

La servitización de las cadenas globales de valor: una aproximación a partir del análisis de redes sociales*

Leticia Blázquez
Carmen Díaz-Mora
Belén González-Díaz
Universidad de Castilla-La Mancha

Resumen

Este trabajo explora, utilizando técnicas del Análisis de Redes Sociales y teoría de grafos, el fenómeno de la servitización internacional de las manufacturas para el periodo 1995-2011, ofreciendo una descripción de las características de la red de intercambios entre países de servicios intermedios incorporados a las exportaciones manufactureras, e identificando sus actores principales, con una atención especial al papel de España. El mapeo realizado apunta a que es una red poco densa y no responde a una estructura tradicional centro-periferia, existiendo un subgrupo más denso y cohesionado integrado por un amplio grupo de países liderados por China, EEUU y Alemania quienes actúan como economías centrales en sus respectivas áreas de influencia. Destaca el creciente protagonismo de las economías asiáticas que podría estar indicando su apuesta por el upgrading dentro de las cadenas globales de valor. España forma parte del núcleo de países altamente conectados, adquiriendo mayor protagonismo como suministrador que como demandante de servicios intermedios y fortaleciéndose, además, su integración en esta red a lo largo del tiempo.

Palabras clave: *servitización internacional, manufacturas, cadenas globales de valor, análisis de redes sociales.*

Clasificación JEL: *F14, F60.*

Abstract

This paper explores the phenomenon of international servitization of manufacturing from the period 1995 to 2011. To do this, we apply empirical techniques of Social Network Analysis and graph theory. We describe the structural characteristics of weighted networks of flows of intermediate services embodied in manufacturing exports in these two periods and identify the main actors in the network. Special attention is deserved to the role of Spain. The mapping indicates that this network is still slightly dense, and would not correspond to a traditional centre-periphery structure. Instead, we observe a numerous, highly cohesive group of countries, with China, USA and Germany as the central economies, not only in the global network, but also in their regions. The network metrics highlight the increasing leading role of Asian economies, which would indicate their betting on upgrading within the global value chains (GVCs). Spain

* Este trabajo se ha beneficiado del apoyo de un proyecto de investigación (ECO2016-78422-R) financiado por la Agencia Estatal de Investigación (dependiente del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad) cofinanciado con fondos FEDER.

is part of the core, rising its role as supplier more than as a demanding economy of intermediate services, and strengthening its integration within the network during the period of analysis.

Keywords: *international servitization, manufacturing industry, global value chains, social network analysis.*

Clasificación JEL: *F14, F60.*

1. Introducción

La creciente importancia de los servicios en el comercio internacional es un hecho apoyado ampliamente por la literatura empírica. Este mayor protagonismo es aún más evidente cuando los flujos de comercio se miden en términos de valor añadido: utilizando los últimos datos proporcionados por la base de datos *Trade in Value Added* (TiVA) de la OCDE-OMC, los servicios representan alrededor del 50 por 100 de las exportaciones mundiales (más del doble de lo que indican las estadísticas tradicionales de comercio internacional).

Una de las causas que explican este creciente peso de los servicios han sido los cambios acaecidos en la organización de la producción, de forma que ésta se ha ido segmentando más y más en tareas que podían estar localizadas en emplazamientos geográficos distantes, generándose cadenas globales de valor (CGV), para las que servicios eficientes y de alta calidad (servicios de transporte, comunicación, financieros, distribución, etc.) son fundamentales, constituyendo un elemento imprescindible para su buen funcionamiento. De hecho, el abaratamiento y la mejora de la calidad de estos servicios es uno de los factores impulsores de la fragmentación internacional de la producción.

Enlazando con lo anterior, otra de las razones del progresivo protagonismo de los servicios ha sido la cada vez mayor dependencia de estos por parte de las industrias manufactureras, ya sea como *inputs* adquiridos en el mercado, como actividades desarrolladas dentro de las empresas, o como *output* vendido conjuntamente con los bienes, un fenómeno, este último, que ha venido a denominarse terciarización de la industria (Cuadrado-Roura, 2016), si bien muy a menudo se utiliza el anglicismo *servicificación* o *servitización* (National Board of Trade, 2016). En un entorno cada vez más competitivo y complejo, las empresas manufactureras requieren, ya sea por razones de aumento de la flexibilidad operativa, ahorro en costes, diferenciación de producto, y/o búsqueda de mayor eficiencia, contar con la provisión de servicios por parte de empresas especializadas, aumentando, por tanto, su demanda externa.

La vertiente internacional de este fenómeno se evidencia, entre otros aspectos, en la creciente incorporación de valor añadido foráneo procedente del sector servicios en la producción manufacturera, y concretamente, de forma más clara, en aquella destinada a la exportación. Recientemente, su cuantificación ha sido posible gracias a la disponibilidad de tablas *input-output* internacionales, que ofrecen información sobre las relaciones interindustriales nacionales y transnacionales, lo que está permitiendo un acercamiento más riguroso por parte de los analistas al mismo. Los avances en las tecnologías de la información y la comunicación han promovido que

los servicios sean más comerciables, lo que, en un contexto de reducción de trabas a sus intercambios, ha favorecido su uso como *inputs* foráneos en la producción manufacturera. Estos servicios son producidos por empresas especializadas que los ofertan globalmente, convirtiéndolos en una parte cada vez más crucial de las CGV de las manufacturas; es más, cuanto más densas y complejas son estas CGV, mayor es la complejidad y calidad y, por consiguiente, la especialización, requerida de los servicios vinculados a las mismas. De esta manera, el acceso a dichos servicios emerge como un requisito para la participación de un país en procesos de fragmentación internacional de bienes, así como para su ascenso, dentro de la cadena de valor transnacional, a etapas de mayor valor añadido, lo que permite, a su vez, aumentar las rentas obtenidas de dicha participación (OECD, 2013; Kowalski *et al.*, 2015).

El papel de los distintos países en cuanto a su condición de demandantes u oferentes de servicios intermedios para su incorporación a la producción manufacturera dependerá de las ventajas comparativas de cada país, las cuales, a su vez, determinarán su forma de participación en las CGV. Ello puede explicarse atendiendo a la denominada «sonrisa de la cadena de valor», originariamente propuesta por Stan Shih, fundador de la empresa Acer. Se trata de una curva que describe gráficamente cómo el valor añadido varía en las distintas etapas de la cadena de valor de un producto, siendo más bajo en las tareas intermedias, correspondientes a la producción física, y más alta en las de los extremos, donde se localizan, por un lado, las tareas de diseño y desarrollo de producto; y, por otro, las de comercialización y otros servicios posventa. Posteriormente, desde la literatura empírica se ha advertido que esta concentración de la distribución del valor añadido en los extremos se está acentuando en las últimas décadas, derivando en una sonrisa mucho más marcada en los comienzos del siglo XXI de lo que lo estaba en la década de los setenta (Baldwin y Evenett, 2012; Baldwin *et al.*, 2014).

Este desplazamiento del valor añadido a las etapas pre y posfabricación, más vinculadas a servicios generalmente intensivos en conocimiento, ha promovido, dentro de las CGV, una creciente especialización de los países con ventaja comparativa en tales servicios, particularmente en aquellos de mayor calidad. Por su parte, los países con bajos costes laborales que consiguen integrarse en las CGV, lo hacen concentrándose en las fases de fabricación y/o ensamblaje. En cualquier caso, también estos países requieren del acceso a servicios de alta calidad, altamente especializados, para mantenerse y mejorar su posición en la red, servicios que generalmente, ante la ausencia de oferta doméstica, son demandados al exterior. Por tanto, a lo largo del tiempo, se han ido configurando redes de países resultado de los intercambios entre oferentes y demandantes de servicios intermedios para ser incorporados en las manufacturas.

En este contexto, el objeto de este trabajo es ofrecer una descripción de las características de la red de intercambios transnacionales de servicios asociados a la terciarización de las manufacturas y su evolución a lo largo del tiempo, identificando sus rasgos estructurales y actores relevantes, y deteniéndonos en el papel que juega la economía española en dicha red. Para ello se utilizarán indicadores propios del

Análisis de Redes Sociales (Social Network Analysis) y la teoría de grafos, lo que constituye nuestra principal aportación a la literatura previa sobre el tema. Este enfoque empírico permite observar la red servicios-manufacturas entre países en términos de flujos, socios, y relaciones comerciales, a partir de su representación mediante grafos, en los que los nodos representan a cada país de la red y los arcos los flujos entre países, en valor añadido, de *inputs* intermedios de servicios que se incorporan en las exportaciones de manufacturas. La información procede de la base de datos TiVA para el periodo 1995-2011.

A partir de las diferentes fuentes de datos de tablas *input-output* internacionales, trabajos previos han explorado este fenómeno de terciarización internacional, analizando qué porcentaje de las exportaciones de manufacturas de cada país consiste en valor añadido foráneo procedente del sector servicios. Algunos lo hacen de forma colateral, analizándolo como una de las vías de terciarización de las manufacturas (Lanz y Maurer, 2015; National Board of Trade, 2016; De Backer *et al.*, 2016; Mirodout y Candestin, 2017; Heuser y Mattoo, 2017). Otros trabajos lo abordan de forma más directa. Es el caso de Díaz-Mora *et al.* (2018), quienes estudian el peso del valor añadido foráneo de servicios contenido en las exportaciones de manufacturas y su evolución en el tiempo para una muestra de 63 países OCDE y no OCDE en el periodo 1995-2014, investigando, además, su papel como factor impulsor de las exportaciones. Estos trabajos coinciden en resaltar, por un lado, el aumento del contenido importado procedente de servicios en las exportaciones manufactureras para la mayoría de las economías analizadas y, por otro, que dicho contenido es muy dispar entre los distintos países¹. Se trata, en cualquier caso, de un análisis de la terciarización internacional desde la perspectiva del propio país.

En cambio, la aplicación de técnicas de análisis de redes sociales incorpora una perspectiva de estudio adicional y complementaria. Por un lado, permite explorar la organización de la red global de servicios intermedios en el comercio en valor añadido (y los cambios en la misma, esto es, si ha habido reorganización), investigando su estructura y características; y, por otro, permite establecer la posición relativa de los países como oferentes/proveedores o demandantes/usuarios de esos servicios intermedios. Se ofrece, de esta manera, una visión de la importancia y posición relativa de cada país dentro de esa red global asociada a servicios intermedios, identificando países centrales o *hubs* (aquellos más conectados y con mayor influencia dentro de la red) y países periféricos (más pobremente conectados y, por consiguiente, con menor influencia); información relevante para conocer las conexiones entre sectores y países e inferir la sensibilidad de la red a *shocks* específicos sectoriales y/o territoriales (por ejemplo, impulsos o frenos en la liberalización del comercio de servicios).

El trabajo que se presenta se estructura de la siguiente manera. Tras esta introducción, en el segundo apartado se explican los datos y los indicadores que servirán de

¹ Para el caso concreto de la economía española, GANDOY *et al.* (2016, 2018) ilustran la creciente incorporación de servicios foráneos en las manufacturas, como una expresión más de la integración de estas industrias en CGV.

apoyo para el análisis de las características de la red de intercambios transnacionales de servicios asociados a la terciarización de las manufacturas y de sus países protagonistas que se realiza en el tercer apartado. El cuarto apartado se dedica al análisis detallado del papel de España en dicha red y su evolución en el tiempo. El trabajo se cierra con unas consideraciones finales.

2. Datos e indicadores

2.1. Datos

Como ya se ha señalado, para analizar las características de la red de intercambios transnacionales de servicios asociados a la terciarización de las manufacturas utilizaremos datos de flujos entre países, medidos en valor añadido, de *inputs* intermedios de servicios contenidos en las exportaciones de manufacturas. Esta información procede de la base de datos TiVA de la OCDE-OMC para el periodo 1995-2011² y está disponible, en su versión de diciembre de 2016, para 63 países (véase Tabla A.1 del apéndice estadístico).

En concreto, el indicador que empleamos es el valor añadido foráneo que procede de cualquier rama de servicios y que es incorporado a las exportaciones de manufacturas, cuyo cálculo se hace a través de la siguiente expresión:

$$VAFS_{c,i} = \sum_p \sum_j \hat{V}_{p,j}(Bp, c)_{ji} EXBR_{c,i} \quad [1]$$

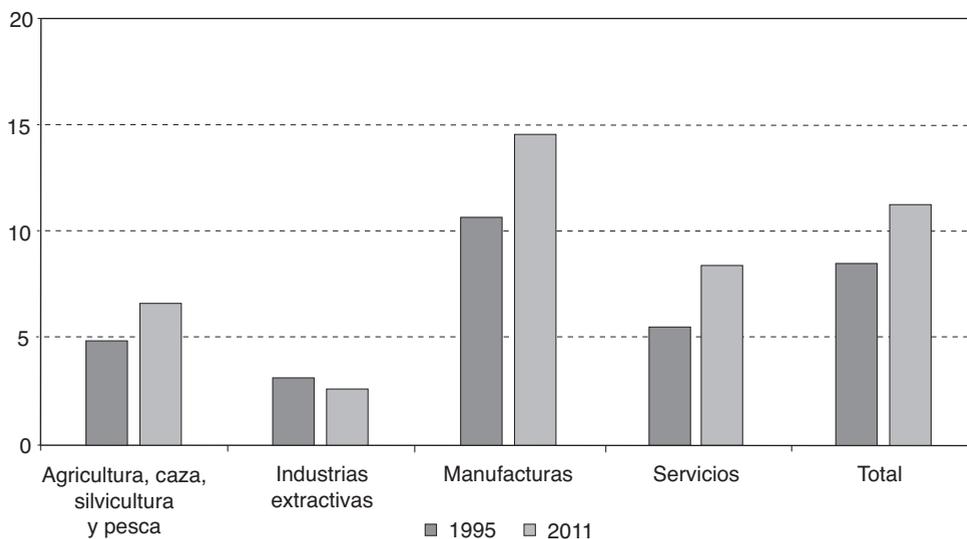
donde c denota el país exportador, i es la industria manufacturera exportadora (que incluye los códigos del 15 al 37 de la clasificación CUCI Rev. 3), p es el país de origen del valor añadido y j es la rama de servicios origen de dicho valor añadido (códigos del 50 al 95 de la clasificación CUCI Rev. 3). $V_{p,j}$ es la matriz diagonal con todas las entradas correspondientes a la rama $j \neq i$ iguales a cero. Sus elementos $v_{p,j}$ de la diagonal representan los porcentajes de valor añadido sobre el *output* para todos los países socios e industrias (para c estos valores se establecen que sean nulos). B es la inversa de Leontief de la matriz *input-output* interpaíses global ($B = (I - A)^{-1}$) y A es el coeficiente de la matriz *input-output* global. $B_{p,c}$ es una matriz bloque que representa el total del *output* bruto procedente del país p requerido para satisfacer un incremento de una unidad de demanda del país c . $(B_{p,c})_{ji}$ es el ji -enésimo elemento de $B_{p,c}$. Finalmente, $EXBR_{c,i}$ representa el vector de las exportaciones brutas del país c con todas las entradas iguales a cero excepto las correspondientes a la industria i .

Nos centramos en el contenido importado de servicios de las manufacturas porque son éstas las que han mostrado más claramente un proceso de terciarización.

² Recientemente, la OCDE ha estimado, entre otros indicadores contenidos en la base de datos TiVA, el valor añadido foráneo de servicios contenido en las exportaciones (medido en porcentaje de dichas exportaciones) para los años de 2012 al 2014, de los que aún no se disponen tablas *input-output* oficiales, de modo que no se dispone del dato absoluto de dicho valor añadido foráneo de servicios.

Así se constata en el Gráfico 1, donde se observa cómo tanto al inicio como al final del periodo de estudio, son ellas las que ostentan un mayor valor añadido foráneo de servicios en sus exportaciones (que aquí expresamos en porcentaje de dichas exportaciones para que la dimensión de la terciarización internacional sea comparable entre sectores). Vemos cómo, en 2011, este porcentaje alcanza casi el 15 por 100, cuatro puntos porcentuales más que a mediados de los noventa, cuando apenas sobrepasaba el 10 por 100. Son, pues, las manufacturas, las ramas más dinámicas en esta terciarización foránea.

GRÁFICO 1
VALOR AÑADIDO FORÁNEO DE SERVICIOS INCORPORADOS
EN LAS EXPORTACIONES SEGÚN SECTORES, 1995 y 2011
(En % sobre las exportaciones)



FUENTE: Elaboración propia con datos de *OCDE-OMC TiVA database*.

2.2. Indicadores

El creciente papel de los servicios intermedios foráneos incorporados a las manufacturas exportadas por las distintas economías ha venido, sin duda, de la mano de las transformaciones experimentadas a lo largo del periodo de análisis en la estructura de la red que conforman los países que proveen de estos servicios, teniendo en cuenta una doble vertiente: *a)* cuántos, quiénes y de qué manera participan las distintas economías en esta red, y *b)* con qué intensidad, en términos de volumen de valor añadido intercambiado entre ellas, lo hacen. Analizar los cambios experimentados en estas dinámicas, identificando los países que las han protagonizado, nos permiti-

rá hacer una cartografía precisa del desarrollo de esta red; un sistema organizativo que con toda probabilidad jugará en las próximas décadas un papel decisivo en la configuración de las cadenas globales de producción y, por ende, en el comercio internacional.

Para estudiar el desarrollo de estas redes, donde se establecen relaciones directas e indirectas entre empresas, sectores y países alejados geográficamente entre sí, el análisis de redes sociales es muy apropiado, ya que, a diferencia de otras metodologías, pone el acento en las relaciones de los países en la red y en la estructura del sistema, y no tanto en los atributos de las economías que las componen o cómo les afectan los intercambios.

El análisis de redes sociales se basa en la teoría matemática de grafos. Como ya hemos comentado, en esta red, los vértices representan a los países y las líneas o arcos representan los flujos, en valor añadido, de servicios intermedios contenidos en las exportaciones de manufacturas, tanto desde la perspectiva del país suministrador u oferente (flujos de salida o vínculos hacia delante) como desde la del país demandante o usuario (flujos de entrada o vínculos hacia atrás). En la medida en que estamos interesados en evaluar la red tanto desde un punto de vista cualitativo (cuántos socios participan, quiénes son, qué relaciones y estructuras tejen entre ellos, y cuál es el papel de cada economía en la red), como desde un punto de vista cuantitativo (con qué volumen de intercambios de servicios intermedios participan y cómo esta mayor o menor intensidad condiciona su papel en la red y la propia estructura de la misma), la analizamos desde dos puntos de vista complementarios: binario y ponderado. Así, construimos una red ponderada donde cada enlace dirigido representa el valor añadido de servicios que procede del país de origen (el proveedor) y se incorpora a las exportaciones manufactureras del país de destino (el demandante). Y, a partir de ella, se exploran las propiedades de la proyección binaria, analizando la mera presencia o ausencia de una relación comercial entre dos países.

Dado que, además, estamos interesados en comparar la estructura de nuestra red en dos momentos diferentes en el tiempo, 1995 y 2011, definiremos ponderaciones re-escaladas en relación con los intercambios totales mundiales de servicios intermedios contenidos en las exportaciones de manufacturas de cada año³. De esta forma, se elimina el efecto de la tendencia y obtenemos pesos adimensionales que se deflactan automáticamente, lo que permite comparaciones consistentes entre diferentes años (Squartini *et al.*, 2011). Además, consideramos en el análisis solo aquellas relaciones significativas en la red, que supongan un intercambio de valor añadido de servicios superior al 0,03 por 100 del total mundial. Con este umbral se abarca más del 85 por 100 del total mundial incluido en la muestra.

³ $w_{ij}^*(t) = VAFS_{ij}^*(t) = \frac{VAFS_{ij}(t)}{VAFS_{tot}(t)}$, donde $VAFS_{ij}(t)$ son los flujos de valor añadido de servicios procedente del país i contenidos en las exportaciones de manufacturas del país j en el periodo de tiempo t , y $VAFS_{tot}(t) = \sum_i \sum_{j \neq i} VAFS_{ij}(t)$.

Las dinámicas dentro de la red y sus características principales se pueden resumir a partir de diversas medidas topológicas, tanto agregadas como específicas de nodos. Y estas medidas, a su vez, pueden considerar las relaciones de primer orden que tengan los países, es decir, las directas con sus socios; o considerar además las relaciones de segundo orden, es decir, las relaciones que tienen los propios socios de sus socios.

Las medidas agregadas revelarán las propiedades estructurales de toda la red y su evolución: el número de socios que la componen; la intensidad de la interacción de los países, es decir, su densidad; la magnitud del volumen de valor añadido intercambiado; la forma de la red, más centrada o más irregular; la heterogeneidad en el papel de sus miembros como intermediarios en la red; o si existen dentro de ella y en qué medida subredes o grupos de países que están estrechamente conectados entre sí.

Por su parte, las medidas específicas de nodos consideran las posiciones de cada país dentro de la red: cuántos intercambios realiza una economía, distinguiendo entre el número de países proveedores y el número de países clientes; cómo de intensos son los intercambios de cada país y cómo varía según la dirección; qué países son los más centrales e influyentes; con qué facilidad puede un país comerciar con todos los demás teniendo en cuenta las distancias geodésicas entre ellos; cuán importante es un país como intermediario en la red y cómo de crucial resulta para la integración de la misma; quiénes son las economías más importantes a la hora de proveer valor añadido en servicios intermedios a los principales demandantes mundiales, convirtiéndose dichos proveedores en *hubs*; y viceversa: quiénes son los demandantes más relevantes, a los que proveen los principales suministradores mundiales, convirtiéndose dichos demandantes en *authorities*; o quiénes son los países con mayores probabilidades de formar parte de triángulos o *clusters* dentro de la red. Asimismo, los indicadores de segundo orden permitirán analizar las relaciones y su intensidad que tienen, a su vez, los socios de cada país.

3. Mapeando la terciarización de las CGV

3.1. Estructura de la red: medidas agregadas

Comenzamos el análisis de la red de intercambios de servicios intermedios contenidos en las exportaciones de manufacturas estudiando la evolución que han experimentado entre 1995 y 2011 las medidas agregadas de la red binaria, concretamente los indicadores de primer orden⁴. El Cuadro 1 y los Gráficos 2a y 2b nos muestran que, para el periodo analizado, no se han detectado significativos cambios estructurales: la red se ha vuelto ligeramente más densa (de 0,14 a 0,15), lo que quiere decir que el número de intercambios producidos en la red en relación al

⁴ Una descripción más extensa y detallada de las medidas topológicas incluidas en esta sección se puede encontrar en el libro seminal de WASSERMAN y FAUST (1994).

CUADRO 1
MEDIDAS TOPOLÓGICAS AGREGADAS DE LA RED, 1995 y 2011

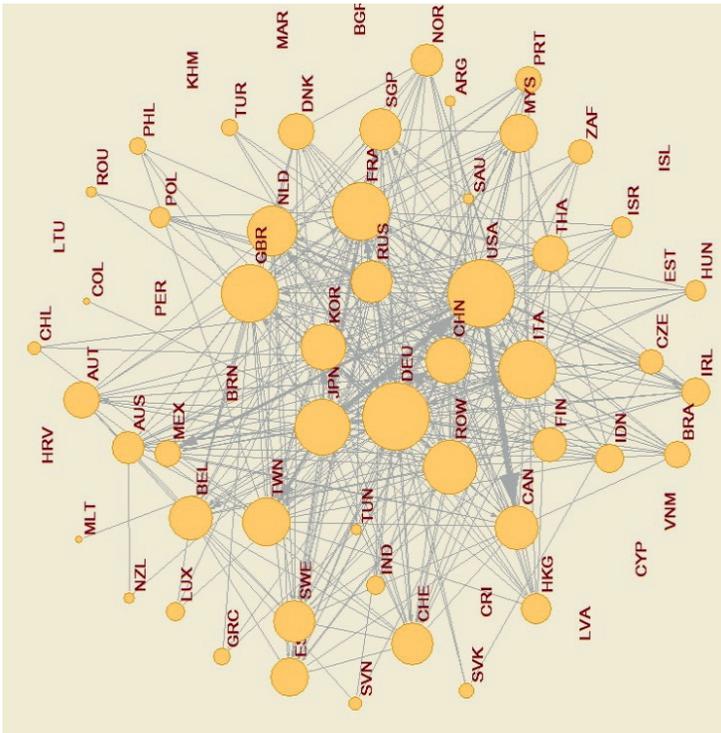
Medidas de la red binaria	1995	2011
<i>Indicadores de primer orden</i>		
Número de arcos	558	615
Densidad de la red	0,138	0,153
Average Node Degree (número promedio de arcos)	17,437	19,219
Indegree/Outdegree (Promedio)	8,718	9,609
Degree Centralization	0,371	0,308
Indegree Centralization	0,456	0,555
Outdegree Centralization	0,520	0,474
Closeness Centrality (Promedio)	0,368	0,400
Betweenness Centrality (Promedio)	0,008	0,009
Random Walk Betweenness Centrality (RWBC)	0,137	0,141
k-core	17 (k=22)	17 (k=23)
Clustering Coefficient	0,626	0,611
<i>Indicadores de segundo orden</i>		
Average Nearest-Neighbor Degree (ANND)	94,806	99,257
Medidas de la red ponderada	1995	2011
<i>Indicadores de primer orden</i>		
Average Node Strength	2,618	2,592
Instrength/Outstrength (Promedio)	1,309	1,296
Random Walk Weighted Betweenness Centrality (RWWBC)	0,121	0,179
Weighted Clustering Coefficient	0,073	0,070
<i>Indicadores de segundo orden</i>		
Average Nearest-Neighbor Strength (ANNS)	19,755	18,894

FUENTE: Elaboración propia.

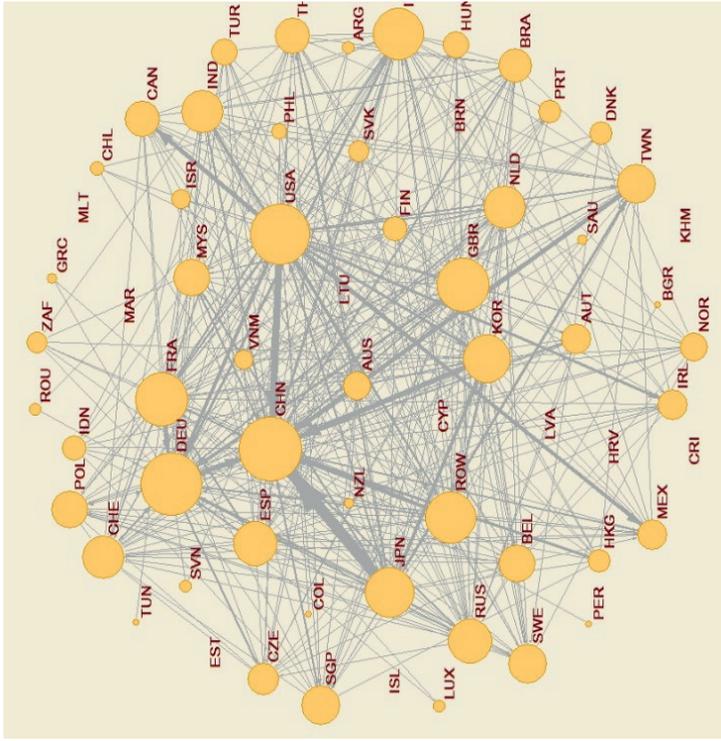
máximo posible ha crecido, de modo que si en 1995 la probabilidad de que dos países tomados aleatoriamente intercambiaran entre sí servicios para incorporarlos a sus manufacturas exportadas era del 14 por 100, en 2011 este porcentaje se incrementó hasta el 15 por 100. A tenor de esta aún reducida densidad, se podría considerar que esta red tiene todavía muchas posibilidades de ser desarrollada, conectada y cohesionada en mayor grado, pues su estado actual en términos de conectividad puede calificarse como incipiente. Esto, en cierta medida, es un resultado esperado, y en consonancia con los obtenidos en otros trabajos, puesto que parece razonable que las redes transnacionales que se han generado como resultado de los procesos de fragmentación internacional de la producción estén menos desarrolladas e integradas cuando se trata de servicios que cuando se trata de bienes (Amador y Cabral, 2017),

GRÁFICO 2
EVOLUCIÓN DE LA RED, 1995 y 2011

a) 1995



I) 2011



NOTA: El tamaño de los vértices (países) representa el número total de arcos (*all node degree*) que reflejan el valor añadido de servicios intermedios incorporado en las exportaciones de manufacturas del país.

FUENTE: Elaboración propia con datos de OCDE-OMC TIVA database mediante el empleo del programa PAJEK específico para el análisis de redes sociales (<http://mrvar.fh.uni-lj.si/pajek/>).

en tanto que, secuencialmente, la fragmentación relativa a los servicios se ha producido en una fecha posterior a la relativa a la producción física.

Observamos, asimismo, una extensión de la red entre 1995 y 2011, aunque, de nuevo, de forma moderada: los países han incrementado su *average node degree*, es decir, el promedio de intercambios de servicios intermedios destinados a manufacturas exportadas (ya sea como oferente o como demandante), de 17,4 a 19,2. En 1995, el máximo número de relaciones de este tipo lo estableció Alemania, con 78 relaciones; mientras el mínimo lo registraban Colombia y Malta, con solo una relación (y 13 de los 64 países de la muestra no registraron ninguna aportación significativa a la red de servicios intermedios). La dispersión en el número de socios de las economías en la muestra es de 19,8. En 2011, el máximo número de relaciones pasa a ostentarlo China, con 79, y 4 países muestran un único flujo (siendo 11 países los que siguen sin registrar contribuciones significativas a la red). Por tanto, aún en los últimos años, es relativamente elevado el número de países de la muestra que siguen sin participar en esta red o lo hacen de forma casi testimonial. La dispersión de la red en 2011 es de 20,7, aún mayor que en 1995, por lo que no se observa convergencia sigma en la misma hacia mayores niveles de conectividad.

Cuando dividimos la red binaria entre oferentes y demandantes, las diferencias entre ambas no son muy significativas. En 1995, la dispersión entre los *outdegrees*, es decir, relaciones que implican suministro de valor añadido de servicios a otros socios, es ligeramente superior a los *indegrees*, que reflejan el número de flujos de entrada de dicho valor añadido: 10,8 frente a 9,5. Los principales proveedores en 1995 fueron Alemania y Estados Unidos, con 41 relaciones cada uno; y en el otro extremo, 7 países tuvieron una sola relación de suministro con otro socio (y 18 países ninguna). Por su parte, los principales demandantes de servicios intermedios en este año fueron también Alemania y Estados Unidos, con relaciones con 37 socios; mientras que 5 países registraron operaciones de importación con un solo socio y 14 con ninguno. En este sentido, cabe destacar que, generalmente, los países que tienen relaciones poco numerosas o nulas como proveedores de servicios en la red, también las tienen como demandantes, y viceversa. En 2011, el panorama no cambia sustancialmente: la dispersión vuelve a ser algo superior en el *outdegree* de los países que en su *indegree* (11,3 frente a 10,3). Los principales proveedores siguen siendo Estados Unidos y Alemania (por ese orden), con 39 y 37 relaciones, respectivamente; 9 países solo registraron una relación y 13 países no establecieron ninguna relación (5 menos que en 1995). Por el lado de la demanda, China desbanca a Alemania y a Estados Unidos, incorporando valor añadido foráneo de servicios de 44 socios diferentes; y, como en 1995, 5 países establecieron una sola relación, y 14 ninguna. Una vez más, los países que no participan en esta red o lo hacen de forma muy poco activas coinciden mayoritariamente en su papel de oferentes y demandantes.

Asimismo, los resultados de las medidas agregadas de centralidad (Cuadro 1) muestran cómo la red de servicios incorporados a las manufacturas exportadas no respondería estrictamente a una estructura tradicional centro-periferia en términos de conectividad e intensidad. En primer lugar, los resultados de los índices de *degree*

centralization son muy moderados, apreciándose, además, una decreciente centralidad a lo largo del tiempo: 0,37 en 1995 y 0,31 en 2011. Este índice indica en qué medida una red está centrada alrededor de uno o varios nodos importantes, y se calcula como la suma de las diferencias entre el *degree* de cada nodo y el del más conectado, en relación al número máximo de conexiones que pueden establecerse en la red. Los índices obtenidos mostrarían que se trata de una red poco integrada y con relativa y creciente homogeneidad entre los países que la componen en lo que se refiere a su centralidad. Es decir, que el número de países que ocupan el centro de la red no era reducido al inicio del periodo de análisis, pero que, además, a este centro se están incorporando, a lo largo del tiempo, nuevos países, desempeñando un papel relevante. Como hemos visto, el caso más evidente es China. Este rasgo de la red, poco centralizada y decreciente en dicha centralidad, podría implicar una menor probabilidad de que *shocks* asimétricos que afectasen a nodos concretos se propagasen al resto de economías a través de efectos cascada, lo que la convierte en una red con mayor grado de resiliencia a posibles perturbaciones asimétricas, como la adopción unilateral de posiciones proteccionistas por parte de un país. No obstante, estos resultados (y en general, los de todos los índices de centralidad agregados) han de tomarse con cierta cautela, ya que pueden estar influidos por el hecho de contar con solo 64 países en la muestra, siendo, además, estos países, en la mayoría de los casos, los que desempeñan un mayor protagonismo en la esfera económica internacional.

Es interesante observar que, tanto cuando se considera la red desde el punto de vista de los proveedores como desde el de los demandantes, los valores que arrojan el *outdegree* y el *indegree centralization indexes* son bajos, describiendo una red en la que un nutrido grupo de países proveen servicios intermedios a muchas de las restantes economías del mundo; pero en la que también se observa que muchas de esas economías se proveen de estos servicios a través de una diversificada red de proveedores. No obstante, hay ciertos matices diferenciales. Así, analizando la red de suministradores, se observa una tendencia hacia la irregularidad, puesto que el *outdegree centralization index* pasa de 0,52 en 1995 a 0,47 en 2011. Sin embargo, la red de demandantes está mostrando una mayor centralidad a lo largo del tiempo, pasando los índices de *indegree centralization* de 0,46 a 0,55. Por tanto, mientras los proveedores se diversifican, los demandantes se concentran.

Esta estructura poco centrada de la red, se ve, además, reflejada en los restantes índices de centralidad que hemos analizado. Así, el reducido promedio del *random walk betweenness centrality* (RWBC)⁵ de los nodos (que mide la fracción de los caminos más cortos entre pares de nodos que pasan a través del nodo de interés) indicaría la escasa importancia de países intermediarios potentes en la red de servicios en ambos periodos, así como una cierta simetría de las relaciones que tienen los países, habida cuenta de la elevada homogeneidad de los mismos en su papel como inter-

⁵ En este trabajo utilizamos el indicador *Random-walk betweenness centrality index* desarrollado por NEWMAN (2005) y FISHER y VEGA-REDONDO (2006).

mediarios⁶. No obstante, de acuerdo con el *closeness centrality index*, las distancias geodésicas entre las economías parecen haberse reducido, en el sentido de que han surgido un mayor número de relaciones directas entre ellas, con lo que podría decirse que las economías han incrementado su accesibilidad a lo largo del tiempo dentro de esta red, lo que, en el futuro, facilitaría su integración en la misma. Además de esto, se ha detectado claramente que, tanto en el año 1995 como en 2011, aquellos países con mayores conexiones eran los que intercambiaban valor añadido en servicios con más facilidad con sus socios, en términos de distancia geodésica; es decir, mayores contactos implican mayor cantidad de relaciones directas, lo que hace prever que serán los países más centrales de la red los que impulsen su mayor integración.

Esta falta de estructura centro-periferia que hemos descrito, con la existencia de un numeroso grupo de países (y no de unos pocos) importantes en la red, que a la vez tienen relaciones tanto de suministro como de demanda entre sí, se ve reflejada en el *clustering coefficient*, que nos indica en qué medida los socios de un país son también socios entre ellos, o dicho de otro modo, el número de triángulos que se forman alrededor de un nodo, dividido por el número máximo de triángulos que se podrían formar en torno a él. Lo que observamos es que el promedio de esta probabilidad entre los países que forman la red es relativamente elevado y prácticamente no se ha modificado en el tiempo: 0,62 en 1995 y 0,61 en 2011. Para afinar aún más el análisis e identificar, dentro de la red, *clusters* de países altamente conectados entre ellos, en el sentido de que todos comparten un mínimo número de relaciones (*degree*) dentro del *cluster*, aplicamos el análisis *k-core*, que identifica la subred máxima en la cual cada nodo tiene al menos un *degree* de *k*, es decir, el subgrupo más denso y cohesionado dentro de la red. Y los resultados que obtenemos son que, en consonancia con el elevado coeficiente obtenido en el análisis de los *clusters*, en 1995, el *k-core* de mayor densidad, que contenía nodos con al menos un *degree* de 22, estaba formado por 17 países; el mismo número que en 2011 componían el *k-core* más denso, en este caso de 23 *degrees*. Por tanto, tenemos dentro de la red, una amplia subred de países fuertemente conectados entre sí que son los actores clave dentro de la misma a lo largo del tiempo.

Considerando ahora no solo la ausencia o presencia de intercambios, como hemos hecho hasta ahora con el análisis de la red binaria, sino también la intensidad de los flujos de servicios intermedios (red ponderada), observamos, en primer lugar, cómo la contribución media de las relaciones que tienen los diferentes países con sus socios al total mundial de intercambios de servicios intermedios contenidos en las manufacturas exportadas se ha mantenido prácticamente inalterada entre los dos años de análisis: el *strength* promedio en 1995 era de 2,62, mientras que en 2011 ascendía a 2,59. En 1995, el país con una mayor aportación es Estados Unidos, con 23,2, y el que presenta una aportación menor (además de los 13 que no tienen ninguna) es Colombia, con 0,03. En 2011, en país con mayor contribución es China, con 22,11, y el

⁶ Por simplicidad no se incluye en el análisis, pero se ha calculado el agregado *betweenness centralization index*, obteniéndose también valores muy reducidos en ambos periodos.

que menos (además de los 11 países que no tienen ninguna aportación significativa) es Túnez con 0,03. Cuando hemos interaccionado la red binaria con la ponderada, el primer resultado que hemos observado es que los países más conectados e integrados en la red son también los que más intensamente conectados están. Por tanto, se refuerza el protagonismo de estos países en el futuro desarrollo de esta estructura.

Al dividir la red ponderada en demandantes (*instrength*) y oferentes (*outstrength*), observamos dinámicas distintas y convergentes entre ambas a lo largo del tiempo. En 1995, la desviación típica de la red *instrength* era sustancialmente más baja que la *outstrength*: 1,9 frente a 2,9. Pero esto cambia en 2011, y ambas redes presentan una desviación muy similar: 2,5 y 2,2, respectivamente. Por tanto, mientras que en 1995 la red de demandantes de servicios intermedios importados era más homogénea, y los países contribuían de forma más simétrica al valor añadido total mundial, esto ha cambiado en 2011, concentrando algunos países en mayor medida la demanda externa de servicios intermedios. Por ejemplo, en 1995, el país con mayor *instrength* era Estados Unidos, con 8,2, y en 2011 era China con una cuota del 16,5, es decir, el doble. En cambio, desde el punto de vista de la oferta de valor añadido en servicios, en 1995 los países proveedores más importantes eran menos numerosos que los demandantes, con una contribución más concentrada. Pero, en 2011, la dispersión de esta red de oferentes ha disminuido, diversificándose más la oferta, y haciendo que ambas redes se comporten de forma más pareja. Por tanto, no todos los países están contribuyendo de forma similar al proceso de terciarización internacional de las manufacturas, sino que hay algunos países que están impulsando este fenómeno de forma más firme que otros.

Las medidas ponderadas de centralidad refuerzan lo ya obtenido en el análisis binario, puesto que, cuando introducimos el volumen que cada nodo intercambia con sus socios en la valoración de su papel como intermediarios en la red, lo que observamos es que, aunque a lo largo del tiempo, en promedio, los índices del *Random walk weighed betweenness centrality* (RWWBC) se han incrementado, estos siguen siendo, ciertamente, muy moderados: 0,12 en 1995 y 0,18 en 2011. No hay, pues, unos países clave, de paso obligado dentro de la red, ni por su nivel de contactos, ni por el hecho de que sean los que mayor volumen de intercambios ostenten. Ahora bien, tanto la tendencia creciente de estos índices, como los resultados que obtenemos al correlacionar los índices binarios de intermediación (RWBC) con los *strengths* de los países, estarían apuntando a que serán aquellas economías que tengan unos intercambios más intensos las que vayan adquiriendo un papel más central como intermediarias dentro de la red. Por consiguiente, lo que ocurra en estos países protagonistas en volumen (o en cuota) en relación al desarrollo productivo, normativo, organizacional y de propiedad de los servicios intermedios será clave para la evolución futura de esta red mundial.

Otra relación interesante que se obtiene es que la ratio entre los valores del coeficiente *weighed clustering* y los del coeficiente binario es menor que 1 en ambos periodos, lo que estaría indicando que en esta red es más probable que se formen triángulos cerrados de nodos cuanto más débiles sean las relaciones entre ellos en términos de volumen. Esto significaría que podemos esperar que, a medida que la red

se expanda a países más periféricos, con menos participación en la red, la cohesión de la misma se irá incrementando, formándose nuevos *clusters*.

Para finalizar el análisis de las medidas agregadas de la red, fijamos nuestra atención en los *indicadores de segundo orden*, es decir, aquellos que reflejan las relaciones indirectas: las de los socios de cada país con sus propios socios. Estas relaciones nos dan pistas de hacia dónde se puede estar expandiendo la red.

Hemos visto en el análisis de los indicadores agregados de primer orden que parece claro que la red mostraba una estructura algo irregular en ambos periodos considerados, 1995 y 2011. Sin embargo, se puede apreciar que el número de socios promedio que tienen los socios de cada país (*average nearest-neighbor degree*, ANND) es mucho más elevado que el *average node degree* en ambos periodos, y que a pesar de que ambos se han incrementado a lo largo del tiempo, las diferencias han aumentado. Esta mayor diferencia indica que los países centrales de la red están extendiendo sus relaciones hacia otros países que lo son mucho menos. Es decir, la red se está expandiendo poco a poco, incluyendo a nuevos países que tradicionalmente no participaban activamente en la misma. Por tanto, se observa una clara *disasortatividad* en la red, que además se va incrementando a lo largo del tiempo. La entrada de nuevos actores a esta red de intercambios de servicios intermedios contenidos en las manufacturas puede suponer una oportunidad para países en desarrollo al proporcionarles una vía de acceso a una mayor integración en la economía mundial, como ya sucediera con la fragmentación internacional de los bienes décadas atrás.

Cuando se pondera la red, la correlación entre el *node strength* y el *average nearest-neighbor strength* (ANNS) es muy negativa en ambos periodos: $-0,77$ en 1995 y $-0,86$ en 2011. Esto indicaría que los socios de los países con relaciones intensas tienen relaciones muy débiles con sus propios socios. Es decir, no todos los países han incrementado sus relaciones con la misma intensidad: solo unos pocos países lo han hecho, lo que acrecienta su protagonismo dentro de la red. Adicionalmente, la no correlación entre el *node degree* y el *weighted average nearest-neighbor degree* (WANND) indica que los socios de los países bien conectados no necesariamente mantienen intensos intercambios con sus propios socios. Nuevamente, esto está cambiando con el tiempo, pero la relación aún es muy débil.

3.2. *Quién es quién en la red*

Descendiendo ya a las medidas específicas de los nodos (Cuadro 2), se observa que los países más centrales (*node degree*), con relaciones más intensas (*node strength*), más fácilmente alcanzables (*closeness centrality*) y con un papel más preponderante como intermediarios (*RWWBC*) en 2011 muestran un alto grado de coincidencia en el *ranking* de las 20 primeras economías según tales indicadores: de la UE: Alemania, Francia, Italia, Reino Unido, España y Holanda; de Asia: China, Japón, Corea del Sur, Taiwán, India, Malasia y Tailandia; y Estados Unidos. A ellas habría que añadir Rusia, Singapur y Suecia, que están entre las 20 primeras

CUADRO 2
RANKING DE PAÍSES SEGÚN INDICADORES DE CENTRALIDAD EN 2011

	Node Degree	Closeness centrality	Node Strength	RWWBC	Hubs	Authorities
1	China (11)	China (9)	China (8)	China (4)	China (4)	Japón (2)
2	Alemania (1)	Alemania (1)	EEUU (1)	EEUU (3)	Alemania (3)	EEUU (1)
3	EEUU (2)	EEUU (2)	Alemania (2)	Corea Sur (12)	Corea del Sur (8)	Alemania (3)
4	Francia (3)	Resto mundo (6)	Japón (3)	Alemania (2)	EEUU (2)	Resto mundo (8)
5	Reino Unido (4)	Francia (4)	Francia (4)	Resto mundo (1)	Taiwán (5)	Corea Sur (9)
6	Resto mundo (7)	Reino Unido (7)	Resto mundo (26)	Taiwán (8)	Canadá (1)	Taiwán (10)
7	Italia (5)	Italia (3)	Corea Sur (10)	Japón (13)	México (10)	Francia (4)
8	Japón (6)	Corea Sur (11)	Reino Unido (5)	Malasia (18)	Francia (7)	Reino Unido (5)
9	Corea Sur (10)	Japón (5)	Italia (6)	Reino Unido (6)	Italia (11)	China (21)
10	Rusia (16)	Rusia (12)	Rusia (23)	Francia (7)	Reino Unido (6)	Rusia (13)
11	España (18)	India (32)	Taiwán (15)	Singapur (10)	Malasia (17)	Italia (6)
12	Holanda (8)	Holanda (8)	España (14)	India (30)	Tailandia (20)	Australia (19)
13	Suiza (15)	Suiza (15)	Holanda (7)	Tailandia (19)	Irlanda (14)	India (33)
14	India (38)	España (19)	Canadá (9)	Italia (5)	Japón (15)	Indonesia (27)
15	Taiwán (9)	Taiwán (10)	India (47)	México (26)	Resto mundo (16)	Suiza (11)
16	Suecia (14)	Tailandia (21)	Suiza (13)	Canadá (14)	Holanda (12)	Arabia Saudí (42)
17	Singapur (17)	Bélgica (14)	Singapur (17)	Holanda (9)	Singapur (9)	Singapur (17)
18	Bélgica (12)	Suecia (17)	Malasia (31)	Irlanda (20)	España (19)	Brasil (25)
19	Polonia (36)	Brasil (29)	México (29)	España (16)	India (41)	Canadá (12)
20	Malasia (19)	Malasia (18)	Tailandia (22)	Suecia (15)	Suiza (20)	Holanda (7)

FUENTE: Elaboración propia. Los números entre paréntesis reflejan la posición que ocupaban los países en 1995.

economías según tres de esos indicadores, y Canadá y Suiza, que lo están según dos; también Irlanda, que lo está en el *ranking* de economías intermediarias en la red de intercambios de servicios contenidos en las exportaciones manufactureras (lo que es consistente con su rol como localización de empresas multinacionales del sector de las telecomunicaciones y las tecnologías de la información), y Brasil y Bélgica que lo hacen en el *ranking* de economías más fácilmente alcanzables. En cualquier caso, ocupando los puestos de cabeza, se sitúan China, Estados Unidos y Alemania que actúan como economías centrales en sus respectivas áreas geográficas de influencia, a la vez que están intensamente interconectadas entre sí, lo que permite que la red adquiera una dimensión global.

La mayoría de estos países también estaban en los primeros puestos en 1995, si bien desde entonces pueden apreciarse cambios significativos en algunos países respecto al orden que ocupaban. Así, subrayamos la pérdida generalizada de posiciones de países como Italia, Holanda o Canadá, mientras que ganan protagonismo

países asiáticos como China, Corea del Sur, Malasia, Tailandia, y de forma muy sobresaliente, India; a los que acompañan otros como Rusia, México, con ascensos en algunos de los indicadores.

De acuerdo con este análisis, cuando estudiamos quiénes forman parte de los *k-cores* más densos, observamos en el Gráfico 2 que en ambos periodos son estos mismos países: en 2011, países de la Unión Europea como Bélgica, Francia, Alemania, Italia, Holanda, Polonia, España, Suecia y Reino Unido, a los que se suman Suiza y Rusia; países asiáticos como Japón, Corea del Sur, China e India, y Estados Unidos. Canadá y Taiwán también conformaban la subred más densamente conectada en 1995, mientras Polonia lo hace únicamente en 2011, sin duda influenciada esta inclusión por su incorporación a la UE en 2004 y de la mano de los procesos de fragmentación transnacional de la producción de Alemania.

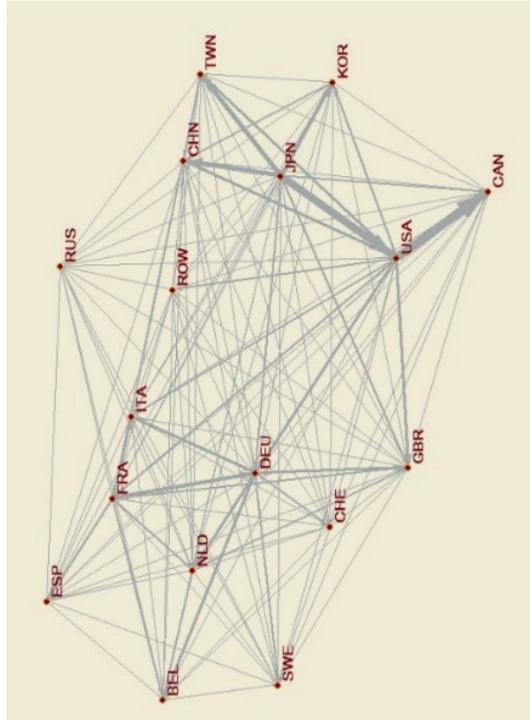
Por otro lado, el análisis de los resultados del algoritmo *HITS*⁷ que recoge el Cuadro 2, muestra cómo en ambos periodos, entre los 20 primeros países considerados como *hubs*, 14 eran también *authorities* (15 si consideramos en resto del mundo). Esto indicaría que estos países, no solo ofrecen valor añadido de servicios a otros que no lo generan, a su vez, para el mercado exterior, sino que también existe un flujo muy intenso desde ellos hacia otros países que son importantes proveedores exteriores de servicios y que también están en el centro de la red como suministradores. El protagonismo compartido desde la perspectiva de la demanda y de la oferta de servicios intermedios contenidos en las manufacturas exportadas está previsiblemente vinculado a las operaciones de las empresas multinacionales procedentes de estos países. En coherencia con los resultados que hemos obtenido en el análisis de los *k-cores*, los países que resultan ser de forma simultánea *hubs* y *authorities* en ambos periodos son, en 2011, de nuevo países europeos como Alemania, Francia, Italia, Reino Unido, Holanda y Suiza; países asiáticos como China, Corea del Sur, Taiwán, Japón, Singapur e India; y países norteamericanos como Estados Unidos y Canadá. De ellos, China y, especialmente, India han sido los que más protagonismo han ganado en este periodo, con una escalada de puestos espectacular.

Con puestos muy distantes en el *ranking* de los 20 primeros países según sean *hubs* o *authorities*, destacamos, por un lado, los casos de China y Canadá, quienes su liderazgo como proveedores de valor añadido en servicios intermedios a países que eran importantes demandantes mundiales de los mismos (y que, sin duda alguna, tiene que ver que sus conexiones dentro de la red con EE.UU.) es mucho mayor que su liderazgo como demandantes a los que suministran valor añadido en servicios a importantes proveedores. Así, China encabeza el listado de los *hubs* y se sitúa en el noveno lugar entre los *authorities*; mientras que Canadá es sexta entre los *hubs* y decimonovena entre los *authorities*. En el lado contrario sobresale Japón, principal país en cuanto al papel de importante demandante que se provee de importantes proveedores (primera posición entre los *authorities*, lo que viene influenciado por sus fuertes conexiones con China), y decimocuarto en el *ranking* de *hubs*.

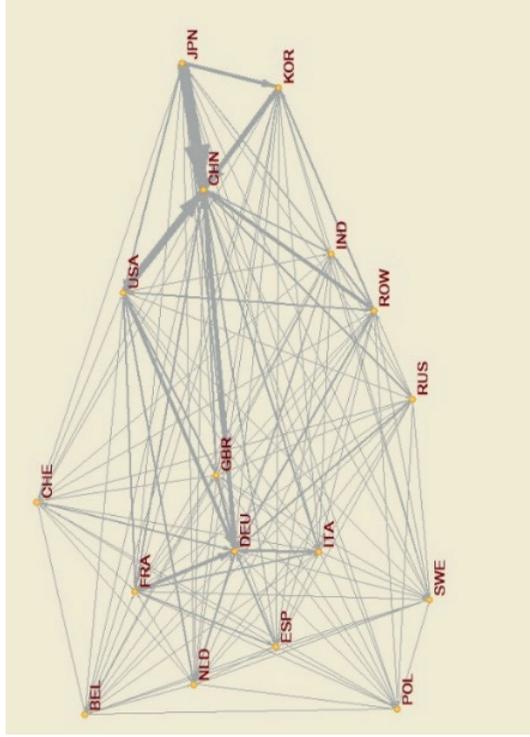
⁷ KLEINBERG (1999).

GRÁFICO 3
K-CORES DE LA RED, 1995 Y 2011

a) 1995



b) 2011

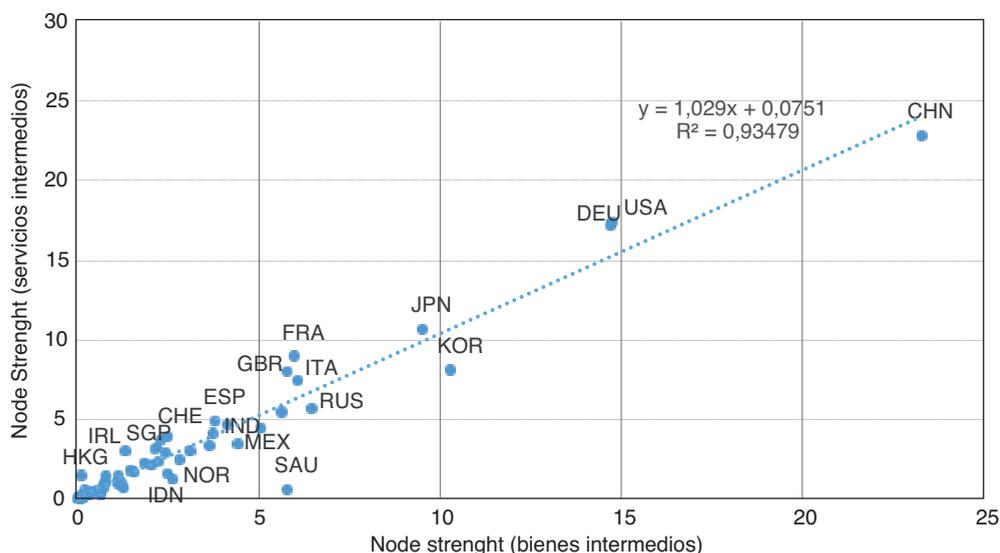


FUENTE: Elaboración propia con datos de *OCDE-OMC TIVA database* mediante el empleo del programa *PAJEK* específico para el análisis de redes sociales (<http://mrvar.fdv.uni-lj.si/pajek/>).

Otras economías a destacar son Malasia, Tailandia, Irlanda y España, que solo aparecen en el ranking de principales *hubs*, tras un fuerte ascenso desde 1995 para las dos primeras, y Rusia, Australia, Indonesia, Arabia Saudí y Brasil, que solo lo hacen en el de principales *authorities*, también tras una notable escalada de puestos.

Con todo, lo que arroja este análisis es que, como ocurre en las CGV más vinculadas a la producción física o de bienes, se observan tres focos relevantes en la red, con una distribución geográfica regional, y conectados entre sí: Factoría Europa, con las economías centrales de la UE como protagonistas, Factoría Norteamérica y Factoría Asia, con Alemania, Estados Unidos y China como países centrales en sus respectivas regiones (Baldwin y López-González, 2015). De hecho, si relacionamos el *strength* de servicios intermedios con el de bienes intermedios incorporados en las exportaciones de manufacturas, se observa que la correlación encontrada es muy elevada (Gráfico 4). Una posible explicación sería que esos servicios intermedios están, a su vez, incorporados en los bienes intermedios en las distintas fases de la cadena de valor, en tanto que son imprescindibles para una participación estable y sólida en CGVs (Gandoy *et al.*, 2018). Como rasgo distintivo entre la participación de los distintos países en una y otra red de intercambios de valor añadido para usos intermedios (de bienes o de servicios), podemos resaltar el mayor peso relativo en la de bienes de países emergentes como China, Rusia, Indonesia, México, Arabia Saudí y de algunos países avanzados como Corea del Sur o Noruega; esto es, economías

GRÁFICO 4
STRENGTH SERVICIOS INTERMEDIOS FRENTE A STRENGTH BIENES INTERMEDIOS, 2011



FUENTE: Elaboración propia con datos de OCDE-MCO TiVA database.

intensivas en recursos naturales o economías con claras ventajas laborales que se han convertido en los grandes fabricantes o ensambladores en sus respectivas áreas geográficas. En cambio, en la de servicios, son países avanzados ya sea Estados Unidos, países europeos como Alemania, Francia, Reino Unido, Italia, España, Suiza o Irlanda o países asiáticos como Japón, Singapur y Hong-Kong. Parece, por tanto, que las ventajas comparativas funcionan a la hora de determinar la especialización de los países en tareas dentro de las CGV.

4. El papel de España en la red

El papel de España en la red global de intercambios de servicios intermedios incluidos en las exportaciones de manufacturas ha experimentado significativos cambios a lo largo del periodo de análisis, manteniendo en toda la etapa considerada un protagonismo importante. Lo primero que se puede apreciar es que el papel de España en la expansión y en el incremento de la conectividad de la red se acentuó sustancialmente a lo largo del periodo, tal y como muestra el Gráfico 3: si en 1995, del índice total de densidad de la red: 0,138 (véase Cuadro 1), España aportó 0,006; en 2011, del 0,153 total, nuestro país aportó 0,009. Y tanto el Gráfico 3 como el Cuadro 2 muestran que, ya en 1995, España estaba entre los 20 primeros países del mundo en términos de *degree* (ocupaba el puesto número 18), con 26 arcos. Esta posición mejora ostensiblemente a lo largo del tiempo, y en 2011 asciende al puesto número 10, aumentando el número de países con los que mantiene relaciones hasta 38. En este sentido, hay que decir que España es un país con conexiones con otras economías, tanto como proveedor como receptor de valor añadido de servicios para su incorporación a las exportaciones manufactureras. Así, su *outdegree* en 1995 era de 13, el mismo que su *indegree*, situándole en el puesto número 13 como proveedor y en el 17 como demandante; y en 2011 su *outdegree* era de 20 y su *indegree* de 18 (puesto 10 como suministrador y 12 como demandante). Es decir, que en 2011 era proveedor de servicios intermedios para 20 economías que los incorporaban en sus exportaciones de manufacturas, habiendo ampliado su mercado un 54 por 100. Y que, a su vez, España incorporaba en sus manufacturas exportadas servicios intermedios provenientes de 18 países, diversificando de este modo su red de proveedores a lo largo del periodo de análisis. Los nuevos países a los que España expande su red son, por el lado de la oferta, países emergentes como China, India y Brasil; además de Polonia y Noruega. Y por el lado de la demanda, países de la Europa del Este: Polonia y República Checa; emergentes como Corea del Sur, México, Turquía y Rusia; y Japón.

Además, se le puede considerar un país relativamente central dentro de la red, puesto que sus indicadores de centralidad estaban ya en 1995 en puestos altos: 18 en *centrality* y *closeness centrality*, y 19 en *betweenness centrality*; mejorando significativamente, incluso, en 2011: puestos 11, 13 y 12, respectivamente. Por tanto, los intercambios que hace España de valor añadido de servicios intermedios asociados

a la terciarización de las manufacturas con otros países se han hecho más centrales y fáciles, fortaleciéndose su integración en ella a lo largo del tiempo a través de su labor de intermediación en los intercambios entre otras economías. Como hemos visto, España forma parte de la subred más integrada y cohesionada de la red mundial, en ambos periodos analizados, formando parte del *k-core*.

En cuanto a la intensidad de sus relaciones, en la red ponderada de las Figuras 1 y 3 podemos observar que también España ocupa un lugar destacado en volumen de valor añadido en servicios intercambiados, situándose ya en 1995 en el puesto 13 en términos de *strength*, y habiendo escalado algunos puestos más en 2011, hasta situarse en el 9. Fijémonos que la contribución de España al total mundial de valor añadido de servicios intermedios incorporado en las manufacturas exportadas ha pasado de 3,5 por 100 en 1995 a 4 por 100 en 2011. Nuevamente, cuando se analiza dicho volumen de los flujos según sean de entrada o de salida, vemos que el papel de España es muy significativo en ambas direcciones. Así, observamos que como proveedor de servicios intermedios, la economía española ejerce una notable influencia en la red, incluso con un papel más preponderante que como mero intercambiador: en 1995 ocupaba el puesto 12, mientras que en 2011 ascendió hasta el puesto número 11 en el *ranking* de países que mayor cifra de valor añadido de servicios incorporaba a las exportaciones manufactureras de otras economías, pasando su cuota sobre el total mundial de 1,5 por 100 al 2 por 100; unas cifras muy meritorias a la vista de las importantes incursiones en la red de otras grandes potencias en el intercambio de servicios, como ya hemos señalado anteriormente. Pero también como receptor de estos servicios su papel es muy relevante: en 1995 ocupaba el puesto 16, mientras que en el 2015 este era el 12, manteniendo su cuota en cifras que rondan el 2 por 100, cuando la mayor parte de sus socios europeos las disminuían. Por tanto, vemos cómo España actúa en la red desde ambas perspectivas: como un importante suministrador de valor añadido en servicios y como una significativa economía demandante de servicios para incorporar en sus exportaciones de manufacturas. Este resultado estaría en consonancia con las investigaciones previas sobre la participación de España en CGVs (Gandoy *et al.*, 2016), que muestran una importancia no muy distinta de las dimensiones *backward* (valor añadido foráneo incluido en las exportaciones españolas) y *forward* (el valor añadido nacional que se incorpora en las exportaciones del resto del mundo), si bien algo inferior para la segunda. No obstante, cuando el análisis se circunscribe a los servicios intermedios contenidos en las exportaciones de manufacturas, parece primar nuestro papel como suministrador frente al de demandante, lo que podría apuntar a una mayor competitividad, en el ámbito global, de nuestra economía en dichos servicios intermedios.

Los principales destinos del valor añadido de servicios intermedios de España también han experimentado ciertas variaciones interesantes. En 1995, estos eran los principales socios europeos: Francia, Alemania, Italia y el Reino Unido, y, después, Estados Unidos y Japón. Pero en 2011, a estas economías a las que España provee sus servicios intermedios se unen de forma importante las emergentes Rusia y China; esta última, en 1995, no aparecía siquiera como cliente de España. También es

interesante el peso que adquiere el conjunto del «resto del mundo», ya que en 2011 dobla el que tenía en 1995 y se coloca en quinto lugar de destino. En cambio, Japón pierde bastante peso como demandante, pasando del puesto número 6 al 12, con una cuota muy reducida.

Pero también por el lado de los países de proveen a España de servicios intermedios ha habido algunos movimientos reseñables. En primer lugar, que la mayoría son sus propios demandantes, como hemos visto que sucedía en la red global. Así en 1995, los proveedores principales de España se circunscribían a socios comunitarios, además los primeros cuatro con el mismo orden que tenían como demandantes: Francia, Alemania, Italia, Reino Unido, a los que se sumaban otros socios, como Portugal, Bélgica y Holanda. En 2011, se observa la irrupción de China como proveedor importante para España, a costa sobre todo de Bélgica y Holanda. También es interesante observar la creciente relevancia de Alemania, que desbanca a Francia como primer proveedor español, ganando una sustancial cuota entre 1995 y 2011.

Descendiendo a las relaciones de segundo orden, se observa que en 1995 España ocupaba el puesto número 23 en el ranking de países que tenían unos socios mejor conectados, lugar que descendió hasta el puesto 37 en 2011. Y si consideramos la intensidad de las conexiones de los socios de España, vemos un resultado en consonancia con el anterior: en 1995, España ocupaba el puesto 27 de los países con socios que más intensamente intercambiaban valor añadido de servicios son sus propios socios, y en 2011 ha descendido en esta clasificación al puesto número 38. Es decir, como hemos visto en los análisis anteriores, la red de España se ha extendido principalmente hacia países periféricos que, por tanto, no solo están menos conectados, sino que además intercambian con sus socios volúmenes de valor añadido de servicios inferiores. Esto en modo alguno puede interpretarse de modo negativo, pues España sigue las dinámicas mundiales: consolida sus relaciones con sus socios naturales y tradicionales de la Unión Europea, asimila la presencia rotunda de China en la red, y se conecta con aquellos mercados emergentes con mayor proyección futura, tanto dentro de Europa, con sus conexiones con la Europa del Este, Rusia y Turquía; como fuera del continente, ya sea con países con los que España tiene estrechos vínculos, como México o Brasil, o con otros de Asia, como India y Corea.

Cuando consideramos los indicadores de centralidad ponderados, vemos cómo las dinámicas descritas se ven reflejados en su evolución, y cómo, en cierto grado, distan de los binarios. Así, en 1995, España ostentaba el puesto 15 en RWBC, descendiendo en 2011 hasta el puesto 18. Esto indicaría que, a pesar de haber incrementado la intensidad de sus conexiones, España ha debilitado su papel como país de paso obligado para el intercambio de valor añadido de servicios hacia otros destinos. Y, de nuevo, acorde con la expansión de España hacia países más periféricos, su coeficiente de *clustering* se ha reducido y la posición de España ha retrocedido sustancialmente.

Finalmente, cuando analizamos el posible papel de España como *hub* y *authority* (ponderada) observamos en el Cuadro 2 que en 1995 ocupaba el puesto número 18 como *hub* y el 13 como *authority*. Es decir, España era un país relativamente

importante a la hora de proveer valor añadido en servicios intermedios a países que eran importantes demandantes mundiales de los mismos. Pero, a su vez, también él mismo era un importante demandante al que suministraban valor añadido en servicios importantes proveedores, siendo en este papel aún más relevante. En 2011, lo que ha ocurrido es que se ha acentuado levemente el papel de España como *hub* (hasta el puesto 17) y se ha moderado sustancialmente su desempeño como demandante relevante de países altamente suministradores (bajando hasta puesto 21). Esto puede deberse a que, al contrario de lo pueda haber sucedido en otros países, la emergencia de países como China o Corea como proveedores de España no ha sido tan intensa como en otros países. Como hemos visto, España ha mantenido, e incluso fortalecido, las relaciones con sus socios europeos y, aunque se ha abierto a los nuevos proveedores, Corea, por ejemplo, uno de los principales *hubs* mundiales en 2011, es su decimosexto proveedor. Es también el caso de Taiwán o Canadá, en los principales puestos del *ranking* de *hubs* y con los que España no mantiene relaciones significativas de provisión en esta red.

5. Consideraciones finales

En este trabajo hemos explorado, utilizando técnicas del Análisis de Redes Sociales, el fenómeno de la servitización internacional de las manufacturas para el periodo 1995-2011, ofreciendo una descripción de las características de la red de intercambios entre países de servicios intermedios incorporados a las exportaciones manufactureras, e identificando sus actores principales, con una atención especial al papel de España. Más allá de cómo afecte este fenómeno a cada uno de los países internamente, el análisis estructural de las conexiones comerciales entre servicios y manufacturas, y entre países, así como de las dinámicas generadas entre sectores/países, serán claves a la hora de prever la configuración futura de las CGV y, en consecuencia, de la localización geográfica de la actividad productiva y de los flujos del comercio internacional.

El mapeo realizado ha puesto de manifiesto que la red de servicios intermedios contenidos en las manufacturas exportadas es aún poco densa, incipiente en términos de conectividad entre los actores que participan en la misma, y que los procesos de integración y cohesión se van desarrollando muy lentamente. Se trata de una red que no responde a una estructura tradicional centro-periferia, en el sentido de que son un grupo amplio de países los que se localizan en su centro, tanto en términos de número de relaciones como en intensidad de las mismas, erigiéndose, además como principales intermediarios. Adicionalmente, se ha comprobado que la probabilidad de formar *clusters* es elevada, existiendo un nutrido subgrupo más denso y cohesionado integrado por 17 países, precisamente los actores clave dentro de la red.

De forma similar a lo observado en los análisis más generales sobre la configuración de las CGV, la servitización internacional de las manufacturas está liderada

por tres áreas geográficas concretas: Europa (con países de la UE como Alemania, Francia, Italia, Reino Unido, España, Holanda, Suecia; más Rusia y Suiza), Norteamérica (con Estados Unidos y Canadá) y Asia (con Japón, Corea, China, Taiwán, India, Malasia, Singapur y Tailandia). En ellas, China, Estados Unidos y Alemania actúan como economías centrales en sus respectivas áreas de influencia, estando, además, intensamente interconectadas entre sí, lo que confiere a la red una dimensión global. Resulta reseñable que se trate de los tres mismos focos geográficos que protagonizan las CGV más asociadas a tareas de producción física y/o ensamblaje, lo que podría estar indicando que los servicios incorporados a las manufacturas lo están, a su vez, en los *inputs* intermedios foráneos contenidos en dichas manufacturas. En la mayoría de los casos, se trataría, por tanto, de servicios de alta calidad y especialización, imprescindibles en su papel de «pegamento» para el buen funcionamiento de las CGV y que constituyen un requisito para la inserción y *upgrading* de las economías en las mismas.

El análisis de las dinámicas de los países a lo largo del tiempo también ha aportado resultados interesantes. Los ascensos más importantes en el ranking de países líderes en esta red de servicios intermedios contenidos en las manufacturas exportadas han sido protagonizados principalmente por economías asiáticas (China, India, Malasia, Corea, Tailandia), a las que se suma México. Y, en este sentido, podría estar poniendo de manifiesto el esfuerzo de estas economías por, una vez afianzada su inserción en CGV, ir ascendiendo hacia etapas de mayor valor añadido que les permitan aumentar las rentas obtenidas de tal inserción ((Damuri, 2014; Thangavelu *et al.*, 2017). Es más que probable que este *upgrading* haya tenido lugar de la mano de las empresas multinacionales que lideran las CGV y que tienen filiales en estos países. De manera que, al igual que sucediera en el caso de la fragmentación internacional de la producción física, la derivada del incremento de servicios que apoyan los flujos de bienes intermedios, está teniendo implicaciones sobre la distribución geográfica de la actividad económica y está siendo liderada por un grupo de países concretos que son claves para la evolución futura de la red. Así, acontecimientos como los que estamos observando en países determinantes como Estados Unidos, con una escalada proteccionista iniciada por la Administración Trump inédita en décadas, y las posibles respuestas de otros países centrales como China o los integrantes de la UE, podrían suponer un freno en el desarrollo de esta red. Y en el otro extremo, los avances en la liberalización de los servicios impulsados desde el Acuerdo de Comercio de Servicios (TISA), cuyas negociaciones comenzaron en 2013, o desde acuerdos comerciales regionales profundos o de segunda generación que abarcan también aspectos relacionados con los servicios, como el firmado por la UE con Corea y los más recientes con Singapur y Japón, podrían alentar el avance de la misma.

España forma parte del núcleo de países altamente conectados, tanto de forma extensiva como intensiva, adquiriendo mayor protagonismo como suministrador que como demandante de servicios intermedios y fortaleciéndose, además, su integración en esta red a lo largo del tiempo. La dimensión geográfica de esta creciente integración nos muestra que nuestra economía reproduce las dinámicas mundiales,

consolidando sus conexiones con sus socios naturales, los países de la UE, y apostando por acrecentar las relaciones con los mercados emergentes, principalmente asiáticos.

Referencias bibliográficas

- [1] AMADOR, J. y CABRAL, S. (2017). «Networks of Value-added Trade». *The World Economy*, 40 (7), 1265-1512.
- [2] BALDWIN, R. y EVENETT, S. (2012). «Value Creation and Trade in 21st Century Manufacturing: What Policies for UK Manufacturing?», en D. Greenaway (ed): *The UK in a Global World: How can the UK focus on steps in global value chains that really add value?* CEPR, Londres.
- [3] BALDWIN, R.; ITO, T. y SATO, H. (2014). «The Smile Curve: Evolving Sources of Value Added in Manufacturing». *Joint Research Program Series*, IDE-JETRO.
- [4] BALDWIN, R. y LÓPEZ-GONZÁLEZ, J. (2015). «Supply-chain Trade: A Portrait of Global Patterns and Several Testable Hypotheses». *The World Economy*, 38 (11), 1682–721.
- [5] CUADRADO ROURA, J. R. (2016). «Desindustrialización versus Terciarización: del aparente conflicto a una creciente integración». *Documento de Trabajo* 08/2016, IAES.
- [6] DAMURI, Y. (2014). «Services Sector Development and Improving Production Network in ASEAN». Jakarta: Centre for Strategic and International Studies. Disponible en: https://www.csis.or.id/uploaded_file/publications/services_sector_development_and_improving_production_network_in_asean.pdf.
- [7] DE BACKER, K.; MENON, C.; DESNOYERS-JAMES, I. y MOUSSIEGT, L. (2016). «Reshoring: Myth or Reality?». *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, n.º 27. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1787/5jm56frbm38s-en>.
- [8] FISHER, E. y VEGA-REDONDO, F. (2006). «The linchpins of a modern economy». *Working Paper*. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/255582664_The_Linchpins_of_a_Modern_Economy.
- [9] GANDROY, R.; DÍAZ-MORA, C.; GONZÁLEZ-DÍAZ, B. y CORCOLES, D. (2016). «Inserción en las cadenas de valor internacionales», en R. Myro (dir.), *Una nueva política industrial para impulsar la industria y el empleo*, Consejo Económico y Social.
- [10] GANDROY, R.; DÍAZ-MORA, C. y GONZÁLEZ-DÍAZ, B. (2018). «El papel de los servicios en las cadenas globales de valor de las manufacturas españolas». *Papeles de Economía Española* (próxima publicación).
- [11] HEUSER, C. y MATTOO, A. (2017). «Services Trade and Global Value Chains». *World Bank Policy Research Working Paper* n.º 8126. Disponible en <https://ssrn.com/abstract=3006200>.
- [12] KLEINBERG, J. (1999). «Authoritative sources in a hyperlinked environment». *Journal of the ACM*, 46, 604-632.
- [13] KOWALSKI, P.; LÓPEZ GONZÁLEZ, J.; RAGOISSIS, A. y UGARTE, C. (2015). «Participation of Developing Countries in Global Value Chains: Implications for Trade and Trade-Related Policies». *OECD Trade Policy Papers* No. 179.

- [14] LANZ R. y MAURER, A. (2015). «Services and Global Value Chains: Servification of manufacturing and services networks». *Journal of International Commerce, Economics and Policy*, 06(03). Disponible en <https://doi.org/10.1142/S1793993315500143>.
- [15] MIROUDOT, S. y CADESTIN, C. (2017). «Services In Global Value Chains: From Inputs to Value-Creating Activities». *OECD Trade Policy Papers* n.º 197. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1787/465f0d8b-en>.
- [16] NATIONAL BOARD OF TRADE (2016). *The Servicification of EU manufacturing. Building Competitiveness in the Internal Market. National Board of Trade, Suecia*.
- [17] NEWMAN, M. (2005). «A Measure of Betweenness Centrality based on Random Walks». *Social Networks*, 27, 39-54.
- [18] OCDE (2013). *Interconnected Economies: Benefiting from Global Value Chains*. OECD, OECD Publishing.
- [19] SQUARTINI, T.; FAGIOLO, G. y GARLASCHELLI, D. (2011). «Randomizing World Trade. Part II. A Weighted Network Analysis». *Physical Review E*, 84 (1).
- [20] THANGAVELU, S. M.; WENXIAO, W. y OUM, S. (2017). «Servicification in Global Value Chains: The Case of Asian Countries». *ERIA Discussion Paper* No. 12.
- [21] WASSERMAN, S. y FAUST, K (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Cambridge University Press. Cambridge.

APÉNDICE ESTADÍSTICO

TABLA A.1
LISTA DE PAÍSES

Australia (AUS)	Costa Rica (CRI)	Indonesia (IDN)	Polonia (POL)
Alemania (DEU)	Croacia (HRV)	Irlanda (IRL)	Portugal (PRT)
Arabia Saudí (SAU)	Dinamarca (DNK)	Islandia (ISL)	Reino Unido (GBR)
Argentina (ARG)	Eslovaquia (SVK)	Israel (ISR)	República Checa (CZE)
Austria (AUT)	Eslovenia (SVN)	Italia (ITA)	Rumania (ROU)
Bélgica (BEL)	España (ESP)	Japón (JPN)	Rusia (RUS)
Brasil (BRA)	Estados Unidos (USA)	Letonia (LVA)	Singapur (SGP)
Brunei Darussalam (BRN)	Estonia (EST)	Lituania (LTU)	Sudáfrica (ZAF)
Bulgaria (BGR)	Filipinas (PHL)	Luxemburgo (LUX)	Suecia (SWE)
Camboya (KHM)	Finlandia (FIN)	Malasia (MYS)	Suiza (CHE)
Canadá (CAN)	Francia (FRA)	Malta (MLT)	Tailandia (THA)
Chile (CHL)	Grecia (GRC)	Marruecos (MAR)	Taiwán (TWN)
China (CHN)	Holanda (NLD)	México (MEX)	Túnez (TUN)
Chipre (CYP)	Hong Kong (HKG)	Noruega (NOR)	Turquía (TUR)
Colombia (COL)	Hungría (HUN)	Nueva Zelanda (NZL)	Vietnam (VNM)
Corea del Sur (KOR)	India (IND)	Perú (PER)	Resto mundo (ROW)