



# PROGRAMA DE BECAS PARA INVESTIGADORES SOBRE CHINA DEL CENTRO DE ESTUDIOS CHINA-MÉXICO 2018

**Jesús Manuel García Ramos**

**Oferta y demanda de empleo para la  
producción internacional de bienes y  
servicios finales: México y China,  
1996-2011**



# **Oferta y demanda de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales: México y China, 1996-2011**

Manuel García-Ramos

## **Resumen**

Con base en los datos de *Comercio en Empleo* (TiM) de la OECD/WTO (2018) de 1995 a 2011, los objetivos de esta investigación son: analizar y mapear la oferta y la demanda de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales y, de esta forma, cuantificar la importancia relativa de México y China.

Los resultados sugieren que, de forma sistemática, el empleo de China y México fue dependiente de la demanda internacional de bienes y servicios finales, pero independiente del empleo externo para satisfacer su propia demanda final; sin embargo, comparado con otros países, el resto del mundo demandó mucho empleo chino para satisfacer su demanda final total; además, a diferencia de otros países, la proporción de personas empleadas en China en la producción de bienes y servicios finales para Estados Unidos fue la más alta.

**Clasificación JEL:** C67, E24, F14, F16, R15

**Palabras clave:** empleo, insumo-producto, economía de la complejidad, comercio internacional, división internacional del trabajo, producción internacional

# OFERTA Y DEMANDA DE EMPLEO PARA LA PRODUCCIÓN INTERNACIONAL DE BIENES Y SERVICIOS FINALES: MÉXICO Y CHINA, 1996-2011

## 1. Introducción

Existe una estrecha relación entre el comercio internacional y el empleo (UNCTAD, 2013; Jansen et al, 2011). Como señalan Schwarzer (2016), Jiang (2015) y McMillan y Verduzco (2011), *ceteris paribus*, la exportación de bienes y servicios finales genera empleo interno, mientras que la importación, empleo extranjero. Sin embargo, debido a la fragmentación internacional de la producción, algunos países exportan insumos para que el resto del mundo produzca sus exportaciones, mientras que otros importan insumos para producir sus exportaciones (García-Ramos, 2018; Gereffi y Fernandez-Stark, 2011). Es decir, tanto la exportación como la importación de bienes y servicios finales generan simultáneamente empleo interno y extranjero.

Lo anterior implica que, por un lado, los usos que un país puede darle a su empleo interno total son *satisfacer la demanda final interna y/o la demanda final externa* y que, por otro lado, el origen del empleo total necesario para satisfacer su propia demanda final es *empleo interno y/o empleo externo*. Por tanto, resulta necesario analizar la oferta y la demanda de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales como un sistema simultáneo, heterogéneo y entretelado; es decir, *complejo*. Al igual que Dussel y Armony (2018), este documento enfatiza que la relación entre comercio internacional y empleo es un tema poco analizado (en especial, la importancia relativa de México y China); no obstante, su creciente y dinámica relevancia en términos cuantitativos y cualitativos.

Con base en los datos de *Comercio en Empleo* (TiM) de la OECD/WTO (2018) de 1995 a 2011, los objetivos de esta investigación son: analizar y mapear la oferta y la demanda de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales y, de esta forma, cuantificar la importancia relativa de México y China. Este documento está estructurado de la siguiente manera: la sección 2

explica la metodología seguida para llevar a cabo los objetivos; la sección 3 presenta los resultados; y la sección final concluye.

## 2. Métodos

Es posible al analizar la oferta y la demanda de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales como un sistema *insumo-producto* (Gibson, 2011) y, posteriormente, como una *red compleja* a través de un *grafo ponderado dirigido* (Barrat et al, 2004). La metodología propuesta tiene como base los trabajos de García-Ramos y Fujii-Gambero (2017), Taglioni y Winker (2016), Cerina et al. (2015).

### 2.1. Oferta y demanda de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales

En la Tabla 1 se muestran la oferta (uso) y la demanda (origen) de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales. El elemento  $e_{ij}$  es el número de personas en el país  $i$  empleadas en la producción de bienes y servicios finales para el país  $j$ .

Por filas, los usos que el país  $i$  puede darle a su empleo total ( $y_i$ ) son *satisfacer la demanda final interna* ( $n_i$ ) y/o *la demanda final externa* ( $x_i$ ); de esta forma:

$$y_i = n_i + x_i \quad (1)$$

$$\text{Donde } x_i = \sum_{j=1}^n e_{ij} .$$

Por columnas, el origen del empleo total ( $y_j$ ) necesario para satisfacer la demanda final total del país  $j$  es *empleo interno* ( $d_j$ ) y/o *empleo externo* ( $m_j$ ); de esta forma:

$$y_j = d_j + m_j \quad (2)$$

$$\text{Donde } m_j = \sum_{i=1}^n e_{ij} .$$

En términos generales, la Tabla 1 muestra que la producción internacional de bienes y servicios finales tiene como base la división internacional del trabajo, la cual opera en equilibrio global; es decir, la oferta es igual a la demanda:

$\sum_{i=1}^n x_i + \sum_{i=1}^n n_i = \sum_{j=1}^n m_j + \sum_{j=1}^n d_j$ . Además, se cumple que  $\sum_{i=1}^n x_i = \sum_{j=1}^n m_j$ ,  $\sum_{i=1}^n n_i = \sum_{j=1}^n d_j$  y

$\sum_{i=1}^n y_i = \sum_{j=1}^n y_j$ , aunque esto no se verifique para cada país; en otras palabras, es

posible que  $x_i \neq m_j$  y  $n_i \neq d_j$ , cuando  $i = j$ .

Tabla 1. Oferta y demanda de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales

		País de destino					Oferta de empleo			
		$p_1$	$p_2$	...	$p_j$	...	$p_n$	Para demanda externa	Para demanda interna	Total
País de origen	$p_1$	0	$e_{12}$	...	$e_{1j}$	...	$e_{1n}$	$x_1$	$n_1$	$y_1$
	$p_2$	$e_{21}$	0	...	$e_{2j}$	...	$e_{2n}$	$x_2$	$n_2$	$y_2$
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\ddots$	$\vdots$		$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
	$p_i$	$e_{i1}$	$e_{i2}$	...	0	...	$e_{in}$	$x_i$	$n_i$	$y_i$
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$	$\ddots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
	$p_n$	$e_{n1}$	$e_{n2}$	...	$e_{nj}$	...	0	$x_n$	$n_n$	$y_n$
Demanda de empleo	Externo	$m_1$	$m_2$	...	$m_j$	...	$m_n$	$\sum_{i=1}^n x_i = \sum_{j=1}^n m_j$		
	Interno	$d_1$	$d_2$	...	$d_j$	...	$d_n$	$\sum_{i=1}^n n_i = \sum_{j=1}^n d_j$		
	Total	$y_1$	$y_2$	...	$y_j$	...	$y_n$	$\sum_{i=1}^n y_i = \sum_{j=1}^n y_j$		

Las expresiones (1) y (2) se pueden generalizar como dos sistemas de ecuaciones lineales, en los cuales cada ecuación muestra la oferta (3) y la demanda (4) de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales, respectivamente:

$$\mathbf{y}^T = \mathbf{i}^T \mathbf{E} + \mathbf{d}^T \quad (3)$$

$$\mathbf{y} = \mathbf{E} \mathbf{i} + \mathbf{n} \quad (4)$$

Donde  $\mathbf{E} = \{e_{ij} \mid e_{ij} = 0, \forall i = j; \text{ de otra forma } e_{ij} > 0\}$ ,  $\mathbf{d}^T = [d_1 \ \dots \ d_n]$ ,  $\mathbf{n}^T = [n_1 \ \dots \ n_n]$ ,  $\mathbf{y}^T = [y_1 \ \dots \ y_n]$ ,  $\mathbf{i}^T = [1 \ \dots \ 1]$  y  $T$  indica transposición.

Si consideramos que los elementos de la matriz  $\mathbf{E}$  son proporciones fijas y constantes que describen la oferta y la demanda de empleo para la producción

internacional de bienes y servicios finales, respectivamente, entonces podemos definir:

$$\alpha_{ij} = e_{ij}/y_i \quad (5)$$

$$\beta_{ij} = e_{ij}/y_j \quad (6)$$

La expresión (5) muestra el número de personas en el país  $i$  empleadas en la producción internacional de bienes y servicios finales para el país  $j$  como proporción del empleo total del país  $i$  (composición de la oferta), mientras que la expresión (6) muestra el número de personas en el país  $i$  empleadas en la producción internacional de bienes y servicios finales para el país  $j$  como proporción del empleo total del país  $j$  (composición de la demanda). A través de (5) y (6) podemos reescribir (3) y (4) como:

$$\mathbf{y}^T (\mathbf{I} - \mathbf{A}) = \mathbf{d}^T \quad (7)$$

$$(\mathbf{I} - \mathbf{B})\mathbf{y} = \mathbf{n} \quad (8)$$

Las matrices  $\mathbf{A} = \{\alpha_{ij} \mid \alpha_{ij} = 0, \forall i = j; \text{ de otra forma } \alpha_{ij} \geq 0\}$  y  $\mathbf{B} = \{\beta_{ij} \mid \beta_{ij} = 0, \forall i = j; \text{ de otra forma } \beta_{ij} \geq 0\}$  describen, respectivamente, la oferta y la demanda *directas* de empleo necesario para producir una unidad adicional de bienes y servicios finales. Es importante destacar que  $a_{ij} \times (y_i/Y) = b_{ij} \times (y_j/Y) = e_{ij}/Y$ ; por tanto, podemos definir  $\mathbf{W} = \{w_{ij} \mid w_{ij} = e_{ij}/Y\}$ .

## 2.2. Los mapas de la oferta y la demanda de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales

El estudio de las *redes complejas* pertenece a la *Teoría de Grafos* y ésta, a su vez, al *Análisis de Sistemas Complejos* (Albert y Barabási, 2002). La representación gráfica de la oferta y la demanda de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales, basada en redes complejas, es una herramienta poderosa para visualizar y cuantificar las características topológicas de este mercado: a través de su *mapeo* se pueden revelar patrones *latentes* en los datos (Maurer y Degain; 2010; Christensen y Albert, 2007).

El siguiente *grafo ponderado dirigido* representa la red compleja del comercio de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales:

$$G(N, R, W) \quad (9)$$

Donde  $N = \{p_1, \dots, p_n\}$  es el conjunto de  $n$  países o *nodos* que participan en la oferta y la demanda de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales;  $R = \left\{ r_{i \rightarrow j} \in N^2 \mid r_{i \rightarrow j} \in \Xi(G) = \begin{cases} 1, & \text{si } w_{ij} \in \mathbf{W} \geq 0.01 \\ 0, & \text{de otra forma} \end{cases} \right\}$  es el conjunto de *aristas* o relaciones ordenadas entre pares de nodos;  $W = \{w_{i \rightarrow j} \in R \mid w_{i \rightarrow j} = w_{ij} \in \mathbf{W}\}$  es el conjunto de *pesos* asociados a las aristas; y  $\Xi(G)$  es la matriz de adyacencia de  $G(N, R, W)$ .

A través de los siguientes indicadores es posible *clasificar* a un país a través de su posición en la oferta y la demanda de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales:

1. *Demanda de empleo*,  $D_i = \left( \sum_i \beta_{ij} \right) \times (y_j / Y)$ , para todo  $\beta_{ij} > 0.01$ . Este

indicador mide la proporción de personas empleadas en el resto del mundo en la producción internacional de bienes y servicios finales para el país  $i$ , respecto al empleo total mundial. Si  $D_i \leq$  promedio, el país  $i$  demanda poco empleo externo; y, si  $D_i >$  promedio, el país  $i$  demanda mucho empleo externo.

2. *Oferta de empleo*,  $O_i = \left( \sum_j \alpha_{ij} \right) \times (y_i / Y)$ , para todo  $\alpha_{ij} > 0.01$ . Este

indicador mide la proporción de personas empleadas en el país  $i$  en la producción internacional de bienes y servicios finales para el resto del mundo, respecto al empleo total mundial. Si  $O_i \leq$  promedio, el resto del mundo demanda poco empleo del país  $i$ ; y, si  $O_i >$  promedio, el resto del mundo demanda mucho empleo del país  $i$ .

3. *Posición*,  $P_i = O_i - D_i$ . Este indicador mide la posición del país  $i$  en la oferta y la demanda de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales. Si  $P_i < 0$ , el país  $i$  es *independiente* de la demanda final externa, pero *dependiente*

del empleo externo para satisfacer su propia demanda final; si  $P_i > 0$ , el país  $i$  es *dependiente* de la demanda final externa, pero *independiente* del empleo externo para satisfacer su propia demanda final. Los países con  $P_i > 0$  son *tipo I*, mientras que los países con  $P_i < 0$  son *tipo II*.

### **3. Resultados**

La falta de datos recientes nos obliga limitar el alcance del análisis empírico, un hecho que puede ser un obstáculo importante en la búsqueda de tendencias y relaciones sistemáticas que puedan ser interpretadas plenamente en un marco teórico-económico; además, la base de datos TiM (Trade in Employment) utiliza los resultados de la Inter-Country Input-Output (ICIO) 2015.

#### **3.1. Indicadores básicos, 1996-2011**

La Tabla 2 muestra los indicadores básicos de los países con  $y_i/Y > 1\%$ . En promedio, el peso de China (CHN), India (IND), Estados Unidos (USA), Indonesia (IDN), Brasil (BRA), Japón (JPN), Rusia (RUS), Alemania (DEU), México (MEX), Reino Unido (GBR), Francia (FRA), Italia (ITA), Turquía (TUR), España (ESP) y Corea (KOR) en el empleo total mundial fue aproximadamente el 90%. Mientras que el peso del empleo de China fue, en promedio, 36.74%, el de México fue del 2%. Cabe destacar que el único país con un peso semejante al de China fue India (21.52%).

El resto de los indicadores señalan que, en 1996, el 0.30% del empleo necesario para satisfacer la producción de bienes y servicios finales de China fue de origen externo y 99.7% de origen interno, mientras que México necesitó 4.34% de empleo externo y 95.66% de empleo interno. Por otro lado, el 7.39% del empleo de China fue para satisfacer la demanda final externa y el 92.61% para la demanda final interna, mientras que 14.91% del empleo de México fue para satisfacer la demanda final externa y 85.09% para la demanda final interna. En contraste, en 2011, el 2.26% del empleo necesario para satisfacer la producción de bienes y servicios finales de China fue de origen externo y 97.74% de origen interno, mientras que México necesitó 9.36% de empleo externo y 90.64% de empleo interno. Por otro lado, el 11.38% del empleo de China fue para satisfacer



la demanda final externa y el 88.62% para la demanda final interna, mientras que 14.10% del empleo de México fue para satisfacer la demanda final externa y 85.90% para la demanda final interna.

Es importante destacar que, de forma sistemática, el 44.53% del empleo necesario para satisfacer la producción de bienes y servicios finales de Estados Unidos fue externo y el 55.47%, interno. Por otro lado, para satisfacer su demanda final India, Indonesia y Brasil necesitaron menos del 4% de empleo externo; el resto de los países requiere más del 20%. Además, el 25.30% del empleo en Alemania fue para la demanda final externa, mientras que el 74.70% fue la demanda final interna. En términos generales, sólo en Estados Unidos, India y Brasil el 10% de su empleo fue para satisfacer la demanda final externa.

La Tabla 3 muestra la clasificación presentada en la sección 2.2. En primer lugar, comparado con el resto de los países, el indicador  $D_i$  sugiere que, en 1996, México fue un país que demandó poco empleo externo, mientras China fue uno que demandó más que el promedio; 0.08% y 0.11%, respectivamente. En 2011, comparados con el resto del mundo, tanto México como China demandaron mucho empleo externo: 0.21% y 0.81%, respectivamente.

El indicador  $O_i$  muestra que, en 1996, el resto del mundo demandó más empleo de China que de México para la producción internacional de bienes y servicios finales: 0.27% y 2.78%, respectivamente. En 2011, para satisfacer la demanda final, el resto del mundo utilizó menos empleo de México que de China: 0.31% y 4.09%, respectivamente.

Finalmente, el indicador  $P_i$  sugiere que, de forma sistemática, el empleo de China y México fue dependiente de la demanda internacional de bienes y servicios finales, pero independiente del empleo externo para satisfacer su propia demanda final; lo mismo sucedió para, India, Indonesia, Rusia y Brasil. En contraste, el empleo del resto de los países es independiente de la demanda internacional de bienes y servicios finales, pero dependiente del empleo externo para satisfacer su propia demanda final.

Tabla 2. Indicadores básicos, porcentajes, 1996-2011

1996	$y_i/Y$	$m_i/y_i$	$x_i/y_i$	2001	$y_i/Y$	$m_i/y_i$	$x_i/y_i$	2006	$y_i/Y$	$m_i/y_i$	$x_i/y_i$	2011	$y_i/Y$	$m_i/y_i$	$x_i/y_i$
CHN	37.58	0.30	7.39	CHN	37.24	0.72	7.86	CHN	36.21	1.25	15.45	CHN	35.93	2.26	11.38
IND	20.92	0.30	6.69	IND	21.31	0.48	7.19	IND	21.99	1.01	9.76	IND	21.86	1.65	11.35
USA	7.04	33.37	7.20	USA	7.12	45.77	6.53	USA	7.09	56.68	6.52	USA	6.68	42.30	7.91
IDN	4.70	2.76	15.49	IDN	4.71	2.07	20.84	IDN	4.74	2.74	16.22	IDN	5.20	3.94	14.28
BRA	3.92	2.89	5.84	BRA	4.07	2.46	10.20	BRA	4.51	3.54	11.88	BRA	4.69	6.29	8.42
JPN	3.67	41.53	6.32	JPN	3.34	38.41	7.45	RUS	3.32	8.61	16.32	RUS	3.32	11.58	15.16
RUS	3.30	6.05	11.49	RUS	3.33	5.08	19.48	JPN	3.18	40.19	10.30	JPN	3.03	33.44	9.65
DEU	2.07	46.90	17.13	DEU	2.03	45.51	21.39	MEX	2.02	11.87	14.51	MEX	2.21	9.36	14.10
MEX	1.83	4.34	14.91	MEX	1.93	8.75	13.78	DEU	1.91	51.56	24.43	DEU	1.95	44.44	25.30
GBR	1.42	36.70	18.69	GBR	1.42	46.78	16.96	GBR	1.41	67.80	16.55	GBR	1.38	50.90	19.69
FRA	1.30	34.99	15.94	FRA	1.33	38.78	18.72	FRA	1.29	50.04	17.60	FRA	1.27	49.89	17.17
ITA	1.20	34.64	18.57	ITA	1.20	40.21	19.72	ITA	1.21	47.21	19.50	ITA	1.17	45.25	19.42
TUR	1.17	8.06	11.19	KOR	1.10	31.83	21.50	KOR	1.12	46.46	20.37	KOR	1.14	35.62	22.30
KOR	1.14	36.62	17.21	TUR	1.10	6.34	18.42	ESP	0.99	44.81	18.16	TUR	1.13	19.94	13.00

Fuente: OECD/WTO; cálculos del autor

Tabla 3. Clasificación de países, porcentajes, 1996-2011

1996				2001				2006				2011			
Tipo I	D <sub>i</sub>	O <sub>i</sub>	P <sub>i</sub>	Tipo I	D <sub>i</sub>	O <sub>i</sub>	P <sub>i</sub>	Tipo I	D <sub>i</sub>	O <sub>i</sub>	P <sub>i</sub>	Tipo I	D <sub>i</sub>	O <sub>i</sub>	P <sub>i</sub>
CHN	0.11	2.78	2.66	CHN	0.27	2.93	2.66	CHN	0.45	5.59	5.14	CHN	0.81	4.09	3.27
IND	0.06	1.40	1.34	IND	0.10	1.53	1.43	IND	0.22	2.15	1.93	IND	0.36	2.48	2.12
IDN	0.13	0.73	0.60	IDN	0.10	0.98	0.88	IDN	0.13	0.77	0.64	IDN	0.20	0.74	0.54
MEX	0.08	0.27	0.19	RUS	0.17	0.65	0.48	BRA	0.16	0.54	0.38	RUS	0.38	0.50	0.12
RUS	0.20	0.38	0.18	BRA	0.10	0.41	0.31	RUS	0.29	0.54	0.26	MEX	0.21	0.31	0.10
BRA	0.11	0.23	0.12	TUR	0.07	0.20	0.13	MEX	0.24	0.29	0.05	BRA	0.29	0.39	0.10
TUR	0.09	0.13	0.04	MEX	0.17	0.27	0.10	Tipo II	D <sub>i</sub>	O <sub>i</sub>	P <sub>i</sub>	Tipo II	D <sub>i</sub>	O <sub>i</sub>	P <sub>i</sub>
Tipo II	D <sub>i</sub>	O <sub>i</sub>	P <sub>i</sub>	Tipo II	D <sub>i</sub>	O <sub>i</sub>	P <sub>i</sub>	ESP	0.45	0.18	-0.27	TUR	0.23	0.15	-0.08
ITA	0.42	0.22	-0.19	KOR	0.35	0.24	-0.11	KOR	0.52	0.23	-0.29	KOR	0.41	0.25	-0.15
KOR	0.42	0.20	-0.22	ITA	0.48	0.24	-0.25	ITA	0.57	0.24	-0.33	ITA	0.53	0.23	-0.30
FRA	0.45	0.21	-0.25	FRA	0.52	0.25	-0.27	FRA	0.64	0.23	-0.42	DEU	0.87	0.49	-0.37
GBR	0.52	0.27	-0.26	GBR	0.66	0.24	-0.42	DEU	0.99	0.47	-0.52	FRA	0.63	0.22	-0.42
DEU	0.97	0.35	-0.62	DEU	0.93	0.44	-0.49	GBR	0.95	0.23	-0.72	GBR	0.70	0.27	-0.43
JPN	1.52	0.23	-1.29	JPN	1.28	0.25	-1.04	JPN	1.28	0.33	-0.95	JPN	1.01	0.29	-0.72
USA	2.35	0.51	-1.84	USA	3.26	0.47	-2.79	USA	4.02	0.46	-3.55	USA	2.83	0.53	-2.30
Promedio	0.20	0.20		Promedio	0.22	0.22		Promedio	0.29	0.29		Promedio	0.26	0.26	

Fuente: OECD/WTO; cálculos del autor

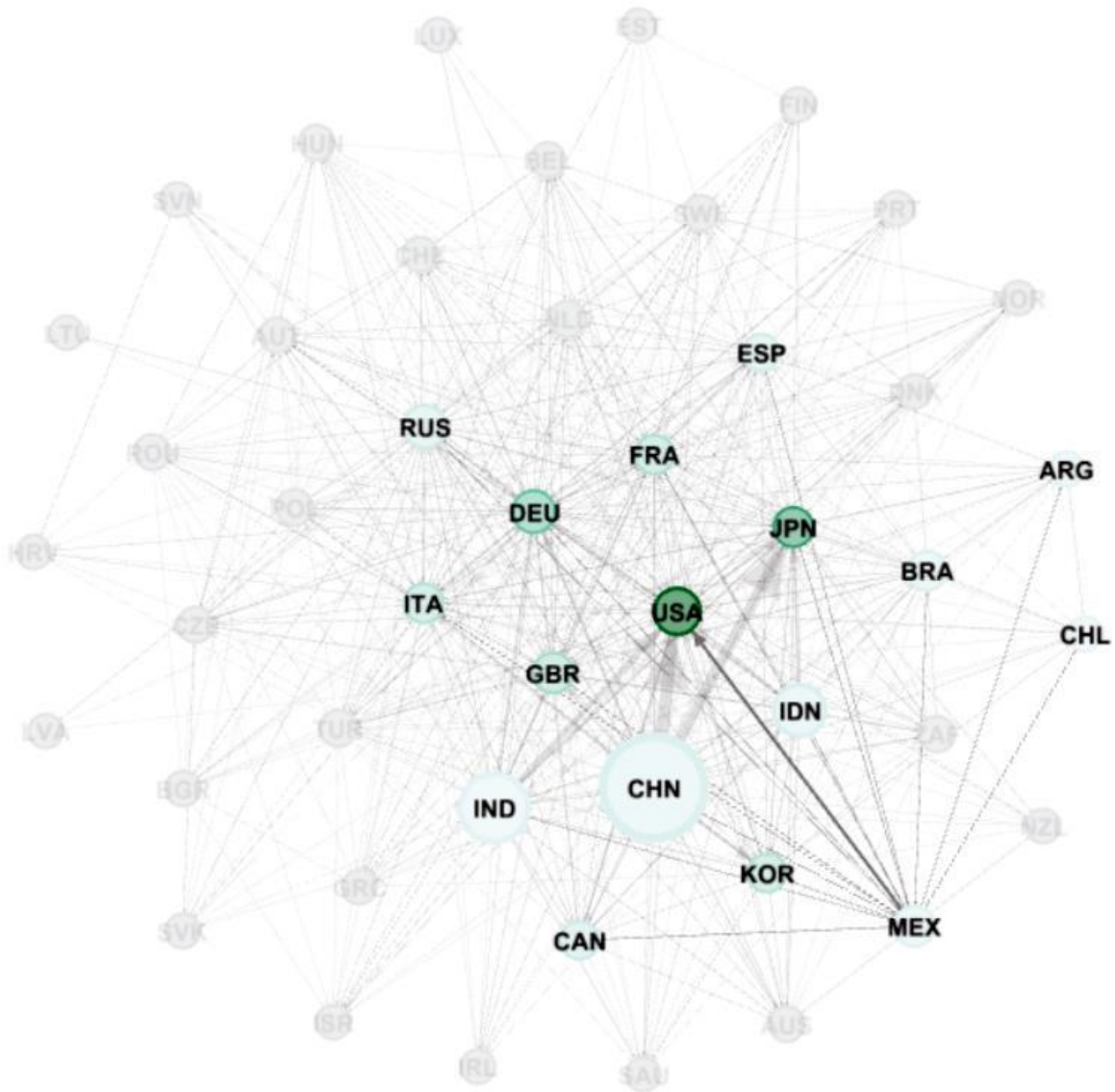
### 3.2. México y China: los mapas de la oferta y la demanda de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales

Las Figuras 1-8 muestran los mapas de la oferta y la demanda de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales; 1996, 2001, 2006 y 2011, respectivamente. La lectura de cada mapa es la siguiente: 1) el tamaño de cada nodo es proporcional a la magnitud del indicador  $O_i$ ; es decir, a la proporción de personas empleadas en el país  $i$  en la producción internacional de bienes y servicios finales para el resto del mundo, respecto al empleo total mundial. Cuanto mayor sea  $O_i$ , mayor será el tamaño del nodo; 2) el color de cada nodo es proporcional a la magnitud del indicador  $D_i$ ; es decir, a la proporción de personas empleadas en el resto del mundo en la producción internacional de bienes y servicios finales para el país  $i$ , respecto al empleo total mundial. Cuanto mayor sea  $D_i$ , más oscuro será el color del nodo; 3) el grosor y la dirección de las aristas son proporcionales al elemento  $w_{ij} \in \mathbf{W}$ ; es decir, a la proporción de personas empleadas en el país  $i$  en la producción de bienes y servicios finales para el país  $j$ , respecto al empleo total mundial; es decir, representan simultáneamente la oferta/demanda de empleo entre dos países. Cuanto mayor sea  $w_{ij}$ , más gruesa será la arista entre pares de nodos.

Los patrones sistemáticos más relevantes en las Figuras 1-8 son los siguientes: 1) comparado con el resto del mundo, China fue el país con el indicador  $O_i$  más alto; es decir, fue el país con la proporción más alta de personas empleadas en la producción internacional de bienes y servicios finales para el resto del mundo; en otras palabras, el resto del mundo demandó mucho empleo chino para satisfacer su demanda final total; 2) Estados Unidos fue el país con el indicador  $D_i$  más alto; es decir, la proporción más alta de personas en el resto del mundo empleadas en la producción internacional de bienes y servicios finales fue para Estados Unidos; en otras palabras, este país demandó mucho empleo externo para satisfacer su demanda final total; 3) la proporción de personas empleadas en China en la producción de bienes y servicios finales para Estados Unidos, respecto al empleo total mundial, fue la más alta; en segundo lugar, la de

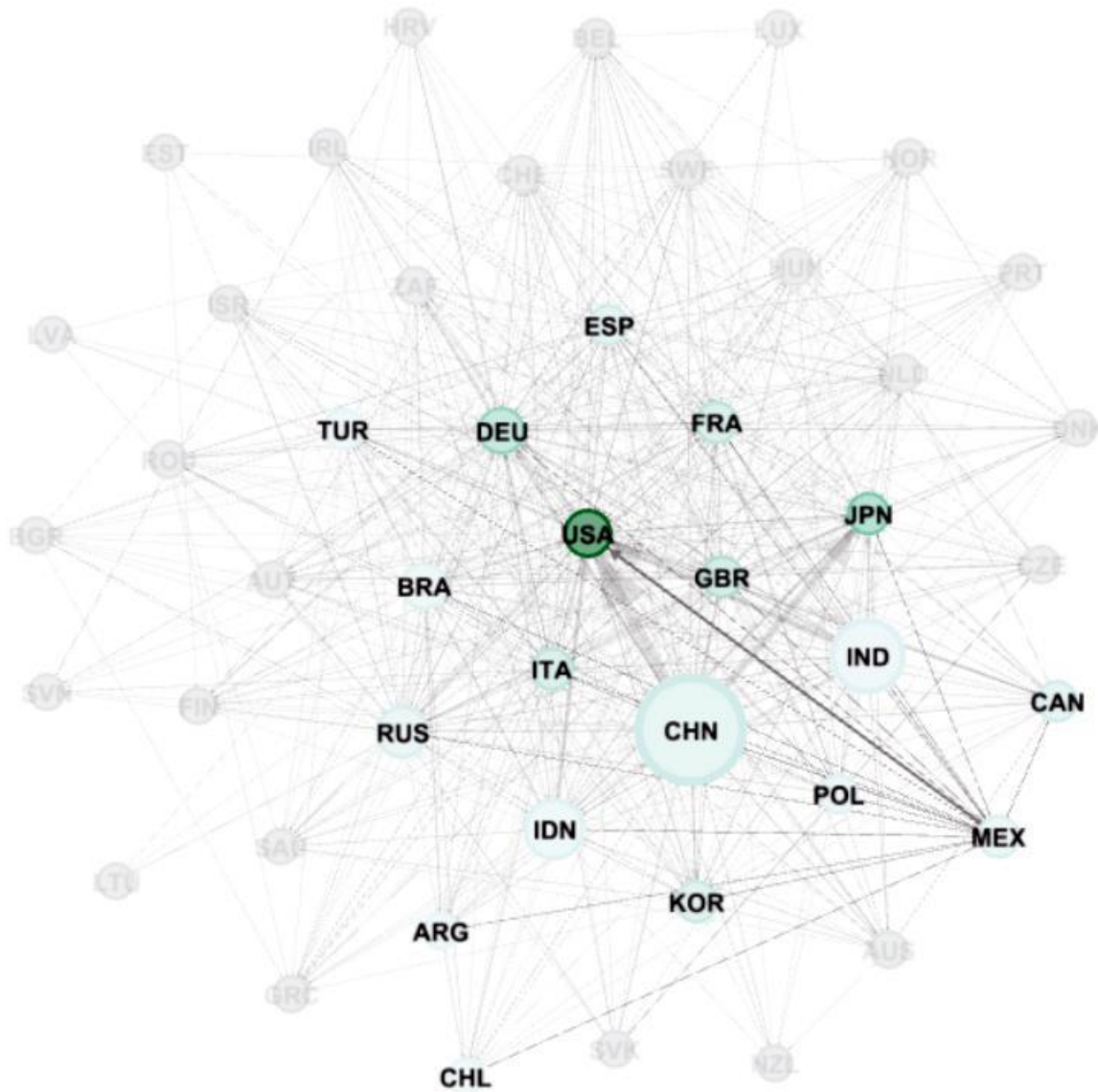
China→Japón; y 4) comparado con China, la participación de México en la red fue menor: en promedio, la China fue 8.55%, mientras que la de México, 3.66%.

Figura 1. México: oferta y demanda de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales, 1996



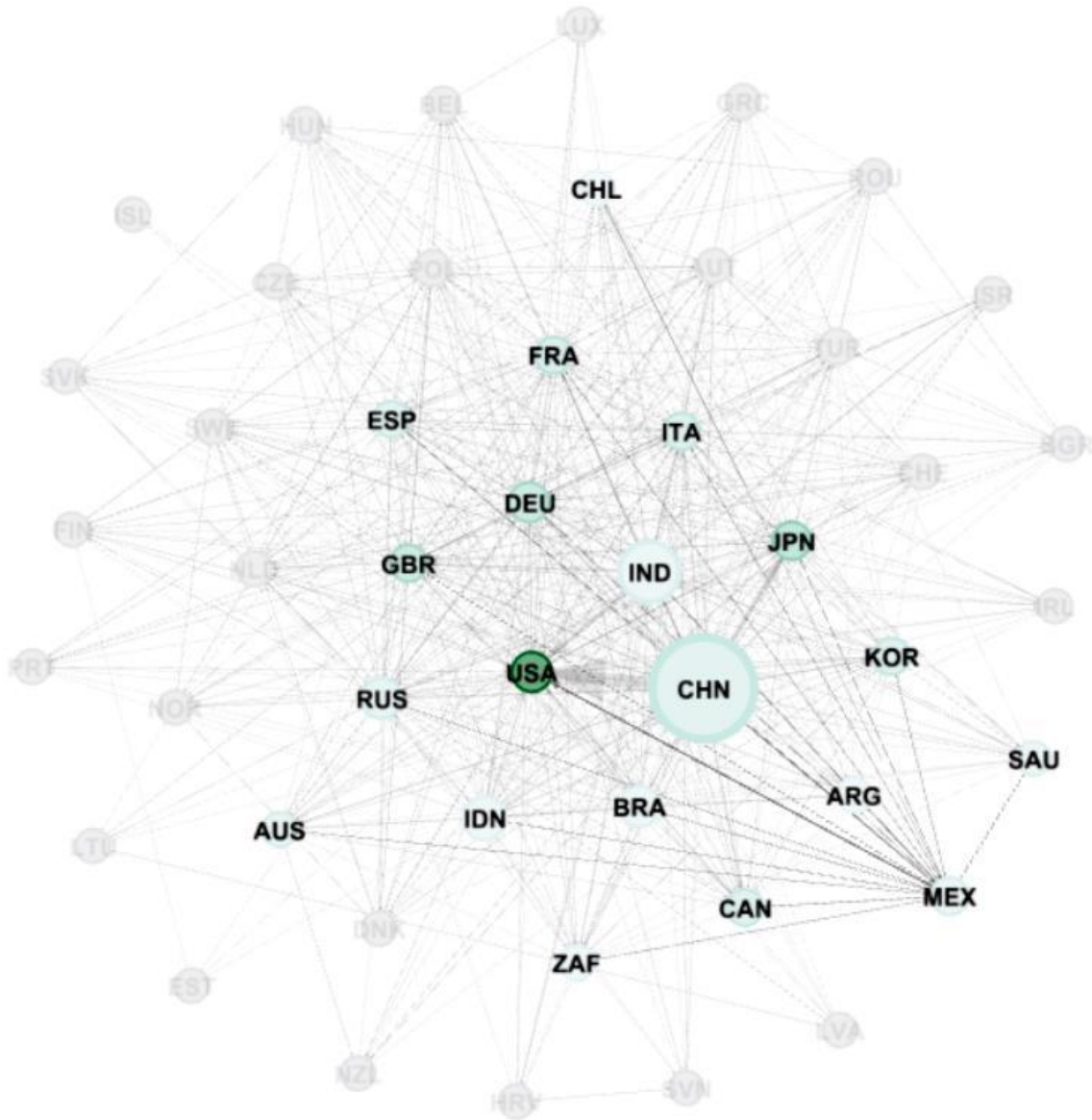
Fuente: OECD/WTO; cálculo del autor

Figura 2. México: oferta y demanda de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales, 2001



Fuente: OECDWTO; cálculo del autor

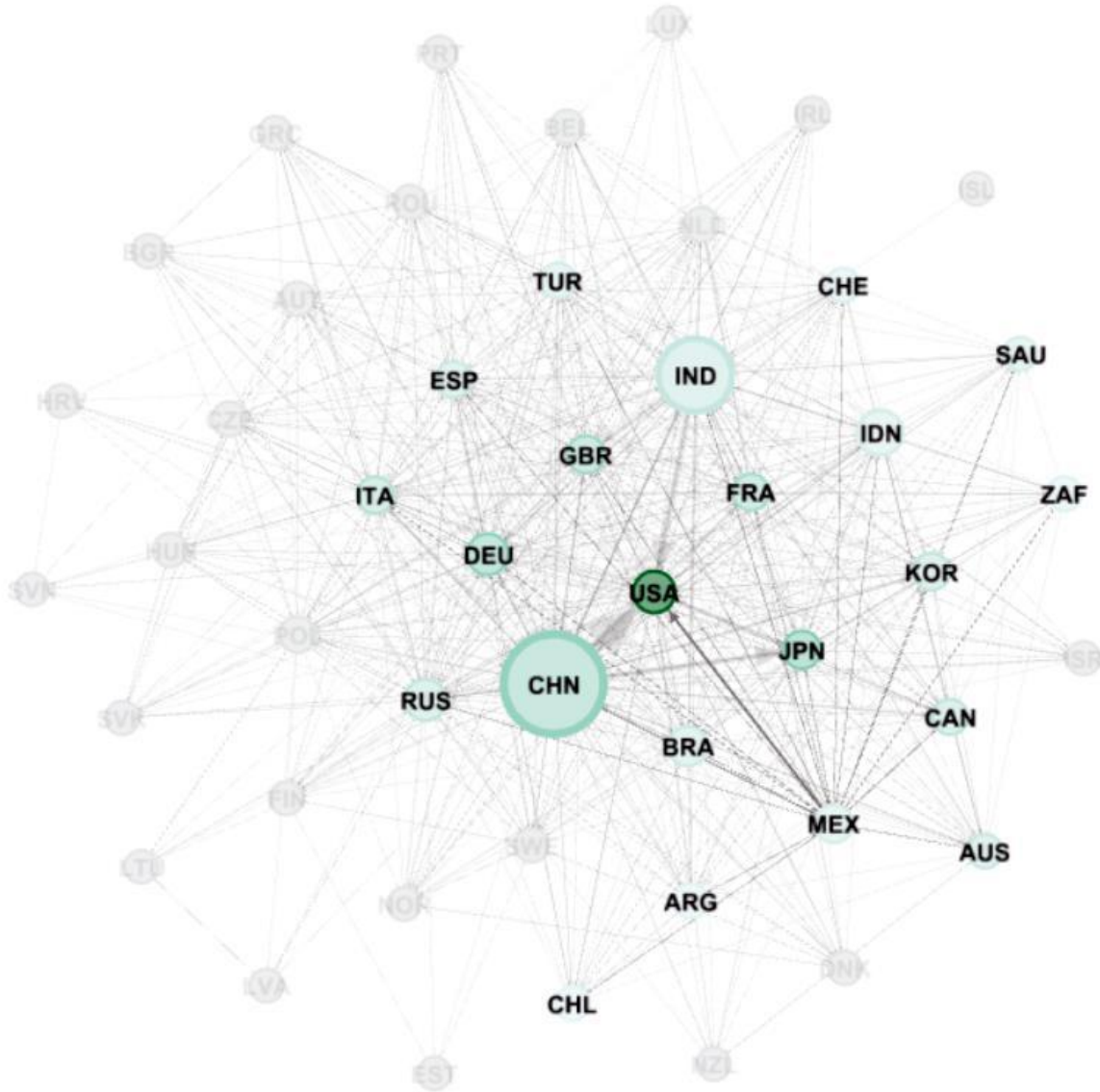
Figura 3. México: oferta y demanda de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales, 2006



Fuente: OECD/WTO; cálculo del autor

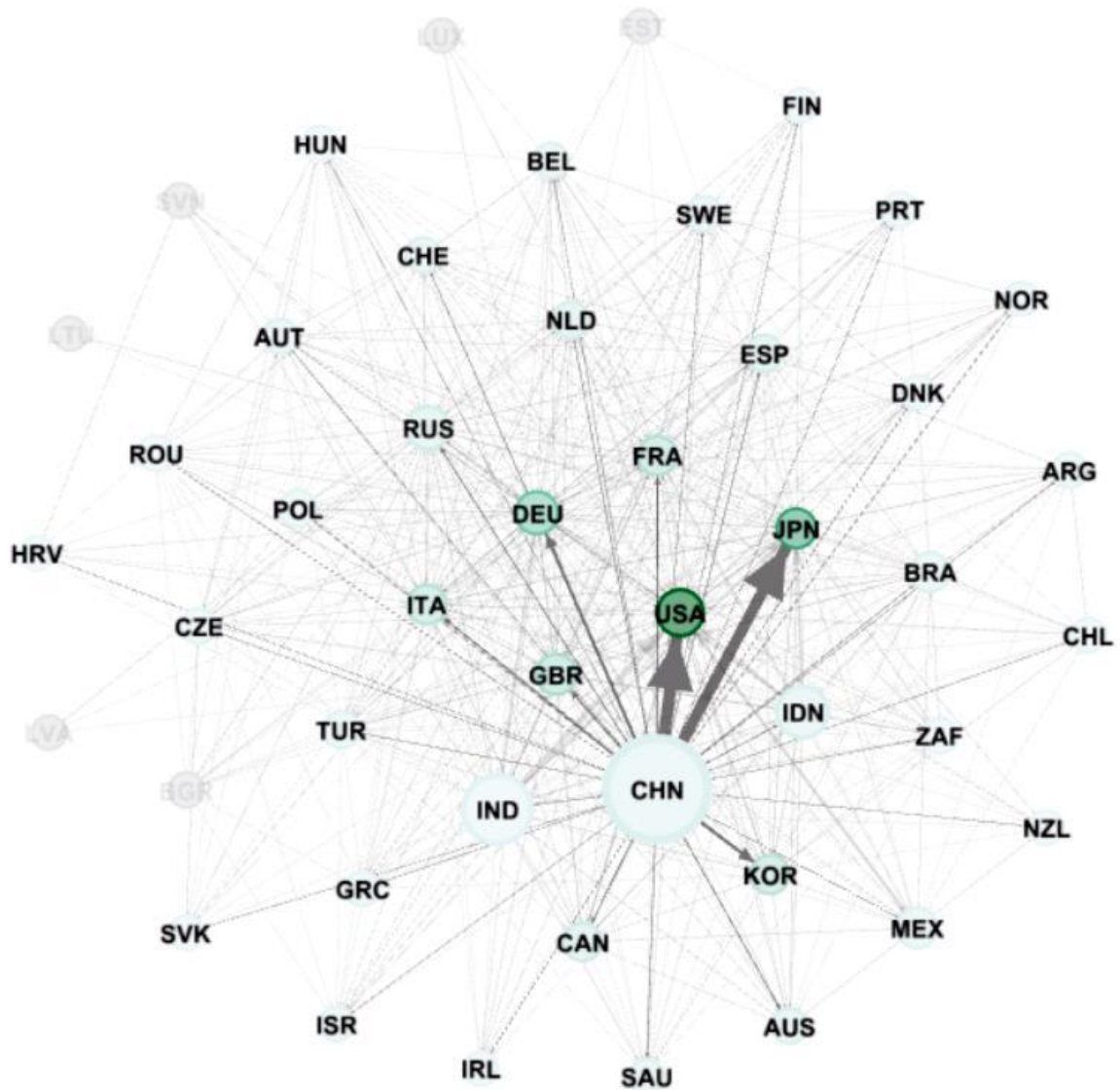


Figura 4. México: oferta y demanda de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales, 2011



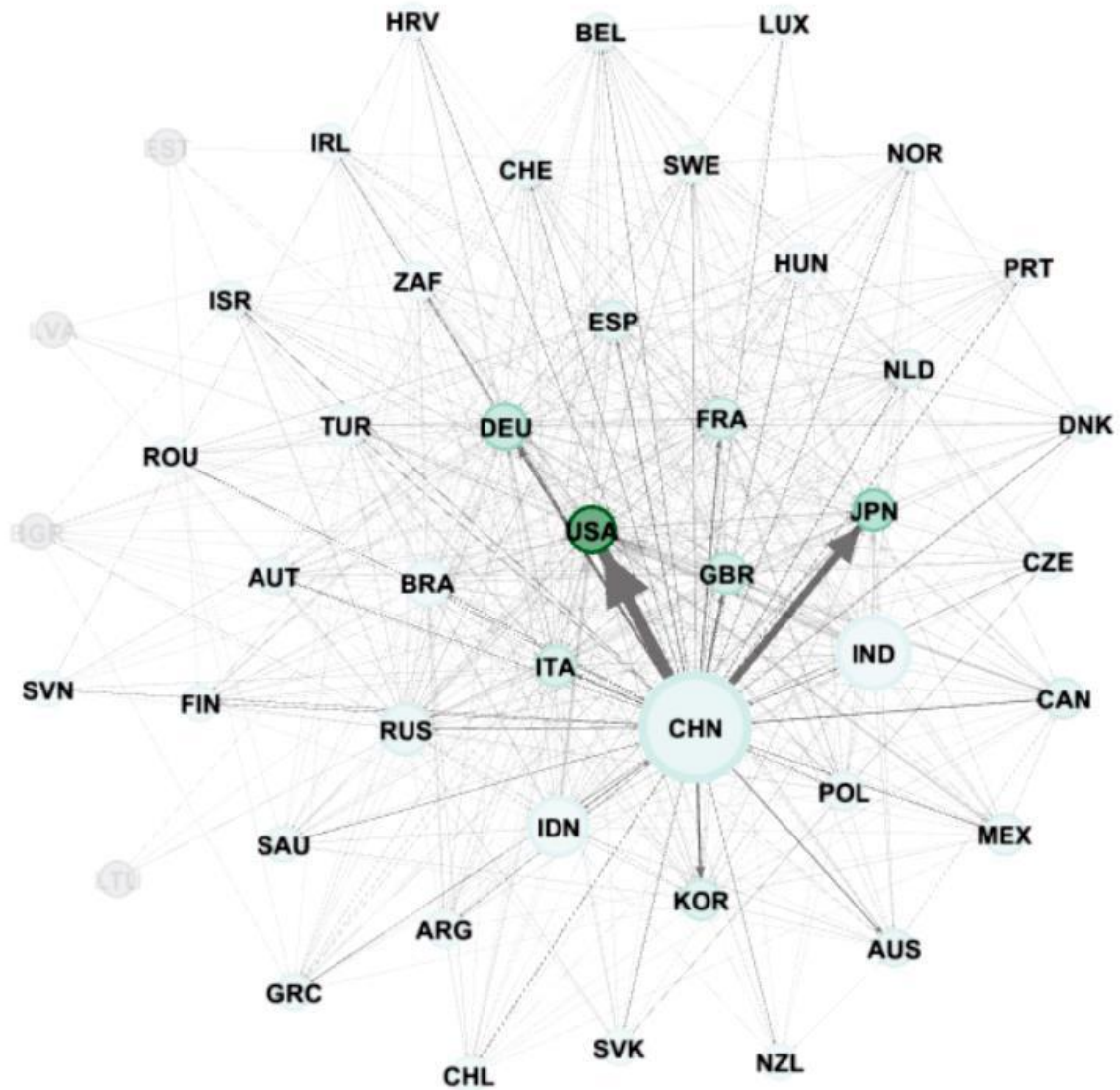
Fuente: OECD/WTO; cálculo del autor

Figura 5. China: oferta y demanda de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales, 1996



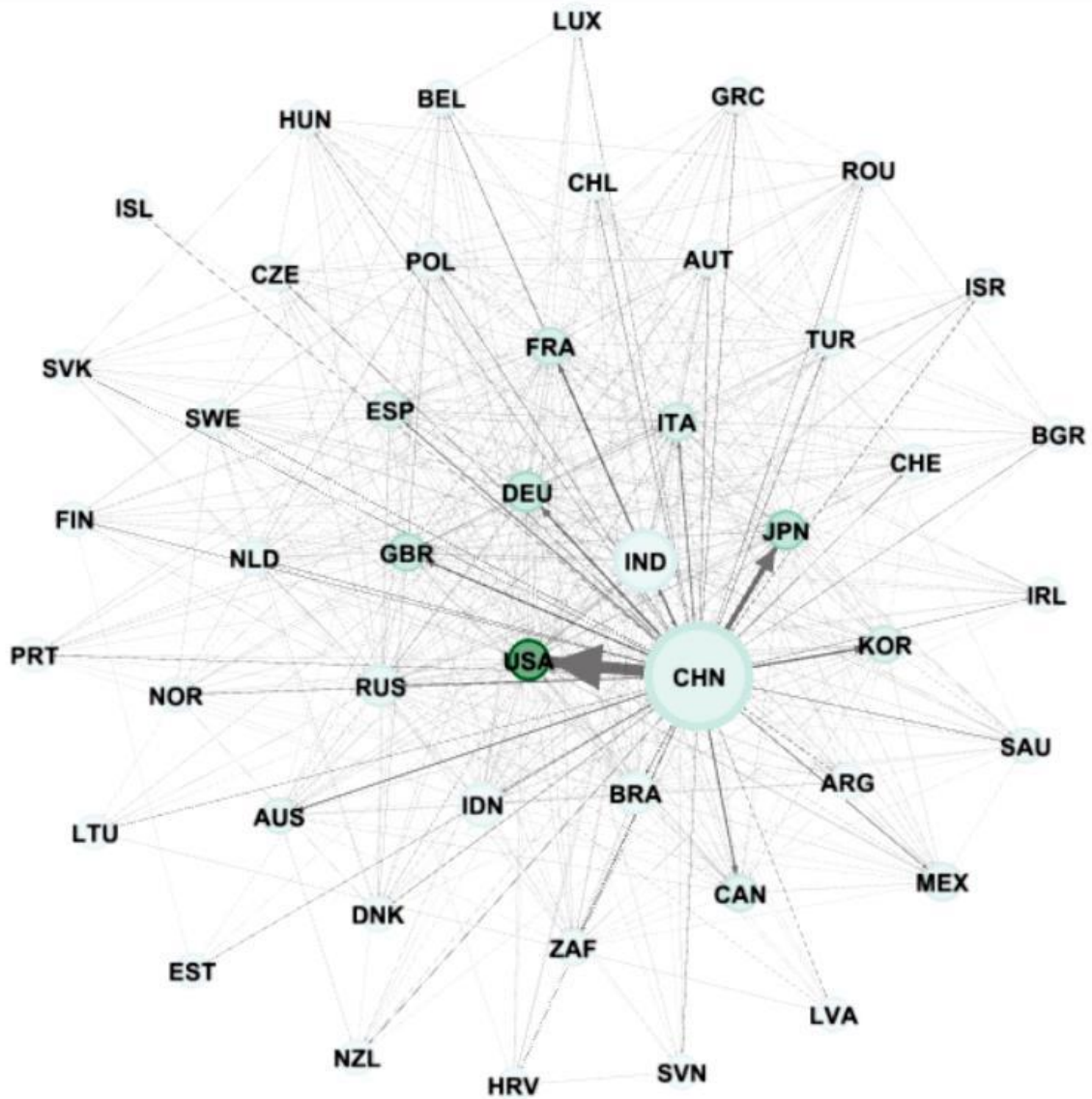
Fuente: OECD/WTO; cálculo del autor

Figura 6. China: oferta y demanda de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales, 2001



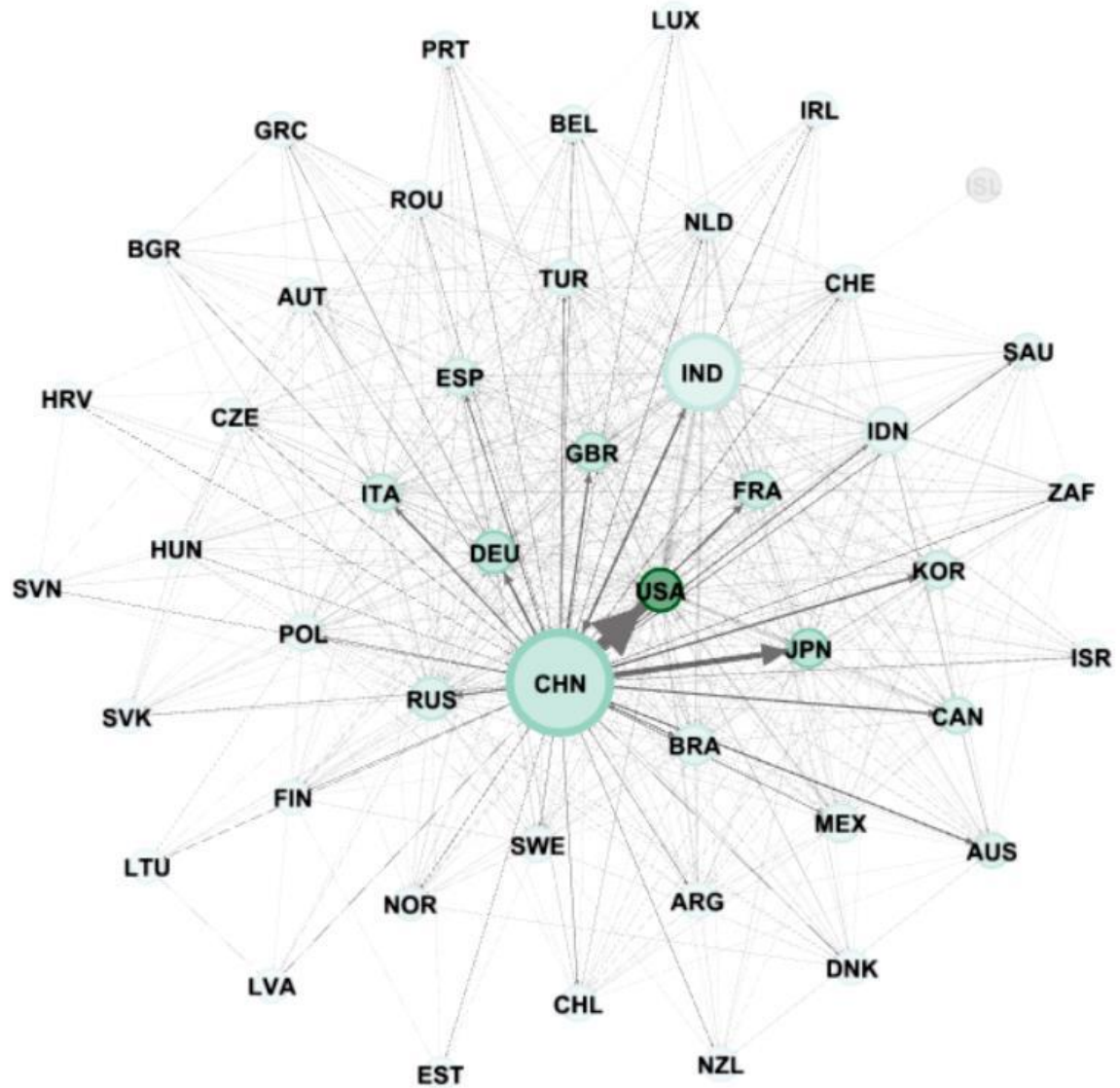
Fuente: OECD/WTO; cálculo del autor

Figura 7. China: oferta y demanda de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales, 2006



Fuente: OECD/WTO; cálculo del autor

Figura 8. China: oferta y demanda de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales, 2011



Fuente: OECD/WTO; cálculo del autor

#### **4. Conclusiones**

Con base en los datos de Comercio en Empleo (TiM) de la OECD/WTO (2018) de 1995 a 2011, los objetivos de esta investigación fueron: analizar y mapear la oferta y la demanda de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales y, de esta forma, cuantificar la importancia relativa de México y China. Para llevar a cabo estos objetivos, se analizaron los datos de Comercio en Empleo como un sistema insumo-producto y, posteriormente, como una red compleja a través de un grafo ponderado dirigido. Con base en lo anterior se propusieron algunos indicadores para cuantificar la importancia relativa de México y China en la oferta y la demanda de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales.

Los resultados señalan que, en promedio, el 8.58% del empleo necesario para satisfacer la producción de bienes y servicios finales de México fue de origen externo y 91.42% de origen interno, mientras que China necesitó 1.13% de empleo externo y 98.87% de empleo interno. Por otro lado, en promedio, el 14.33% del empleo en México fue para satisfacer la demanda final externa y el 85.67% para la demanda final interna; mientras que el 10.52% del empleo en China fue para la demanda final externa y 89.48% para la demanda final interna.

Finalmente, los indicadores de posición sugieren que, de forma sistemática, el empleo de China y México fue dependiente de la demanda internacional de bienes y servicios finales, pero independiente del empleo externo para satisfacer su propia demanda final; sin embargo, comparado con otros países, el resto del mundo demandó mucho empleo chino para satisfacer su demanda final total; además, a diferencia de otros países, la proporción de personas empleadas en China en la producción de bienes y servicios finales para Estados Unidos fue la más alta. Comparado con México, la participación de China en la red fue mayor: en promedio, la China fue 8.55%, mientras que la de México, 3.66%.

De forma congruente, los mapas de la oferta y la demanda de empleo para la producción internacional de bienes y servicios finales sugieren que la relación entre el comercio internacional y el empleo no sólo es estrecha, sino también compleja: importa la posición, así como vínculos y socios de cada país; además,

como señalan Dussel y Armony (2018) y Jansen y Lee (2007), otros factores sincrónicos influyen en esta relación dinámica: cambios tecnológicos, productividad, instituciones, políticas comerciales, etc. Algunos temas pendientes para futuras investigaciones: comercio internacional y generación directa e indirecta de empleo y extranjero, así como comercio internacional y calidad del empleo, y comercio internacional, empleo y desigualdad.

## 5. Referencias

- Albert, R., and A.-L. Barabási (2002). Statistical mechanics of complex networks, *Reviews of Modern Physics*, 74(1): 47–97. DOI: 10.1103/RevModPhys.74.47
- Barrat, A., Barthélémy, M., Pastor-Satorras, R., and Vespignani, A. (2004). The architecture of complex weighted networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101 (11), 3747–3752. DOI: 10.1073/pnas.0400087101
- Cerina, F., Zhu, Z., Chessa, A., Riccaboni, M. (2015). World Input-Output Network. *PLoS ONE*, 10(7): e0134025. doi: 10.1371/journal.pone.0134025
- Christensen, C., Albert, R. (2007). “Using graph concepts to understand the organization of complex systems”, *Int. J. Bifurcation Chaos*, 17, 2201. DOI: <http://dx.doi.org/10.1142/S021812740701835X>
- Dussel, E. y A. Armony (2018). *Efectos de China en la cantidad y calidad del empleo generado en América Latina (2000-2017)*, Organización Internacional del Trabajo.
- García-Ramos, M. (2018). “Generación de valor agregado en la Red Mundial de Comercio: las ganancias de México y China, 1995-2011”, Centro de Estudios China-México, mimeo.
- García-Ramos, M. y Fujii-Gambero, G. (2017). Origen y destino del Valor Agregado contenido en las exportaciones de Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile y México, en Banco Central de Bolivia, *Balance del pensamiento económico latinoamericano*, Bolivia.
- Gereffi, G., Fernandez-Stark, K. (2011). *Global Value Chain Analysis: A Primer*. Center on Globalization, Governance & Competitiveness (CGGC), Duke University, North Carolina, USA. Available at: [http://www.cggc.duke.edu/pdfs/2011-05-31\\_GVN\\_analysis\\_a\\_primer.pdf](http://www.cggc.duke.edu/pdfs/2011-05-31_GVN_analysis_a_primer.pdf)
- Gibson, B. (2011). “Assessing the impact of trade on employment: Methods of análisis”, en Marion Jensen, Ralf Peters y José Manuel Salazar-Xirinachs (directores): *Trade and Employment: From Myths to Facts*. Ginebra, OIT.
- Jansen, M. y E. Lee (2007). *Comercio y empleo. Los retos de la investigación sobre las políticas*, Organización Internacional del Trabajo y Organización Mundial del Comercio.
- Jansen, M., R. Peters, and J.M. Salazar-Xirinachs (2011). *Trade and Employment. From Myths to Facts*, OIT, Ginebra.

- Jiang, X. (2015). "Efectos en el empleo del comercio de bienes intermedios y finales. Una evaluación empírica", *Revista Internacional del Trabajo*, vol. 134 (2015), núm. 2
- Maurer, A., Degain, C. (2010). Globalization and trade flows: what you see is not what you get! WTO, Staff Working Paper N ERSD-2010-12. Available at: <http://dx.doi.org/10.1142/S1793993312500196>
- McMillan, M. y I. Verduzco (2011). "New Evidence on Trade and Employment: An Overview", en Marion Jensen, Ralf Peters y José Manuel Salazar-Xirinachs (directores): *Trade and Employment: From Myths to Facts*. Ginebra, OIT.
- OECD/WTO (2018). Trade in employment. *OECD-WTO: Statistics on Trade in Employment* (database).
- Schwarzer, J. (2016). "Trade and Employment. An Overview," *Discussion Notes 1601*, Council on Economic Policies.
- Taglioni, D., Winker, D. (2016). Making Global Value Chains Work for Development. Trade and Development series, Washington, DC: World Bank. DOI:10.1596/978-1-4648-0157-0
- UNCTAD (2013). "Efectos del comercio en la creación de empleo y la reducción de la pobreza", Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo.



## Anexo

Tabla 1A. Nomenclatura de países

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