

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

TRABAJO FIN DE GRADO

CADENAS GLOBALES DE VALOR:
ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES

Miguel Ángel Blanco Martínez

Pamplona-Iruña 12 de mayo de 2023

Módulo: Economía española, internacional y sectorial

Director:

Antonio Gómez Gómez-Plana

RESUMEN

Las decisiones fragmentación internacional de las cadenas de producción tomadas por las empresas han provocado un aumento del comercio de bienes intermedios. Se denomina Cadena Global de Valor al proceso de agregación de valor de un bien en distintos países o regiones. En este trabajo se mencionan las principales repercusiones económicas y laborales de las Cadenas Globales de Valor en los países desarrollados y en desarrollo. También se ofrece un estudio econométrico de los determinantes de estas Cadenas Globales de Valor. Siguiendo un enfoque macroeconómico, se estima un modelo de gravedad utilizando datos de panel para estudiar las exportaciones de bienes intermedios del sector del automóvil, primero en Alemania y después, en Japón. Se seleccionan estos países por la importancia que este sector tiene en las exportaciones de este país. Se introducen variables para recoger el efecto *hub* del comercio intrarregional de algunos países (como China, Alemania y Estados Unidos). Los resultados obtenidos permiten explicar una parte importante del comercio de bienes intermedios en el sector del automóvil, especialmente el PIB del país importador y la distancia entre países.

ABSTRACT

The decisions of international fragmentation of production chains made by companies have led to an increase in the trade of intermediate goods. The process of value aggregation of a good in different countries is what is now known as Global Value Chains. This paper discusses the main economic and labor repercussions of Global Value Chains in developed and developing countries. It also provides an econometric study of the determinants of these Global Value Chains. Following a macroeconomic approach, a gravity model is estimated using panel data to study the exports of intermediate goods in the automotive sector, in Germany and in Japan. These countries are selected due to the importance of this sector in their exports related to GVC. Variables are introduced to capture the hub effect of intraregional trade of some countries (such as China, Germany, and the United States). The results obtained explain a significant part of the trade in intermediate goods in the automotive sector, especially the GDP of the importing country and the distance between countries.

PALABRAS CLAVE

Comercio internacional de bienes intermedios; Cadenas Globales de Valor; Sector del automóvil; Costes de Transporte; Modelo de gravedad.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. CADENAS GLOBALES DE VALOR:	5
2.1. Contextualización: las CGV y el comercio internacional.....	5
2.2. Definición.....	8
2.3. Tipología y datos	9
3. LAS CADENAS GLOBALES DE VALOR Y SU IMPACTO EN LAS ECONOMÍAS	20
3.1. Impacto de las CGV en las economías	20
3.2. CGV y su relación con el mercado laboral	23
3.2.1. Efectos en los países desarrollados.....	24
3.2.2. Efectos en los países en desarrollo	26
3.3. CGV y progreso tecnológico: previsiones para el futuro.....	28
4. UN ESTUDIO ECONOMETRICO SOBRE LOS DETERMINANTES DE LAS CADENAS GLOBALES DE VALOR.....	29
4.1. Modelos de gravedad: explicación y aplicación en el comercio internacional	31
4.2. Derivación del modelo de gravedad y explicación de las variables	32
4.3. Estimación del modelo de gravedad para las exportaciones	38
5. CONCLUSIONES	42
Bibliografía.....	44
Anexo 1. Listado de países considerados en el estudio (ISO 3166-1 alpha 3).....	46
Anexo 2. Resultados de las especificaciones de panel.....	47

1. INTRODUCCIÓN

El comercio internacional ha sido objeto de estudio desde numerosas perspectivas analíticas, tanto económicas como sociales y políticas, a lo largo de los años. Desde el punto de vista económico, ya Adam Smith o David Ricardo se preocuparon por las repercusiones que tuvo el comercio internacional en los países durante y después de la primera ola de industrialización (1760 hasta 1840). De acuerdo con Landreth y Colander (2006), Adam Smith aportó algunas nociones del por qué el libre comercio (nacional e internacional) puede ofrecer la posibilidad de que los países prosperen gracias al comercio; o el segundo de ellos, David Ricardo, aportando ideas sobre la ventaja comparativa que derivaría en el modelo ricardiano del comercio. E incluso en la actualidad, el comercio internacional sigue siendo un tema recurrente en la investigación económica: investigadores como Paul Krugman (quien aporta un modelo de comercio internacional basado en la competencia imperfecta) o Robert C. Feenstra, de quien se puede decir que ha sido uno de los investigadores más relevantes sobre las Cadenas Globales de Valor. Tras un periodo de gran crecimiento del comercio internacional desde finales del siglo XIX y la Primera Guerra Mundial, exceptuando el periodo de 1914 hasta después de la Segunda Guerra Mundial, cuando comenzó de nuevo una tendencia hacia el comercio internacional que se extiende hasta la actualidad, el comercio internacional ha sido un determinante importante del crecimiento de los países (Krugman *et al.* 2012).

El objetivo de este trabajo es aportar una visión actual del comercio internacional de bienes intermedios, las cadenas globales de valor y el comercio en valor añadido. En esta línea, el trabajo se enfoca en las Cadenas Globales de Valor (CGV, en adelante), cuyo crecimiento en las últimas décadas cambió las líneas de producción conocidas hasta entonces y ha encontrado una posición predominante en el comercio internacional.

Las CGV se pueden definir como la fragmentación de la producción, con una importante diferencia con respecto a las Cadenas de Valor: y es que los bienes intermedios (que no están listos para el consumo final) terminan su proceso de elaboración en otro país. Las CGV suponen, el comercio internacional de bienes intermedios, mediante el cual las empresas van añadiendo valor añadido durante proceso de transformación de los productos. En algunos casos, estos bienes intermedios traspasarán una o varias fronteras, formarán parte de procesos más o menos complejos o se trasladarán a mayor o menor distancia. Para un mejor entendimiento de las CGV, se va a ofrecer una tipología, además de mencionarse algunos casos especiales de comercio de bienes intermedios (como las

CGV intrarregionales y la relevancia de los países que funcionan como *hubs*, como Alemania, China o Estados Unidos).

Por lo tanto, este trabajo va a centrar su estudio en el análisis de las CGV, sus repercusiones en diferentes países en los mercados laborales de los países tanto desarrollados como en desarrollo y, finalmente, se ofrece un análisis econométrico en el que se analizan las exportaciones de bienes intermedios, en el sector del automóvil de dos países, Alemania y Japón, utilizando metodología de datos de panel para estimar un modelo de gravedad de las exportaciones de bienes intermedios de ambos países, con el fin de obtener algunas variables relevantes que determinen el comercio dentro de las CGV.

En definitiva, este trabajo analiza, en sus diferentes secciones, los siguientes puntos: en primer lugar, se contextualizan las CGV en el comercio internacional. Se propone una definición de CGV y se realiza una clasificación de estas según diferentes criterios, como el grado de complejidad de estas o el tipo de comercio que realizan. (Sección 2). Se va a ofrecer un panorama actual de las CGV y sus repercusiones económicas y sociales, tanto en los países desarrollados como en las regiones en desarrollo (Sección 3). Se va a utilizar una aproximación econométrica para estudiar los determinantes de las CGV, partiendo de un modelo básico de gravedad, para posteriormente incluir otras variables de control, como la Inversión Extranjera Directa o el promedio arancelario aplicado por un país (Sección 4). Finalmente, se presentan las conclusiones del trabajo, donde se van a poner en relieve los desarrollos y resultados vistos en cada una de las secciones (Sección 5).

2. CADENAS GLOBALES DE VALOR:

En esta sección se presentan las CGV dentro del comercio internacional. En la Sección 2.1 se contextualizan las CGV dentro del comercio internacional, mencionando los principales puntos que han desembocado en esta fragmentación internacional de la producción. En la Sección 2.2 se aporta una definición de las CGV y, finalmente, se ofrece una tipología de estas en la Sección 2.3.

2.1. Contextualización: las CGV y el comercio internacional

La evolución del comercio internacional ha sido, desde el siglo XIX, dado por la evolución de los costes de transporte de los bienes. De acuerdo con la Organización

Mundial del Comercio (OMC, 2019): “*En un mundo anterior de la globalización, la tecnología del transporte implicaba que cada comunidad tuviera que producir la mayor parte de lo que consumía. La revolución del vapor, que impulsó los ferrocarriles y los barcos de vapor, redujeron drásticamente los costes de transporte, lo que hizo posible la separación espacial de la producción y el consumo*”.

En un primer momento, de acuerdo con los primeros estudios sobre el comercio internacional (como el modelo ricardiano), los países intercambiaban bienes de acuerdo con *dos conceptos*. Por un lado, las **ventajas comparativas**. En otras palabras, se producía donde, relativamente, era más barato producir. Por otro lado, las **economías de escala**, que es el caso en que una industria (o empresa) consigue reducir sus costes y, al mismo tiempo, aumentar su producción. Esto ofrecía a la empresa que desarrollaba economías de escala una posición preferente que les permitía aumentar su cuota en el comercio. (Krugman *et al.* 2012).

La **primera revolución industrial** (1760-1840) tuvo como principal consecuencia para el comercio internacional que los países que lograban industrializarse entraban en una etapa de reducción de costes y mejoras tecnológicas, gracias a las economías de escala. Durante los siglos XIX y XX, los países industrializados cambiaron sus patrones de producción. Esto permitió un cambio en los patrones de comercio: de países que producían la mayor parte de los bienes que se demandaban (tanto a nivel interno como a nivel internacional) a comenzar a importar productos agrícolas y materias primas, mientras que exportaban manufacturas listas para el consumo final en su destino. El resultado de esto fue un ciclo constante de especialización, producción a gran escala, innovaciones y aumento de la renta en los países que pudieron aprovechar las ventajas de la industrialización. (Park *et al.* 2013)

Una característica del comercio es la proximidad. La **distancia** entre los países puede ser un gran obstáculo debido a los altos costes de transporte. La revolución de los transportes solucionaría, en un primer grado, este problema. El desarrollo de tecnologías de transporte, como el barco de vapor, permitieron reducir los costes de transporte. Como consecuencia, se logró una ampliación de los mercados. Esto supuso la ampliación de las economías de escala, favoreciendo enormemente a la industria y la menor limitación espacial del comercio. Comenzaron a emerger lugares especializados en la distribución, como, por ejemplo, el puerto de Amberes, que funcionó como nexo entre Europa y el resto del mundo. En consecuencia, gracias a la revolución de los transportes, los bienes

ahora podrían transportarse aún más lejos y a un coste decreciente.

De acuerdo con Park *et al.* (2013): “*Históricamente, el comercio internacional envuelve el intercambio de bienes finales entre diferentes economías siguiendo los modelos de ventaja comparativa, determinado tanto en diferencias en tecnologías (Ricardo) o en diferencias en las dotaciones de factores (Heckscher-Ohlin)*”. Además, la existencia de las economías de escala tras la primera ola de industrialización y la revolución de los transportes permitió a las empresas abastecer a un mayor número de demandantes, es decir, se aumentó la producción mientras los costes medios decrecen.

Aunque la apertura de las economías permitió el desarrollo del comercio internacional, no todos fueron partidarios de abrir las economías y comenzar una etapa de liberalización del comercio. El comercio internacional ha tenido, y tiene, sus defensores y sus críticos. La existencia de posibles perdedores como consecuencia del comercio ha servido como excusa para muchos organismos políticos y económicos para limitar la cantidad de bienes que se podían importar, dando lugar a la aplicación de aduanas o contingentes (límites a la importación). No solo antes de existir el comercio internacional, incluso dentro de los países existían lo que se denominan mercados fragmentados, donde existían tarifas y limitaciones que impedían la libre circulación de bienes y servicios dentro de un territorio. Por ejemplo, de acuerdo con Tafunell y Carreras (2018), el mercado interior español estuvo fragmentado hasta principios del siglo XX.

Durante los siglos XIX y XX, son evidentes los **movimientos de apertura de las economías (olas de globalización) y de ruptura (proteccionismo comercial)** que han surgido y que pretendían invertir las trayectorias que estaban surgiendo con la reducción de los costes de transporte. Estos países, en muchos casos retrasados en su propia industrialización, utilizaban aranceles u otras barreras proteccionistas con el único fin de desarrollar su industria. Ejemplos de esto puede ser la industrialización por sustitución de importaciones llevadas a cabo en muchos países como España o América Latina, no obstante, pronto se retractaron de llevar a cabo esos planes. (Tafunell y Carreras, 2018)

Los estudios iniciales del comercio internacional se han basado en analizar cómo intercambian los países aquellos bienes producidos listos para su consumo, o materias primas sin elaborar. A partir de la década de 1970, el comercio internacional sufrió un cambio en los patrones. El caso típico son las empresas que, en vez de instalar sus plantas cerca de las materias primas que utilizan en sus cadenas de producción, las importaban o las transportaban hasta ellas. Otro ejemplo es el de las empresas que buscan reducir sus

costes y que observan que podría ser más barato separar sus cadenas de montaje, aun teniendo que soportar los costes de transporte, en otros países donde se disponía de tecnologías más eficaces o costes laborales más bajos. Comienza así una etapa de **fragmentación** de la cadena de producción. Son las prácticas que se denominan *offshoring* u *outsourcing*. El desarrollo de nuevas tecnologías, como internet y la reducción de los costes de información, posibilitó la deslocalización de las cadenas de montaje en diferentes países.

Estas últimas prácticas son las más recientes en el comercio internacional. Las empresas comenzaron a depender de los bienes y servicios que otras empresas podían suministrar a un coste menor o que aportaban muchas más ventajas que lo que aportaba internamente un departamento en una empresa. La producción de un bien podía pasar por varias empresas antes de llegar a la empresa que contrataban esos servicios o trasladaban su cadena de montaje. En este caso, se comienza a intercambiar bienes intermedios, inputs en la fabricación de otros productos (OMC,2019).

Este intercambio de inputs da lugar a lo que se denomina **comercio de bienes intermedios (o de valor añadido)**. Los bienes, antes de estar preparados para el consumo final, pasan por una o varias fronteras (o una o varias empresas), donde sufren distintos procesos de transformación, antes de ser bienes finales. Esta trayectoria que pasan las materias primas en su proceso de elaboración por diferentes países es lo que se ha denominado posteriormente CGV. No solo son los bienes los que se comercian, sino que también pueden ser los servicios los que forman parte de estas CGV. Gracias a los procesos de globalización y la creación de organismos que velan por el libre comercio, como la OMC, los bienes intermedios han llegado a ser un componente importante de intercambio entre países. No obstante, no se puede negar que hayan surgido movimientos populistas o proteccionistas que, en estos últimos años después de la crisis del 2007, han hecho decrecer una parte importante del comercio internacional. De acuerdo con la OMC (2019), el comercio internacional lleva estancado desde la crisis.

2.2. Definición

Existen varias *tendencias* que están siguiendo los países cuando se analizan los datos de comercio internacional. Una de ellas es un **cambio de patrón**: del comercio tradicional basado en las ventajas comparativas y los costes de producción, a un patrón de comercio basado en la diferenciación de los productos. La segunda tendencia es el **desarrollo de**

las CGV, llevado a cabo gracias a la digitalización y la separación espacial de las cadenas de producción y de servicios. En el estudio de esta segunda tendencia se centra el presente trabajo.

De acuerdo con la OMC (2023), más de dos tercios del comercio mundial está determinado por las CGV en las que un producto pasa por, al menos, una frontera. El desarrollo de las CGV se ha trasladado a un significativo crecimiento económico en muchos países en las últimas décadas, gracias a los menores costes de transporte, las mejoras en las tecnologías de la comunicación y las consecutivas reducciones en las barreras al comercio a través de las distintas Rondas de la OMC y de los acuerdos bilaterales de comercio entre las principales regiones.

Para comenzar con este estudio, se quiere ofrecer la **definición** principal, por la cual se va a guiar este trabajo, de las CGV. De acuerdo con Pérez Ibáñez (2019): *“La concepción de cadena de valor fue utilizada para analizar la secuencia de actividades necesarias en la manufacturación de un determinado producto, no solo su parte tangible, sino también de toda una gama de servicios asociados (comercialización, distribución, postventa, etc.). Lo novedoso surge de la dimensión global que tomó este fenómeno, al dividirse la producción en múltiples países y al ocuparse cada uno de ellos de una parte diferente en la agregación de valor. Los estudios que utilizan las CGV como marco teórico pretenden explicar el proceso por el cual la producción se desintegró a través de la integración del comercio internacional”*.

Dicho esto, las CGV incluyen todo tipo de procesos a través del cual un producto va generando valor añadido mientras traspasa fronteras. La cadena de valor implica todas las etapas que pasa un bien o servicio antes de ser puesto a disposición de un consumidor final. La característica diferenciadora de las CGV es que un bien no tiene por qué ser producido en un único país, sino que traspasa una, o varias, fronteras antes de estar disponible para el consumo final.

2.3. Tipología y datos

Para un mejor entendimiento de las CGV, se quiere ofrecer una tipología de estas. Se utilizará la clasificación ofrecida por la OMC (2019). De la misma manera, se ofrecerán datos que sirvan para situar las CGV en el panorama actual del comercio.

En primer lugar, se pueden clasificar *en función de las fronteras que han traspasado los*

bienes intermedios. Aquellos inputs que han pasado únicamente por una frontera, se considera que se trata de una **CGV simple**. Otro bien que para su producción o agregación de valor ha tenido que traspasar varias fronteras, se consideraría que ha formado parte de una **CGV compleja**.

También se puede considerar la *localización geográfica de las CGV*. En primer lugar, las **CGV intrarregionales**, que sería aquellas CGV en la que un producto simplemente se desplaza dentro de una región específica, por ejemplo, un continente como Europa. Por otro lado, se tienen las **CGV interregionales**. Estas últimas se caracterizan en que el bien no limita su proceso de agregación de valor a lo largo de una región, como puede ser Europa o Norteamérica, sino que se desplaza a través de todo el globo. Por ejemplo, aquella que puede relacionar Japón con países como Alemania o Estados Unidos.

Se pueden encontrar algunos datos que representan este tipo de comercio. Según el último informe sobre el comercio de bienes intermedios de la OMC del 1 de febrero de 2023 (OMC, 2023) para datos del segundo trimestre de 2022. En primer lugar, se presentan los datos de comercio de bienes intermedios, expresado en miles de millones de dólares estadounidenses (Tabla 1) y, en segundo lugar, los porcentajes de variación interanual del comercio que representan tanto las CGV intrarregionales como las interregionales (Tabla 2).

En la Tabla 1, quitando el caso de África y América Central y Sudamérica, los países de Asia, Europa y Norte América presentan una gran dependencia del comercio interregional (como en el caso de Europa, que comercia consigo mismo una cantidad de 644 miles de millones de dólares, o Asia, con 721). El mayor exportador e importador de bienes intermedios, de acuerdo con los datos de la Tabla 1, es Asia, con 1050 y 980 miles de millones de dólares estadounidenses. África se queda atrás con respecto al resto de los continentes en la integración de sus economías en el comercio representado por las CGV.

En la Tabla 2, se representa el comercio de bienes intermedios en función de su área de origen (vertical, regiones exportadoras) y su destino (horizontal, regiones importadoras), en variaciones interanuales. Son varias las conclusiones que se pueden obtener de esta tabla.

Como exportador, África ha duplicado su comercio de bienes intermedios con Sudamérica y América central y ha aumentado un 32% su comercio intrarregional. Como importador, África aumenta la cantidad de bienes intermedios que recibe del resto de los

continentes. Los países de Asia han exportado solamente un 2% más los bienes comercializados cuyos destinatarios han sido países del mismo continente, mientras que ha aumentado en mayor cuantía las exportaciones a los países del resto de los continentes. Como importador, Asia ha recibido un 11% menos de los países de Europa y un 4% de los países de Norteamérica.

Tabla 1. Comercio de bienes intermedios, CGV intrarregionales e interregionales. Millones de dólares estadounidenses.

Segundo trimestre de 2022	Regiones Importadoras						Totales
		África	Asia	Europa	Norte - América	América central y del sur	
Regiones Exportadoras	África	6	35	26	6	2	75
	Asia	29	721	134	139	28	1051
	Europa	26	93	644	75	14	852
	Norte América	5	74	50	163	21	313
	América central y del sur	4	57	19	16	17	113
	Totales	70	980	873	399	82	2404

Fuente: OMC, (2023)

Europa, como se ha mencionado, ha reducido un 11% los bienes intermedios exportados hacia Asia y ha mantenido la cantidad de bienes exportados hacia América del Sur y Central, y un punto porcentual hacia las exportaciones hacia otro país del mismo continente. Como importador, Europa ha visto aumentar su comercio interregional, en su mayor parte, con América del Sur y América Central. En el caso de Norteamérica en su conjunto han aumentado un 32% sus exportaciones hacia África y el resto del continente un 16%. Y han disminuido las provenientes de Asia. Mientras que el comercio intrarregional de bienes intermedios ha crecido un 13%.

Una de las conclusiones que se pueden sacar de estas tablas es que el comercio internacional se ha centralizado, es decir, que hay países que sirven como vértices de unión entre distintas zonas geográficas, como son Alemania, China o Estados Unidos (como se verá más adelante, existen *supply hubs* y *demand hubs*, estos últimos países están relacionados con estos conceptos).

Tabla 2. Comercio de bienes intermedios, CGV intrarregionales e interregionales, variación interanual (%).

Segundo trimestre de 2022	Regiones Importadoras					
		África	Asia	Europa	Norte-américa	América central y del sur
Regiones Exportadoras	África	32	15	6	-4	100
	Asia	9	2	8	15	4
	Europa	7	-11	1	3	0
	Norte-américa	32	-4	3	13	16
	América central y del sur	37	2	11	11	22

Fuente: (OMC, 2023)

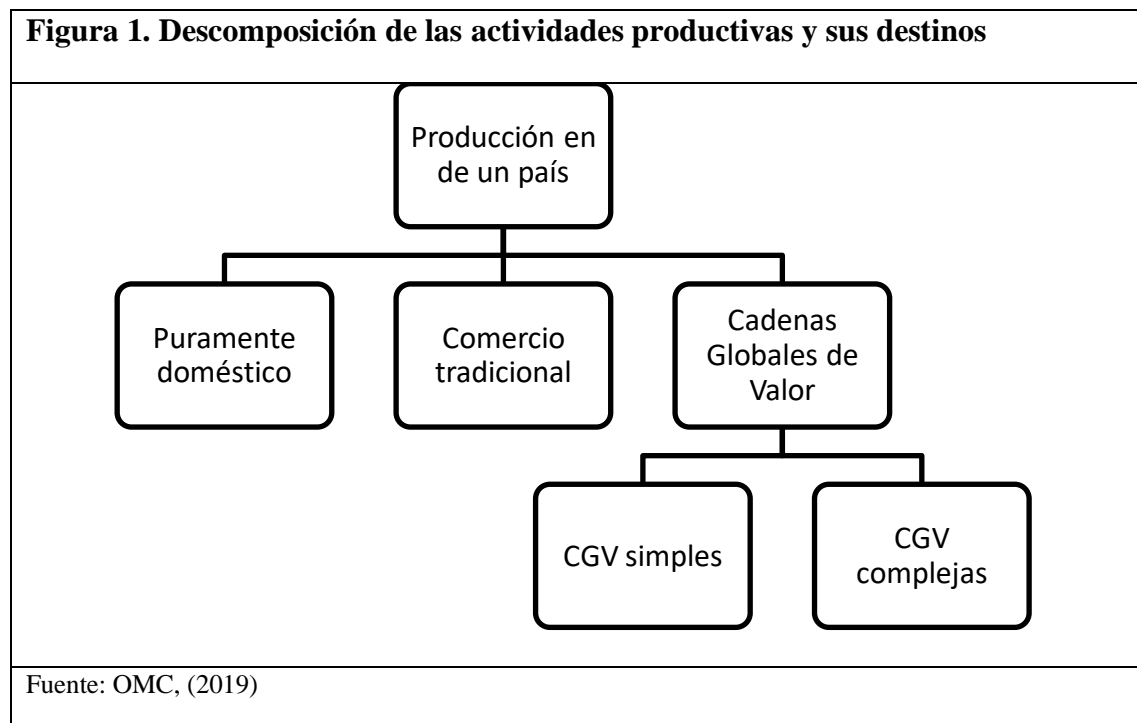
Se pueden clasificar a los países a través de su participación en las CGV: de si reciben (importan) o envían (exportan) los bienes y servicios que forman las cadenas de valor. Por ejemplo, un país que se especializa en la exportación de la materia prima que se utilizará en la producción de los bienes será un exportador desde el punto de vista de la cadena de valor (*backward GVC participation*). Un ejemplo de este país es Vietnam, que tiene empresas exportadoras de inputs que utilizarían otras empresas. Por otro lado, un país que importa los inputs sería un país clasificado como *forward GVC participer*. Evidentemente, esta clasificación sería más sencilla en aquellos sectores cuyas CGV son simples (solo pasan por una frontera); mientras que un país con sectores con CGV complejas es más complicado encontrar estas tendencias, ya que podría darse el caso de

que estos sean importadores de unos productos y, tras su elaboración, exportadores de este.

Con todo esto, se pueden dar unos datos para situar las CGV en el comercio internacional. La necesidad de datos específicos y los métodos que se pueden encontrar dan una pista de que no se pueden medir las CGV simplemente como se hace con otras variables económicas. Para ello se necesitan datos que permitan ver el comercio en valor añadido, y no en importaciones y exportaciones simplemente.

En Wang *et al.* (2017) se puede encontrar una *descomposición de la producción de un país*, que permite medir el comercio en términos de valor añadido. Se considera importante aplicar este método para intentar realizar, posteriormente, un estudio econométrico que mida los determinantes de un mayor valor añadido.

Siguiendo el artículo de Wang *et al.* (2017) y el informe sobre el estado de las CGV de la OMC (2019), los primeros autores proponen descomponer la producción del país en cinco apartados, en función de su contribución al comercio internacional. Un esquema de lo que se va a explicar en los próximos párrafos se encuentra en la Figura 1.



En primer lugar, se tiene la **producción destinada a la demanda interna**. Esto es, aquellos bienes y servicios que se producen en un país y que son parte del consumo final

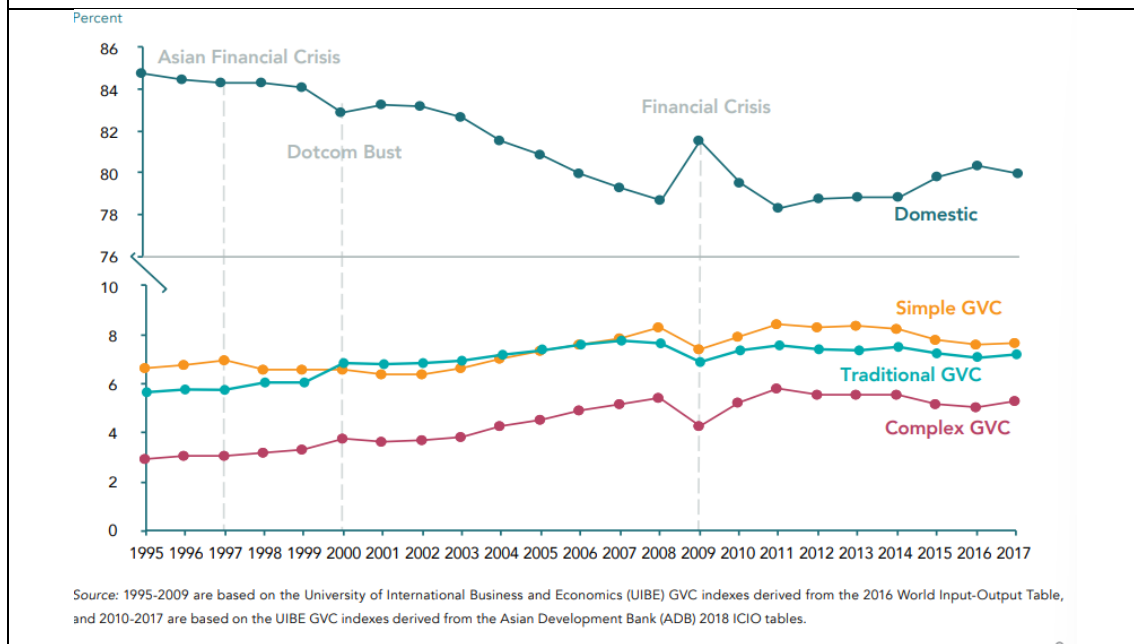
en ese mismo país.

Por otro lado, el **comercio tradicional**. Se trata de bienes y servicios que únicamente forman parte del comercio en su forma final. Es decir, productos o servicios que van a ser exportados y que no van a sufrir ninguna transformación posterior.

El final de la descomposición lo componen aquellos **bienes y servicios** que, en el momento de ser comercializados, **no estarían disponibles para un consumo final** en la economía receptora, si no que serán utilizados en otras cadenas, productivas o de servicios, en el país receptor. Esto es el caso de las CGV. Wang *et al.* (2017) utiliza la clasificación en cadenas simples y cadenas complejas.

Si se observan las tendencias de las distintas ramificaciones de la producción desglosado por Wang *et al.* (2017) (Figura 2), salvo en los momentos de crisis, se puede encontrar un desplazamiento de la producción destinada a la demanda interna a favor de la producción destinada al comercio internacional, aunque todavía la primera siga suponiendo un porcentaje alto en el PIB mundial.

Figura 2. Tendencias de las actividades productivas como porcentaje del PIB mundial.



Fuente: OMC, 2019

Al principio del periodo, alrededor del año 1995, ocurrió la crisis financiera de Asia. Durante ese tiempo, la producción doméstica se mantuvo estancada, alrededor del 85% del PIB mundial, lo mismo ocurrió con las CGV. Tras la crisis de las “Punto Com”, en el año 2000, comienza una tendencia que no se frenaría hasta la crisis financiera en 2008, donde la participación de la producción interior cae desde el 82 hasta el 79%, mientras que la participación de las CGV en su conjunto aumenta. Los años siguientes de la crisis, tras el aumento de la producción interior, son de estancamiento para las CGV, hasta 2014-2015, donde un repunte de los movimientos proteccionistas hace aumentar la producción en el interior del país.

En el informe de la OMC (2023), sobre la situación del comercio de bienes intermedios en el segundo trimestre de 2022 (últimos datos), se encuentra información sobre los países que más contribuyen al crecimiento de las CGV. En la Tabla 3, se puede encontrar a los países con mayor representación, tanto como exportadores como importadores. Por el lado de los países exportadores de bienes intermedios, China tiene el primer puesto, seguido de Estados Unidos y Alemania. No varía con respecto al anterior informe sobre el estado de los bienes intermedios (OMC, 2022) del cuarto trimestre de 2021. En cualquier caso, los cuatro países mantienen sus puestos, tanto desde el punto de vista de las exportaciones como de las importaciones. No obstante, Taiwán, Singapur e Italia solamente aparecen en la tabla como uno de los mayores países exportadores de bienes intermedios, mientras que, como importadores, los países son México, India y Francia.

Siguiendo con la clasificación de las CGV, anteriormente se ha mencionado que existe un comercio que se sitúa dentro de un conjunto de países cercanos entre ellos (CGV intrarregionales). En el comercio internacional existen ciertos *países que sirven como nexos* para importar bienes de otras áreas a países más pequeños o con menor repercusión en el comercio internacional. Países como Alemania sirven de **supply hub** para países de Europa, al igual que China para otros países de Asia. Por otro lado, estos países también son relevantes como exportadores a otras regiones, son lo que se denominan **demand hub**.

El término **demand hub** hace referencia a un país que recibe la mayor parte de las exportaciones de los países de su entorno y, posteriormente, puede conectar esas exportaciones a los países de otras zonas geográficas. En el caso de Europa, Alemania funciona también como una *demand hub*. Tradicionalmente, se puede pensar en las *demand hub* como un puerto que recibía los productos de una zona cercana y los enviaba al resto de países que habían solicitado tales mercancías. En pocas ocasiones, un país

Tabla 3. Clasificación de los países con mayor participación en el comercio de bienes intermedios. Segundo trimestre de 2022.

	Exportador	Miles de Millones USD	% Interanual		Importador	Miles de Millones USD	% interanual
1	China	383	8	1	China	395	-8
2	Estados Unidos	217	8	2	Estados Unidos	291	15
3	Alemania	174	-8	3	Alemania	172	6
4	Hong Kong	103	-10	4	Hong Kong	111	-3
5	República de Corea	102	3	5	México	88	27
6	Taiwán	94	16	6	India	86	24
7	Japón	94	-3	7	República de Corea	81	11
8	Países Bajos	84	6	8	Países Bajos	79	7
9	Singapur	71	10	9	Japón	78	0
10	Italia	69	1	10	Francia	75	1

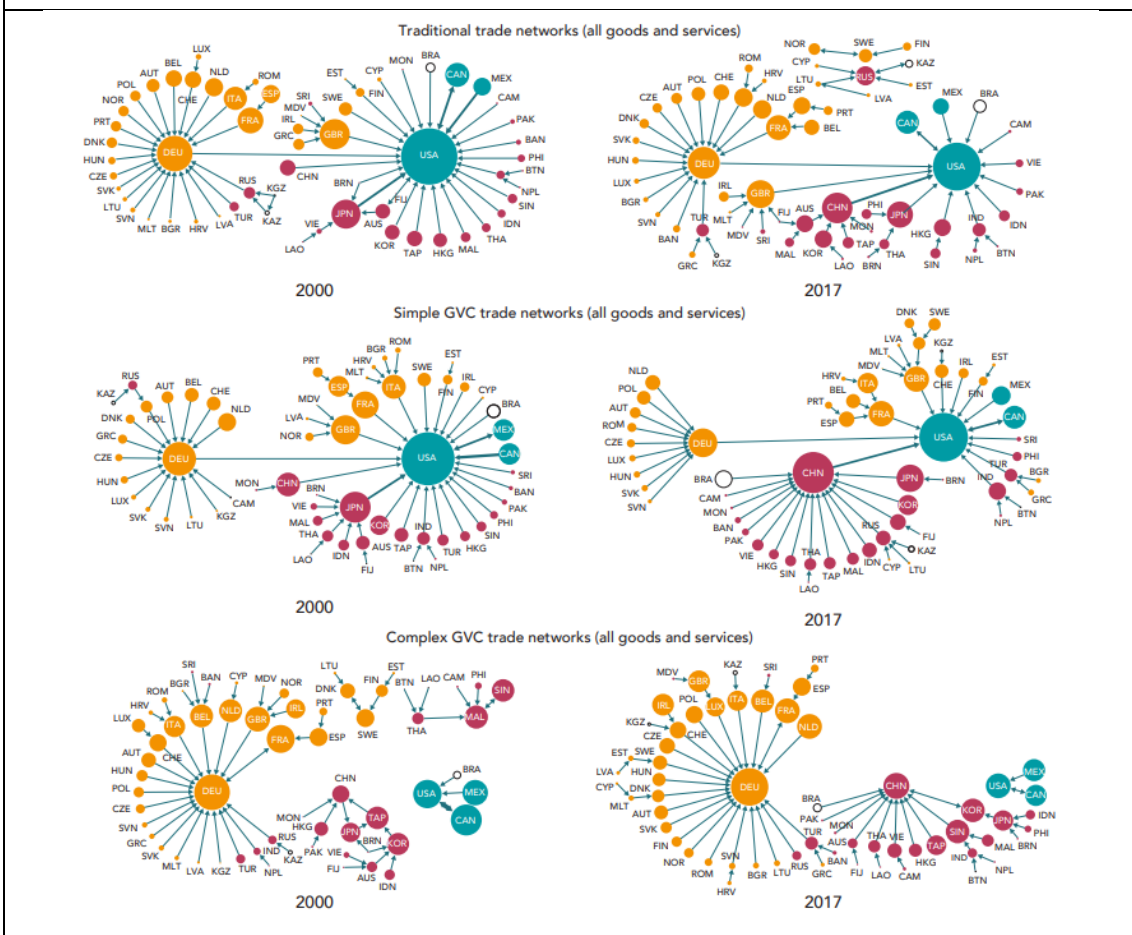
Fuente: OMC (2023)

comercia con otro sin pasar antes por unnexo de este tipo. En la Figura 3 se pueden observar cómo han variado estas *demand hubs* entre los años 2000 y 2017.

En el caso de las *demand hubs*, se puede observar que, en el año 2000, Alemania y Estados Unidos eran los principales nexos para Europa (en el caso de Alemania) y América y Asia (en el caso de Estados Unidos). En 2017, China aparece en el mapa de comercio como un potente nexo, relegando a Estados Unidos el rol de nexo con Asia.

En el caso de las CGV complejas, se puede ver que el comercio intrarregional es mucho más importante que el comercio interregional, y en muy pocos casos un producto que pasa por una CGV compleja se traslada hacia otro nexo.

Figura 3. Demand hubs. Cambios en los patrones del comercio de bienes intermedios entre 2000 y 2017. Comercio tradicional y CGV.

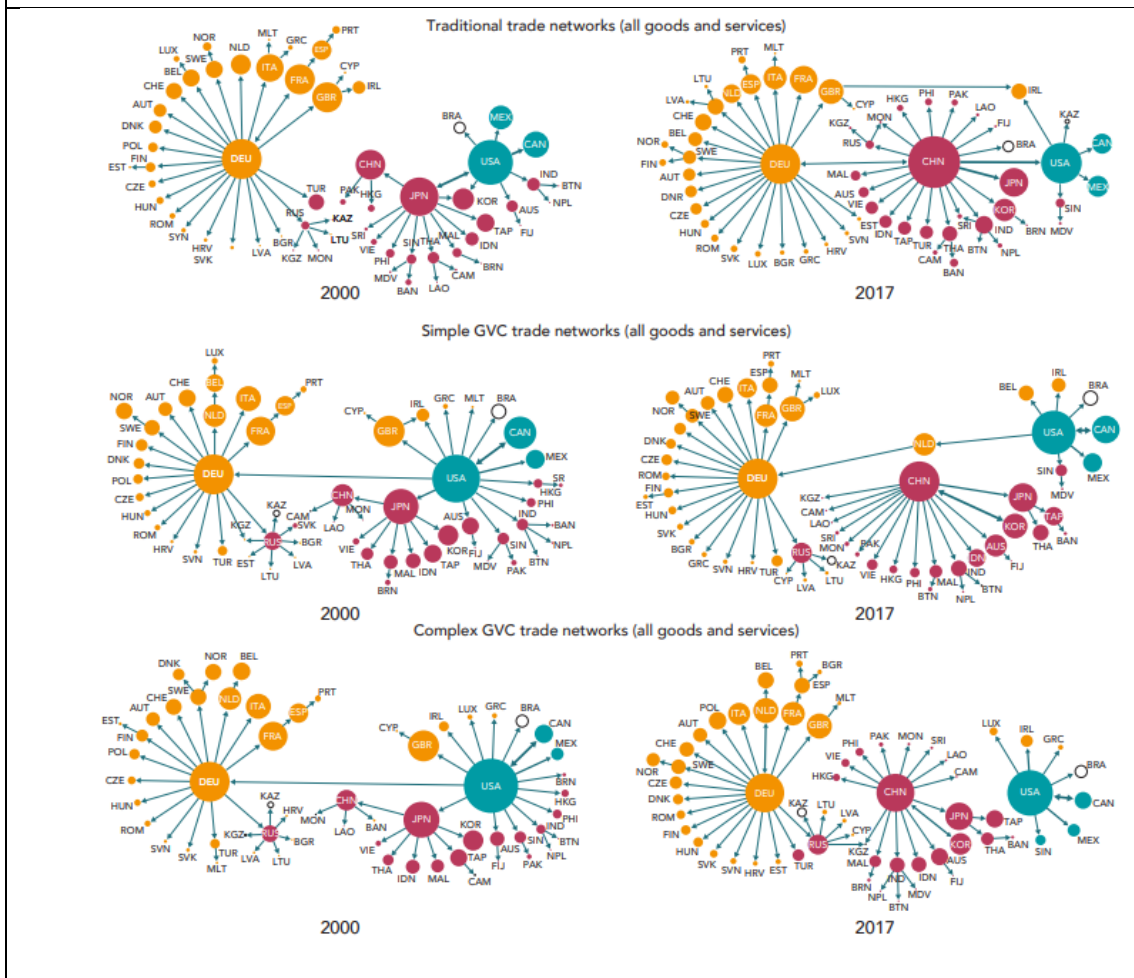


Nota: el tamaño de los círculos indica la magnitud de las importaciones en valor añadido. Las flechas indican la dirección.

Fuente: OMC (2019)

Por otro lado, se tienen las *supply hubs*. Se utiliza este término si la mayoría de las importaciones de los países de su red provienen de este país. Es decir, el país que funciona como *supply hub* importa los bienes de otras zonas geográficas para exportarlos, posteriormente a los países de su red. Alemania, por ejemplo, es un *supply hub* para los países del resto de Europa, mientras que Estados Unidos o China lo son para América y Asia, respectivamente. En la Figura 4, se puede ver la evolución de las *supply hub* desde el año 2000 hasta el año 2017, la tendencia es similar que en las *demand hubs*, en el año 2000, con Alemania y Estados Unidos siendo los dos principales nexos y, posteriormente, en el 2017, con la aparición de China como *demand hub* para Asia.

Figura 4. Supply Hubs. Cambios en los patrones del comercio de bienes intermedios entre 2000 y 2017. Comercio tradicional y CGV.



Fuente: OMC (2019)

Finalmente, algo relevante que se puede extraer sobre el estado del comercio de bienes intermedios en el segundo trimestre de 2022 (OMC, 2023) es una clasificación de las exportaciones de bienes intermedios según el sector. Como se puede encontrar en la Tabla 4, para los años 2019 al 2021, y los primeros dos trimestres de 2022, el valor (en miles de millones de dólares) de los bienes intermedios comercializados en los cinco principales sectores: (1) Alimentos y bebidas; (2) Otros suministros industriales; (3) Minerales, piedras preciosas y tierras raras; (4) partes y accesorios (excluyendo transportes) y (5) Partes y Accesorios (del sector transportes).

Como se puede ver (Tabla 4), los bienes intermedios que sirven como productos industriales suponen la mayor cuantía de las exportaciones, con 4682 Miles de Millones de dólares estadounidenses en 2022, o con 1.293 miles de millones de dólares estadounidenses en el segundo trimestre de 2022. En el año 2020, debido a la pandemia, se puede observar cómo ciertos sectores se ven afectados, disminuyendo el total de bienes intercambiados entre 2019 y 2020 en un 3,34%, aunque en el conjunto del periodo 2019-2021, el total de bienes intermedios ha aumentado en un 23,67% y todos los sectores han aumentado el volumen total comercializado. El sector alimentario ha aumentado su participación en los últimos años un 38,06% (de 289.000 millones de dólares hasta 399.000) desde 2019 hasta 2021. De la misma manera, otros suministros industriales aumentan su participación en un 26,27%; el sector de los minerales un 41,27%, partes y accesorios, 23,58%; y finalmente, en el sector de los transportes disminuye un 0,48%.

Tabla 4. Sectores con mayor participación en el comercio de bienes intermedios.

	2019	2020	2021	2022Q1	2022Q2
Alimentos y bebidas	289	317	399	111	122
Otros suministros industriales	3708	3477	4682	1206	1293
Minerales, piedras preciosas y tierras raras	659	736	931	226	225
Partes y accesorios (excluyendo transportes)	2112	2128	2610	625	633
Partes y Accesorios (del sector transportes)	1042	891	1037	258	263
Total	7810	7549	9659	2426	2536

Fuente: OMC (2023)

3. LAS CADENAS GLOBALES DE VALOR Y SU IMPACTO EN LAS ECONOMÍAS

En la presente sección se va a analizar el impacto de las CGV en el desarrollo económico de los países. A diferencia de lo aportado en la Sección 2.3, donde se presentan los datos más recientes del comercio de bienes intermedios, se quiere poner de relieve la situación de las CGV durante las últimas décadas, ofreciendo un panorama estructural sobre estas y el impacto que han tenido sobre diferentes países (Sección 3.1). Se hablará principalmente del efecto de estas en los mercados de trabajo de los países desarrollados (Sección 3.2) y de los países en desarrollo (Sección 3.3), además de mencionar el impacto del desarrollo de las nuevas tecnologías.

3.1. Impacto de las CGV en las economías

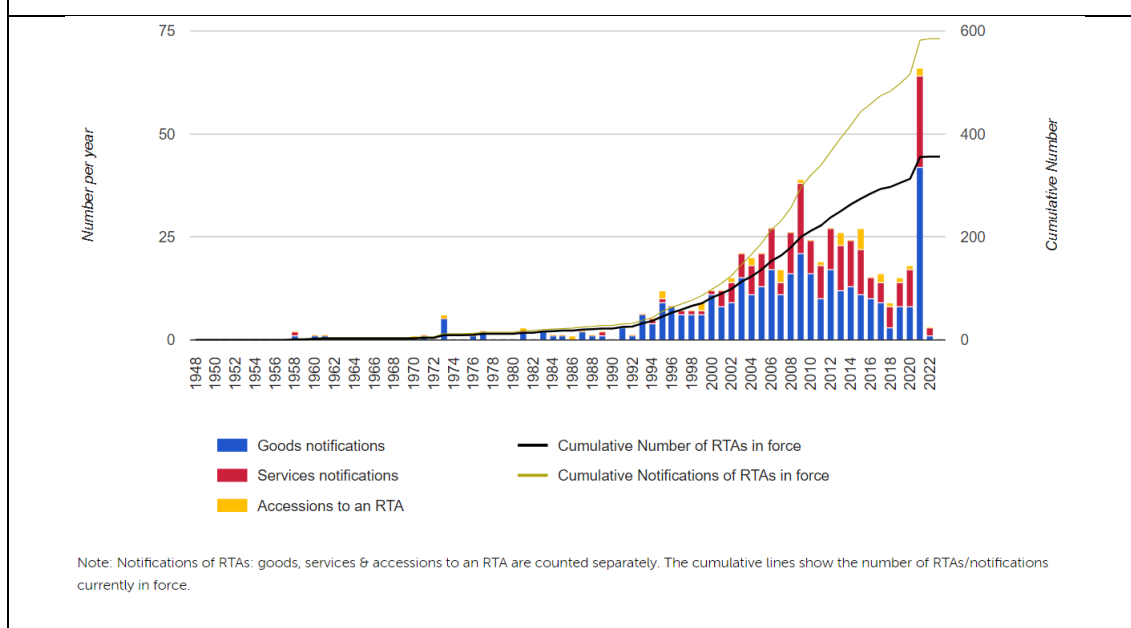
De acuerdo con OMC (2021) en la economía actual, “*el 70% del comercio internacional involucra a las CGV*”. De acuerdo con el informe del Banco Mundial (2020), el comercio de servicios, materias primas y componentes que cruzan fronteras antes de ser incorporadas a un producto final ha tenido un impacto significativo en el desarrollo económico de muchos países. Las CGV impulsan el crecimiento económico, creando mejores empleos y reduciendo la pobreza, siempre y cuando se den una serie de circunstancias que permitan a los países en desarrollo profundizar en las reformas necesarias para integrarse en este tipo de comercio.

A partir de 1990, el comercio internacional se expandió con gran rapidez, donde un aumento importante de esta expansión viene dada por la fragmentación internacional de la producción (es decir, de las CGV). Esto permitió una convergencia entre los países menos desarrollados y los países más desarrollados (de acuerdo con Banco Mundial, 2020): “*los países pobres crecieron más rápido y comenzaron a alcanzar la renta de los más ricos*”). La expansión del comercio dio lugar a un rápido y activo intercambio de bienes intermedios, centrado en la búsqueda de eficiencia. Los países más favorecidos por esta corriente del comercio fueron Bangladesh, China y Vietnam. No obstante, desde la crisis del 2008, el crecimiento económico, las reducciones de pobreza y la mejora en la eficiencia debida a las CGV se han quedado estancados. No hay evidencias de países que hayan encontrado un rápido crecimiento debido a este tipo de comercio durante el periodo 2008-2020 (Banco Mundial, 2020).

Si las décadas de 1990 y 2000 fueron de gran crecimiento del comercio internacional, en

específico de las CGV, la década posterior a la crisis financiera de 2008 ha sido de un estancamiento en el comercio internacional. El informe de la OMC (2021) apunta a diversos factores: desde el auge de las políticas proteccionistas, (y la guerra comercial de Estados Unidos y China) hasta la crisis provocada por el Covid-19. Otra de las razones, que menciona la OMC, es la desaceleración en la firma de nuevos acuerdos de comercio, tanto multilaterales como bilaterales. Como se puede encontrar en la Figura 5, la gran mayoría de los acuerdos regionales de comercio se realizaron entre 1990 y 2005, antes de la crisis financiera, y se ha reducido el número de nuevos acuerdos en el periodo posterior.

Figura 5. Acuerdos de comercio regionales en el periodo 1949-2023



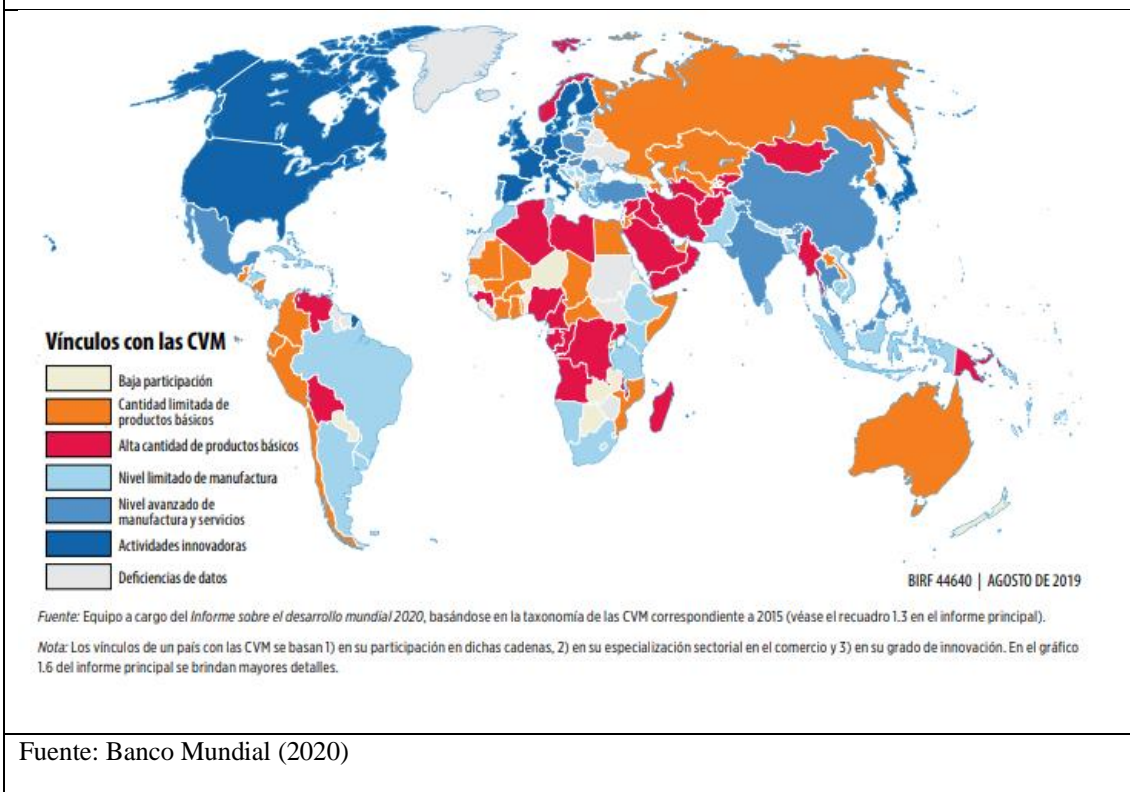
Fuente: OMC. Disponible en: <https://rtais.wto.org/UI/PublicMaintainRTAHome.aspx>

Datos obtenidos el 05/05/2023.

Desde el punto de vista de la participación de los países en las CGV, no todos participan de la misma manera. En el informe del Banco Mundial (2020) se realiza una clasificación (Figura 6) de los países en función de cómo se integran en las CGV, es decir, su principal actividad dentro de las CGV. Cabe destacar las diferencias entre los países desarrollados y los países en desarrollo. En primer lugar, los países desarrollados especializan sus CGV aportando, en su mayor parte, servicios o manufacturas de elevada cualificación, además de realizar la mayor parte de la I+D+i. En segundo lugar, con respecto a los países en desarrollo, se puede ver que estos especializan su producción en actividades que, generalmente, producen un bajo nivel de valor añadido o comercian productos básicos en

mayor o menor medida.

Figura 6. Participación de los países en las CGV



Por lo tanto, es razonable pensar en que el efecto de las CGV es muy dispar entre los países desarrollados y en desarrollo. Uno de los principales efectos que se mencionaban al comienzo de este capítulo era que las CGV aumentan los ingresos, crean empleos y reducen la pobreza. En el informe del Banco Mundial (2020) se destaca que el PIB per cápita aumenta tras la integración de un país en las CGV, independientemente de la categoría que comience. Por ejemplo, los países especializados en niveles limitados de manufacturas (manufacturas de baja cualificación), tras 20 años de su integración, vieron aumentar su PIB per cápita hasta un 57%. No obstante, esa mejora en el PIB per cápita no se distribuye de manera equitativa entre los distintos países ni dentro de ellos. (Banco Mundial, 2020).

En las siguientes subsecciones se quiere ofrecer una serie de efectos que ha tenido el desarrollo del comercio sobre los mercados laborales de los países, tanto desarrollados como para países en desarrollo, o el impacto de las nuevas tecnologías. Todos estos datos que se mencionan provienen, principalmente, del informe de la OMC (2019).

3.2. CGV y su relación con el mercado laboral

“El comercio es una importante fuente de empleo. No obstante, ha estado en el centro de las discusiones sobre el descenso del empleo en manufacturas” (OMC, 2019). Las tendencias que han aparecido en los mercados de manufacturas llevan a la mecanización, con el uso de robots y, más recientemente, en el uso de las inteligencias artificiales, que han reducido el empleo de mano de obra, polarizando (reduciendo la demanda de un cierto tipo de empleo, como se verá más adelante) el mercado laboral. En esta Sección se van a estudiar las repercusiones que tiene el comercio internacional en estas pautas de empleo.

Las empresas que fragmentan la producción de un bien lo suelen hacer por varios *motivos*. En primer lugar, los **costes de transporte** (Como se menciona en la Sección 2.1). En segundo lugar, los **costes laborales**. Las empresas organizan la producción, tomando decisiones de fragmentación en otros países, porque les supone una reducción en costes de producción, en comparación con la alternativa de hacerlo en el mismo país o dentro de la propia empresa. En la Sección 2.1, se menciona el “*foreign outsourcing*” y el “*offshoring*” como posibles formas de realizar esta reducción de costes, tanto si las empresas contratan los servicios en el país con menor coste (el caso del “*foreign outsourcing*”) como si las empresas instalan una planta en ese país (“*offshoring*”) (Feenstra y Taylor, 2007).

En tercer lugar, también las cadenas se pueden fragmentar a un país con mayores **avances tecnológicos**. Por ejemplo, el acceso a internet supuso una reducción en los costes de comunicación de las empresas, pudiendo acelerar la resolución de los problemas de forma remota y con menores costes.

Finalmente, las **barreras al comercio**. Las regulaciones (barreras no arancelarias) o los propios aranceles pueden hacer que las empresas se muestren reacias a externalizar sus actividades a otros países. Estas variables que restringen la libertad de comercio pueden suponer un descenso en el volumen de comercio en valor añadido. Por otro lado, las limitaciones al comercio en una determinada región pueden incentivar a las empresas a instalar sus plantas dentro de los países para evitar esas barreras al comercio.

Todos estos factores implican, para las empresas, una reducción de costes. Aunque todas las empresas que realicen estas acciones estarían desarrollando sus CGV. Se puede decir, por tanto, que las CGV pueden tener un efecto en el empleo de los países, tanto desarrollados como en desarrollo. En los últimos años se ha reavivado el debate sobre el descenso del empleo en los sectores manufactureros, apareciendo como principal culpable

de esto el comercio internacional (OMC, 2019). También la mecanización y los avances tecnológicos terminan siendo acusados de esta consecuencia, reduciendo este tipo de empleo y aumentando la polarización del mercado laboral.

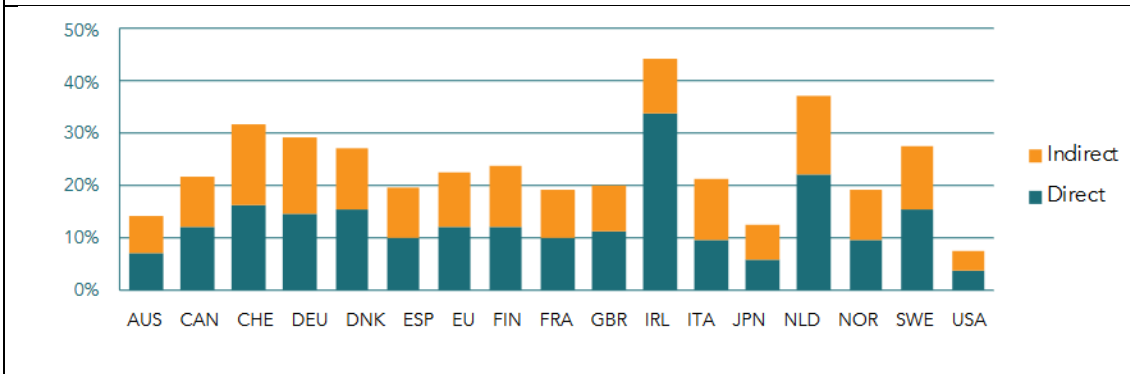
3.2.1. Efectos en los países desarrollados

En **primer lugar**, dado que las economías con más participación en el comercio están más interrelacionadas, un shock en un país puede paralizar la cadena de producción en varios países, trayendo consecuencias para el salario y el nivel de empleo en las empresas más afectadas por este tipo de relaciones internacionales. En **segundo lugar**, la especialización del trabajo en las CGV actuales requieren de nuevas cualificaciones laborales. Esto puede suponer la expulsión de ciertos trabajadores que no cumplan aquellas exigencias. No obstante, este efecto de destrucción de empleo es temporal, ya que se puede observar que las nuevas demandas de cualificación quedan posteriormente cubiertas con nuevos trabajadores. El resultado de esto puede un aumento de la demanda de trabajadores que se adapten a las necesidades del mercado y la necesidad de ser formados internamente en la empresa (OMC, 2019).

Si se observan los países desarrollados y la dependencia del empleo con respecto al comercio internacional, se pueden encontrar los siguientes datos. La Figura 7 representa el porcentaje de empleo dependiente de las exportaciones. Como se puede ver existe una gran variedad de países que dependen, en mayor o menor medida de las exportaciones. Por lo que se puede pensar que la relación entre las CGV y el mercado laboral de los países desarrollados puede ser muy variada. Mientras, por ejemplo, en Irlanda el porcentaje de empleo dependiente de las exportaciones es superior al 40%, en Estados Unidos supone un porcentaje inferior al 10%.

En segundo lugar, se quiere también representar los cambios en la demanda de empleo que se han dado entre 1995 y 2015 (Figura 8). El empleo de cualificación media es el más afectado. En todas las regiones desarrolladas representadas en este gráfico, se produce una tendencia similar de reducción del empleo medianamente cualificado y un aumento en la demanda de trabajo con alto grado de formación. En total, se puede encontrar como en estas regiones desarrolladas, la demanda de trabajo medianamente cualificado ha caído en un 7-8%, aproximadamente, mientras que el empleo más cualificado ha aumentado en un 5% y el menos cualificado, un 2%.

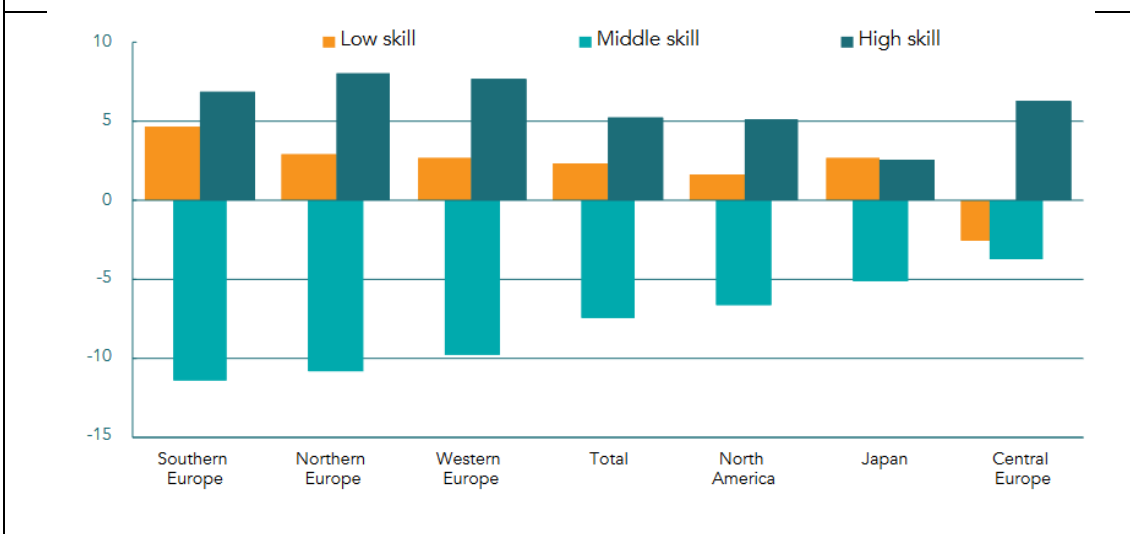
Figura 7. Porcentaje de empleo dependiente de las exportaciones



Fuente: (OMC, 2019)

Para estudiar los motivos de esta variación, se ha encontrado evidencia de que el empleo medianamente cualificado es el más propenso a ser mecanizado, es decir, a ser automatizado con la introducción de máquinas. Se trata de un tipo de trabajo con una gran carga rutinaria, por lo que la introducción de nuevas tecnologías permite una fácil automatización y, por lo tanto, una reducción en la demanda de trabajo. El resultado de esto es un desplazamiento de los asalariados medianamente cualificado y el aumento del porcentaje de los asalariados de los otros extremos. Esta conclusión concuerda con la explicación de Goos y Manning (2007), donde analizan el mercado laboral del Reino Unido y el efecto de la introducción de nuevas tecnologías en el mercado.

Figura 8. Variación del empleo en función de la cualificación entre 1995 y 2015



Notes: Taken from OECD (2017). In many advanced economies the share of low- and high-skilled jobs expanded at the expense of middle-skilled jobs.

Fuente: (OMC, 2019)

3.2.2. Efectos en los países en desarrollo

Con respecto los efectos de las CGV en los mercados laborales en los países en desarrollo, se puede observar que han servido como un instrumento más en su integración y desarrollo, aportando sus ventajas comparativas en este ámbito. Sus reducidos costes laborales y la implantación de nuevas tecnologías son unos ejemplos de esto. En su etapa inicial, las empresas contrataban a los países en desarrollo tereas relacionadas con las manufacturas de baja intensidad del capital (actividades intensivas en trabajo), pero posteriormente las CGV se han expandido también a sectores como la agricultura y los servicios, además de sectores intensivos en capital y de más alta cualificación (OMC, 2019). Las CGV son un canal para la transmisión del conocimiento de los países más desarrollados a los menos. Cada vez, un número mayor de países en desarrollo han mostrado su interés en integrarse en la economía global, y más concretamente, en las CGV, como un paso previo a un desarrollo económico. No obstante, los países que han mostrado este interés critican que, debido a una incorporación demasiado anticipada, puedan quedarse limitados en actividades de bajo valor añadido.

La integración de los países en desarrollo en las CGV, por lo tanto, ha supuesto una oportunidad para incluirse en la economía global. Esto ha tenido también efectos en los mercados laborales de estos países, de los que se espera que sean distintos a los efectos en los países desarrollados. Los motivos que hacen pensar en esto son variados, guiados principalmente por las diferencias en el tipo de trabajo que se realiza en los países en desarrollo, por un lado. Por otro lado, por la forma en que estos países se integran en las CGV.

De acuerdo con la literatura que refiere el informe sobre el desarrollo de las CGV de 2019 de la OMC, el desarrollo de las CGV en los países en desarrollo ha supuesto un aumento de la **demanda laboral y del bienestar de los trabajadores**, trasladándose de los sectores primarios a otros sectores que ofrecen mayores salarios y de mayor valor añadido, mejorando la renta en estos países. De acuerdo con Shepherd y Stone (2012), las empresas con una mayor participación en las CGV (utilizando variables proxy como las importaciones, exportaciones y empresas controladas por otra empresa extranjera), muestran mayores niveles de empleo y ofrecen mayores salarios. Además, encuentran que este efecto es mayor en los países en desarrollo que en el resto de los países de la OCDE.

Por otro lado, se encuentran los denominados **efectos spillover**, o efectos desbordamiento.

Las empresas instaladas en un país pueden hacer crecer el empleo y los salarios por dos vías, una directa y otra indirecta. La indirecta se refiere a la fuerza de la demanda, es decir, que la propia instalación de una empresa integrada en las CGV puede suponer un estímulo para el mercado interno.

Son variadas las repercusiones que han tenido estos efectos desbordamiento como consecuencia del desarrollo de las CGV en los países en desarrollo (*knowledge spillovers*, mejoras en la cualificación de los trabajadores y cambios en las condiciones de trabajo). En primer lugar, los *knowledge spillovers*, o efecto desbordamiento del conocimiento. Y es que las CGV suponen un mecanismo que mejora el acceso a la información y que abre los mercados en este tipo de países, por ejemplo, en la importación de inputs que contienen cierta tecnología. Esto implica que no solo se intercambian bienes y servicios, sino también el *know-how* y la tecnología.

La segunda consecuencia de los efectos *spillover* tienen que ver con los cursos y formaciones que muchas empresas ponen a disposición de los países en desarrollo. Esto permite mejorar la cualificación y repercutir en una mejora de la productividad del trabajo. Un ejemplo de esto se puede encontrar en la *Employer Skills Needs Survey* de 2012, donde se presenta el caso de Camboya. En este caso, las multinacionales que se instalaban en el país proveían formación a sus empleados en mayor medida que las empresas domésticas.

En tercer lugar, las condiciones de trabajo. Muchos de los países han adaptado sus legislaciones sobre empleo para adecuarse al marco legal propio de los países desarrollados. Esto implica la implantación de medidas sobre seguridad y controles; derechos y protección al trabajador; y mejoras sociales. No obstante, la falta de transparencia de estos países y la escasa vigilancia de los derechos de los trabajadores puede hacer que las mejoras en este ámbito sean limitadas.

En consecuencia, la aparición de estos efectos desbordamiento no solo tienen consecuencias dentro de las empresas, sino que también se deben tener en cuenta cómo pueden repercutir dentro de las economías y en la sociedad.

En **último lugar**, también se pueden destacar los efectos que las CGV tienen sobre las demandas de trabajo, y su relación con la cualificación. Por lo general, la fuerza laboral en los países menos desarrollados suele estar constituida por personas con pocas cualificaciones y empleos intensivos en factor trabajo. El patrón que se ha podido

observar es el que predice la teoría de las dotaciones de factores: según avanza el tiempo, la retribución del trabajo con menos necesidades de cualificación disminuye a medida que van aumentando la retribución del capital y del trabajo mejor cualificado.

La principal pregunta que se presenta es la siguiente: ¿Están las CGV relacionadas con el aumento de la demanda de trabajo cualificado en los países en desarrollo? Farole *et al.* (2018) analizan esta cuestión a través de los países que desarrollan *backward CGV* o *forward CGV*.

La integración del tipo *forward*, como se menciona en la Sección 2.3, hace referencia a los países que importan los bienes intermedios de otros países y que forman parte de una CGV. Por otro lado, la integración tipo *backward* haría referencia a los países que exportan las materias primas o los bienes intermedios elaborados en el país y que serán utilizados en otros países. Los autores encuentran que el mayor aumento de la demanda de trabajo cualificado está relacionado con las integraciones del tipo *backward* y es particularmente importante en los países con mayor renta, pero también en los países con menor renta.

A nivel de empresa, Shepherd y Stone (2012) encuentran una relación importante entre las empresas que mantienen relaciones internacionales de exportación-importación, o instaladas mediante Inversión Extranjera Directa y el número de trabajadores con mejores cualificaciones. Por otro lado, Crinò (2012) encuentra que los aumentos en la importación de bienes intermedios aumentan la demanda de trabajo mejor cualificado.

A modo de resumen, la integración de las economías menos desarrolladas en las CGV ha tenido un efecto positivo, tanto en el nivel de empleo como en los requerimientos de cualificación. Sin embargo, sería necesario un análisis más exhaustivo tanto en el ámbito de los derechos y seguridades para los trabajadores, por un lado, y en el nivel de las mejoras salariales, por otro.

3.3. CGV y progreso tecnológico: previsiones para el futuro

Para acabar de analizar los efectos que las CGV han tenido sobre el desarrollo y el crecimiento de las economías, se quiere también mencionar el progreso tecnológico. Se entiende por progreso tecnológico aquella introducción de nuevas tecnologías que permiten mejorar la productividad y reducir costes de cualquier tipo. Uno de los temores de los países en desarrollo es que la introducción de máquinas automáticas o robots pueda

hacerles perder el atractivo de la mano de obra barata que muchos de estos países ofrecen. Las tendencias últimas de los avances tecnológicos han obligado a las CGV a reorganizarse en las nuevas tecnologías, como pueden ser el *big data*, el *Internet of Things (IoT)* o los robots automáticos, es decir, principalmente se tratan de tecnologías digitales. De acuerdo con el informe de la OMC (2021), la tendencia que están llevando estas tecnologías están transformando las CGV y su organización desde un modelo lineal donde las instrucciones circulan de los oferentes a los consumidores, hasta un modelo más integrado donde la información puede fluir en múltiples direcciones. Una de las consecuencias de esto es que las empresas pueden obtener una mayor información de sus posibles demandantes, para así adaptarse a las necesidades de cada uno y mantener sus ventajas y sus CGV competitivas con respecto al resto. Un ejemplo de ello es la empresa que maneja Google, *Alphabet*, quienes tienen la base de datos más grande con información sobre sus usuarios. Dejando al lado temas éticos, esto ha permitido aportar a los internautas información personalizada, como anuncios o productos que les pueden interesar.

La introducción de las nuevas tecnologías relacionadas con internet y el desarrollo de las nuevas redes sociales ha permitido que la relación empresa-consumidor sea más personalizada. No obstante, aun queda un largo camino. Aunque muchas de las tecnologías que hoy en día se mencionan como avances en la era digital no están aplicadas todavía, muchas de ellas ya están en fases experimentales y se prevé que se incluyan en la actual década (OMC, 2019).

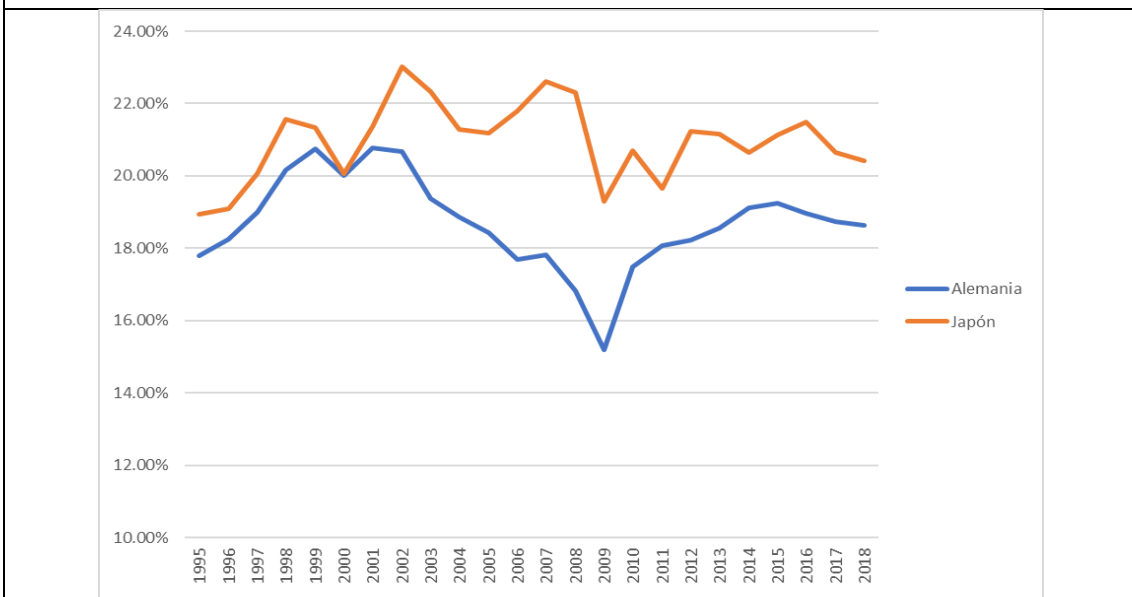
4. UN ESTUDIO ECONOMETRICO SOBRE LOS DETERMINANTES DE LAS CADENAS GLOBALES DE VALOR

Para aproximarse a los determinantes del comercio internacional, OMC (2021) propone varias maneras: una primera centrada en datos de empresas y productos (microdatos), utilizando casos de estudio y bases de datos aportadas por las empresas y, por otro lado, un enfoque macroeconómico o sectorial, donde se utilizan las cuentas nacionales, las estadísticas de comercio y tablas input-output. En este apartado se va a realizar un estudio sobre los determinantes de las CGV, utilizando este segundo enfoque. Se utilizará metodología de panel para aproximarse a un modelo de gravedad sobre los determinantes de las exportaciones de bienes intermedios para dos países, Alemania y Japón, en el sector

del automóvil. Para el estudio econométrico, el objetivo va a ser la estimación de un modelo de gravedad para el comercio internacional de bienes intermedios.

Se considera interesante utilizar *Alemania y Japón* por varias razones: En **primer lugar**, su significativa participación en este tipo de mercados, siendo Alemania y Japón dos de los principales productores de automóviles. Según la noticia de El País (2023), Japón y Alemania ocuparon, respectivamente, el tercer y sexto productor de automóviles en 2022, de acuerdo con los datos de la Organización Internacional de Constructores de Automóviles. Además, observando las exportaciones de bienes intermedios, se puede ver el peso que tiene este sector en ambos países. En la Figura 10 se puede encontrar el valor añadido generado por las exportaciones del sector del automóvil como porcentaje del valor añadido total de las exportaciones, tanto en el caso de Alemania como de Japón, para el periodo 1995-2018. Como se puede observar, en ambos casos, el sector del automóvil tiene una importante participación en el valor añadido de las exportaciones. En el caso de Alemania, el peso del sector automovilístico se sitúa, en el año 2018, alrededor del 21%, manteniéndose por encima del 18% durante todo el periodo estudiado, excepto los años de la crisis financiera. Japón en su caso, presenta un porcentaje situado en torno al 20-23% durante todo el periodo.

Figura 9. Porcentaje del valor añadido por las exportaciones del sector del automóvil respecto al valor añadido generado por todas las exportaciones



Fuente: elaboración propia a través de OCDE (<https://data.oecd.org/>)

Una segunda motivación para estudiar estos países es el **efecto hub**. Como se mencionó en la Sección 2.3. las CGV intrarregionales dan lugar a que existan varios países que funcionan de nexo entre las diferentes regiones. Alemania en estudio funcionará como un nexo, mientras que Japón, a pesar de estar considerado un *hub*, de acuerdo con Figura 4, en el año 2000, no se considerará como tal, debido a la pérdida de relevancia de este país en el comercio internacional.

Por lo tanto, la justificación para el análisis de estos países radica en su gran relevancia entre los países exportadores de bienes intermedios dedicados a la fabricación de automóviles, su similitud en la participación de estos y, finalmente, un rasgo distintivo, que es el funcionar o no funcionar como nexo, o *hub*.

A modo de resumen, este trabajo se tratará de explicar los determinantes de las CGV en un sector específico, el del automóvil, y dos países: un país que funciona como *hub* (Alemania) y otro país, como es Japón, que no muestra esa característica actualmente. La muestra recopilada contiene los datos de comercio de bienes intermedios en valor añadido de 64 países durante los años 1995 y 2018. En el anexo 1 se puede encontrar la lista de países considerados en esta base de datos.

4.1. Modelos de gravedad: explicación y aplicación en el comercio internacional

Un modelo de gravedad básico tiene la siguiente expresión: $F_{ij} = G \frac{M_i^\alpha M_j^\delta}{D_{ij}^\theta}$; de donde F_{ij} sería el volumen de comercio entre el país i y el país j , ya sea medido en importaciones, exportaciones, o como se quiere hacer en este trabajo, exportaciones o importaciones de bienes intermedios. Estas variables son: M_x con $x = \{i, j\}$ son variables relevantes del tamaño económico de un país, como puede ser el PIB, y D_{ij} es la distancia entre cada país (Head, 2003). α , δ y θ son coeficientes que se utilizan para ajustar los resultados a los datos reales, de acuerdo con Krugman *et al* (2012).

Los modelos teóricos de gravedad para explicar los flujos de comercio internacional tienen varias implicaciones. La primera de ellas es el tamaño del país, que se puede medir con el PIB o por variables que midan el tamaño económico de los países. Como se puede observar, un aumento de las variables que se ha denominado M_x implicarían un aumento de los bienes (finales o intermedios) y servicios que un país podría poner a disposición de otro país.

Por otro lado, está la variable D_{ij} , que mide la distancia entre países. La interpretación es simple: los países que se encuentran más cerca unos de otros tendrán, por lo general, un mayor nivel de comercio entre ellos. Por otro lado, cuánto más alejado esté un país, menores niveles de intercambio tendrán.

La distancia se ha utilizado en muchas estimaciones de modelos de gravedad como una variable proxy para medir los costes de transporte (Head, 2003). Como ya se mencionó, es costoso transportar los bienes durante largas distancias, y la evidencia que se tiene es que la disminución en los costes de transporte permitió el rápido crecimiento del comercio a finales del siglo XIX.

La existencia de costes de transporte, por un lado, encarecerá las importaciones de un país, que serán menores cuánto más distancia tengan que viajar los bienes y servicios para llegar a su destino.

4.2. Derivación del modelo de gravedad y explicación de las variables

Para el análisis de los determinantes de las CGV, se va a estimar un modelo de gravedad, para posteriormente controlar por distintas variables que resultan interesantes en el modelo. Partiendo de la expresión mencionada en 4.1 y aplicando logaritmos, se obtiene una relación lineal entre el volumen de comercio de los países y el resto de variables.

$$\begin{aligned} F_{ij} &= G \frac{M_i^\alpha M_j^\delta}{D_{ij}^\theta} \rightarrow \ln(F_{it}) = \ln\left(G \frac{M_i^\alpha M_j^\delta}{D_{ij}^\theta}\right) = \ln(G) + \ln\left(\frac{M_i^\alpha M_j^\delta}{D_{ij}^\theta}\right) \\ &= \ln(G) + \ln(M_i^\alpha * M_j^\delta) - \ln(D_{ij}^\theta) \\ &= \ln(G) + \alpha \ln(M_{it}) + \delta \ln(M_{jt}) - \theta \ln(D_{ij}) \end{aligned}$$

Lo que se obtiene aquí se puede expresar, de manera que se pueda estimar una regresión, de la siguiente manera:

$$\ln(F_{ijt}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(M_{it}) + \beta_2 \ln(M_{jt}) + \beta_3 \ln(D_{ij}) + u_{it}$$

Donde:

$$\begin{cases} \beta_0 = \ln(G) \\ \beta_1 = \alpha \\ \beta_2 = \delta \\ \beta_3 = -\theta \end{cases}$$

Se obtiene una regresión que se puede tratar con datos de panel, donde la variable

dependiente, $\ln(F_{ijt})$, representa las exportaciones del país i con el país j , donde j puede ser Alemania o Japón en el año t . La variable $\ln(M_{it})$ representará el PIB del país importador en el año t , mientras que la variable $\ln(M_{jt})$ representará el PIB del país exportador en el año t . La variable $\ln(D_{ij})$ representa la distancia entre el país i y el país j , es una variable constante a lo largo del tiempo. Finalmente, la variable u_{it} representa los errores del modelo. Dado que se trata de datos de panel, se tiene que incidir en que estos se pueden descomponer en:

$$u_{it} = \alpha_i + \phi_t + \varepsilon_{it}$$

Donde α_i representa el término de error individual asociado a las características de un país y que no dependen del tiempo. ϕ_t es un término de error dependiente del tiempo, pero igual para todos los países. Y ε_{it} es el componente de error idiosincrático que cumple con los supuestos típicos de los errores y se trata de un ruido blanco. Finalmente, en la estimación de este modelo, al utilizar logaritmos, se pueden interpretar los parámetros α , δ y θ como las elasticidades de las variables asociadas. Es decir, el parámetro α se podrá interpretar como el incremento porcentual en las exportaciones de bienes intermedios entre el país i y el país j ante aumentos en un punto porcentual del PIB del país i .

Dado que se quiere explicar los determinantes de las CGV, sería interesante integrar variables que se han ido mencionando anteriormente. Por ejemplo, se tendrán en cuenta variables que indiquen si el país está comerciando con un país que supone un *hub* de oferta o de demanda, o variables que miden el VA por trabajador en el sector manufacturero, entre otras. En la Tabla 5 se adjuntan todas las variables y su denominación, que se van a utilizar en la estimación.

En primer lugar, se ha tomado como variable dependiente del modelo las exportaciones de bienes intermedios de Alemania y Japón, centrado en el sector del automóvil. Los datos se han obtenido de la base de datos de la OCDE que recoge el comercio en valor añadido.

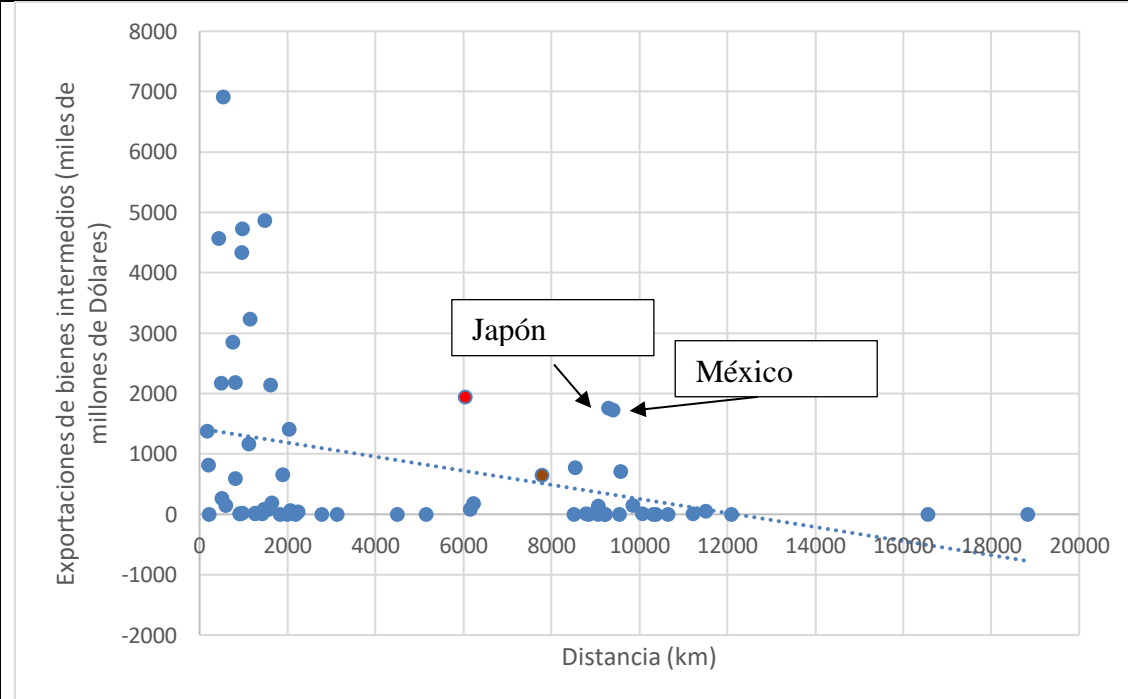
La distancia entre los países es la primera variable que se incluye en el modelo y que mide la distancia entre Alemania y Japón con respecto a los otros países. Este conjunto de valores lo se han obtenido en la base de datos del *Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales* (CEPII), que centra su investigación en la estimación de modelos de gravedad del comercio internacional.

Tabla 5: Variables utilizadas en las estimaciones.			
Variable	Descripción	Unidades	Fuente
EXP_{it}	Exportaciones de bienes intermedios hacia el país i en el año t	Millones de USD	https://data.oecd.org/
D_{ij}	Distancia del país i al país j	Kilómetros	http://www.cepii.fr/CEPII/en/welcome.asp
M_{it}	Producto interior bruto del país i en el año t	Millones de USD	https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/
$TCER_{it}$	Tipo de cambio efectivo real en el año t	Número índice Base 2010	https://www.imf.org/en/Data
A_{it}	Promedio arancelario aplicado por el país i en el año t	Puntos porcentuales	https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/
VA_{it}	Valor añadido por trabajador en la industria del país i en el año t	USD	https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/
FDI_{it}	Inversión extranjera directa neta del país i en el año t	Porcentaje respecto al GDP del país (Stock)	https://unctadstat.unctad.org/EN/
HUB_{it}	Variable que indica si el país con el que se comercia es un <i>hub</i> en el año t	Variable Binaria	OMC (2019)
Nota: los datos fueron obtenidos el 31 de marzo de 2023			

En un gráfico de dispersión entre ambas variables (Figura 10), se puede encontrar una relación inversa entre la distancia y el valor de las exportaciones de bienes intermedios. En otras palabras, Alemania va a exportar una cantidad mayor de los países que tiene próximos. A excepción de los datos de Estados Unidos y China, a 6000 kilómetros y 8000 kilómetros, respectivamente, con los que muestra un mayor intercambio debido a ese efecto *hub* de oferta y de demanda. Lo mismo ocurre si se realiza el mismo ejercicio con las exportaciones de Japón (Figura 11). Se ha representado en rojo las exportaciones asociadas con Estados Unidos, y en verde las relativas a China para ambos países.

Con respecto a la Figura 10, se encuentran varios países que se sitúan fuera de la tendencia. Algo similar ocurre si se observan los datos de la Figura 11. Para el caso de Alemania, estos países son Japón y México.

Figura 10. Relación entre las exportaciones de bienes intermedios de Alemania y la distancia entre países.

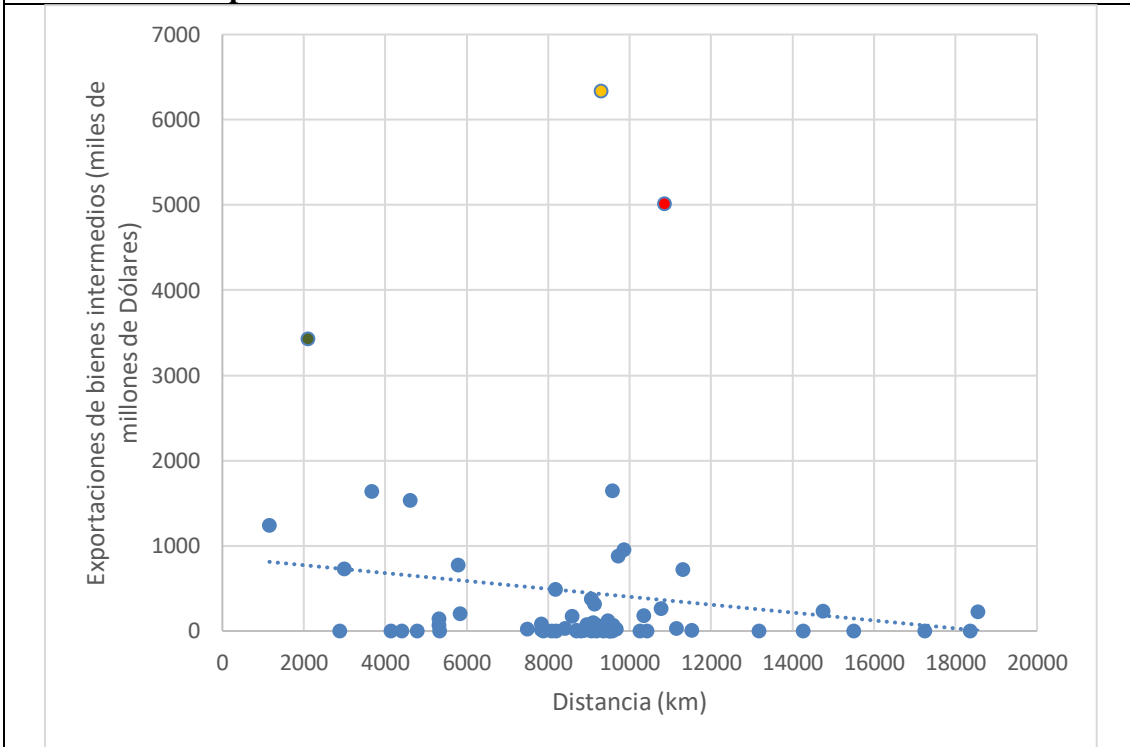


Fuente: elaboración propia

En el caso de Japón se puede observar más claramente el efecto Hub de países como China (a 2000 kilómetros, punto verde), Alemania (a 9800 kilómetros, punto amarillo) y Estados Unidos (10800 kilómetros, punto rojo). Como se puede observar si se comparan ambas gráficas, en el caso de Alemania, el efecto Hub pasa desapercibido, arrojando datos próximos a la tendencia lineal en el caso de China y aumentando en 1000 millones de

dólares en el caso de Estados Unidos. Pero si se observa el gráfico referente a Japón, se observa que todos estos países se alejan claramente de la tendencia, ofreciendo valores mucho más altos que los que se podría observar observando la tendencia.

Figura 11. Relación entre las exportaciones de bienes intermedios de Japón y la distancia entre países.



Fuente: elaboración propia

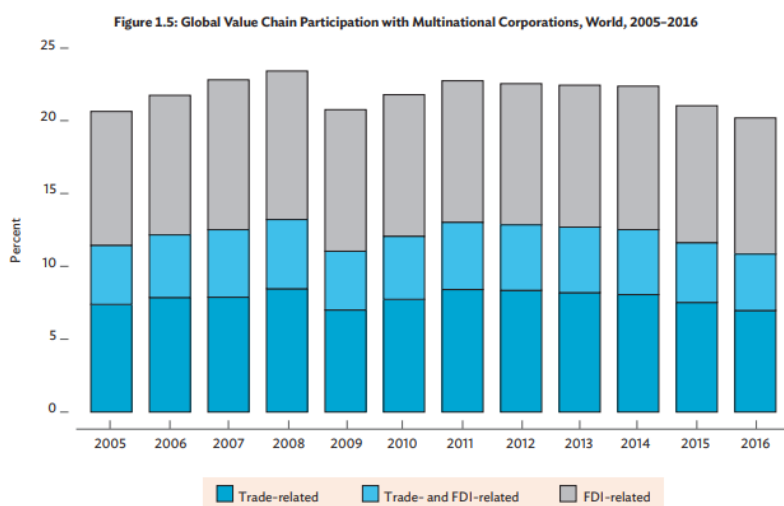
La segunda variable incluida en el modelo de gravedad es el tamaño económico. Se ha utilizado el Producto Interior Bruto para representar el tamaño económico del país. Estos datos se han obtenido del Banco Mundial.

La distancia y el PIB de los países son las variables importantes de los modelos de gravedad. No obstante, se cree conveniente incluir otras variables con las que se puede controlar mejor las diferencias en el comercio de bienes intermedios entre los países. En esta línea, se ha buscado incluir variables que miden la pérdida o ganancia de la competitividad vía precios gracias a la inclusión del tipo de cambio efectivo real, obtenido de la base de datos del Fondo Monetario Internacional. Otra variable que se va a incluir en el modelo es la Tasa arancelaria efectiva promedio que cada país ha aplicado en el comercio de todos los bienes, estos datos se han obtenido de la base de datos de Banco Mundial, que obtiene los datos de la *World Integrated Trade Solution (WITS)*.

Se quiere obtener también una medida que recoja el potencial competitivo de los mercados de trabajo de cada país. En esta línea, se ha buscado la productividad del sector manufacturero de cada país, proveniente de la base de datos del Banco Mundial, más concretamente, se ha elegido la variable valor añadido por trabajador en el sector manufacturero en su conjunto. También, siguiendo las explicaciones del informe de la OMC (2019) sobre el estado de las CGV, se incluye la Inversión Extranjera Directa (FDI, por sus siglas en inglés), justificando que un mayor nivel de inversión extranjera directa puede afectar positivamente el desarrollo de las CGV en los países en los que se instalan empresas multinacionales, aumentando las exportaciones.

En la Figura 12, se puede encontrar una descomposición de las CGV relacionadas con la FDI y la participación de las empresas multinacionales. Desde 2005, se puede encontrar que la participación de la inversión extranjera directa y las empresas multinacionales en las CGV, se ha mantenido alrededor del 20% hasta 2016. Observando este gráfico, se puede pensar que el desarrollo de las CGV puede estar también relacionado con el stock de FDI que se ha invertido en un país, y se considera una variable que puede ser relevante para el estudio econométrico.

Figura 12. Participación en las CGV de la Inversión Extranjera Directa y empresas multinacionales.



FDI = foreign direct investment.
 Note: Decomposition follows the methodology of Wang et al. (2021).
 Sources: Organisation for Economic Co-operation and Development. Analytical Activities of Multinational Enterprises Database. <https://www.oecd.org/sti/ind/analytical-amne-database.htm> (accessed 31 July 2021); Z. Wang, S. J. Wei, X. Yu, and K. Zhu. 2021. Tracing Value-Added in the Presence of Multinational Firms: With an Application to High Tech Sectors. Unpublished.

Fuente: OMC, 2021

Finalmente, se incluyen variables binarias que traten de recoger el efecto que tienen Estados Unidos, Alemania y China como *hubs*, o nexos de comercio entre las distintas áreas geográficas. La inclusión de esta variable queda justificada en Sección 1, y en las Figuras 10 y 11.

4.3. Estimación del modelo de gravedad para las exportaciones

En este apartado se presentará la aproximación econométrica propuesta para la estimación del modelo de gravedad que recoge el comercio en valor añadido de las exportaciones de Alemania y Japón, en el sector del automóvil. Partiendo del modelo de gravedad más simple, se van a incluir las variables explicativas que se mencionan en el anterior apartado para un mejor control de los datos. Posteriormente, se pretende ofrecer unas conclusiones preliminares de los resultados obtenidos.

En la revisión de la literatura previa al estudio econométrico, más concretamente, el estudio de los trabajos de Head (2003) y Head y Mayer (2013), se llega a la conclusión de que el modelo de gravedad que se va a utilizar para estimar los determinantes de las cadenas globales de valor es, como se ha visto:

$$\ln(EXP_{it}) = \widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 \ln(GDP_{it}) + \widehat{\beta}_2 \ln(GDP_{j,t}) + \widehat{\beta}_3 \ln(D_{ij}) + \widehat{u}_{it}$$

Para el caso del modelo básico de gravedad. Para el caso de las variables adicionales, se ampliará el modelo, de manera que:

$$\ln(EXP_{it}) = (\widehat{\beta}_i) X_i + \widehat{u}_{it}$$

Donde $\widehat{\beta}_i = (\widehat{\beta}_0 \quad \widehat{\beta}_1 \quad \dots \quad \widehat{\beta}_n)$ y X_{it} es una matriz columna con las variables que se incluyen en este modelo de regresión lineal.

De acuerdo con Krugman *et al* (2012). los resultados que se deberían obtener serían valores cercanos a 1 en el caso de los parámetros asociados al PIB y cercanos a -1 en el caso de los de la distancia. Se planteará, en todos los casos, un contraste de hipótesis sobre estas restricciones lineales:

$$H_0: \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$$

La estimación de MCG para el logaritmo de las exportaciones de bienes intermedios provenientes del sector del automóvil de Alemania se puede encontrar en la Tabla 6a y en la Tabla 6b se encuentra el caso de Japón. Antes de exponer los resultados obtenidos, es necesario explicar cómo se obtiene el modelo que se considera consistente en este caso. En primer lugar, una vez realizadas las primeras estimaciones por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO, en adelante), se pasa a estudiar las especificaciones de panel (estas mismas especificaciones se pueden consultar en el Anexo 2). En la especificación de panel se obtienen los resultados de tres contrastes de hipótesis. En primer lugar, se obtiene un **contraste de efectos individuales** (contraste de interceptos). En segundo lugar, se obtiene el **contraste de Breusch-Pagan** (o contraste sobre la varianza de los efectos individuales, que analiza si los efectos individuales obtenidos con constantes o no). Finalmente, se obtiene el **contraste de endogeneidad de Hausman** (que busca evidencias de covarianza entre los efectos individuales y los regresores). Los resultados para los modelos planteados se pueden encontrar en el Anexo 2.

Con respecto a la interpretación de los tres contrastes de hipótesis. En todas las estimaciones se han obtenido las tres conclusiones: (1) con respecto al contraste de interceptos, cuya hipótesis nula plantea la no existencia de efectos individuales. Se rechaza esta hipótesis nula, por lo que MCO es un estimador inconsistente y se deben plantear modelos específicos de datos de panel, ya sea el estimador de efectos fijos o aleatorios. (2) El contraste de Breusch-Pagan recoge, en su hipótesis nula que la varianza de los efectos individuales es nula. El resultado obtenido es que se rechaza esta hipótesis, por lo que existen efectos individuales y estos no son constantes. (3) Finalmente, para observar cuál es el modelo idóneo para estimar, se plantea el contraste de Hausman, donde la hipótesis nula recoge que el estimador consistente y de menor varianza es el estimador de efectos aleatorios. Dado que las conclusiones para todos los modelos arrojan las mismas conclusiones al nivel del 95% de confianza, todas las estimaciones se realizarán con el modelo de efectos aleatorios.

Con respecto a las conclusiones. Primero se mencionarán los resultados obtenidos para Alemania, disponibles en la Tabla 6a. En este caso, se ve como este tipo de comercio no se ajusta completamente a un modelo de gravedad, ya que no se obtiene un valor significativo para el Producto Interior Bruto de Alemania. Por otro lado, se obtiene la relación esperada en la estimación de la pendiente de la distancia entre los países y el PIB del país que importa los bienes intermedios desde Alemania. Por lo tanto, se puede pensar

Tabla 6: Resumen de las estimaciones realizadas para los logaritmos de las exportaciones (Desviaciones típicas entre paréntesis)

Tabla 6a: Caso de Alemania

Variable dependiente: Logaritmo de las exportaciones de Alemania

	MCO	MCG	MCO	MCG
const	-5.86939 (9.80033)	-6.96868 (5.19172)	-1.45354 (20.3046)	-3.69118 (7.35023)
$\ln(GDP_{it})$	1.30064*** (0.1248)	1.34115*** (0.0745124)	1.68128*** (0.228817)	1.4018*** (0.128621)
$\ln(GDP_{Alemania,t})$	0.244305 (0.699937)	0.306173 (0.358727)	0.0452082 (1.40223)	-0.01049** (0.521409)
$\ln(D_{ij})$	-1.3287*** (0.209397)	-1.387*** (0.201185)	-1.3970*** (0.225650)	-1.3625*** (0.245615)
$TCER_{it}$	---	---	-0.0295** (0.0141523)	0.00632163** (0.0027)
A_{it}	---	---	-6.69038 (5.254)	-4.324*** (1.016)
$\ln(FDI_{it})$	---	---	-0.2507 (0.21637)	-0.03955 (0.163429)
HUB_{it}	---	---	-0.6642** (0.749657)	-0.57244 (1.5263)
n	1338	1338	972	972
R ² corregido	0.577194	---	0.6185	---
lnL	-2868	-2880	-2056	-2083

* significativo al nivel del 10 por ciento
 ** Significativo al nivel del 5 por ciento
 *** significativo al nivel del 1 por ciento

Tabla 6b: Caso de Japón.

Variable dependiente: Logaritmo de las exportaciones de Japón

	MCO	MCG	MCO	MCG
const	3.049 (10.94)	6.228 (7.743)	19.72 (15.76)	11.89 (9.235)
$\ln(GDP_{it})$	1.527*** (0.09687)	1.530*** (0.1552)	1.583*** (0.1686)	1.415*** (0.1658)
$\ln(GDP_{Japón,t})$	-0.9677** (0.4034)	-1.070*** (0.2422)	-1.479** (0.5527)	-1.115*** (0.1992)
$\ln(D_{ij})$	-1.343** (0.5281)	-1.391*** (0.5039)	-1.664** (0.7836)	-1.546** (0.7726)
$TCER_{it}$	---	---	-0.0005207 (0.01241)	0.001482 (0.006991)
A_{it}	---	---	-6.097 (4.244)	0.4538 (1.195)
FDI_{it}	---	---	1.088 (1.225)	-0.03125 (0.3310)
HUB_{it}	---	---	-0.2275 (1.085)	0.4235 (1.024)
n	1242	1242	896	896
R ² corregido	0.6184	---	0.6271	---
lnL	-2516	-2522	-1764	-1783

* significativo al nivel del 10 por ciento
 ** Significativo al nivel del 5 por ciento
 *** significativo al nivel del 1 por ciento

que, tanto la variable del PIB del país importador y la distancia, $\ln(GDP_{it})$ y $\ln(D_{ij})$, respectivamente, están más ajustados a la teoría del modelo, siendo la primera positiva y la segunda negativa. En otras palabras, el aumento en un punto porcentual del PIB del país importador ya sea en función de un aumento de la renta o en aumento de la producción, aumentará en mayor medida (1.34%) el valor de las exportaciones de Alemania. El caso contrario ocurre con la distancia entre Alemania y el país importador de los bienes intermedios. Un aumento porcentual en la distancia entre ambos países disminuirá el flujo de comercio entre ellos en un porcentaje de 1.387.

Cuando se amplía el modelo con el resto de las variables, realizando el mismo procedimiento de especificación de panel, se obtiene también que se deben utilizar modelos de efectos aleatorios, al ser el estimador consistente y de menor varianza. En este caso, se obtienen resultados más prometedores, aunque el PIB de Alemania siga sin ajustarse a la teoría. En este caso, al 95% de confianza, se puede afirmar que hay un conjunto de variables que inciden sobre las exportaciones de bienes intermedios de Alemania. Estas variables son: $\ln(GDP_{it})$, $\ln(D_{ij})$, al igual que en modelo básico de gravedad y, al controlar por distintas variables se obtiene significatividad en la variable A_{it} que representa la tasa arancelaria promedio aplicada por los países y el Tipo de Cambio Efectivo Real.

Con respecto a Japón, los resultados obtenidos son similares al caso de Alemania. Siguen siendo negativas las estimaciones para el PIB de Japón (aunque en este caso salga más significativo) y la distancia entre el país importador y Japón, y positivas las estimaciones del PIB del país importador. En el modelo ampliado por las variables de control, no se ha obtenido ninguna otra variable que pueda ser significativa.

En conclusión, con los datos que se han obtenido para la creación de esta base de datos de comercio, no se puede encontrar evidencia de que el modelo de gravedad básico se ajuste a la realidad cuando se analizan las elasticidades del PIB del país de referencia, en este caso, Alemania y Japón. No obstante, se pueden encontrar conclusiones favorables al modelo teórico de gravedad si se observan las elasticidades de la distancia y la del PIB del país importador.

Con respecto a los contrastes de hipótesis, se ha decidido realizar individualmente todos los contrastes de hipótesis, obteniendo resultados acordes con los valores teóricos de α y θ . Esto es, 1 y -1, respectivamente. Se decide dejar de lado los resultados obtenidos para

el PIB de Alemania y Japón en los contrastes de hipótesis. Por lo tanto, teniendo en cuenta todos los resultados obtenidos, se encuentra que el modelo de gravedad más básico puede llegar a explicar una parte importante del comercio de bienes intermedios.

5. CONCLUSIONES

Las CGV suponen un porcentaje elevado de comercio internacional. La Organización Mundial del Comercio calcula que hasta un **70% del comercio internacional está determinado por las CGV** (OMC, 2021). Las decisiones de fragmentación de las cadenas de producción a nivel internacional es lo que ha permitido el desarrollo de las CGV desde principios de los años noventa hasta comienzos de la crisis de 2008, de acuerdo con el Banco Mundial (2020). Esta primera fase de desarrollo de las CGV se puede traducir en varios casos de éxito, por ejemplo, Bangladesh, China y Vietnam. No obstante, desde la crisis de 2008, este tipo de comercio internacional ha quedado estancado. El aumento del comercio de bienes intermedios de acuerdo con este contexto ha obligado a una redefinición del comercio internacional y a la necesidad de nuevos indicadores y estudios que analicen este tipo de comercio.

Este trabajo ha revisado la literatura actual sobre las posibles **consecuencias que pueden tener las CGV** sobre los mercados de trabajo, tanto en los países en desarrollo como en los países desarrollados. De acuerdo con la OMC (2019), una elevada proporción del trabajo en los países de la OCDE depende directamente del comercio internacional y, más concretamente, del desarrollo de las CGV. Por otro lado, según el Banco Mundial (2020), no todos los países que se integran en las CGV lo hacen de la misma manera. Por ejemplo, los países desarrollados se integran a través de la Investigación y el Desarrollo y los países en desarrollo aportan actividades del sector primario o manufactureros. Los costes laborales o los avances tecnológicos han pasado a ser los principales factores de las empresas a la hora de tomar las decisiones de deslocalización de sus cadenas de producción. Varias conclusiones de esta revisión de la literatura se pueden poner de relieve:

- La mayor **interdependencia** entre los países o sectores integrados en las CGV. Esto es, que los países cada vez están más relacionados y pueden verse afectados por crisis cuyo origen está en otras regiones.
- Existe una nueva tendencia en la **especialización** del trabajo debido, en parte, a la

mayor fragmentación de las CGV, que requieren de **nuevas cualificaciones laborales**. Por ejemplo, los empleos que pueden ser sustituidos a través de la automatización de la producción han presentado una reducción del 7% entre 1995 y 2015, según la OMC (2019).

- Cada vez, un número mayor de países en desarrollo han mostrado su interés en integrarse en las CGV. Se puede encontrar evidencia en Shepherd y Stone (2012) de que la instalación de empresas internacionales en los países en desarrollo supone la aparición de **efectos spillover**. La aparición de estos efectos tiene consecuencias en las empresas y en las propias economías. Una consecuencia de estos efectos está relacionada con el aumento de la demanda de empleo cualificado en los países en desarrollo.

Finalmente, se ha realizado un estudio econométrico partiendo de un **modelo de gravedad**, donde se han buscado los determinantes de las CGV. Tras estimar el modelo más sencillo, se van añadiendo otras variables, como los Aranceles o la Inversión Extranjera Directa, que intentan recoger otros determinantes importantes del comercio de bienes intermedios. De este estudio, se pueden obtener tres conclusiones principales:

- Al igual que los modelos de gravedad tradicionales, la **distancia** entre los países es una variable importante a la hora de estudiar las exportaciones de bienes intermedios, tanto de Alemania como de Japón. Por otro lado, el **PIB del país importador** afecta positivamente en el nivel de importaciones desde los países estudiados.
- No obstante, no se puede encontrar una relación importante entre el PIB de Alemania o el PIB de Japón y las exportaciones. En este caso, el modelo de gravedad aplicado al estudio de las CGV no se ajusta a la realidad del comercio en términos de bienes intermedios.
- La introducción de variables de control en el caso de Alemania puede ayudar a explicar el aumento de las exportaciones. Tanto los aranceles medios aplicados como la inversión extranjera directa son variables importantes en la determinación de las exportaciones de bienes intermedios en el sector automovilístico.

En definitiva, el resultado obtenido es un modelo de gravedad que puede llegar a explicar una parte importante de este tipo de comercio. No obstante, se debe tener en cuenta que existen muchas variables (e incluso la propia forma de representar las variables) que no

se han tenido en cuenta en esta estimación y que pueden corregir el modelo para ajustarlo a la teoría de los modelos de gravedad.

Bibliografía

Banco Mundial (2020). *Informe sobre el desarrollo mundial 2020: El comercio al servicio del desarrollo en la era de las cadenas de valor mundiales, cuadernillo del "Panorama general"*. Banco Mundial, Washington, DC. (<https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/b7e8c72a-418e-5807-b3e2-5bf0b1e76ac7/content>).

Crinò, R. (2012). 'Service Offshoring and the Skill Composition of Labor Demand', Oxford Bulletin of Economics and Statistics 74(1): 20-57.

Farole, T., C. H. Hollweg, y D. Winkler (2018). "Trade in Global Value Chains: An Assessment of Labor Market Implications." Mimeo, Banco Mundial, Washington, DC

Feenstra, Robert; Alan, Taylor (2007). International Economics. Worth Publisher.

Goos, M. y A. Manning (2007). *Lousy and Lovely Jobs: The Rising Polarization of Work in Britain*. The Review of Economics and Statistics, Vol.89 (1), 118-33.

Head, K. (2003). *Gravity for Beginners*. Working paper. University of British Columbia, pp 1-11.

Head, K., y Mayer, T. (2013). Gravity Equations: Toolkit, Cookbook, Workhorse. En: H. a. R. eds. Gopinath, ed. Handbook of International Economics, Vol. 4. s.l.:Elsevier.

Krugman, P. R., Obstfeld, M., y Melitz, M. J. (2012). *International economics: theory and policy*. Ninth Edition. Editorial Pearson.

Landreth, H., y Colander, D (2006). Historia del pensamiento económico. Cuarta edición. Editado por editorial McGRAW-HILL.

Organización Mundial del Comercio:

- Park, A., Nayyar, G., & Low, P. (2013). *Supply Chain Perspectives and Issues: A Literature Review*. Organización Mundial del Comercio.
- Organización Mundial del Comercio (2019). *Global Value Chain Development*

Report 2019.

- Organización Mundial del Comercio (2021). *Informe sobre el desarrollo de las cadenas de valor mundiales: más allá de la producción.*
- Organización Mundial del Comercio (2022). *Information note on trade in intermediate goods: fourth quarter 2021.* Economic Research and Statistics División.
- Organización Mundial del Comercio (2023). *Information note on trade in intermediate goods: second quarter 2022.* Economic Research and Statistics División.

Pérez Ibáñez, J. (2019). *Cadenas globales de valor: una revisión bibliográfica.* Semestre Económico, 22(51), 63-81. Disponible en: <https://doi.org/10.22395/seec.v22n51a4>.

El país (2023). “Los países que más vehículos fabricaron en 2022”. Motor El País, 18 de marzo. (Disponible en: <https://motor.elpais.com/actualidad/los-paises-que-mas-vehiculos-fabricaron-en-2022/>)

Shepherd, B., y S. Stone (2012). “*Global Production Networks and Employment: A developing country perspective.*” Working Paper TAD/ TC/WP(2012)29, Trade and Agriculture Directorate, Trade Committee.

Tafunell, X., y Carreras, A. (2018). *Entre el imperio y la globalización: Historia económica de la España contemporánea.* Editorial Crítica.

Van den Berg, H. (2016). *International economics: A heterodox approach.* Taylor y Francis.

Wang, Zhi, Shang-Jin Wei, Xinding Yu y Kunfu Zhu, 2017a, “*Measures of Participation in Global Value Chains and Global Business Cycles*”, NBER Working Paper No. 23222.

Anexo 1. Listado de países considerados en el estudio (ISO 3166-1 alpha 3)

	País		País		País
ARG	Argentina	HKG	Hong Kong	NLD	Países Bajos
AUS	Australia	HRV	Croacia	POL	Polonia
AUT	Austria	HUN	Hungría	PRT	Portugal
BEL	Bélgica	IDN	Indonesia	ROU	Rumania
BGR	Bulgaria	IND	India	RUS	Rusia
BRA	Brasil	IRL	Irlanda	SAU	Arabia Saudí
CAN	Canadá	ISL	Islandia	SGP	Singapur
CHE	Suiza	ISR	Israel	SVK	Eslovaquia
CHL	Chile	ITA	Italia	SVN	Eslovenia
CHN	China	JPN	Japón	SWE	Suiza
COL	Colombia	KAZ	Kazajistán	THA	Tailandia
CRI	Costa Rica	KHM	Camboya	TUN	Túnez
CYP	Chipre	KOR	Corea del Sur	TUR	Turquía
CZE	República Checa	LAO	Lao	USA	Estados Unidos
DEU	Alemania	LTU	Lituania	VNM	Vietnam
DNK	Dinamarca	LUX	Luxemburgo	ZAF	Sudáfrica
ESP	España	LVA	Latvia		
EST	Estonia	MAR	Marruecos		
FIN	Finlandia	MEX	México		
FRA	France	MLT	Malta		
GBR	Reino Unido	MMR	Myanmar		
GRC	Grecia	MYS	Malasia		

Anexo 2. Resultados de las especificaciones de panel

1. Exportaciones de bienes intermedios de Alemania

Diagnósticos: utilizando 62 unidades de sección cruzada

Estimador de efectos fijos
permite interceptos distintos para las unidades de sección cruzada

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	-17.7411	5.04838	-3.514	0.0005	***
l_GDP	1.33938	0.0853601	15.69	8.63e-051	***
l_GDP_DEU	0.312700	0.376541	0.8305	0.4064	
dt_2	-0.174603	0.135523	-1.288	0.1979	
dt_3	0.0452698	0.161138	0.2809	0.7788	
dt_4	0.0856241	0.158467	0.5403	0.5891	
dt_5	0.168795	0.163235	1.034	0.3013	
dt_6	0.346629	0.197744	1.753	0.0799	*
dt_7	0.371380	0.198618	1.870	0.0617	*
dt_8	0.385200	0.180534	2.134	0.0331	**
dt_9	0.276144	0.135957	2.031	0.0425	**
dt_10	0.199750	0.117954	1.693	0.0906	*
dt_11	0.115599	0.119038	0.9711	0.3317	
dt_12	0.0239388	0.113186	0.2115	0.8325	
dt_13	-0.0569023	0.109819	-0.5181	0.6044	
dt_14	-0.0794141	0.115700	-0.6864	0.4926	
dt_15	-0.179295	0.110239	-1.626	0.1041	
dt_16	-0.0137802	0.109829	-0.1255	0.9002	
dt_17	0.0682928	0.115572	0.5909	0.5547	
dt_18	-0.00371798	0.112514	-0.03304	0.9736	
dt_19	-0.0278555	0.116356	-0.2394	0.8108	
dt_20	-0.00552847	0.121656	-0.04544	0.9638	
dt_21	0.0657339	0.111593	0.5891	0.5559	
dt_22	0.103839	0.111708	0.9296	0.3528	
dt_23	-0.0233681	0.114521	-0.2041	0.8383	

Varianza de los residuos: $548.732 / (1338 - 86) = 0.438284$

Significatividad conjunta de las medias de los diferentes grupos:

$F(60, 1252) = 195.853$ con valor p 0

(Un valor p bajo es una indicación en contra de la hipótesis nula de que el modelo de MCO combinados es el adecuado, en favor de la alternativa de efectos fijos.)

Estimadores de varianza:

entre = 3.68141

dentro de (within) = 0.438284

El panel está desequilibrado: Theta varía a través de las unidades

Estimador de efectos aleatorios

permite un componente específico de la unidad en el término de error

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	-6.96868	5.19172	-1.342	0.1797	
l_GDP	1.34115	0.0745124	18.00	6.64e-065	***
l_GDP_DEU	0.306173	0.358727	0.8535	0.3935	
l_Dist	-1.38723	0.201185	-6.895	8.33e-012	***
dt_2	-0.174217	0.135593	-1.285	0.1991	
dt_3	0.0440553	0.160138	0.2751	0.7833	
dt_4	0.0862508	0.157622	0.5472	0.5843	
dt_5	0.166627	0.162155	1.028	0.3043	
dt_6	0.344565	0.194857	1.768	0.0772	*
dt_7	0.369504	0.195702	1.888	0.0592	*

dt_8	0.383182	0.178189	2.150	0.0317	**
dt_9	0.274457	0.135052	2.032	0.0423	**
dt_10	0.199041	0.117804	1.690	0.0913	*
dt_11	0.114196	0.118529	0.9634	0.3355	
dt_12	0.0227881	0.112833	0.2020	0.8400	
dt_13	-0.0576077	0.109983	-0.5238	0.6005	
dt_14	-0.0803407	0.115878	-0.6933	0.4882	
dt_15	-0.178781	0.110357	-1.620	0.1055	
dt_16	-0.0144377	0.109699	-0.1316	0.8953	
dt_17	0.0675461	0.115769	0.5835	0.5597	
dt_18	-0.00415367	0.112381	-0.03696	0.9705	
dt_19	-0.0281176	0.116507	-0.2413	0.8093	
dt_20	-0.00489403	0.121878	-0.04016	0.9680	
dt_21	0.0654086	0.111086	0.5888	0.5561	
dt_22	0.103705	0.111523	0.9299	0.3526	
dt_23	-0.0249051	0.114571	-0.2174	0.8279	

Estadístico de contraste de Breusch-Pagan:

LM = 11428.9 con valor p = prob(chi-cuadrado(1) > 11428.9) = 0

(Un valor p bajo es una indicación en contra de la hipótesis nula de que el modelo de MCO combinados es el adecuado, en favor de la alternativa de efectos aleatorios.)

Estadístico de contraste de Hausman:

H = 18.1987 con valor p = prob(Chi-cuadrado(13) > 18.1987) = 0.150119

(Un valor p bajo es una indicación en contra de la hipótesis nula de que el modelo de efectos aleatorios es consistente, en favor del modelo de efectos fijos.)

2.

Diagnósticos: utilizando 43 unidades de sección cruzada

Estimador de efectos fijos

permite interceptos distintos para las unidades de sección cruzada

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	-15.8838	7.36022	-2.158	0.0312	**
l_GDP	1.31875	0.150287	8.775	8.62e-018	***
l_GDP_DEU	0.187095	0.554783	0.3372	0.7360	
TCER	0.00767059	0.00288339	2.660	0.0079	***
A	-4.42159	1.02091	-4.331	1.65e-05	***
l_FDI_Stock	-0.0349560	0.0544874	-0.6415	0.5213	
dt_2	-0.0233022	0.163488	-0.1425	0.8867	
dt_3	0.0713025	0.200485	0.3557	0.7222	
dt_4	0.0871110	0.201752	0.4318	0.6660	
dt_5	0.194195	0.213423	0.9099	0.3631	
dt_6	0.369157	0.268901	1.373	0.1701	
dt_7	0.428891	0.272121	1.576	0.1154	
dt_8	0.350486	0.247779	1.415	0.1576	
dt_9	0.282916	0.179929	1.572	0.1162	
dt_10	0.244486	0.149889	1.631	0.1032	
dt_11	0.217480	0.149259	1.457	0.1455	
dt_12	0.0815156	0.142567	0.5718	0.5676	
dt_13	0.0252399	0.132128	0.1910	0.8485	
dt_14	-0.0685568	0.138747	-0.4941	0.6213	
dt_15	-0.213828	0.132790	-1.610	0.1077	
dt_16	0.0382715	0.134277	0.2850	0.7757	
dt_17	0.0931569	0.138249	0.6738	0.5006	
dt_18	0.0476268	0.136469	0.3490	0.7272	
dt_19	-0.0414683	0.139671	-0.2969	0.7666	
dt_20	0.00519788	0.145114	0.03582	0.9714	
dt_21	0.0993417	0.139629	0.7115	0.4770	
dt_22	0.124378	0.137315	0.9058	0.3653	

dt_23 0.0264055 0.138991 0.1900 0.8494

Varianza de los residuos: $392.238 / (960 - 70) = 0.440717$

Significatividad conjunta de las medias de los diferentes grupos:

$F(40, 890) = 195.839$ con valor p θ

(Un valor p bajo es una indicación en contra de la hipótesis nula de que el modelo de MCO combinados es el adecuado, en favor de la alternativa de efectos fijos.)

Estimadores de varianza:

entre = 3.95964

dentro de (within) = 0.440717

El panel está desequilibrado: Theta varía a través de las unidades

Estimador de efectos aleatorios

permite un componente específico de la unidad en el término de error

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	-3.69118	7.35023	-0.5022	0.6157	
l_GDP	1.40180	0.128621	10.90	4.10e-026	***
l_GDP_DEU	0.0104955	0.521409	0.02013	0.9839	
l_Dist	-1.36525	0.245615	-5.558	3.56e-08	***
TCER	0.00632163	0.00268598	2.354	0.0188	**
A	-4.32442	1.01634	-4.255	2.30e-05	***
l_FDI_Stock	-0.0395544	0.0540914	-0.7313	0.4648	
HUB	-0.572434	1.52631	-0.3750	0.7077	
dt_2	-0.0308812	0.163429	-0.1890	0.8502	
dt_3	0.0452827	0.198557	0.2281	0.8197	
dt_4	0.0638729	0.199988	0.3194	0.7495	
dt_5	0.165558	0.210974	0.7847	0.4328	
dt_6	0.317927	0.262859	1.209	0.2268	
dt_7	0.376696	0.265765	1.417	0.1567	
dt_8	0.305935	0.242701	1.261	0.2078	
dt_9	0.258526	0.177664	1.455	0.1460	
dt_10	0.231420	0.149158	1.552	0.1211	
dt_11	0.199569	0.147892	1.349	0.1775	
dt_12	0.0657165	0.141468	0.4645	0.6424	
dt_13	0.0232763	0.132199	0.1761	0.8603	
dt_14	-0.0636348	0.138799	-0.4585	0.6467	
dt_15	-0.217683	0.132761	-1.640	0.1014	
dt_16	0.0295192	0.133899	0.2205	0.8256	
dt_17	0.0928994	0.138399	0.6712	0.5022	
dt_18	0.0392525	0.136169	0.2883	0.7732	
dt_19	-0.0429592	0.139789	-0.3073	0.7587	
dt_20	0.00773188	0.145261	0.05323	0.9576	
dt_21	0.0798974	0.138131	0.5784	0.5631	
dt_22	0.110269	0.136539	0.8076	0.4195	
dt_23	0.0193617	0.138874	0.1394	0.8891	

Estadístico de contraste de Breusch-Pagan:

LM = 7641.1 con valor p = $\text{prob}(\text{chi-cuadrado}(1) > 7641.1) = \theta$

(Un valor p bajo es una indicación en contra de la hipótesis nula de que el modelo de MCO combinados es el adecuado, en favor de la alternativa de efectos aleatorios.)

Estadístico de contraste de Hausman:

H = 16.7799 con valor p = $\text{prob}(\text{Chi-cuadrado}(14) > 16.7799) = 0.268095$

(Un valor p bajo es una indicación en contra de la hipótesis nula de que el modelo de efectos aleatorios es consistente, en favor del modelo de efectos fijos.)

La especificación de panel para estos modelo rechazan las hipótesis nulas en los

contrastes de interceptos (existencia de efectos individuales), Breusch-Pagan (existencia de efectos aleatorios), pero no rechaza el contraste de Hausman, por lo que se recomienda estimar por MCG un modelo de efectos aleatorios.

3. Exportaciones de bienes intermedios de Japón.

Diagnósticos: utilizando 60 unidades de sección cruzada

Estimador de efectos fijos
permite interceptos distintos para las unidades de sección cruzada

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	-6.19825	6.89024	-0.8996	0.3685
l_GDP	1.51947	0.0560878	27.09	4.45e-126 ***
l_GDP_JAP	-1.05752	0.253970	-4.164	3.36e-05 ***

Varianza de los residuos: $855.965 / (1242 - 62) = 0.725394$

Significatividad conjunta de las medias de los diferentes grupos:

$F(58, 1180) = 79.0842$ con valor p 0

(Un valor p bajo es una indicación en contra de la hipótesis nula de que el modelo de MCO combinados es el adecuado, en favor de la alternativa de efectos fijos.)

Estimadores de varianza:

entre = 2.78357

dentro de (within) = 0.725394

El panel está desequilibrado: Theta varía a través de las unidades

Estimador de efectos aleatorios

permite un componente específico de la unidad en el término de error

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	6.22783	7.94902	0.7835	0.4335
l_GDP	1.52991	0.0522344	29.29	1.05e-143 ***
l_GDP_JAP	-1.06952	0.250546	-4.269	2.12e-05 ***
l_Dist	-1.39128	0.442754	-3.142	0.0017 ***

Estadístico de contraste de Breusch-Pagan:

$LM = 8165.9$ con valor p = $\text{prob}(\text{chi-cuadrado}(1) > 8165.9) = 0$

(Un valor p bajo es una indicación en contra de la hipótesis nula de que el modelo de MCO combinados es el adecuado, en favor de la alternativa de efectos aleatorios.)

Estadístico de contraste de Hausman:

$H = 3.60938$ con valor p = $\text{prob}(\text{Chi-cuadrado}(2) > 3.60938) = 0.164525$

(Un valor p bajo es una indicación en contra de la hipótesis nula de que el modelo de efectos aleatorios es consistente, en favor del modelo de efectos fijos.)

Diagnósticos: utilizando 41 unidades de sección cruzada

Estimador de efectos fijos

permite interceptos distintos para las unidades de sección cruzada

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	-2.21713	7.43298	-0.2983	0.7656
l_GDP	1.38776	0.0759970	18.26	4.32e-063 ***
l_GDP_JAP	-1.08444	0.274972	-3.944	8.68e-05 ***
TCER	0.00223673	0.00306519	0.7297	0.4658
A	0.425646	1.19056	0.3575	0.7208
FDI	-0.0495481	0.382228	-0.1296	0.8969
d2008	-0.0497107	0.132548	-0.3750	0.7077

Varianza de los residuos: $513.776 / (896 - 47) = 0.605154$

Significatividad conjunta de las medias de los diferentes grupos:

$F(38, 849) = 94.789$ con valor p $3.71257e-276$

(Un valor p bajo es una indicación en contra de la hipótesis nula de que el modelo de MCO combinados es el adecuado, en favor de la alternativa de efectos fijos.)

Estimadores de varianza:

entre = 2.81412

dentro de (within) = 0.605154

El panel está desequilibrado: Theta varía a través de las unidades

Estimador de efectos aleatorios

permite un componente específico de la unidad en el término de error

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	11.8909	10.1548	1.171	0.2419
l_GDP	1.41506	0.0722718	19.58	3.15e-071 ***
l_GDP_JAP	-1.11548	0.273509	-4.078	4.94e-05 ***
l_Dist	-1.54571	0.749245	-2.063	0.0394 **
TCER	0.00148191	0.00302805	0.4894	0.6247
A	0.453781	1.17640	0.3857	0.6998
FDI	-0.0312537	0.382105	-0.08179	0.9348
HUB	0.423523	1.08975	0.3886	0.6976
d2008	-0.0530181	0.132770	-0.3993	0.6898

Estadístico de contraste de Breusch-Pagan:

$LM = 5708.13$ con valor p = $\text{prob}(\text{chi-cuadrado}(1) > 5708.13) = 0$

(Un valor p bajo es una indicación en contra de la hipótesis nula de que el modelo de MCO combinados es el adecuado, en favor de la alternativa de efectos aleatorios.)

Estadístico de contraste de Hausman:

$H = 9.74052$ con valor p = $\text{prob}(\text{Chi-cuadrado}(6) > 9.74052) = 0.136013$

(Un valor p bajo es una indicación en contra de la hipótesis nula de que el modelo de efectos aleatorios es consistente, en favor del modelo de efectos fijos.)

La especificación de estos modelos rechazan las hipótesis nulas en los contrastes de interceptos (existencia de efectos individuales), Breusch-Pagan (existencia de efectos aleatorios), pero no rechazan los contrastes de Hausman, por lo que se recomienda estimar por MCG un modelo de efectos aleatorios.

Como porcentaje del PIB:

Diagnósticos: utilizando 62 unidades de sección cruzada

Estimador de efectos fijos
permite interceptos distintos para las unidades de sección cruzada

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	-1.99845	1.23940	-1.612	0.1071
l_GDP	0.553436	0.0565467	9.787	7.36e-022 ***
l_GDP_DEU	-0.419305	0.120170	-3.489	0.0005 ***

Varianza de los residuos: $335.686 / (1338 - 64) = 0.26349$

Significatividad conjunta de las medias de los diferentes grupos:
 $F(60, 1274) = 36.2612$ con valor p $1.99778e-231$
(Un valor p bajo es una indicación en contra de la hipótesis nula de que el modelo de MCO combinados es el adecuado, en favor de la alternativa de efectos fijos.)

Estimadores de varianza:
entre = 0.397455
dentro de (within) = 0.26349
El panel está desequilibrado: Theta varía a través de las unidades

Estimador de efectos aleatorios
permite un componente específico de la unidad en el término de error

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	-3.50602	1.23578	-2.837	0.0046 ***
l_GDP	0.288507	0.0386544	7.464	1.51e-013 ***
l_GDP_DEU	0.0576317	0.0939426	0.6135	0.5397
l_Dist	-0.295463	0.0685259	-4.312	1.74e-05 ***

Estadístico de contraste de Breusch-Pagan:
 $LM = 4401.31$ con valor p = $\text{prob}(\text{chi-cuadrado}(1) > 4401.31) = 0$
(Un valor p bajo es una indicación en contra de la hipótesis nula de que el modelo de MCO combinados es el adecuado, en favor de la alternativa de efectos aleatorios.)

Estadístico de contraste de Hausman:
 $H = 56.1424$ con valor p = $\text{prob}(\text{Chi-cuadrado}(2) > 56.1424) = 6.43931e-013$
(Un valor p bajo es una indicación en contra de la hipótesis nula de que el modelo de efectos aleatorios es consistente, en favor del modelo de efectos fijos.)