.515*** |
| | | | (0.0188) | (0.0187) | (0.0137) | (0.0176) |
| **Capítulo 72** | | | -2.695*** | -2.708*** | -0.384*** | -2.820*** |
| | | | (0.0180) | (0.0179) | (0.0126) | (0.0168) |
| **Capítulo 73** | | | -2.669*** | -2.676*** | -0.375*** | -2.817*** |
| | | | (0.0198) | (0.0197) | (0.0149) | (0.0185) |
| **Capítulo 74** | | | -2.649*** | -2.658*** | -0.343*** | -2.775*** |
| | | | (0.0179) | (0.0177) | (0.0125) | (0.0167) |
| **Capítulo 75** | | | | | 2.469*** | |
| | | | | | (0.0202) | |
| **Capítulo 76** | | | -1.592*** | -1.589*** | 0.780*** | -1.677*** |
| | | | (0.0203) | (0.0202) | (0.0155) | (0.0190) |
| **Capítulo 77** | | | -2.794*** | -2.798*** | -0.511*** | -2.948*** |
| | | | (0.0176) | (0.0175) | (0.0122) | (0.0164) |
| **Capítulo 78** | | | -2.025*** | -2.026*** | 0.319*** | -2.120*** |
| | | | (0.0185) | (0.0184) | (0.0133) | (0.0173) |
| **Capítulo 79** | | | -2.316*** | -2.313*** | | -2.443*** |
| | | | (0.0213) | (0.0211) | | (0.01990) |
| **D. Grupo P.Este** | | | | -0.190*** | | |
| | | | | (0.0144) | | |
| **D. Grupo P. Sur** | | | | -0.397*** | | |
| | | | | (0.0144) | | |
| **D. Grupo *Core*** | | | | 0.408*** | | |
| | | | | (0.0155) | | |
| **D. Comercio Intra P. Este** | | | | 0.223*** | | |
| | | | | (0.0180) | | |
| **D. Comercio Intra P. Sur** | | | | -0.383*** | | |
| | | | | (0.0211) | | |
| **D. Intra *Core*** | | | | 0.446*** | | |
| | | | | (0.0166) | | |
| **D. P. Este con los *Core*** | | | | 0.464*** | | |
| | | | | (0.0176) | | |
| **D. P. Sur con los *Core*** | | | | 0.033* | | |
| | | | | (0.0177) | | |
| ***Dummy* temporal (Dt)** | No | Sí | Sí | Sí | Sí | No |
| ***Dummy* de sector (Ds)** | No | No | Sí | Sí | Sí | Sí |
| ***Dummies* grupos de países** | No | No | No | Sí | No | No |
| **RMC efectos país fijos** | No | No | No | No | Sí | No |
| **RMC efectos país variantes** | No | No | No | No | No | Sí |
| **Observaciones** | 1,718,373 | 1,718,373 | 1,718,373 | 1,718,373 | 1,747,503 | 1,769,696 |
| **$R^2$** | 0.257 | 0.259 | 0.278 | 0.290 | 0.340 | 0.350 |

Nota: Los errores estándar entre paréntesis ***, ** y * indican niveles de significatividad del 1%, del 5% y del 10% respectivamente. Cap. 71: maquinaria y equipo de generadores de fuerza, Cap. 72: maquinarias especiales para determinadas industrias, Cap. 73: maquinarias para trabajar el metal, Cap. 74: maquinarias y equipo industrial en general, n.e.p., y sus partes y piezas, n.e.p, Cap.75: máquinas de oficina y máquinas de procesamiento automático de datos, Cap. 76: aparatos y equipos para telecomunicaciones y para grabación y reproducción de sonido, Cap.77: maquinaria, aparatos y artefactos eléctricos, Cap.78: vehículos de carretera y Cap. 79: otro equipo de transporte.

En lo referente a la distancia, el signo negativo y su significatividad ponen de manifiesto que la distancia entre dos economías desincentiva el comercio de PyC. Esto es, la intensidad de los procesos de fragmentación de la producción se verá coartada cuanto menos próximas geográficamente estén ambas economías.

En el lado opuesto encontramos las variables frontera, lengua y pasado colonial común. Su signo positivo y su significatividad muestran que cuanto mayor sea la proximidad geográfica o cultural, habrá un mayor volumen de intercambios asociado a los procesos de fragmentación de la producción; ya que el comercio de PyC será mayor si la economía *i* y *j* comparten frontera o cuanto mayor sea su vinculación histórica o cultural. Este hecho es extensible a la variable de pertenencia a la UE. Esto se debe a que los costes asociados a los procesos de fragmentación serán menores entre aquéllos países firmantes de los acuerdos, por lo que el comercio de PyC asociado a los Estados Miembros será más elevado entre sus socios.

Adicionalmente, analizamos el impacto de las variables que hemos considerado oportuno incorporar a las estándares del modelo de gravedad, para poder así captar con una mayor precisión esos elementos que facilitan el proceso de fragmentación y por consiguiente la formación de redes. En este caso, observamos que la variable proxy de las ventajas comparativas, es decir, las diferencias absolutas en PIBpc, tienen coeficiente negativo y es estadísticamente significativa, lo que nos permite señalar que la incorporación de dicha variable es clave para conocer la conformación de las redes. En concreto, del signo negativo se desprende que la existencia de diferencias económicas amplias entre países podría suponer un obstáculo para participación de esas economías en los sistemas transnacionales de producción compartida. Es un resultado ya encontrado en Blázquez et al. (2012) y que pone de manifiesto que el signo negativo del coeficiente de la variable diferencias absolutas en PIBpc estaría recogiendo la existencia de diferencias insalvables en tecnología u otros factores que dificultan la conformación de redes globales de producción.

En cuanto a la variable que capta aspectos de calidad institucional y que reduciría los costes de los servicios vinculantes, eficacia en el cumplimiento de contratos y tiempo que se tarda en exportar, ambas variables son significativas y tienen el signo negativo esperado. La calidad del marco institucional y de la facilidad para hacer negocios son elementos que las empresas tienen en cuenta a la hora de optar o no por implementar la estrategia de fragmentar con empresas de otro país. Por consiguiente, cuanto más elevado sea el tiempo en el que se lleva a cabo la exportación se esperaría una menor intensidad de redes de producción con dicha economía. Este resultado apoya la hipótesis de los servicios vinculantes, ya que la calidad y el adecuado funcionamiento de los transportes, telecomunicaciones o la logística garantizarán el conveniente funcionamiento de las redes de producción contribuyendo a intensificar la estrategia; ya que se facilita el adecuado desplazamiento de las fases productivas sin que se incurran en elevados costes y consiguiendo un mejor aprovechamiento de las ganancias derivadas de las ventajas en competitividad.

En la columna 2 hemos incluido *dummies* temporales en esta especificación (Especificación 1b) que no altera los resultados obtenidos, manteniéndose las conclusiones. En la columna 3 (Especificación 1c) se han agregado las variables *dummies* de sector ($D_s$). En este caso, todas las variables, tanto las estándares como las que amplían el modelo de gravedad, mantienen su coeficiente y significatividad, salvo el tiempo que se tarda en exportar que deja de ser significativa. La significatividad estadística de estas *dummies* pone de manifiesto las características de la industria pero también el comercio vinculado a los procesos de fragmentación de la producción. En tanto que la *dummy* sectorial omitida es la correspondiente al capítulo 75, máquinas de oficina y máquinas de procesamiento automático de datos, el volumen de comercio de PyC del resto de sectores se pone en relación con dicho sector. Así, podemos destacar que el comercio de PyC del capítulo 75, es significativamente

mayor que el comercio de PyC realizado para el resto de capítulos, de ahí el coeficiente negativo y estadísticamente significativo de las *dummies* de los otros capítulos. A tenor del valor del coeficiente de estas *dummies* sectoriales, el valor del comercio de PyC es también mayor, comparativamente respecto al resto de sectores, en el capítulo 76 aparatos y equipos para telecomunicaciones y para grabación y reproducción de sonido y, en menor, medida en el 78, vehículos de carretera.

En la columna 4 se han incorporado las variables *dummies* por grupos de países para captar mejor la configuración geográfica de las redes internacionales de producción (Especificación 1d). Destacamos la robustez del modelo, ya que su inclusión no altera ni el signo ni la significatividad del resto de coeficientes. Tal y como esperábamos, el comercio de PyC con origen o destino el grupo de los *Core* es significativamente mayor que el realizado por otras áreas económicas, lo que pone de manifiesto que los *Core* son unos activos participantes en los procesos de fragmentación de la producción en el ámbito internacional. No obstante, esta relevancia en la estrategia de fragmentación de los *Core* no es extensible a los otros dos grupos de países europeos: el comercio de PyC con origen o destino ambas Periferias es significativamente menor que el que realizan otras áreas económicas. Este hecho apunta a una menor inclusión de las Periferias Este y Sur en redes transnacionales de producción.

El segundo grupo de *dummies* que se ha incorporado pretende recoger la relevancia que tienen los intercambios realizados intra-bloque. Se observa que tanto para los países *Core* como la Periferia Este, el comercio de PyC intra-zona es significativamente mayor que al establecido con el resto de economías, lo que apuntaría a la existencia de subnúcleos de producción compartida dentro del contexto europeo, uno formado por los países centrales de la UE y otro pos la Periferia Este. Sin embargo, este hecho no se extrapola al comportamiento de la Periferia Sur, donde el comercio de PyC intra-grupo es significativamente menor al vinculado a otras regiones.

En último lugar, la inclusión en el modelo del grupo de *dummies* que captan el comercio que es realizado por ambas Periferias con origen o destino los *Core* y la obtención de coeficientes positivos y significativos, confirman la hipótesis del papel precursor que ostentan las economías *Core* en la implantación y desarrollo de las redes de producción en el seno de la UE, en tanto que el comercio de PyC de ambas Periferias con origen o destino alguno de los *Core* es significativamente mayor que el que se realizan con otras áreas.

Las columnas 5 y 6 recogen los resultados de la estimación del modelo teniendo en cuenta la existencia de RMC. En ambos casos, se observa una mejora en la capacidad explicativa del modelo al aumentar sensiblemente la medida de bondad del ajuste ($R^2$). En primer lugar, en la columna 5 incorporamos efectos fijos de país (país importador y país exportador) invariantes en el tiempo ($D_i$ y $D_j$) como *proxy* de la RMC (Especificación 1e). Los resultados reiteran, una vez más, la robustez del modelo, ya que no hay cambios ni en el signo esperado de los coeficientes ni en su significatividad[7], si bien los coeficientes muestran valores más bajos en todas las variables explicativas.

En segundo lugar, en la columna 6 (Especificación 1f) controlamos por la existencia de RMC utilizando *dummies* de país variantes en el tiempo ($D_{it}$ y $D_{jt}$). El signo y la significatividad estadística de los coeficientes se mantienen, tanto para las variables que son entendidas cómo estándares en el modelo de gravedad, como aquéllas que hemos incorporado "ampliando" el modelo con el objetivo de captar con una mayor precisión los factores que determinan la implementación de la estrategia de fragmentación, y que dan lugar a las redes.

[7] En esta especificación, en la que se tienen en cuenta la RCM, nos es imposible incluir en el modelo las *dummies* por grupos de países, debido a que se incurre en un problema de multicolinealidad con los efectos fijos de país.

La tabla 2 recoge los resultados de las estimaciones del modelo de gravedad donde la variable dependiente, el valor del comercio de PyC, puede tener tanto valores nulos como positivos. Las estimaciones realizadas siguen el modelo en dos etapas de Heplman et al. (2008) y el PPLM. Las columnas 1 y 2 de la tabla 2 nos muestran los resultados obtenidos con la aplicación del PPLM.

En concreto, la columna 1 recoge los resultados de la Especificación 1d, observándose cómo se mantienen el signo y significatividad para las diferentes variables estándares del modelo de gravedad. Únicamente la variable pasado colonial cambia de signo[8]. En esta Especificación 1d se incluyen también los tres conjuntos de variables *dummies* por grupos de países, donde se observan algunas diferencias respecto a las estimaciones de la tabla 1. En primer lugar, considerando los flujos comerciales con valor cero, se observa que la *dummy* que capta el comercio del grupo Periferia Este se torna positiva, apuntando a un mayor protagonismo del comercio de PyC de las economías que conforman este grupo en el contexto internacional, tal y como ocurre con el conjunto de los *Core*. La incorporación de flujos comerciales con valor cero permite captar no sólo el impacto de la variable analizada sobre un mayor o menor volumen de comercio, sino sobre la posibilidad de que exista. En segundo lugar, si analizamos el comportamiento de las *dummies* que recogen el comercio intra-grupo, se observa que la *dummy* de comercio intra-Periferia Sur también ve alterado su signo, tornándose positivo tal y como lo son el comercio intra-Core e intra-Periferia Este. Estos signos positivos indican que los intercambios de PyC realizados dentro de cada bloque son significativamente mayores que los de otras áreas. Este hecho refleja que la estrategia de fragmentación de la producción es una herramienta clave en las relaciones comerciales intra-grupo.

Adicionalmente, para controlar por la RMC hemos estimado la especificación 1e que introduce efectos fijos de país ($D_i$ y $D_j$). En la columna 2, una vez más, podemos contrastar la robustez del modelo ya que el signo y la significatividad estadística tanto de las variables estándares como de las que "amplían" el modelo, mantienen el signo y la significatividad esperada. La única excepción la constituye el coeficiente de la variable diferencias absolutas en PIBpc, que tras controlar por los flujos de comercio con valor cero y por las características fijas que son propias de país, es positivo. La existencia de problemas computacionales que impiden que el modelo converja hace imposible estimar el PPLM con efectos país variantes (Especificación 1f). Esta situación proviene del notorio número de ceros que junto con la inclusión de los efectos fijos país variantes nos impiden la estimación del modelo[9].

[8] Silva y Tenreyro (2006) señalan que la estimación a través de MCO amplifica la relevancia que ostentan algunas variables. En sus resultados por PPML obtienen que el pasado colonial no juega un papel relevante en determinados flujos comerciales, una vez que la variable frontera común ha sido incluida en dicho modelo.

[9] Para solventar los problemas de convergencia, se han probado diferentes alternativas para solucionar los problemas computacionales, tanto el comando *poi2hdf* propuesto por Guimarães, como el *xtpqml* de Simcoe. En ambos casos se nos indica que son demasiadas las variables y que por consiguiente el modelo no se puede estimar.

## TABLA 2: MODELO EMPÍRICO SOBRE DETERMINANTES DEL COMERCIO DE PyC

(Estimación por Poisson y Modelo en dos Etapas de HMR; variable dependiente: $X_{ijt}$ para $X \geq 0$)

| | POISSON | | MODELO EN DOS ETAPAS MRH | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Especificación 1d | Especificación 1e | Especificación 1d | | Especificación 1e | | Especificación 1f | |
| **Variables** | **Columna 1** | **Columna 2** | **probit** | **2ª etapa** (columna 4) | **probit** | **2ª etapa** (Columna 6) | **probit** | **2ª etapa** (Columna 8) |
| **PIBi** | 0.980*** | 1.445*** | 0.200*** | 1.061*** | 0.247*** | 0.574*** | | |
| | (3.95e-07) | (4.75e-06) | (0.0002) | (0.0072) | (0.0033) | (0.0264) | | |
| **PIBj** | 0.738*** | 1.285*** | 0.0790*** | 0.633*** | 0.176*** | 0.503*** | | |
| | (3.92e-07) | (5.14e-06) | (0.0002) | (0.0033) | (0.0028) | (0.0225) | | |
| **Distancia** | -0.289*** | -0.061*** | -0.115*** | -0.655*** | -0.158*** | -0.620*** | -0.156*** | -0.653*** |
| | (6.14e-07) | (1.36e-06) | (0.0003) | (0.0048) | (0.0099) | (0.0074) | (0.0099) | (0.0073) |
| **Pasado Colonial** | -0.228*** | 0.334*** | 0.0401*** | 0.0765*** | 0.0964*** | 0.419*** | 0.105*** | 0.447*** |
| | (1.48e-06) | (1.68e-06) | (0.0015) | (0.0092) | (0.0017) | (0.0101) | (0.0017) | (0.0099) |
| **Frontera Común** | 0.515*** | 0.351*** | 0.0991*** | 0.510*** | 0.0956*** | 0.334*** | 0.105*** | 0.297*** |
| | (1.17e-06) | (1.59e-06) | (0.0018) | (0.0092) | (0.0021) | (0.0101) | (0.0022) | (0.0100) |
| **Lengua Común** | 0.656*** | 0.533*** | 0.214*** | 0.778*** | 0.149*** | 0.474*** | 0.152*** | 0.504*** |
| | (1.42e-06) | (1.76e-06) | (0.0016) | (0.0109) | (0.0017) | (0.0099) | (0.0017) | (0.0098) |
| **Pertenencia UE** | 0.765*** | 0.428*** | 0.200*** | 0.675*** | 0.0270*** | 0.143*** | 0.00227 | 0.193*** |
| | (1.55e-06) | (2.40e-06) | (0.0010) | (0.0092) | (0.0013) | (0.0087) | (0.0021) | (0.0145) |
| **Diferencias en PIBpc** | -0.068*** | 0.007*** | -0.0227*** | -0.0834*** | -0.00264*** | 0.0131*** | -0.00168*** | 0.0176*** |
| | (3.75e-07) | (4.93e-07) | (0.0003) | (0.0023) | (0.0004) | (0.0025) | (0.0004) | (0.0026) |
| **Tiempo en exportar** | -0.330*** | | -0.0371*** | -0.0509*** | | | | |
| | (1.12e-06) | | (0.0006) | (0.0048) | | | | |
| **Cumplimiento de contrato** | -0.350*** | | -0.0322*** | -0.293*** | | | | |
| | (1.14e-06) | | (0.0006) | (0.0051) | | | | |
| **Religión** | | | 0.00240*** | | 0.0268*** | | 0.0258*** | |
| | | | (0.0007) | | (0.0011) | | (0.0011) | |
| **Capítulo 71** | -0.282*** | -0.281*** | -0.198*** | -2.761*** | -0.344*** | -0.063*** | -0.340*** | -2.550*** |
| | (2.06e-06) | (2.06e-06) | (0.0012) | (0.0267) | (0.0007) | (0.0137) | (0.0006) | (0.0245) |
| **Capítulo 72** | -1.248*** | -1.243*** | -0.121*** | -2.965*** | -0.354*** | -0.355*** | -0.354*** | -2.813*** |
| | (2.20e-06) | (2.20e-06) | (0.0014) | (0.0236) | (0.00123) | (0.0133) | (0.0012) | (0.0218) |
| **Capítulo 73** | -1.356*** | -1.353*** | -0.106*** | -2.924*** | -0.296*** | -0.349*** | -0.293*** | -2.810*** |
| | (3.44e-06) | (3.44e-06) | (0.0016) | (0.0247) | (0.0008) | (0.0156) | (0.0007) | (0.0229) |
| **Capítulo 74** | -1.173*** | -1.169*** | -0.126*** | -2.918*** | -0.378*** | -0.314*** | -0.379*** | -2.769*** |
| | (2.07e-06) | (2.06e-06) | (0.0014) | (0.0236) | (0.0014) | (0.0131) | (0.0014) | (0.0218) |
| **Capítulo 75** | 2.423*** | 2.425*** | 0.378*** | | | 2.411*** | | |
| | (2.01e-06) | (2.01e-06) | (0.0035) | | | (0.0271) | | |
| **Capítulo 76** | 0.291*** | 0.296*** | | -1.765*** | -0.259*** | 0.789*** | -0.258*** | -1.664*** |
| | (2.33e-06) | (2.32e-06) | | (0.0230) | (0.0012) | (0.0175) | (0.0011) | (0.0214) |
| **Capítulo 77** | -0.681*** | -0.655*** | -0.154*** | -3.086*** | -0.473*** | -0.488*** | -0.480*** | -2.954*** |
| | (1.81e-06) | (1.81e-06) | (0.0014) | (0.0240) | (0.0022) | (0.0126) | (0.0021) | (0.0222) |
| **Capítulo 78** | 0.549*** | 0.549*** | -0.104*** | -2.275*** | -0.316*** | 0.336*** | -0.314*** | -2.123*** |
| | (1.85e-06) | (1.85e-06) | (0.0015) | (0.0236) | (0.0009) | (0.0141) | (0.0008) | (0.0219) |
| **Capítulo 79** | | | -0.212*** | -2.697*** | -0.315*** | | -0.310*** | -2.499*** |
| | | | (0.00119) | (0.0291) | (0.0004) | | (0.0004) | (0.0268) |
| **D. Grupo P.Este** | 0.325*** | | 0.121*** | -0.048*** | | | | |
| | (5.61e-06) | | (0.0019) | (0.0150) | | | | |
| **D. Grupo P. Sur** | -0.083*** | | 0.062*** | -0.283*** | | | | |
| | (5.64e-06) | | (0.0018) | (0.0146) | | | | |
| **D. Grupo *Core*** | 0.421*** | | 0.199*** | 0.609*** | | | | |
| | (5.87e-06) | | (0.0020) | (0.0170) | | | | |
| **D. Comercio Intra P. Este** | 1.079*** | | 0.276*** | 0.487*** | | | | |
| | (4.94e-06) | | (0.0036) | (0.0212) | | | | |
| **D. Comercio Intra P. Sur** | 0.432*** | | 0.008*** | -0.292*** | | | | |
| | (5.41e-06) | | (0.0029) | (0.0212) | | | | |
| **D. Intra *Core*** | 0.029*** | | 0.009 | 0.132*** | | | | |
| | (1.54e-06) | | (0.0079) | (0.0179) | | | | |
| **D. P. Este con los *Core*** | 0.642*** | | 0.068*** | 0.335*** | | | | |
| | (5.76e-06) | | (0.0031) | (0.0179) | | | | |
| **D. P. Sur con los *Core*** | 0.227*** | | -0.050*** | -0.165*** | | | | |
| | (5.76e-06) | | (0.0027) | (0.0180) | | | | |
| ***Dummy* temporal (Dt)** | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | No | No |
| ***Dummy* de sector (Ds)** | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí |
| ***Dummies* grupos de países** | Sí | No | Sí | Sí | No | No | No | No |
| **RMC efectos fijos** | No | Sí | No | No | Sí | Sí | No | No |
| **RMC efectos variantes** | No | No | No | No | No | No | Sí | Sí |
| **Observaciones** | 4,666,008 | 4,745,472 | 1,718,373 | 1,718,373 | 1,718,373 | 1,747,503 | 1,718,373 | 1,769,696 |
| **$R^2$** | | | 0.345 | 0.345 | 0.345 | 0.344 | 0.345 | 0.350 |

Notas: HMR calculado con 20 *bins*. El grupo de *dummies* intra-grupo son expulsadas en el modelo en dos etapas de HMR por colinealidad. Los errores estándar entre paréntesis ***, ** y * indican niveles de significatividad del 1%, del 5% y del 10% respectivamente. Cap. 71: maquinaria y equipo de generadores de fuerza, Cap. 72: maquinarias especiales para determinadas industrias, Cap. 73: maquinarias para trabajar el metal, Cap. 74: maquinarias y equipo industrial en general, n.e.p., y sus partes y piezas, n.e.p, Cap.75: máquinas de oficina y máquinas de procesamiento automático de datos, Cap. 76: aparatos y equipos para telecomunicaciones y para grabación y reproducción de sonido, Cap.77: maquinaria, aparatos y artefactos eléctricos, Cap.78: vehículos de carretera y Cap. 79: otro equipo de transporte.

Por último, se ha procedido a estimar el modelo aplicando el modelo en dos etapas de Helpman et al. (2008) y los resultados se ofrecen de la columna 3 a la 8 de la tabla 2. Debido al elevado número de efectos fijos país que se nos generan a la hora de controlar la RMC, como consecuencia de la notoria dimensión de la base de datos, hemos optado por aplicar la aproximación no paramétrica propuesta por Helpman et al. (2008). Esto se debe a que la estimación de la segunda etapa en el modelo de HRM produce resultados problemáticos como consecuencia de tamaño de la base debido al significativo número de efectos fijos país generados (Dür et al. 2014). Para esta aproximación propuesta por Helpman et al. (2008), se ha procedido a dividir nuestra base de datos en 20 *bins*[10], que han de contener el mismo número de observaciones cada una. De este modo, se le puede asignar el mismo indicador a todas las observaciones que conforman cada una de las 20 *bins*, e incorporarlo en la segunda etapa y poder estimar el modelo en su forma lineal. Como habíamos comentado, hemos elegido religión como la variable de exclusión.

En primer lugar, estimamos la Especificación 1d, en la que no controlamos por la RMC. Los resultados referidos al volumen de intercambios, una vez que se ha controlado por su existencia o no de tales intercambios, se muestran en la columna 4 de la tabla 2. Las distintas variables explicativas así como las *dummies* sectoriales y las de grupos de países mantienen el signo y su significatividad esperada siendo el valor de los coeficientes muy similares a lo estimado para la Especificación 1d de la tabla 1 (columna 4). Únicamente, la *dummy* que recoge el comercio de PyC que hay entre los *Core* y la Periferia Sur cambia de signo tornándose negativo y conservando su significatividad. Este hecho evidenciaría que al tener en cuenta los flujos cero, el comercio de PyC entre ambos grupos no sería ahora significativamente mayor (sino menor) que el que la Periferia Sur tiene con otras áreas.

Si estimamos controlando por la RMC a través de la inclusión en el modelo de efectos fijos país ($D_i$ y $D_j$) (Especificación 1e), observamos que cuando se investigan los factores que influyen en el volumen de comercio bilateral, nuevamente se mantienen el signo y la significatividad de las variables estándar del modelo de gravedad (columnas 5 y 6). Únicamente, la variable diferencias absolutas en PIBpc altera su signo, tal y como ocurría para el caso del PPLM con efectos país fijos, siendo ahora positiva y significativa. El modelo en dos etapas de Helpman et al. (2008) nos permite separar el impacto de la variable explicativa sobre la existencia o no de flujos comerciales de PyC (que apoyarán el establecimiento o no de redes transnacionales de producción) del impacto sobre la intensidad del comercio de PyC (que sería indicativo de la entidad de esas globales de producción). Así, mientras el resto de variables explicativas muestra un impacto de mismo signo sobre la existencia de intercambios de PyC (primera etapa, modelo probit) que sobre sobre el volumen de dicho intercambio (segunda etapa), no ocurre igual para la variable diferencias absolutas en renta per cápita, donde el signo es negativo en la primera etapa y positivo en la segunda. Esto es, a mayores diferencias absolutas en PIBpc, menor es la probabilidad de que exista comercio de PyC entre países; este resultado sería coherente con lo recogido en el trabajo de Blázquez et al. (2012), donde se apunta que unas diferencias en renta per cápita excesivas captarían la existencia de diferencias económicas insalvables entre países para el buen funcionamiento de un sistema de producción compartido entre países. Una vez establecida la red de producción, mayores diferencias absolutas en renta per cápita entre países favorecería la intensificación de la producción compartida, incrementando el volumen de los intercambios de PyC.

[10] Hemos estimado esta aproximación vía *bins*, con número de *bins* superiores e inferiores a 50 y 100, que son las propuestas por Helpman et al. (2008) en su trabajo. Se ha observado, que el signo y la significatividad de las variables no se ve alterado por el número de *bins* en el que dividamos la muestra, aunque los coeficientes de las variables reduzcan su valor cuanto mayor sea el número de *bins* establecido.

Por último, estimamos controlando por la resistencia multilateral al comercio a través de efectos país variantes ($D_{it}$ y $D_{jt}$) (Especificación 1f). Los resultados mostrados en la columna 8 apenas se alteran insistiendo en la robustez del modelo. Tal y como ocurre en el resto de estimaciones que controlan por la no existencia del comercio (flujos de valor nulo), observamos signo positivo y la significatividad estadística de la variable diferencias absolutas en PIB pc, lo que corroboraría que al controlar por las variables específicas de país y una vez que se ha establecido el sistema de producción compartido, las economías tenderían a comerciar dentro de las redes globales de producción con aquéllas con las que tienen mayores diferencias en renta pc.

### *3.2.2 Resultados de las estimaciones diferenciadas por grupos de países.*

Analizamos a continuación el comportamiento de los tres grupos de países objeto de estudio por separado, con el objetivo de poder conocer si el impacto de los diferentes factores sobre el volumen de los intercambios de PyC el mismo para cada una de las tres áreas en función de las características de cada una de ellas. Optamos por del modelo en dos etapas de HMR, por considerarlo el más adecuado debido a que considera los flujos comerciales con valor cero y a que tiene en cuenta la existencia de la heterogeneidad empresarial. En concreto, se ha desarrollado la estimación no paramétrica (con 20 *bins*), así como la elección de religión como la variable de exclusión. Los resultados se ofrecen en la tabla 3.

Las tres primeras columnas de la tabla 3 recogen los resultados del modelo de comercio de PyC de los *Core* con sus socios comerciales. Tal y como sucede para el total de la muestra de países, el comercio de PyC de los países *Core* con sus socios comerciales está relacionado positivamente con el tamaño de las economías que comercian entre sí, con la frontera y lengua común, el pasado colonial y con la pertenencia a la UE. Mientras que está relacionado negativamente con la distancia entre las economías y con las trabas al comercio ligado a la facilidad para hacer negocios como las relativas al el tiempo en exportar y en la eficacia para el cumplimiento de un contrato. Los coeficientes son, además, muy similares a los del modelo para todo el conjunto de países; únicamente dos variables tienen un comportamiento diferente. La variable pasado colonial resulta positiva y significativa para los *Core* poniendo de manifiesto cómo las relaciones coloniales de los *Core* con otros países han incentivado el comercio de PyC.

La segunda variable a destacar es la de diferencias en PIBpc. Las tres especificaciones (sin RMC, con RMC con efectos país fijos y con RCM con efectos país variantes[11]) coinciden en mostrar que el volumen del comercio asociado a la fragmentación de la producción es tanto menor cuando mayor sean las diferencias en renta per cápita entre países. De este modo, una vez que se controla por otros factores, el comercio de PyC protagonizado por los *Core* es más intenso con países con los que no se tienen grandes diferencias en Renta per cápita, esto es, con países que disponen de una infraestructura económica mínima para el buen funcionamiento de un sistema de producción compartida.

[11] La estimación de la Especificación 1f excluye la variable Pertenencia a la UE por problemas de colinealidad.

## TABLA 3: MODELO EMPÍRICO SOBRE DETERMINANTES DEL COMERCIO POR GRUPOS DE PAÍSES (Modelo en dos Etapas de HMR, variable dependiente: $X_{ijt}$ para X≥0)

| Variables | *CORE* | | | PERIFERIA ESTE | | | PERIFERIA SUR | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Especific. 1b | Especific. 1e | Especific. 1f | Especific. 1b | Especific. 1e | Especific. 1f | Especific. 1b | Especific. 1e | Especific. 1f |
| | 2ª etapa (Columna 1) | 2ª etapa (Columna 2) | 2ª etapa (Columna 3) | 2ª etapa (Columna 4) | 2ª etapa (Columna 5) | 2ª etapa (Columna 6) | 2ª etapa (Columna 7) | 2ª etapa (Columna 8) | 2ª etapa (Columna 9) |
| **PIBi** | 1.031*** | 1.360*** | | 1.166*** | 1.393*** | | 1.040*** | 0.935*** | |
| | (0.0078) | (0.0366) | | (0.0142) | (0.0655) | | (0.0134) | (0.0513) | |
| **PIBj** | 0.608*** | 0.997*** | | 0.870*** | 0.527*** | | 0.634*** | 0.880*** | |
| | (0.0035) | (0.0278) | | (0.0088) | (0.0640) | | (0.0069) | (0.0443) | |
| **Distancia** | -0.553*** | -0.631*** | -0.624*** | -1.077*** | -0.628*** | -0.763*** | -0.728*** | -0.871*** | -0.920*** |
| | (0.0048) | (0.0115) | (0.0114) | (0.0150) | (0.0213) | (0.0211) | (0.0100) | (0.0207) | (0.0210) |
| **Pasado Colonial** | 0.210*** | 0.682*** | 0.695*** | -0.042 | -0.492*** | -0.507*** | -0.299*** | -0.042* | -0.002 |
| | (0.0112) | (0.0138) | (0.0135) | (0.0278) | (0.0281) | (0.0277) | (0.0182) | (0.0231) | (0.0230) |
| **Frontera Común** | 0.732*** | 0.191*** | 0.203*** | 0.499*** | 0.648*** | 0.621*** | 0.262*** | 0.449*** | 0.462*** |
| | (0.0116) | (0.0135) | (0.0135) | (0.0167) | (0.0208) | (0.0209) | (0.0234) | (0.0288) | (0.0289) |
| **Lengua Común** | 0.397*** | 0.456*** | 0.446*** | | | | 1.292*** | 1.161*** | 1.200*** |
| | (0.0120) | (0.0137) | (0.0136) | | | | (0.0228) | (0.0239) | (0.0243) |
| **Pertenencia UE** | 0.209*** | 0.193*** | | 0.822*** | 0.036** | | 1.033*** | 0.342*** | |
| | (0.0098) | (0.0134) | | (0.0158) | (0.0177) | | (0.0186) | (0.0225) | |
| **Diferencias en PIBpc** | -0.156*** | -0.061*** | -0.058*** | 0.367*** | 0.109*** | 0.101*** | -0.151*** | 0.029*** | 0.048*** |
| | (0.0037) | (0.0044) | (0.0052) | (0.0068) | (0.0088) | (0.0094) | (0.0053) | (0.0063) | (0.007) |
| **Tiempo en exportar** | -0.011* | | | -0.047*** | | | 0.106*** | | |
| | (0.0063) | | | (0.0105) | | | (0.0098) | | |
| **Cumplimiento de contrato** | -0.251*** | | | -0.594*** | | | -0.284*** | | |
| | (0.0059) | | | (0.0126) | | | (0.0127) | | |
| **Religión** | | | | | | | | | |
| **Capítulo 71** | -0.116*** | -3.190*** | -3.203*** | -3.123*** | -3.207*** | 0.216*** | -3.054*** | -0.293*** | -3.533*** |
| | (0.0180) | (0.0348) | (0.0344) | (0.0545) | (0.0536) | (0.0287) | (0.0511) | (0.0264) | (0.0604) |
| **Capítulo 72** | -0.263*** | -3.179*** | -3.183*** | -3.475*** | -3.577*** | -0.069** | -3.335*** | -0.550*** | -3.762*** |
| | (0.0183) | (0.0294) | (0.0292) | (0.0492) | (0.0484) | (0.0271) | (0.0451) | (0.0254) | (0.0525) |
| **Capítulo 73** | -0.243*** | -3.178*** | -3.185*** | -3.107*** | -3.219*** | 0.325*** | -3.447*** | -0.687*** | -3.907*** |
| | (0.0210) | (0.0309) | (0.0306) | (0.0494) | (0.0483) | (0.0326) | (0.0486) | (0.0297) | (0.0556) |
| **Capítulo 74** | -0.156*** | -3.101*** | -3.101*** | -3.476*** | -3.575*** | -0.065** | -3.285*** | -0.512*** | -3.723*** |
| | (0.0178) | (0.0298) | (0.0295) | (0.0483) | (0.0475) | (0.0269) | (0.0453) | (0.0249) | (0.0527) |
| **Capítulo 75** | 2.378*** | | | | | 3.803*** | | 3.096*** | |
| | (0.0364) | | | | | (0.0568) | | (0.0613) | |
| **Capítulo 76** | 0.742*** | -2.041*** | -2.042*** | -1.900*** | -2.016*** | 1.559*** | -1.912*** | 0.960*** | -2.226*** |
| | (0.0232) | (0.0300) | (0.0297) | (0.0464) | (0.0451) | (0.0365) | (0.0421) | (0.0357) | (0.0451) |
| **Capítulo 77** | -0.473*** | -3.507*** | -3.517*** | -3.300*** | -3.437*** | 0.083*** | -3.320*** | -0.568*** | -3.800*** |
| | (0.0167) | (0.0318) | (0.0315) | (0.0462) | (0.0455) | (0.0269) | (0.0463) | (0.0236) | (0.0548) |
| **Capítulo 78** | 0.330*** | -2.641*** | -2.651*** | -2.239*** | -2.293*** | 1.297*** | -2.487*** | 0.346*** | -2.874*** |
| | (0.0186) | (0.0311) | (0.0309) | (0.0442) | (0.0431) | (0.0311) | (0.0464) | (0.0266) | (0.0538) |
| **Capítulo 79** | | -3.234*** | -3.256*** | -3.381*** | -3.405*** | | -2.789*** | | -3.245*** |
| | | (0.0392) | (0.0389) | (0.0584) | (0.0571) | | (0.0539) | | (0.0624) |
| **D. Comercio IntraCore** | 0.270*** | | | | | | | | |
| | (0.0176) | | | | | | | | |
| **D. Comercio Intra P.Este** | | | | 1.018*** | | | | | |
| | | | | (0.0344) | | | | | |
| **D. Comercio Intra P.Sur** | | | | | | | -0.621*** | | |
| | | | | | | | (0.0232) | | |
| **D. P. Este con los *Core*** | | | | 0.755*** | | | | | |
| | | | | (0.0225) | | | | | |
| **D. P. Sur con los *Core*** | | | | | | | -0.171*** | | |
| | | | | | | | (0.0184) | | |
| ***Dummy* temporal (Dt)** | Sí | Sí | No | Sí | Sí | No | Sí | Sí | No |
| ***Dummy* de sector (Ds)** | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí |
| ***Dummies* grupos de países** | No | No | No | No | No | No | No | No | No |
| **RMC efectos fijos** | No | Sí | No | No | Sí | No | No | Sí | No |
| **RMC efectos variantes** | No | No | Sí | No | No | Sí | No | No | Sí |
| **Observaciones** | 976,162 | 996,439 | 1,010,346 | 455,67 | 459,184 | 461,827 | 460,418 | 465,757 | 470,784 |
| **$R^2$** | 0.274 | 0.334 | 0.340 | 0.235 | 0.290 | 0.317 | 0.235 | 0.297 | 0.305 |

Notas: HMR calculado con 20 *bins*. El grupo de *dummies* intra-grupo son expulsadas en el modelo en dos etapas de HMR por colinealidad. Los errores estándar entre paréntesis ***, ** y * indican niveles de significatividad del 1%, del 5% y del 10% respectivamente. Cap. 71: maquinaria y equipo de generadores de fuerza, Cap. 72: maquinarias especiales para determinadas industrias, Cap. 73: maquinarias para trabajar el metal, Cap. 74: maquinarias y equipo industrial en general, n.e.p., y sus partes y piezas, n.e.p, Cap.75: máquinas de oficina y máquinas de procesamiento automático de datos, Cap. 76: aparatos y equipos para telecomunicaciones y para grabación y reproducción de sonido, Cap.77: maquinaria, aparatos y artefactos eléctricos, Cap.78: vehículos de carretera y Cap. 79: otro equipo de transporte.

Los coeficientes de las variables de las *dummies* sectoriales muestran que, al igual que para el agregado de países, el comercio de PyC de los Core es relativamente más intenso en la producción de máquinas de oficina y máquinas de procesamiento automático de datos; el mismo comportamiento muestran la Periferia Este y la periferia Sur.

Si nos centramos en los resultados del grupo de países de la Periferia Este que se ofrecen en las columnas 4-6 de la tabla 3, se observa que, al igual que ocurría en el caso anterior, el comercio vinculado a la fragmentación de los países de conforman la Periferia Este se ve afectado de forma positiva tanto por la dimensión de las economías como por la frontera común de los países con los que comercia[12]. Asimismo, este comercio de PyC sería también mayor con aquellas economías pertenecientes a la UE. Sin embargo, se ve perjudicado por factores como son la distancia o la calidad de factores institucionales vinculados a los negocios (el tiempo que se tarda en exportan y la eficacia en el cumplimiento de los contratos). De forma contraria a lo que sucede con la muestra de todos los países, el pasado colonial tiene un impacto negativo. Para los países de la Periferia Este, los lazos coloniales disminuyen la intensidad de comercio asociado a la fragmentación internacional de la producción. Este resultado podría estar poniendo de manifiesto cómo las redes de producción compartida en las que participan los países de la Periferia Este tienen como socios principalmente países diferentes de aquellos con los que mantienen lazos coloniales, concretamente las redes se establecen entre sí y con los *Core*, como apunta el signo positivo y la significativo de las *dummies* de comercio intra-Periferia Este y comercio con los *Core*. Sin embargo, una vez que se controla por la Periferia Este, el coeficiente positivo de la variable compartir frontera es sensiblemente más elevado para el comercio de la Periferia Este, para quien la vecindad geográfica estimula los intercambios de PyC (concretamente a los países centrales de Europa).

Por último, hay que destacar, que para las tres especificaciones (sin RMC, RMC con efectos país fijos y RMC con efectos variantes), las diferencias en PIBpc son significativas y toman signo positivo; indicando que para estas economías el comercio vinculado a las redes de producción es mayor con aquellas economías con las que tienen unas mayores diferencias en renta per cápita. Para países de la Periferia Este, por lo tanto, se impone la explicación de que las diferencias en dotaciones factoriales estimulan el comercio de PyC y es así, tanto para el establecimiento o la puesta en marcha del sistema de producción compartida como para su posterior fortalecimiento (de ahí que el signo sea positivo en las dos etapas del modelo de HMR). La puesta en marcha de sistemas de producción compartida en el seno de la UE donde las empresas de los países centrales reubican a los países periféricos de la Europa del Este fases más intensivas en mano de obra y menos capacidad tecnológica para aprovechar las ventajas comparativas de estos países, revelaría este resultado.

Para finalizar con este análisis diferido por grupos de países, las columnas 7-9 de la tabla 3 recogen el resultado de las estimaciones para la Periferia Sur. El volumen del comercio de PyC de los integrantes de este grupo depende de forma positiva de factores como el tamaño de la economía, la pertenencia a la UE o compartir frontera o lengua y negativamente de la distancia existente entre las economías con las que comercia y la eficacia en el cumplimiento de los contratos[13]. El mayor valor de los coeficientes de las variables lengua común y pertenencia a la Unión europea, que apuntan a que para las economías europeas del Sur, compartir lengua y ser miembro de la UE, son factores de

[12] La variable lengua común es expulsada durante el proceso de estimación para las tres estimaciones debido a problemas de colinealidad.
[13] En la especificación 1 la variable tiempo en exportar toma un no esperado signo positivo, que es difícil de explicar. En la primera etapa el signo es negativo, implicando que a mayor tiempo en exportar, más dificultad en que exista comercio de PyC, pero en la segunda etapa es positivo, de forma que ese mayor tiempo en exportar favorece la intensificación del comercio de PyC.

particular relevancia para el estímulo del comercio vinculado a la fragmentación internacional de la producción.

Una vez que se controla por la existencia de RMC a través de la inclusión en el modelo de los efectos país fijos y variantes (Especificación 1e y Especificación 1f, respectivamente), la variable que recoge las diferencias absolutas en renta per cápita cambia de signo y se torna negativa. De este modo, si tenemos en cuenta dichas características propias y específicas de país, el comercio de los países de la Periferia Sur vinculado a la fragmentación de la producción será más intenso cuanto mayores sean las diferencias en PIB pc entre las economías.

Cabe destacar que, cuando se acota la muestra a los países de la Periferia Sur, el comercio de PyC no es particularmente intenso entre los países del dicha Periferia ni entre éstos y los países *Core*, como ponen de manifiesto los coeficientes de signo negativo y significativos estadísticamente de las *dummies* de comercio intra-Periferia Sur y Comercio con los *Core*. El menor volumen de comercio de PyC con los *Core* y con otros países de la Periferia, el mayor impacto positivo de la lengua común y el efecto positivo de las diferencias en Renta pc pueden adicionalmente explicarse por la existencia de ciertas redes de producción con otras economías (la estadounidense para el caso de Irlanda o con economías latinoamericanas para los casos de España y Portugal).

## 4. CONCLUSIONES

En este trabajo se investiga el establecimiento de redes transnacionales de producción asociadas a la puesta en marcha de estrategias de fragmentación de la producción en el seno de la Unión Europea, concretamente en los países centrales (Alemania, Francia, Italia y Reino Unido) y en la llamada Periferia Sur (España, Portugal, Grecia e Irlanda) y Periferia Este (Polonia, Eslovaquia, República Checa y Hungría).

Para ello se ha calculado un indicador de integración relativa en sistemas transnacionales de producción, que pone de manifiesto el destacado liderazgo de Alemania en el comercio vinculado a estas redes, prioritariamente por el lado de la producción y exportación de partes y componentes, y el creciente protagonismo de economías de la Europa del Este como son Hungría y Eslovaquia (en ambos casos escorada la participación en redes a la importación de partes y componentes) y la República Checa (con una marcada integración en fases intermedias del proceso productivo al mostrar una doble especialización tanto en exportación como en importación de partes y componentes). En el lado contrario, como economías escasamente involucradas en cadenas transnacionales de producción, se encuentran el Reino Unido y, sobre todo, Grecia.

Desde una perspectiva sectorial, los países *Core* (excluyendo el Reino Unido) han establecido redes de producción particularmente en sectores de maquinaria y equipo mecánico, vehículos de motor y otro material de transporte, en las que participan en fases intermedias salvo Italia, más sesgada a la producción y exportación de PyC que a su importación. La Periferia Este ha apostado en mayor medida por la incorporación a sistemas de producción compartida en los sectores de aparatos de telecomunicaciones y vehículos de motor, también especializándose segmentos intermedios. La Periferia Sur presenta un comportamiento sectorial más heterogéneo, con España y Portugal involucradas en posiciones intermedias dentro de las cadenas internacionales en el sector de los vehículos de motor (también en otro material de transporte en el caso de España) y con Irlanda en el sector de la maquinaria de oficina y de tratamiento de datos.

Los resultados de las estimaciones del modelo de gravedad para el comercio asociado a estas redes internacionales de producción para las doce economías europeas objeto de estudio evidencian que

los países *Core* son unos participantes activos en los procesos de fragmentación en el ámbito mundial, a diferencia de ambas Periferias, siendo además más intensa la conformación de estos sistemas de producción compartida entre países *Core*, entre países pertenecientes a la Periferia Este o de forma conjunta entre países Core y países de la Periferia Este. De hecho, la pertenencia a la Unión Europea favorece el establecimiento y la intensidad de las cadenas transfronterizas de producción.

Se trata, además, de un comercio que se favorecido por el tamaño de las economías que comercian entre sí, por la cercanía geográfica y lingüística así como por la calidad institucional más directamente vinculada al funcionamiento de sector empresarial, dado que estos factores permiten una reducción de los costes de transacción, entre los cuales se encuentran los llamados costes de los servicios vinculantes, esto es, de aquellos servicios requeridos para la conexión de las partes del proceso productivo dispersadas geográficamente. Las diferencias económicas excesivas entre países suponen, para el caso concreto de los países centrales de la UE más sesgados dentro de las redes a la producción y exportación de partes y componentes, un lastre para la puesta en marcha y funcionamiento de estos sistemas de producción compartida, reduciendo el comercio vinculado a los mismos. Por el contrario, para los países de la Periferia Este y Sur, la ampliación de las diferencia absolutas en renta per cápita supone un impulso para el comercio asociado a redes de producción, apuntando a una participación en las mismas más vinculada al aprovechamiento de ventajas comparativas en costes y más escorada hacia la importación de partes y componentes.

**BIBLIOGRAFÍA:**


-ANDERSON, J. E (1979): "The theoretical foundation for the gravity equation", *The American Economic Review*, vol 69, núm 1, págs 106-116.

-ANDERSON, J.E y VAN WINCOOP, E. (2003): "Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle", *American Economic Review*, vol 93, págs 170-192.

-ARNDT, S.W. (1997): "Globalization and the Open Economy", *North American Journal of Economics and Finance*, vol.8, núm.1, págs. 71.79.

-ARNDT, S. W. (1999): "Globalization and Economic Development", *Journal of International Trade and Economic Development*, vol. 8, núm.3, págs. 309-318.

-ARNDT, S. (2001): "Offshore sourcing and production sharing in preference areas" (Eds) Ardnt, S y Kierzkowski, H. *Fragmentation, new production patterns in the world economy*. Pags. 76-87. Oxford University Press, Oxford.

-ATHUKORALA, P. (2005): "Product fragmentation and trade patterns in East Asia", *Economic Paper*, vol. 7, núm. 3, págs. 233-256.

-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*, vol.17, núm. 3, págs. 233-256.

-BALASSA, B. y BAUWENS, L. (1988): "The determinants of intra European trade in manufactured goods", European Economic Review, vol 32, núm 7 págs, 1421-1437.

-BLÁZQUEZ, L., DÍAZ-MORA, C. y GANDOY, R. (2012): "EU integration and production networks", Revista de Economía Aplicada, 60 (vol. XX), 5-24.

-BERGSTRAND, J.H (1985): "The gravity equation in international trade: some microeconomic foundations and empirical evidence", *The Review of Economics and Statistics*, vol 67, núm 3, págs 474-481.

-BERGSTRAND, J.H (1989): "The generalized gravity equation, monopolistic competition, and the factor-proportions theory in international trade", *The Review of Economics and Statistics*, vol 71, núm 1, págs 143-153.

-CHOI, N. (2013): "Measurement and determinants of trade in value added". KIEP, Working Paper, 13-01.

-DAUDIN, G., RIFFLART, C., SCHWEISGUTH, D. (2011) "Who products for whom in the world economy", *Canadian Journal of Economy,* vol 44, núm 4, págs 1403-1437.

-DEARDORFF, A. V. (1998): "Determinants of bilateral trade: does gravity work in a neoclassical world?", en Frankel, J.A (ed), *The regionalization of the world economy*. Págs 7-32. University of Chicago Press.

-DEARDORFF, A. (2001): "Fragmentation across cones", en Arndt, S y Kierzkowski, H, (Eds.), *Fragmentation, new production patters in the world economy*. Págs. 35-51. Oxford University Press, Oxford.

-DÜR, A, BACCINI, L y MANFRED, E (2014): "The design of international trade agreements: introducing a new dataset", *Review of International Organizations*, vol 9, págs 353-375.

-HELPMAN, E, MELITZ, M y RUBINSTEIN, Y (2008): "Estimating trade flows: trading partners and trading volumes", Quarterly Journal of Economics, vol 123, núm 2, págs 441-487.

-JONES, R. 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: Essays in Honour of Robert E. Baldwin*, Cambridge.

-JONES, R. y KIERZKOWSKI, H. (2001): "*A framework for fragmentation", e*n Arndt, S y Kierzkowski, H. (Eds), *Fragmentation, new production patterns in the world economy*. Págs. 17-34. Oxford University Press, Oxford.

-JONSON, R. C y NOGUERA, G (2012a): "Accounting for intermediates: Production Sharing and trade in value added", *Journal of international Economics*, vol 86, núm 2 , págs 224-236.

- JONSON, R. C y NOGUERA, G (2012b): "Fragmentation and trade in value added over four decades", NBER Working Paper núm 18186.

-KAMINSKI, B. y Ng, F. (2001): "Trade and production fragmentation: Central European Economies in EU networks of production and marketing", *Policy Research* Working Paper, núm. 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*, vol. 14, núm. 3, págs. 337-390.

-KIM, Ch (2002): "Production sharing and competitive advantages: the cases of East Asia and Mexico". *Economía Mexicana*, vol. XI, núm. 2, págs. 409-430.

-KIMURA, F. y OBASHI, A. (2010): "International production networks in machinery industries: structure and its evolution. Septiembre", *ERIA* Discussion Papers Series. ERIA-DP-2010/09.

-KOOPMAN, R., POWERS, W. WANG, Z, y WEI, S-J. (2011): "Give credit where credit is due: tracing value added in global production chains" HKIMR, Working Paper, núm 31/2011.

-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 Economic and Finance*, vol. 18, núm. 1, págs. 23-40.

-LEAMER, E y STERN, R (1971) Quantitative international economics. Journal of international Economics, vol 1, núm 3, págs 359-361.

-LINNEMANN, H (1966) "An Econometric study of international trade flows. Dissertation", Netherlands, School of Economics.

-MARTÍNEZ-ZARZOSO, I., VOICU, A., VIDOVIC, M. (2011): "CEECs integration into regional and global production Networks". Mayo. *CEGE* Discussion Papers, núm. 125.

-NACIONES UNIDAS y OMC (2012): "Analyzing bilateral trade using the gravity equation", *A practical guide to trade policy analysis*. WTO Online Bookshop.

-Ng, F y YEATS, A. (1999): "Production sharing in East Asia: who does what for whom and why?", *Policy Research Working* Paper, núm., 2129, Banco Mundial.

-OBASHI, A. (2010): "Stability of production networks: is East Asia special?", February. 8th APEF International Conference on *"Economic Integration in Asia: Global Financial Crisis and Beyond"*. Del 28 al 29 de noviembre. Tokio.

-SILVA, J. M. C y TENREYRO, S. (2006) "The log of gravity", *The Review of Economics and Statistics*, vol. 88, núm 4, págs 641-658.

-YEATS, A. (2001): "How big is global Production sharing?", en Ardnt, S y Kierzkowski, H. (Eds), *Fragmentation, new production patterns in the world economy*. Págs.108-143. Oxford University Press, Oxford.

*-ZEDDIES, G.* (2011): *"Determinants of International Fragmentation of Production in the European Union", Empirica, vol. 38, núm. 4, págs. 511-537.*

## APÉNDICE ESTADÍSTICO:

### TABLA A1: PARTIDAS DE LA CUCI-REV.3. CONSIDERADAS COMO PARTES Y COMPONENTES.

| Capítulos | Subgrupos y rubros |
|---|---|
| **71. Maquinaria y equipo de generadores de fuerza** | 711.9, 712.8, 713.19, 713.31, 713.32, 713.9, 714.9, 716.9, 718.19, 718.78, 718.99 |
| **72. Maquinarias especiales para determinadas industrias** | 721.29, 721.39, 721.98, 721.99, 723.9, 724.39, 724.49, 724.67, 724.68, 724.88, 724.9, 725.9, 726.89, 726.9, 727.19, 727.29, 728.19, 728.39, 728.5 |
| **73. Maquinarias para trabajar el metal** | 735.9, 737.19, 737.29, 737.39, 737.49 |
| **74. Maquinaria y equipo industrial en general, n.e.p., y sus partes y piezas, n.e.p.** | 741.28, 741.35, 741.39, 741.49, 741.59, 741.72, 741.9, 742.9, 743.8, 743.9, 744.19, 744.9, 745.19, 745.29, 745.39, 745.68, 745.9, 746.99, 747.9, 748.39, 748.9, 749.9 |
| **75. Máquinas de oficina y máquinas de procesamiento automático de datos** | 759.1, 759.9 |
| **76. Aparatos y equipo para telecomunicaciones y para grabación y reproducción de sonido** | 764.9 |
| **77. Maquinaria, aparatos y artefactos eléctricos, n.e.p., y sus partes y piezas** | 771.29, 772.2, 772.3, 772.4, 772.5, 772.6, 772.8, 774.29, 775.49, 775.79, 775.89, 776.1, 776.2, 776.3, 776.41, 776.43, 776.45, 776.49, 776.8, 778.11, 778.12, 778.17, 778.19, 778.29, 778.33, 778.35, 778.48, 778.69, 778.83, 778.85 |
| **78. Vehículos de carretera** | 784.2, 784.3, 785.35, 785.36, 785.37, 786.89 |
| **79. Otro equipo de transporte** | 791.99, 792.9 |

## TABLA A2: PAÍSES INTEGRANTES DE LA MUESTRA

| Área | Países de la muestra |
|---|---|
| **UE-27** | Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia,Francia, Grecia, Holanda, Hungría, Italia, Irlanda, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Suecia. |
| **BRIC** | Brasil, China, India, Rusia |
| **Países de Renta Alta** | Australia, Canadá, Hong-Kong, Croacia, Israel, Japón, Kuwait, Nueva Zelanda, Noruega, Omán, República de Corea, Singapur, Suiza, EEUU. |
| **Resto de Países en Desarrollo** | Argelia, Angola, Argentina, Bolivia, Bangladesh, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Reública Dominicana, Ecuador, Egipto, Guinea Ecuatorial, Guatemala, Honduras, Indonesia, Irán, Iraq, Jordania, Kazakhstan, Líbano, Libia, Malasia, México, Marruecos, Nigeria, Paquistán, Panamá, Perú, Filipinas, Qatar, Arabia Saudí, Senegal, Serbia, Sudáfrica, Sri Lanka, Siria, Tailandia, Túnez, Turquía, Ucrania, Emiratos Árabes Unidos, Uruguay, Venezuela, Viet Nam |

## TABLA A3: DEFINICIÓN DE VARIABLES Y FUENTES

| Nombre | Descripción | Fuente |
|---|---|---|
| **Xij** | Valor de las exportaciones procedentes del país $i$ con destino al país $j$, en términos nominales, en dólares EEUU | COMTRADE (Naciones Unidas) |
| **PIBi** | Producto Interior Bruto del país $i$, a precios corrientes, en dólares de EEUU | World Development Indicators. Banco Mundial. |
| **PIBj** | Producto Interior Bruto del país $j$, a precios corrientes, en dólares de EEUU | World Development Indicators. Banco Mundial. |
| **Distancia** | Distancia entre las capitales de los países que comercian. Calculada a través de la fórmula del "great circle" | CEPII: http://www.cepii.fr |
| **Pasado colonial** | Variable Dummy, 1 si ambos países comparten pasado colonial y cero en el caso contrario | CEPII: http://www.cepii.fr |
| **Frontera común** | Variable Dummy, 1 si ambos países comparten frontera común y cero en el caso contrario | CEPII: http://www.cepii.fr |
| **Lengua Común** | Variable Dummy, 1 si ambos países comparten lengua oficial común y cero en el caso contrario | CEPII: http://www.cepii.fr |
| **Pertenencia a la UE** | Variable Dummy, 1 si ambos países son mienbros de la UE y cero en el caso contrario | |
| **Diferencias absolutas PIB** | Diferencias absolutas en renta percápita entre los países que comercian. Expresada en términos corrientes en dólares de EEUU | |
| **Tiempo en exportar** | Número de días que pasan desde el momento en que se inicia el proceso de exportación hasta que se completa | Banco Mundial |
| **Eficacia en el cumplimiento del contrato** | Número de días naturales que pasan desde el momento en que se prsenta una demanda en los tribunales hasta la resolución de la misma. | Banco Mundial |
| **Religión** | Variable *Dummy,* 1 si ambos países comparten la misma fe y cero en caso contrario | NACIONES UNIDAS y OMC (2012), Datasets, capítulo 3 |