



Revista de Economía Mundial

ISSN: 1576-0162

rem@uhu.es

Sociedad de Economía Mundial

España

Díaz-Mora, Carmen; García López, Erena  
Factores Explicativos De Las Redes Transnacionales De Producción En La Unión  
Europea: Economías Centrales Vs Periferias Sur Y Este  
Revista de Economía Mundial, núm. 43, 2016, pp. 179-204  
Sociedad de Economía Mundial  
Madrid, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86647324009>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

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

*EXPLAINING FACTORS OF TRANSNATIONAL PRODUCTION NETWORKS IN THE  
EU: CORE ECONOMIES VERSUS EASTERN AND SOUTHERN PERIPHERIES*

*Carmen Diaz-Mora*  
Universidad de Castilla-La Mancha  
carmen.diazmora@uclm.es

*Erena García López*  
Universidad de Castilla-La Mancha  
erenamaria.garcia@alu.uclm.es

Recibido: noviembre de 2013; aceptado: marzo de 2016

RESUMEN.

Este trabajo analiza la estrategia de fragmentación internacional de la producción y la conformación de redes transnacionales en la Unión Europea. A partir de la estimación, con diferentes técnicas, de un modelo de gravedad con datos de comercio de partes y componentes para el sector de la maquinaria y material de transporte, encontramos el papel protagonista que tienen las economías Centrales, y en particular Alemania, en tales redes. Factores como la pertenencia a la UE, la cercanía geográfica y lingüística y la calidad institucional más directamente vinculada al funcionamiento de sector empresarial favorecen el establecimiento y la intensidad de estas cadenas transnacionales de producción. Sin embargo, las diferencias económicas excesivas entre países suponen un lastre cuando se trata de los países Centrales de la UE, mientras que para los países de la Periferia Sur y Este 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.

## 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. Using a gravity model for trade in parts and components in Machinery and Transport Equipment, our results emphasize the important role of the Core EU economies, in particular Germany, in these networks. 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. However, 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 in Parts and Components; Gravity Model.*

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



## 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 nuevos participantes, contando un significativo número de ellos con ventajas comparativas en salarios. Este nuevo tablero de juego ha hecho factible que las empresas segmenten el proceso productivo en bloques cada vez más pequeños y geográficamente más dispersos, permitiéndoles alcanzar una sofisticación productiva hace no mucho tiempo inimaginable. De este modo, se busca el emplazamiento más eficiente para cada etapa del proceso productivo, aquel donde los costes sean comparativamente menores y donde 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 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 de los intercambios de bienes intermedios, o de forma más específica de partes y componentes (PyC). Una de las limitaciones de este enfoque es que sólo permite analizar el fenómeno para un grupo concreto de industrias, las de maquinaria y material de transporte, si bien su elevado peso en el comercio mundial (rondando el 40%) suaviza esta limitación<sup>1</sup>. Se trata, asimismo, de trabajos que suelen circunscribirse a áreas económicas concretas. Los mayores esfuerzos investigadores se han centrado en los países del Este Asiático o en Europa del Este. En el caso particular de los trabajos centrados

<sup>1</sup> Una nueva vía para el estudio de los procesos de fragmentación de la producción está siendo el análisis del comercio medido en valor añadido a partir de la información de tablas input-output internacionales (destaca, entre otros, Koopman *et al.*, 2014). No obstante, esta herramienta de medición ha sido descartada en este trabajo debido a sus limitaciones en cuanto a agregación sectorial y al número de años y países para los que dichos datos están disponibles.

en la Europa del Este (Kaminski y Ng, 2001 y 2005; Martínez-Zarzoso *et al.*, 2011) se pone de manifiesto la relevancia que están adquiriendo estos países desde su incorporación a la Unión Europea (EU) en el comercio asociado a la fragmentación internacional de la producción, estimulando el desarrollo de redes europeas de producción. No obstante, muy pocos trabajos se centran en analizar la entidad y los factores determinantes de este fenómeno en el ámbito de la UE. Es el caso de Zeddies (2011), quien aborda el estudio del comercio de PyC como indicador de la inserción en cadenas transnacionales de producción para 17 países miembros de la UE, para un período muy corto (1999-2005) y ciñéndose a los intercambios bilaterales entre dichas economías, de forma que su análisis empírico permite extraer conclusiones de los factores determinantes únicamente para el comercio intra-UE.

El interés de este trabajo es contribuir a la literatura empírica sobre este tema, investigando la configuración y evolución de las redes globales en el contexto de la UE, 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 en el período 1995-2010. Este análisis, realizado a partir del comercio de PyC de la UE con sus principales socios comerciales en el mundo, nos permitirá conocer la relevancia que tienen las diferentes economías dentro de las redes globales 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, compuesto por las cuatro grandes economías de la UE que son 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 en costes que ha favorecido ser 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 intensificar los procesos de fragmentación de la producción, desplazando diversos segmentos hacia países de la Periferia Este para aprovechar sus ventajas de costes y localización, tal y como en los ochenta y los noventa habían 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.

El trabajo está estructurado en cuatro apartados. Tras esta introducción, en el segundo apartado se aborda el análisis descripto de la integración



en redes de producción por países y por sectores a través de los índices de especialización en el comercio de PyC y de su evolución en el periodo objeto de estudio. El apartado tercero se dedica al estudio de los factores explicativos de la inserción en cadenas transnacionales de producción a partir de la estimación de un modelo de gravedad. La última sección recoge las conclusiones del trabajo.

## 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 PyC. Dentro de los posibles enfoques para medir tal estrategia, éste 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). Siguiendo los estudios pioneros sobre el tema (Yeats, 2001; Athukorala, 2005), se ha empleado la Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional (CUCI-Rev. 3) que permite desagregar las PyC de los bienes finales para las partidas indicadas en la rúbrica 7, Maquinaria y material de transporte (tabla A.1 del apéndice estadístico). Los datos proceden de la base de datos COMTRADE de Naciones Unidas. Se ha seleccionado una muestra de 90 economías como origen y destino de los flujos comerciales de PyC (tabla A.2. del apéndice estadístico). Los flujos con estas economías 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.

### 2.1. ÍNDICE DE INTEGRACIÓN EN REDES

Para analizar el grado de participación de los distintos países en las redes globales de producción compartida, se ha elaborado un Índicador de Integración en Redes (IIR), que se calcula tanto desde la óptica de las importaciones como de las exportaciones de PyC, a partir de las siguientes expresiones:

$$IIR_Y = \frac{(XPyC_i / XPyC_w)}{(X_{TOTAL,i} / X_{TOTAL,w})} \quad (1)$$

$$IIR_M = \frac{(MPyC_i / MPyC_w)}{(M_{TOTAL,i} / M_{TOTAL,w})} \quad (2)$$

Donde  $i$  es el país objeto de estudio y  $W$  el mundo, de forma que  $XPyC_i$  y  $XPyC_W$  ( $MPyC_i$  y  $MPyC_W$ ) son, respectivamente, las exportaciones (importaciones) de PyC para el país  $i$  y para el mundo.  $X_{TOTAL,i}$  y  $X_{TOTAL,W}$  ( $M_{TOTAL,i}$  y  $M_{TOTAL,W}$ ) denotan, respectivamente, las exportaciones (importaciones) totales de la sección 7 para el país  $i$  y para el mundo.

Un IIR mayor a la unidad indica que la cuota mundial en PyC del país  $i$  es mayor que su cuota mundial para el agregado del comercio, por lo que el país  $i$  tiene un grado de integración en redes mayor que la media mundial. Por el contrario, un IIR inferior a la unidad indica que el país  $i$  no estaría especializado frente al mundo en el comercio asociado a las redes de producción. Si la especialización es desde la vertiente de las exportaciones, se interpreta 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 una participación particularmente intensa en esas cadenas transnacionales de producción que además, siempre y cuando fuese en PyC de un mismo sector, tendría lugar en fases intermedias dentro de las mismas. Si ambos indicadores son inferiores a la unidad, estaríamos ante economías o áreas económicas que no participan en redes transnacionales de producción.

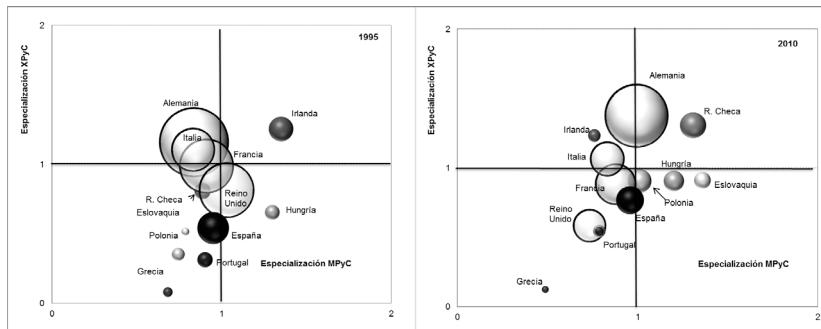
La representación del indicador de integración en redes para los países objeto de estudio se presenta en el gráfico 1. Se introduce, además, otra dimensión, reflejada en el tamaño de las burbujas, que expresa la cuota del país o del área concreta en el comercio mundial de PyC. Destaca Alemania como la 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)<sup>2</sup>. 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 las 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

<sup>2</sup> Esta pérdida de cuota en el comercio mundial de PyC se explica, tal y como ocurre en los intercambios de bienes finales, por el creciente protagonismo de las economías asiáticas, y más concretamente de China tras su incorporación a la Organización Mundial del Comercio en 2001, en las redes globales de producción (Athukorala, 2013).

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.

GRÁFICO 1: ÍNDICE DE INTEGRACIÓN RELATIVA EN REDES POR PAÍSES



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

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.

Adicionalmente, efectuamos el análisis de la integración relativa en redes desde una perspectiva sectorial, con el fin de investigar qué ramas o sectores concretos son en los que las economías muestran un mayor grado de integración en redes mayor que la media mundial. Los índices de integración relativa en redes desde la perspectiva sectorial son los siguientes:

$$IRR_{X,s} = \frac{(XPyC_{s,i} / XPyC_{s,w})}{(X_{TOT,i} / X_{TOT,w})} \quad (3)$$

$$IIR_{M,s} = \frac{(MPyC_{s,i} / MPyC_{s,W})}{(M_{TOT,i} / M_{TOT,W})} \quad (4)$$

Donde  $XPyC_{s,i}$  ( $MPyC_{s,i}$ ) recoge las exportaciones (importaciones) de PyC recogidas en el sector  $s$  para el país  $i$  y  $XPyC_{s,W}$  ( $MPyC_{s,W}$ ) serían las exportaciones (importaciones) de PyC de  $s$  para el mundo.  $X_{TOT,i}$  ( $M_{TOT,i}$ ) son las exportaciones (importaciones) totales de la sección 7 para el país  $i$  y  $X_{TOT,W}$  ( $M_{TOT,W}$ ) las exportaciones (importaciones) totales de la sección 7 para el mundo. Un IIR mayor que la unidad indicaría que la cuota mundial en PyC de las ramas del sector  $s$  para el país  $i$  es mayor que la cuota mundial de  $s$  para el agregado del comercio, es decir, el país  $i$  estaría especializado en el comercio asociado a las redes de producción del sector  $s$  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 el gráfico 2, donde el tamaño de las burbujas representa la cuota mundial del país en el comercio de PyC de un sector concreto.

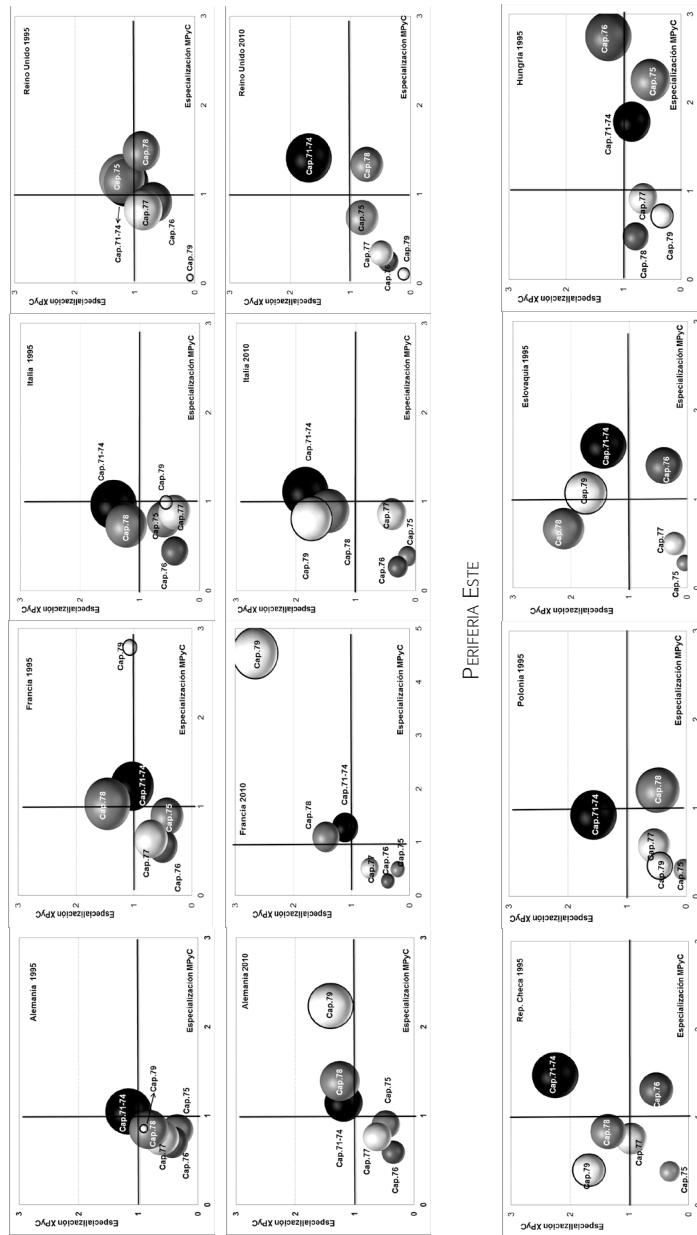
En lo que se refiere a los países Centrales, se observa una clara apuesta por la estrategia de integración en redes transnacionales para el caso de la economía germana. La integración se apoya en una especialización en la exportación de PyC en tres sectores, maquinaria y equipo mecánico (capítulos 71-74), vehículos de carretera (capítulo 78) y otro material de transporte (capítulo 79); que en los dos últimos sectores se ve acompañada por una especialización aún mayor en la vertiente importadora. Este comportamiento refleja que en ambos sectores, vehículos de carretera y otro material de transporte, la participación de Alemania en redes transfronterizas de producción es más intensa y tiene lugar en fases intermedias del proceso productivo. Es más, destaca la cuota de Alemania en el comercio mundial de PyC en esos tres sectores, como refleja el tamaño de las burbujas. Francia, por su parte, no muestra una marcada integración relativa en redes, salvo para otro equipo de transporte, donde participa con mayor intensidad en fases intermedias del proceso productivo, al mismo tiempo que es el sector con mayor cuota en el comercio mundial. Italia presenta una integración, por el lado de la exportación, en redes en los sectores maquinaria y equipo mecánico, vehículos de carretera y otro material de transporte. 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 más acusada y con doble especialización en maquinaria y equipo mecánico.

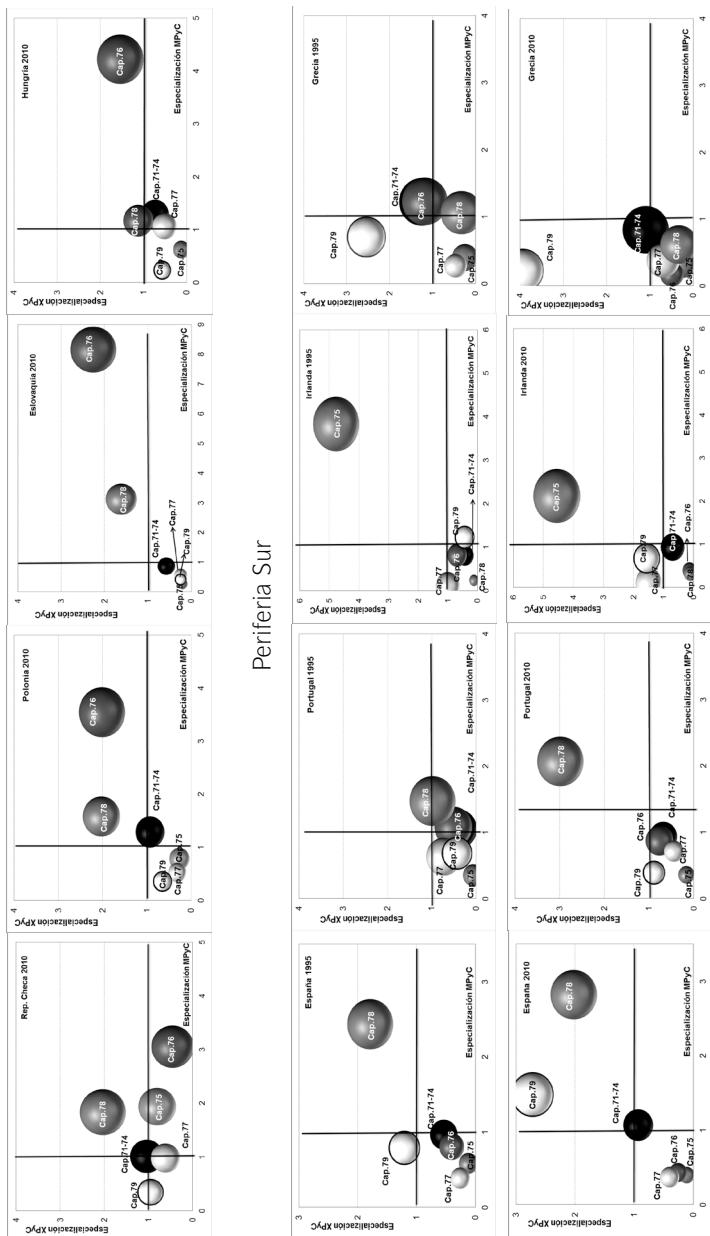
Si atendemos a los países de la Periferia Este, observamos como Polonia y Eslovaquia muestran actualmente una evidente participación en dos sectores: vehículos de motor y aparatos de telecomunicaciones, que tiene lugar en fases intermedias del proceso productivo. En el caso de la República



Checa, destaca su integración en redes, sesgada hacia la especialización en la vertiente importadora, en aparatos de telecomunicaciones y en maquinaria de oficina y procesamiento de datos; y la participación, vía doble especialización, en vehículos de carretera. En cuanto a Hungría, su integración en cadenas transfronterizas de producción es rotunda en el sector de aparatos de telecomunicaciones y está sesgada a actividades de ensamblaje, a tenor de su elevada especialización principalmente orientada a la importación de PyC.

Por último, analizamos el comportamiento de los países de la Periferia Sur. En el caso de España, la integración en redes en el periodo más reciente se circscribe a dos sectores, en ambos casos en fases intermedias del proceso productivo, como son el de automoción y el de otro material de transporte. 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. 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, a excepción del sector de otro material de transporte donde destaca una nítida especialización en la vertiente exportadora. En Irlanda la participación en redes es realmente marcada en el sector de la maquinaria de oficina y tiene lugar en fases intermedias de producción, como indica su doble especialización.





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. FACTORES EXPLICATIVOS DEL COMERCIO DE PYC

La herramienta que tradicionalmente ha facilitado a los investigadores explicar el volumen de los intercambios comerciales bilaterales ha sido el modelo de gravedad, de forma que dicho volumen se espera que sea tanto mayor cuanto mayor sea el tamaño de las economías implicadas y tanto menor cuanto mayores sean los costes que conllevan esos flujos; costes que dependen de variables como la distancia, la pertenencia a acuerdos preferenciales o la lengua común. Al ser un modelo ampliamente aplicado en el ámbito del comercio internacional, ha generado numerosos debates en las últimas décadas lo que ha conducido a un enriquecimiento del modelo tanto desde el punto de vista de su fundamentación teórica como desde la perspectiva empírica a través de la implementación de nuevos procesos y técnicas de estimación (Head y Mayer, 2014).

El modelo de gravedad ha sido también utilizado en el estudio de los determinantes del comercio de PyC en los pocos estudios que existen sobre el tema para otras áreas económicas (Athukorala y Yamashita, 2006, y Kimura *et al.*, 2007, para Asia; Blázquez *et al.*, 2012, para la economía española). Con el fin de investigar los factores explicativos del comercio de PyC, y por consiguiente, de la integración en cadenas transnacionales de producción de los países Centrales y las Periferias Este y Sur de la Unión Europea, proponemos la estimación de un modelo de gravedad; en él, además de las variables estándar de tamaño y costes del comercio, incorporamos variables asociadas a los factores que impulsan el fenómeno de la fragmentación internacional de la producción.

#### 3.1. ESPECIFICACIÓN DEL MODELO

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

$$\ln X_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \ln PIB_{it} + \beta_2 \ln PIB_{jt} + \beta_3 \ln \text{Distancia}_{ij} + \beta_4 \text{Pasado colonial}_{ij} + \beta_5 \text{Frontera Común}_{ij} + \beta_6 \text{Lengua Común}_{ij} + \beta_7 \text{Pertenencia a la UE}_{ijt} + \beta_8 \ln \text{Diferencias PIBpc}_{ijt} + \beta_9 \ln \text{Tiempo en exportar}_{it} + \beta_{10} \ln \text{Cumplimiento de contratos}_{it} + \varepsilon_{ij} \quad (5)$$

Donde  $X_{ijt}$  es la variable dependiente que recoge las exportaciones nominales de PyC desde el país de origen  $i$  al país de destino  $j$  en el año  $t$ , como *proxy* del comercio asociado a la fragmentación internacional de la producción. El modelo es estimado para los doce países de la UE analizados, es decir, las exportaciones de estas doce economías a sus principales socios comerciales (90 países) y las exportaciones de éstos a esas 12 economías de la UE para el período 1995-2010.

A continuación, realizamos una justificación de cada una de las variables explicativas, así como del signo esperado para sus coeficientes. La definición de estas variables y las fuentes estadísticas de donde se han tomado los datos puede consultarse en la tabla A.3 del apéndice estadístico.

Las variables  $PIB_{it}$  y el  $PIB_{jt}$  miden el tamaño de las economías que comercian entre sí. Esperamos que su impacto 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. Además, desde la óptica de la fragmentación internacional de la producción, el tamaño económico se erige como un factor explicativo fundamental (y con impacto positivo), en tanto que los procesos de segmentación de la producción serán tanto más factibles cuanto mayor sea el tamaño de la economía, favoreciendo así el aprovechamiento de las economías de escala en cada una de las tareas segmentadas (Athukotala y Yamashita, 2006).

El siguiente grupo de variables tratan de aproximar los costes comerciales que están relacionados con la distancia física, idiomática y cultural (medida ésta última por lazos coloniales en el pasado) entre países. Si para el establecimiento de intercambios comerciales de bienes finales estas distancias relevantes, esperamos lo sean en mayor medida para el comercio vinculado a redes de producción, en tanto que dificultan la conexión de los distintos segmentos del proceso productivo dispersos entre países. Así, el retraso en el envío de un solo componente provocaría la interrupción del sistema transnacional de producción compartida (Harrigan y Venables, 2006). De ahí que esperemos una elevada sensibilidad del comercio de PyC a la distancia (Gamberoni *et al.*, 2010).

La variable Distancia<sub>ij</sub> hace referencia a la distancia geográfica entre países. Presumimos que cuanto menor sea, mayor será el comercio de PyC. Del mismo modo que un pasado colonial común, compartir el mismo idioma o tener frontera en común (Pasado colonial<sub>ij</sub>, Lengua común<sub>ij</sub>, Frontera Común<sub>ij</sub>) esperamos que favorezca los intercambios de PyC, ya que los costes de transacción del comercio asociado a las redes de producción serán menores.

También un impacto positivo esperamos para la pertenencia a acuerdos de integración regional, en este caso, la pertenencia a la UE<sup>3</sup> (Pertenencia a la UE<sub>ijt</sub>). La justificación es que el proceso de reducción de barreras al comercio entre Estados miembros que caracteriza a los acuerdos de integración regional implica unos menores costes comerciales que favorecen los intercambios entre ellos. La influencia de estos menores costes comerciales será aún mayor en el contexto de fragmentación internacional de la producción, dado que la cadena de producción está segmentada y dispersada entre distintas economías, ampliándose el número de intercambios comerciales. Además, pertenecer a un mismo acuerdo de integración regional previsiblemente facilitará los sistemas transnacionales de producción compartida entre los Estados miembros al garantizar una menor incertidumbre sobre el marco legal, económico e incluso una menor volatilidad de los tipos de cambio (Zeddies, 2011). Se trata de una hipótesis que parece ser refrendada

<sup>3</sup> Se ha optado por no incluir la variable Pertenencia a la UEM, debido a que existe una alta correlación con la variable Pertenencia a la UE.

por la evidencia empírica a tenor del carácter regional de las cadenas transnacionales de producción que parece haber sido impulsado por la proliferación de acuerdos de integración regional (Baldwin y Venables, 2011; Orefice y Rocha, 2011).

El modelo de gravedad básico se ha ampliado a través de la incorporación de otras variables 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 (diferencias  $PIBpc_{ij}$ ) son las diferencias absolutas en PIB per cápita entre los países que comercian entre sí. Desde una perspectiva teórica vinculada a las teorías neoclásicas del comercio internacional, las diferencias entre países en dotación factorial estimularían los procesos de fragmentación internacional de la producción al permitir aprovechar las ventajas comparativas en cada una de las etapas del proceso productivo (Jones y Kierzkowski, 2001). Así, cuando las diferencias en renta per cápita se consideran una *proxy* de las ventajas comparativas entre los diferentes países, podría esperarse que favorecieran la formación de redes internacionales de producción. Sin embargo, los trabajos empíricos que así lo hacen (Kimura et al., 2007; Athukorala y Yamashita, 2006) obtienen un inesperado coeficiente negativo para esta variable. Una posible explicación sería que excesivas diferencias de desarrollo económico entre países pueden perjudicar el establecimiento de cadenas de producción entre ellos. Blázquez et al. (2012) también encuentran una relación negativa entre las diferencias en renta per cápita y el comercio de PyC para España, argumentando 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 economías en redes de producción, debido al elevado coste de poner en funcionamiento un sistema de producción compartida con ese país.

Como una aportación importante de este trabajo, incorporamos dos variables adicionales para capturar la calidad del marco institucional más directamente relacionado con las relaciones empresariales y que consideramos fundamentales para asegurar un adecuado funcionamiento de cadenas de producción que se extienden a lo largo de varios países. 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 permitirán lograr las ganancias en competitividad buscadas (Jones y Kierzkowski, 1990; 2001). Siguiendo el enfoque teórico de Deardoff (2001), la fragmentación será utilizada si el ahorro en costes de producir los distintos segmentos en los países con menores costes relativos no se ve anulado por los costes adicionales derivados de un proceso productivo segmentado y disperso en varias economías (los costes de los servicios vinculantes). De esta forma, el marco legal o institucional tendría un impacto positivo sobre el comercio de PyC (Gamberoni et al., 2010). La primera variable 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<sub>ij</sub>). La segunda es el número

de días naturales desde que se presenta una demanda en los tribunales hasta la resolución de la misma (Cumplimiento de contratos). 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, incorporamos varios grupos de variables *dummies*:

- *Dummies* temporales ( $D_t$ ) para captar el impacto de los factores comunes a todas las economías y que son específicas de cada año del período analizado.
- *Dummies* sectoriales ( $D_s$ ) para controlar por las características específicas de las industrias, permitiendo capturar si ha existido un patrón diferenciado de comportamiento y qué producciones son las que más o menos intensamente participan en esta estrategia. Los sectores están definidos a partir de los capítulos que conforman la sección 7 de la CUCI-Rev.3.
- *Dummies* por grupos de países:
  - $D_{grupo-países}$ : Se trata de tres variables *dummy* que buscan controlar, respectivamente, por la importancia que tienen los Centrales, Periferia Sur y Periferia Este en los intercambios mundiales de PyC, y conocer cuál es su relevancia en dicha estrategia. Así, por ejemplo, la *dummy* que recogerá el comercio de los Centrales tomará valor 1 cuando alguno de los países que conforman los Centrales sea importador o exportador de PyC y cero para el resto de intercambios. De igual manera, se construye otra *dummy* para la Periferia Sur y otra para la Este.
  - $D_{comercio-intra-grupo}$ : este grupo de tres *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*  $D_{intra-Centrales}$  tomará el valor 1 siempre y cuando el intercambio de PyC se realice entre dos economías que pertenecen a las Centrales y tomaría cero para el resto intercambios de PyC. Con un procedimiento similar, se constituyen las variables *dummy* intra-Periferia Sur e intra-Periferia Este.
  - $D_{comercio-Periferias-con-Centrales}$ : teniendo en cuenta el protagonismo que tienen los países Centrales como socios de comercio en los intercambios europeos de PyC, se incluyen dos variables *dummy* para capturar ese sesgo hacia las Centrales de los intercambios de PyC de la Periferia Sur ( $D_{PSur-Centrales}$ ) y la Periferia Este ( $D_{PEste-Centrales}$ ).

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 aquellas 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 controlar por la Resistencia Multilateral al Comercio (RMC), siguiendo a Anderson y van Wincoop (2003), a través de la

inclusión de efectos fijos de país. Para ello se han generado *dummies* de país exportador e importador invariantes en el tiempo ( $D_i$  y  $D_j$ ) o, si consideramos que la RMC puede variar en el tiempo, una alternativa es incorporar *dummies* de país exportador e importador variantes en el tiempo ( $D_{it}$  y  $D_{jt}$ )<sup>4</sup>.

Una 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; 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 el modelo en dos etapas de Helpman *et al.* (2008) (HMR en adelante), que considera que los flujos comerciales con valor cero captan la existencia de heterogeneidad empresarial en tanto que estarían captando la decisión de exportar o no de la empresa. Para desarrollar este modelo, HMR 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. En la estimación que constituye la segunda etapa, como 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; siendo la primera variable la que hemos determinado como la de exclusión en nuestro trabajo.

Debido a la complejidad del cálculo de la segunda etapa, HMR desarrollan una aproximación con una forma funcional no paramétrica flexible. Para ello, hacen particiones de la probabilidad predicha de exportar de  $j$  a  $i$ . Ellos presentan resultados con 50 y 100 particiones para así garantizar un amplio grado de flexibilidad, ya que ahora la especificación es lineal y por consiguiente se puede emplear MCO. Los resultados que obtienen en la comparación de ambos procesos son similares en cuanto a signo y significatividad estadística, si bien los coeficientes pueden ser inferiores en valor; de ahí que esta aproximación no paramétrica sea considerada como una alternativa idónea.

En nuestro modelo, debido al significativo número de efectos fijos país generados, la estimación de la segunda etapa en el modelo de HMR produce resultados problemáticos como consecuencia del tamaño de la base (Dür *et al.* 2014), por lo que se ha optado por aplicar la aproximación no paramétrica propuesta por HMR (2008). Para ello, se ha procedido a dividir nuestra

<sup>4</sup> La muy escasa variabilidad temporal de las variables de calidad institucional, aconsejan su eliminación para evitar problemas de multicolinealidad cuando se incluyen efectos fijos de país. Cuando se incluyen efectos de país variantes en el tiempo, se excluyen, además, las variables específicas de país que son variantes en el tiempo (el PIB de la economía  $j$  y de la  $j$ ).

base de datos en 20 particiones, 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 particiones, e incorporarlo en la segunda etapa y poder estimar el modelo en su forma lineal. Hemos estimado esta aproximación con número de particiones superiores e inferiores a 50 y 100, sin que el signo ni la significatividad de las variables se vea alterado, aunque los coeficientes de las variables reduzcan su valor cuanto mayor sea el número de particiones establecido.

### 3.2. RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES

La tabla 1 presenta los resultados de las estimaciones por MCO del modelo de gravedad. En las tres primeras columnas la variable dependiente, el valor del comercio de PyC, toma únicamente valores positivos.

En la columna (1) se ofrecen los resultados de la estimación sin controlar por la RMC. Todos los coeficientes son significativos y presentan el signo esperado. Así, el comercio de PyC se ve afectado positivamente por la dimensión económica de las economías que participan en el mismo, así como por tener en común frontera, lengua o pasado colonial. 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 los países firmantes de los acuerdos, por lo que el comercio de PyC será más elevado entre los Estados miembros. En lo referente a la distancia geográfica, el signo negativo y su significatividad ponen de manifiesto que la distancia entre dos economías desincentiva el comercio de PyC y la intensidad de los procesos de fragmentación de la producción. Si atendemos al valor de los coeficientes de estas variables explicativas, observamos que compartir idioma es la que tiene un efecto de mayor entidad, de forma que facilitará, en mayor medida que otras variables, la puesta en marcha de sistemas transfronterizos de producción compartida por parte de los países europeos considerados, un resultado que ya había sido encontrado en los trabajos previos, ya citados, para Asia.

De igual forma, la distancia económica entre países muestra un impacto negativo sobre los intercambios comerciales de PyC; así, de acuerdo a nuestros resultados y confirmando los obtenidos por los trabajos previos para Asia, la existencia de diferencias económicas amplias entre países supone un obstáculo para participación de esas economías en sistemas transnacionales de producción compartida, que pueden explicarse por la existencia de diferencias insalvables en tecnología u otros en factores que dificultan la conformación de tales sistemas.

En cuanto a las variables que captan aspectos de calidad institucional más vinculados al funcionamiento de las empresas (tiempo que se tarda en exportar y en la resolución judicial de los contratos), ambas son significativas y con el signo negativo esperado. La calidad del marco institucional facilita

el comercio asociado a la fragmentación de la producción en tanto que garantiza el conveniente funcionamiento de estos sistemas transnacionales de producción compartida. De estas dos variables, el tiempo de resolución judicial de los contratos es el que tiene un impacto mayor, señalando la importancia del cumplimiento de los contratos y la resolución de conflictos para el buen funcionamiento de las relaciones entre empresas.

La significatividad estadística de las *dummies* sectoriales apunta a la existencia de notables diferencias en la intensidad del comercio generado por las cadenas globales de producción, debido muy probablemente a las propias características técnicas de las industrias que permiten una mayor fragmentación y dispersión del proceso productivo. Tomando como referencia el capítulo 75, máquinas de oficina y máquinas de procesamiento automático de datos, el volumen de comercio de PyC del resto de sectores es significativamente menor, de ahí el coeficiente negativo y estadísticamente significativo de las *dummies* de los otros sectores, con menores diferencias en el capítulo 76 (aparatos y equipos para telecomunicaciones y para grabación y reproducción de sonido) y en el 78, vehículos de carretera.

En cuanto a las variables *dummies* por grupos de países, el comercio de PyC de los países Centrales es significativamente mayor que el realizado por otras áreas económicas, lo que pone de manifiesto su papel protagonista en los sistemas de producción compartida; como también lo es el comercio de ambas Periferias con los países Centrales, remarcando su papel central en cadenas de producción europeas. Por último, en cuanto a la relevancia del comercio intra-bloque de PyC, se observa que para los países Centrales y la Periferia Este, los intercambios intra-zona son significativamente mayores que con otras economías, lo que apuntaría a la existencia de subnúcleos de producción compartida dentro del contexto europeo, uno formado por los países Centrales y otro por la Periferia Este. Sin embargo, este hecho no se extraña a la Periferia Sur, donde el comercio intra-bloque es significativamente menor al realizado con otras regiones.

Las columnas 2 y 3 recogen los resultados de las estimaciones teniendo en cuenta la existencia de RMC (captada con efectos fijos de país invariantes en el tiempo y variantes en el tiempo, respectivamente). En ambos casos, se observa una mejora en la capacidad explicativa del modelo al aumentar sensiblemente la medida de bondad del ajuste ( $R^2$ ) y no hay cambios ni en el signo esperado de los coeficientes ni en su significatividad<sup>5</sup>, si bien los coeficientes muestran valores más bajos en todas las variables explicativas, a excepción de la distancia geográfica que obtiene el coeficiente de mayor valor. Ello apoyaría la hipótesis ya señalada del marcado impacto de la distancia sobre el comercio de PyC.

<sup>5</sup> Debido a problemas de multicolinealidad con los efectos fijos de país, se excluyen de las estimaciones las *dummies* por grupos de países.

TABLA 1: RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES

Variables	Sin controlar por la RMC		Controlando por la RMC		MODELO EN DOS ETAPAS HMR (2 <sup>a</sup> etapa)		
	Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4	Columna 5	Columna 6	
PIBi	0.897*** (0.0019)	0.363*** (0.0285)		1.061*** (0.0072)	0.574*** (0.0264)		
PIBj	0.566*** (0.00164)	0.438*** (0.02180)		0.633*** (0.0063)	0.503*** (0.0033)		
Distancia	-0.556*** (0.0026)	-0.646*** (0.0063)	-0.664*** (0.0063)	-0.655*** (0.0048)	-0.620*** (0.0074)	-0.653*** (0.0073)	
Pasado Colonial	0.015* (0.0089)	0.414*** (0.0092)	0.410*** (0.0091)	0.0765*** (0.0092)	0.419*** (0.0101)	0.447*** (0.0099)	
Frontera Común	0.563*** (0.0090)	0.397*** (0.0099)	0.358*** (0.0099)	0.510*** (0.0092)	0.334*** (0.0101)	0.297*** (0.0100)	
Lengua Común	0.704*** (0.0091)	0.501*** (0.0095)	0.524*** (0.0093)	0.778*** (0.0109)	0.474*** (0.0099)	0.504*** (0.0098)	
Pertenencia UE	0.561*** (0.0065)	0.167*** (0.0087)	0.332*** (0.0145)	0.675*** (0.0092)	0.143*** (0.0087)	0.193*** (0.0145)	
Diferencias en PIBpc	-0.083*** (0.0022)	-0.032*** (0.0025)	-0.034** (0.0026)	-0.0834*** (0.0023)	0.0131*** (0.0025)	0.0176*** (0.0026)	
Tiempo en exportar	-0.041*** (0.0047)			-0.0509*** (0.0048)			
Cumplimiento de contratos	-0.272*** (0.0049)			-0.293*** (0.0051)			
Capítulo 71	-2.411*** (0.0187)	-0.075*** (0.0137)	-2.515*** (0.0176)	-2.761*** (0.0267)	-0.063*** (0.0137)	-2.550*** (0.0245)	
Capítulo 72	-2.708*** (0.0179)	-0.384*** (0.0126)	-2.820*** (0.0168)	-2.965*** (0.0236)	-0.355*** (0.0133)	-2.813*** (0.0218)	
Capítulo 73	-2.676*** (0.0197)	-0.375*** (0.0149)	-2.817*** (0.0185)	-2.924*** (0.0247)	-0.349*** (0.0156)	-2.810*** (0.0229)	
Capítulo 74	-2.658*** (0.0177)	-0.343*** (0.0125)	-2.775*** (0.0167)	-2.918*** (0.0236)	-0.314*** (0.0131)	-2.768*** (0.0218)	
Capítulo 75		2.469*** (0.0202)			2.411*** (0.0271)		
Capítulo 76	-1.589*** (0.0202)	0.780*** (0.0165)	-1.677*** (0.0190)	-1.765*** (0.0230)	0.789*** (0.0175)	-1.664*** (0.0214)	
Capítulo 77	-2.798*** (0.0175)	-0.511*** (0.0122)	-2.948*** (0.0164)	-3.086*** (0.0240)	-0.488*** (0.0126)	-2.954*** (0.0222)	
Capítulo 78	-2.026*** (0.0184)	0.319*** (0.0133)	-2.120*** (0.0173)	-2.275*** (0.0236)	0.336*** (0.0141)	-2.123*** (0.0219)	
Capítulo 79	-2.313*** (0.0211)		-2.443*** (0.01990)	-2.697*** (0.0291)		-2.499*** (0.0268)	
D. Grupo P. Este	-0.190*** (0.0144)			-0.048*** (0.0150)			
D. Grupo P. Sur	-0.397*** (0.0144)			-0.283*** (0.0146)			
D. Grupo Centrales	0.408*** (0.0155)			0.609*** (0.0170)			
D. Comercio Intra P. Este	0.223*** (0.0180)			0.487*** (0.0212)			
D. Comercio Intra P. Sur	-0.383*** (0.0211)			-0.292*** (0.0212)			
D. Intra Centrales	0.446*** (0.0166)			0.132*** (0.0179)			
D. P. Este-Centrales	0.464*** (0.0176)			0.335*** (0.0179)			
D. P. Sur-Centrales	0.033*** (0.0177)			-0.165*** (0.0180)			
Dummy temporal (Dt)	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	
Dummy de sector (Ds)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí		
Dummies grupos de países	Sí	No	No	Sí	No	No	
RMC efectos país fijos	No	Sí	No	No	Sí	No	
RMC efectos país variantes	No	No	Sí	No	No	Sí	
Observaciones	1,718,373	1,747,503	1,769,696	1,718,373	1,747,503	1,769,696	
R <sup>2</sup>	0.290	0.340	0.350	0.345	0.344	0.350	

Nota: Errores estándar entre paréntesis. \*\*\*, \*\* y \* niveles de significatividad del 1%, del 5% y del 10% respectivamente. Para la definición de los capítulos, véase la tabla A.1 del apéndice estadístico.

En las tres últimas columnas se ofrecen 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, siguiendo el modelo

en dos etapas de Helpman *et al.* (2008). En la columna 4 se ofrecen los resultados sin controlar por la RMC, que son muy similares a los de la columna (1). Únicamente, la *dummy* que capta el comercio de PyC entre los Centrales y la Periferia Sur cambia de signo tornándose negativa. Este hecho evidenciaría que al tener en cuenta los flujos cero, el comercio de PyC entre ambas áreas es significativamente menor que el que la Periferia Sur tiene con otras áreas.

Cuando controlamos por la RMC incluyendo efectos fijos por país ( $D_i$  y  $D_j$ ) (columna 5), se mantienen el signo y la significatividad de las variables estándar del modelo de gravedad. Únicamente la variable diferencias absolutas en PIBpc altera su signo, siendo ahora positiva y significativa. El modelo en dos etapas de HRM nos permite separar el impacto de cada 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 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<sup>6</sup>. Esto es, a mayores diferencias económicas, menor es la probabilidad de que exista comercio de PyC, en tanto que implicaría la existencia de desniveles económicos entre países que perjudicarían el buen funcionamiento de un sistema de producción compartido entre países. Una vez establecida la red transnacional 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.

Por último, cuando controlamos por la RMC a través de efectos país variantes ( $D_{it}$  y  $D_{jt}$ ) (columna 6), los resultados anteriores apenas se alteran insistiendo en la robustez del modelo.

Una estimación del modelo de gravedad planteado para cada una de las tres áreas por separado (tabla 2) encuentra que los factores explicativos del volumen de intercambios de PyC son bastante análogos en esas tres zonas.

<sup>6</sup> Los resultados de la estimación en la primera etapa no se ofrecen por falta de espacio pero están a disposición del lector previa petición.

TABLA 2: MODELO EMPÍRICO SOBRE DETERMINANTES DEL COMERCIO POR GRUPOS DE PAÍSES (MODELO EN DOS ETAPAS DE HMR; RESULTADOS DE LA 2<sup>a</sup> ETAPA)

Variables	CENTRALES		PERIFERIA ESTE		PERIFERIA SUR	
	Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4	Columna 5	Columna 6
PIBi	1.360*** (0.0366)		1.393*** (0.0655)		0.935*** (0.0513)	
PIBj	0.997*** (0.0278)		0.527*** (0.0640)		0.880*** (0.0443)	
Distancia	-0.631*** (0.0115)	-0.624*** (0.0114)	-0.628*** (0.0213)	-0.763*** (0.0211)	-0.871*** (0.0207)	-0.920*** (0.0210)
Pasado Colonial	0.682*** (0.0138)	0.695*** (0.0135)	-0.492*** (0.0281)	-0.507*** (0.0277)	-0.042* (0.0231)	-0.002 (0.0230)
Frontera Común	0.191*** (0.0135)	0.203*** (0.0135)	0.648*** (0.0208)	0.621*** (0.0209)	0.449*** (0.0288)	0.462*** (0.0289)
Lengua Común	0.456*** (0.0137)	0.446*** (0.0136)			1.161*** (0.0239)	1.200*** (0.0243)
Pertenencia UE	0.193*** (0.0134)		0.036** (0.0177)		0.342*** (0.0225)	
Diferencias en PIBpc	-0.061*** (0.0044)	-0.058*** (0.0052)	0.109*** (0.0088)	0.101*** (0.0094)	0.029*** (0.0063)	0.048*** (0.007)
Capítulo 71	-3.190*** (0.0348)	-3.203*** (0.0344)	-3.207*** (0.0536)	0.216*** (0.0287)	-0.293*** (0.0264)	-3.533*** (0.0604)
Capítulo 72	-3.179*** (0.0294)	-3.183*** (0.0292)	-3.577*** (0.0484)	-0.069** (0.0271)	-0.550*** (0.0254)	-3.762*** (0.0525)
Capítulo 73	-3.178*** (0.0309)	-3.185*** (0.0306)	-3.219*** (0.0483)	0.325*** (0.0326)	-0.687*** (0.0297)	-3.907*** (0.0556)
Capítulo 74	-3.101*** (0.0298)	-3.101*** (0.0295)	-3.575*** (0.0475)	-0.065** (0.0269)	-0.512*** (0.0249)	-3.723*** (0.0527)
Capítulo 75				3.803*** (0.0568)	3.096*** (0.0613)	
Capítulo 76	-2.041*** (0.0300)	-2.042*** (0.0297)	-2.016*** (0.0451)	1.559*** (0.0365)	0.960*** (0.0357)	-2.226*** (0.0451)
Capítulo 77	-3.507*** (0.0318)	-3.517*** (0.0315)	-3.437*** (0.0455)	0.083*** (0.0269)	-0.568*** (0.0236)	-3.800*** (0.0548)
Capítulo 78	-2.641*** (0.0311)	-2.651*** (0.0309)	-2.293*** (0.0431)	1.297*** (0.0311)	0.346*** (0.0266)	-2.874*** (0.0538)
Capítulo 79	-3.234*** (0.0392)	-3.256*** (0.0389)	-3.405*** (0.0571)			-3.245*** (0.0624)
Dummy temporal (Dt)	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Dummy de sector (Ds)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Dummies grupos de países	No	No	No	No	No	No
RMC efectos fijos	Sí	No	Sí	No	Sí	No
RMC efectos variantes	No	Sí	No	Sí	No	Sí
Observaciones	996,439	1,010,346	459,184	461,827	465,757	470,784
R <sup>2</sup>	0.334	0.340	0.290	0.317	0.297	0.305

Nota: Los errores estándar entre paréntesis \*\*\*; \*\* y \* indican niveles de significatividad del 1%, del 5% y del 10% respectivamente. Para la definición de los capítulos, véase la tabla A.1 del apéndice estadístico.

Entre los comportamientos diferenciales destacamos los tres siguientes. Para los países Centrales, el coeficiente de la variable diferencias en PIBpc es negativo en todas las especificaciones, mostrando que el volumen del comercio asociado a la fragmentación de la producción es menor con países

con los que se tienen grandes diferencias en renta per cápita, esto es, con países que no disponen de una infraestructura económica mínima para el buen funcionamiento de un sistema de producción compartida. Sin embargo ocurre lo contrario tanto para la Periferia Sur como para Periferia Este. 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 y del Sur aquellas fases más intensivas en mano de obra y menos capacidad tecnológica para aprovechar las ventajas comparativas de estos países, explicaría este resultado. La segunda diferencia a destacar es el impacto negativo del pasado colonial en el comercio de PyC de la Periferia Este (y no significativo para la Periferia Sur), poniendo de manifiesto como las redes de producción compartida en las que participan estos países no están orientadas en mayor medida hacia países con los que existen lazos coloniales, sino hacia los países Centrales de la UE, como ya han puesto de manifiesto otros resultados del modelo. Por último resaltamos como para las economías de la Periferia Sur, la distancia geográfica afecta negativamente en mayor medida que para los otros dos bloques de países, mientras que el impacto positivo de compartir idioma y de pertenencia a la UE es mayor; esto es, de los tres bloques, la Periferia Sur es la que más se ha beneficiado de su integración en la UE a la hora de insertarse en cadenas globales de producción.

#### 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 PyC, y el creciente protagonismo de economías de la Europa del Este como son Hungría y Eslovaquia (en ambos casos escorada la participación en redes hacia el ensamblaje) 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 PyC). 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 Centrales (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 insertadas 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), con Irlanda en el sector de la maquinaria de oficina y de tratamiento de datos y Grecia en la industria de otro material de transporte.

Los resultados de las estimaciones del modelo de gravedad apuntan a que el comercio asociado a estas redes internacionales de producción de la Unión Europea se ve favorecido por el tamaño de las economías que comercian entre sí, por la cercanía geográfica y lingüística y los lazos coloniales, unos resultados que confirman los obtenidos para otras áreas geográficas como Asia del Este. Adicionalmente encontramos un impacto positivo de calidad institucional más directamente vinculada al funcionamiento de sector empresarial, que junto a los otros 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. Se trata de un resultado novedoso que enfatiza la importancia de los factores institucionales para un adecuado funcionamiento de las cadenas transfronterizas de producción.

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 diferencias 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 PyC, tal y como trabajos previos habían encontrado para las redes en Asia.

Por último, el análisis empírico evidencia el papel protagonista de los países Centrales en estas redes, con un mayor valor del comercio vinculado a las mismas entre países Centrales y entre éstos y la Periferia Este. De hecho, la pertenencia a la Unión Europea ha impulsado el establecimiento y la intensidad de las cadenas transfronterizas de producción, siendo este impulso de mayor entidad para las economías de la Periferia Sur.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, J.E y Van Wincoop, E. (2003): "Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle", *American Economic Review*, 93, 170-192.
- Athukorala, P. (2005): "Product fragmentation and trade patterns in East Asia", *Asian Economic Papers*, 7(3), 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*, 17 (3), 233-256.
- Athukorala, P. (2013): "Global production sharing and trade patterns in East Asia", Departmental Working Papers 2013-10, The Australian National University, Arndt-Corden Department of Economics.
- Baldwin, R. y Venables, A., (2011): "Relocating de value chain: off-shoring and agglomeration in the global economy", Discussion Paper nº 544, University of Oxford.
- Blázquez, L., Díaz-Mora, C. y Gandoy, R., (2012): "EU integration and production networks", *Revista de Economía Aplicada*, 60(XX), 5-24.
- Deardorff, A (2001): "Fragmentation across cones", en Arndt, S y Kierzkowski, H., *Fragmentation, new production patters in the world economy*, 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*, 9, 353-375.
- Gamberoni, E., Lanz, R. y Piermartini, R., (2010): "Timeliness and Contract Enforceability in Intermediate Goods Trade ", Policy Research Working Paper Series nº 5482, World Bank.
- Harrigan, J. y Venables, A.J., (2006): "Timeliness and agglomeration", *Journal of Urban Economics*, 59, 300-316.
- Head, K., y Mayer, T. (2014): "Gravity Equations: Workhorse, Toolkit and Cookbook", en Gopinath, G, Helpman, E. y Rogoff, K. (eds), *Handbook of International Economics* (vol. 4), Elsevier.
- Helpman, E, Melitz, M y Ruparticionestein, Y (2008): "Estimating trade flows: trading partners and trading volumes", *Quarterly Journal of Economics*, 123 (2), 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., *The political Economy of International Trade: Essays in Honour of Robert E. Baldwin*, Cambridge.
- Jones, R. y Kierzkowski, H. (2001): "A framework for fragmentation", en Arndt, S. y Kierzkowski, H., *Fragmentation, new production patterns in the world economy*. Oxford University Press, Oxford.
- Kaminski, B. y NG, F. (2001): "Trade and production fragmentation: Central European Economies in EU networks of production and marketing", Policy Research Working Paper nº 2611, Banco Mundial.

- Kaminski, B. y NG, F. (2005): "Production disintegration and integration of Central Europe into global markets", *International Review of Economics and Finance*, 14(3), 337-390.
- Koopman, R., Wang, Z. y Wei, S.J. (2014): "Tracing Value-Added and Double Counting in Gross Exports", *American Economic Review*, 104 (2), 459-94.
- 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*, 18 (1), 23-40.
- Martínez-Zarzoso, I., Voicu, A., Vidovic, M. (2011): "CEECs integration into regional and global production Networks", CEGE Discussion Papers nº 125.
- OMC y Naciones Unidas (2012): *Analyzing bilateral trade using the gravity equation, A practical guide to trade policy analysis*, WTO Online Bookshop.
- Orefice, G. y Rocha, N., (2011): "Deep Integration and Production Networks: an Empirical Analysis", WTO Working Paper nº 11.
- Yeats, A. (2001): "How big is global Production sharing?", en Arndt, S y Kierzkowski, H., *Fragmentation, new production patterns in the world economy*. Oxford University Press, Oxford.
- Zeddies, G. (2011): "Determinants of International Fragmentation of Production in the European Union", *Empirica*, 38 (4), 511-537.

## APÉNDICE ESTADÍSTICO

TABLA A.1.: PARTIDAS DE LA CUCI-REV.3. CONSIDERADAS COMO PARTES Y COMPONENTES.

Capítulos	Subgrupos y rubros
<b>71. Maquinaria y equipo de generadores de fuerza</b>	711.9, 712.8, 713.19, 713.31, 713.32, 713.9, 714.9, 716.9, 718.19, 718.78, 718.99
<b>72. Maquinarias especiales para determinadas industrias</b>	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
<b>73. Maquinarias para trabajar el metal</b>	735.9, 737.19, 737.29, 737.39, 737.49
<b>74. Maquinaria y equipo industrial en general, n.e.p., y sus partes y piezas, n.e.p.</b>	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
<b>75. Máquinas de oficina y máquinas de procesamiento automático de datos</b>	759.1, 759.9
<b>76. Aparatos y equipo para telecomunicaciones y para grabación y reproducción de sonido</b>	764.9
<b>77. Maquinaria, aparatos y artefactos eléctricos, n.e.p., y sus partes y piezas</b>	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
<b>78. Vehículos de carretera</b>	784.2, 784.3, 785.35, 785.36, 785.37, 786.89
<b>79. Otro equipo de transporte</b>	791.99, 792.9

TABLA A.2.: PAISES INTEGRANTES DE LA MUESTRA

Área	Países de la muestra
<b>UE-27</b>	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.
<b>BRIC</b>	Brasil, China, India, Rusia
<b>Países de Renta Alta</b>	Australia, Canadá, Hong-Kong, Croacia, Israel, Japón, Kuwait, Nueva Zelanda, Noruega, Omán, República de Corea, Singapur, Suiza, EEUU.
<b>Resto de Países en Desarrollo</b>	Argelia, Angola, Argentina, Arabia Saudita, Bolivia, Bangladesh, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Ecuador, Egipto, Guinea Ecuatorial, Guatemala, Honduras, Indonesia, Irán, Iraq, Jordania, Kazajistán, Libano, Libia, Malasia, México, Maruecos, Nigeria, Pakistán, Panamá, Perú, Filipinas, Qatar, Senegal, Serbia, Sudáfrica, Sri Lanka, Siria, Tailandia, Túnez, Turquía, Ucrania, Emiratos Árabes Unidos, Uruguay, Venezuela, Vietnam

TABLA A.3.: DEFINICIÓN DE VARIABLES Y FUENTES

Nombre	Descripción	Fuente
$X_{ij}$	Valor de las exportaciones procedentes del país $i$ con destino al país $j$ , en términos nominales, en dólares EEUU	COMTRADE (Naciones Unidas)
$PIB_i$	Producto Interior Bruto del país $i$ , a precios corrientes, en dólares de EEUU	World Development Indicators. Banco Mundial.
$PIB_j$	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: <a href="http://www.cepii.fr">http://www.cepii.fr</a>
<b>Pasado Colonial</b>	Variable Dummy, 1 si ambos países comparten pasado colonial y cero en el caso contrario	CEPII: <a href="http://www.cepii.fr">http://www.cepii.fr</a>
<b>Frontera Común</b>	Variable Dummy, 1 si ambos países comparten frontera común y cero en el caso contrario	CEPII: <a href="http://www.cepii.fr">http://www.cepii.fr</a>
<b>Lengua Común</b>	Variable Dummy, 1 si ambos países comparten lengua oficial común y cero en el caso contrario	CEPII: <a href="http://www.cepii.fr">http://www.cepii.fr</a>
<b>Pertenencia a la UE</b>	Variable Dummy, 1 si ambos países son miembros de la UE y cero en el caso contrario	
<b>Diferencias absolutas</b>	Diferencias absolutas en renta per cápita entre los países que comercian. Expresada en términos corrientes en dólares de EEUU	
<b>Tiempo en exportar</b>	Número de días que pasan desde el momento en que se inicia el proceso de exportación hasta que se completa	Banco Mundial
<b>Eficacia en el cumplimiento del contrato</b>	Número de días naturales que pasan desde el momento en que se presenta una demanda en los tribunales hasta la resolución de la misma.	Banco Mundial

