

FACULTAD DE ESTUDIOS ESTADÍSTICOS
MÁSTER EN MINERÍA DE DATOS E INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

Curso 2017/2018

Trabajo de Fin de Máster

Título: Predicción de las consecuencias económicas del Brexit mediante el modelo “Global Trade Analysis Project”.

Alumno: Ivo Espinoza Meléndez

Tutor: María Concepción Latorre

Septiembre de 2018



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID**

Índice de contenidos

1.- Introducción	4
1.1.- Definición del problema a investigar	4
1.2.- Motivaciones de la investigación	4
1.3.- Antecedentes del problema a investigar	5
2.- Objetivos	6
2.1.- Objetivo general.....	6
2.2.- Objetivos específicos.....	6
3.- Contexto de la investigación	7
3.1.- La Unión Europea	7
3.1.1.- Potencia económica	8
3.1.2.- Los flujos de las operaciones comerciales	10
3.1.3.- Diferencias comerciales entre Estados miembros.....	11
3.1.4.- Common External Tariff (CET).....	12
3.1.5.- El futuro de la política comercial europea	15
3.2.- El Brexit	15
3.2.1.- Cronología del Brexit.....	16
3.2.2.- La importancia del Brexit: incertidumbre y escenarios	21
4.- Metodología.....	23
4.1.- La minería de datos en un contexto económico.....	23
4.2.- Conceptos y nociones económicas	23
4.3.- Computable General Equilibrium Models (CGE).....	28
4.3.1.- Elementos de los modelos CGE.....	29
4.3.2.- Procedimiento en los modelos CGE	35
4.4.- El modelo GTAP.....	36
4.5.- Hipótesis de partida: las consecuencias del Brexit	36
4.5.1.- El Brexit tendrá consecuencias negativas	37
4.5.2.- El Brexit tendrá consecuencias positivas	39
4.6.- Periodo y lugar objeto de la investigación.....	40
4.7.- Experimentos a realizar.....	40
5.- Desarrollo del trabajo y resultados.....	42
5.1.- Exportaciones e importaciones.....	43
5.2.- Producción	47
5.3.- PIB	49

5.4.- Salarios	51
5.5.- Consumo privado	51
5.6.- Análisis de sensibilidad	52
6.- Conclusiones	54
7.- Bibliografía	58
Anexo II.....	62
Anexo III.....	63
Anexo IV	64

1.- Introducción

El propósito de este trabajo es simular mediante un modelo de equilibrio general computable (*Computable General Equilibrium Model*, CGE) las consecuencias que tendrá para determinadas regiones geopolíticas la salida del Reino Unido de la Unión Europea (UE), hecho conocido ampliamente como *Brexit*.

Para ello, es necesario un trabajo previo de adquisición de conocimientos complementarios a los del Máster (de Economía, del Brexit y de los modelos CGE) y ello condiciona la metodología de este trabajo de investigación.

1.1.- Definición del problema a investigar

El 23 de junio de 2016 tendría lugar un hecho histórico para el Reino Unido y la UE. Un hecho que comprometería profundamente las relaciones entre ambos y que determinaría un nuevo destino económico (Latorre et al, 2018). Ese día el entonces Primer Ministro del Reino Unido, James Cameron, convocaba a la población británica a una consulta popular: permanecer o no en la UE.

Ya antes de la convocatoria del referéndum se hacían todo tipo de pronósticos y se asumían todo tipo de casos hipotéticos, la mayoría de ellos pesimistas. Con todo, la decisión final no dejó de sorprender: se votó por la salida del Reino Unido de la UE y así fue acatado por el gobierno.

Tal decisión desencadenaba un proceso de negociaciones sobre las condiciones de salida del Reino Unido. Desde entonces multitud de estudios se han realizado con objeto de determinar las consecuencias económicas que conllevaría el Brexit, siendo este trabajo uno de ellos.

1.2.- Motivaciones de la investigación

No es de extrañar que de un acontecimiento de la magnitud del Brexit se hayan hecho todo tipo de investigaciones. Este es uno de los acontecimientos de mayor relevancia que se haya podido producir en la actualidad en la UE, y eso que sus consecuencias finales aún están por verse.

Con todo, gran parte de estos trabajos de investigación trabajan desde un mismo enfoque. Existe un gran número de autores que trabajan bajo la premisa de que la clave en el estudio de las consecuencias económicas del Brexit radica en el análisis desde una perspectiva microeconómica o bien desde la macroeconómica.

Con la realización de este trabajo existe el deseo de aportar algo nuevo. Se considera que ambas (micro y macroeconomía) no son más que dos caras de la misma moneda y que por ende el Brexit como fenómeno económico ha de ser estudiado desde las dos perspectivas de forma simultánea. Se considera que la información que se puede aportar reflejando la interacción de la economía en sus vertientes micro y macro aporta mayor información, puesto que con ella es posible llegar a conclusiones más amplias y apreciar la trascendencia económica del Brexit en todos sus niveles.

Adicionalmente, se ofrece un análisis de un gran número de variables tanto micro como macroeconómicas, lo que facilita un mejor análisis del impacto y es prueba de la consistencia de los resultados. Por ejemplo, en Fernández-Pacheco et al. (2018) se proporciona un resumen de las investigaciones económicas del Brexit y se muestra que la mayoría de los trabajos ofrecen el impacto del Brexit para el PIB y las exportaciones e importaciones agregadas o el consumo privado y las exportaciones e importaciones agregadas. Mientras que en este caso, como se verá más adelante, se ofrece, adicionalmente, el impacto para variables como los salarios o resultados micro para importaciones, exportaciones y producción.

Además, estos resultados se presentan para varias regiones, mientras que muchos de los análisis previos del Brexit se han concentrado en el resultado para esa economía, sin mirar a otras zonas geográficas. Así, en este trabajo se analizan un gran número de resultados tanto para Reino Unido como para la Unión Europea, y cuando se ha creído que era relevante se han presentado también para el Resto del Mundo.

1.3.- Antecedentes del problema a investigar

En lo referente a otros estudios de características similares, existe una serie precedentes que han servido de guía para la realización de este trabajo. Todos estos artículos estudian consecuencias económicas mediante la simulación de distintos escenarios del Brexit utilizando modelos CGE. La principal diferencia entre ellos radica en las regiones consideradas para llevar a cabo la investigación.

En primer lugar, en Ortiz-Valverde y Latorre (2018) se estiman los efectos económicos para el Reino Unido teniendo en consideración las políticas migratorias para los casos de Brexit “duro” y “blando”. El análisis se realiza a partir de 21 sectores económicos del Reino Unido, el resto de la UE, Estados Unidos, China y el resto del mundo. Cubells y Latorre (2018) estudian la economía francesa bajo cuatro escenarios diferentes de salida

con objeto de medir el impacto económico a corto plazo. Latorre et al. (2018) ponen el énfasis en las consecuencias que el Brexit tendría sobre las empresas multinacionales a nivel global analizando 21 sectores de 11 regiones. Por último, Fernández-Pacheco et al (2017) postulan que las principales investigaciones realizadas mediante modelos CGE respecto del Brexit se centran excesivamente en sus efectos negativos al no considerar la Inversión Extranjera Directa (IED).

Estos documentos concluyen que:

- La principal consecuencia económica del Brexit es un decrecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) y bienestar de los consumidores para el Reino Unido y la UE.
- Las consecuencias económicas del Brexit resultan más graves para el Reino Unido que para la UE.
- Las consecuencias económicas para el resto del mundo son mínimas.

2.- Objetivos.

Como ya se ha expuesto en la introducción, este es un trabajo que tiene por objeto principal el estudio concreto de las consecuencias económicas del Brexit. Sin embargo, porque no se puede llegar a conclusiones realistas, obtener conclusiones válidas ni interpretar algo sin conocerlo, también forman parte de este trabajo otros objetivos específicos.

2.1.- Objetivo general

Exponer las consecuencias económicas del Brexit para el Reino Unido, la UE y el resto del mundo en su conjunto estudiando diferentes escenarios de relaciones comerciales futuras entre el Reino Unido y la UE.

2.2.- Objetivos específicos

- Comprender el contexto del desarrollo y las distintas posturas del Brexit.
- Establecer los diferentes tipos de relaciones comerciales post Brexit posibles entre el Reino Unido y la UE.
- Cuantificar la incidencia de las barreras no arancelarias (BNAs) y aranceles en las relaciones comerciales entre el Reino Unido y la UE.

- Determinar los sectores económicos más afectados y los más favorecidos por el Brexit.
- Contrastar si el Brexit conlleva consecuencias económicas positivas o negativas.

3.- Contexto de la investigación

En la realización de este trabajo se entiende que es imprescindible dedicar parte del mismo a la puesta en situación. Ello se debe a dos motivos: en primer lugar, porque fue necesario para poder llevar a cabo el trabajo de investigación y en segundo lugar, porque se considera totalmente necesario que el lector del trabajo sea conocedor del contexto en el que se desarrolla la investigación.

Así, por uno u otro motivo, parece lógico pensar que cualesquiera que fueran los resultados finales alcanzados con este trabajo carecerían de sentido sin un contexto. Es por eso que a continuación se presentan dos apartados que conforman el contexto de la investigación; sobre los que fue necesario indagar y que se creen indispensables para entender el trabajo.

3.1.- La Unión Europea

La Unión Europea es el mayor agente comercial y el mayor mercado único del mundo. Considerando tanto las exportaciones en el interior y hacia el exterior de los países de la unión, la UE supone aproximadamente un tercio del comercio mundial. Hacia fuera, la UE explica el 16.5% de las importaciones y exportaciones mundiales (UE, 2016). Es la principal fuente y beneficiaria de inversión extranjera (la Figura 1 muestra el reparto) y el mayor donante de ayuda del planeta (UE, 2016). Por esto mismo, no sorprende que la UE juegue un papel fundamental en el ámbito del comercio internacional. La UE tiene un gran rol como interlocutor comercial mundial.

En este contexto, el propio sentido común indica que las políticas comerciales que se llevan a cabo en la UE son tremendamente complejas. En todo el mundo son un enorme número de socios comerciales los que cooperan con la UE en acuerdos de libre comercio. Además de acuerdos comerciales, estas políticas también abarcan otros temas extra comerciales tales como el trabajo infantil y forzado o la sostenibilidad del medio ambiente. Esto se lleva a cabo mediante sistemas de transparencia e inspección diseñados especialmente para beneficiar las prácticas comerciales de la UE y sus socios comerciales. En este sentido, la UE combina políticas comerciales con políticas de

desarrollo económico con el propósito de favorecer la prosperidad económica de quien más lo necesita.

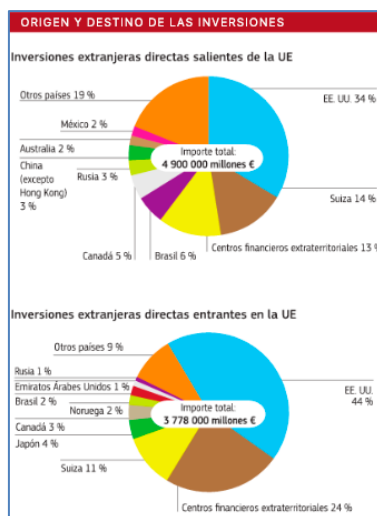


Figura 1: origen y destino de la inversión extranjera directa. UE (2016).

Esta breve descripción de lo que es el comercio para la UE ya hace notar la importancia y complejidad que tiene. A continuación, a través de diferentes apartados, procede contextualizar el ámbito geopolítico sobre el que se centra este trabajo, enfatizando en aquellos aspectos económicos, pues son estos los que verdaderamente resultan de incumbencia para el desarrollo del mismo. Para esto, se presentan una serie de datos estadísticos descriptivos a modo de introducción en distintos aspectos y perspectivas comerciales de la UE.

3.1.1.- Potencia económica

La UE cuenta con una población total de 513.367.870 habitantes (UE, 2016) lo que supone un 7% del total de la población mundial. Aunque se trata de una porción pequeña del total de la población, con esta cantidad la UE produce más de un cuarto de la riqueza mundial en términos de PIB (UE, 2016).

Esta virtud radica principalmente en el hecho de que la UE se rige por una política de mercado único (Comunidad Económica Europea o CEE) que comprende la libre circulación de mercancías, personas, servicios y capitales dentro de los Estados miembros de la unión. Además, el hecho de formar parte de una unión de mercado supone que las políticas comerciales adoptadas se hacen para todo el conjunto de los

gobiernos de los países¹. Esto se traduce en un enorme poder de negociación, pues a los ojos de terceros países, todos los Estados que conforman la UE quedan representados por una única voz que habla en nombre del 7% de la población mundial y que genera un cuarto de la riqueza total.

En las Figuras 2 y 3 queda demostrado que el factor económico de la UE hace de esta organización una potencia mundial. Su mercado económico común y gran capacidad negociadora con terceros reportan gran cantidad de beneficios que repercuten de manera directa sobre sus habitantes. Así, se espera que con las políticas comerciales que se encontraban en marcha en el año 2016 se produzca un crecimiento del 2% del PIB lo que supone dos millones de empleos (UE, 2016).

PRINCIPALES ECONOMÍAS DEL MUNDO (2014)			
	PIB a precios corrientes (miles de millones €)	% del PIB mundial	Deuda pública bruta (% del PIB)
Unión Europea (28 Estados miembros)	13 946	17,1	88,1
Argentina	409	0,9	45,3
Australia	1 086	1,0	33,9
Brasil	1 766	3,0	65,2
Canadá	1 344	1,5	87,9
China	7 796	16,6	41,1
India	1 544	6,8	66,1
Indonesia	669	2,5	25,0
Japón	3 464	4,4	246,2
México	972	2,0	49,8
Rusia	1 401	3,3	17,8
Arabia Saudí	562	1,5	1,6
Sudáfrica	264	0,7	46,0
Corea del Sur	1 062	1,6	36,0
Turquía	601	1,4	33,6
Estados Unidos	15 058	15,9	104,8
El mundo	58 163	100,0	

Figura 2: principales economías del mundo. UE (2014).

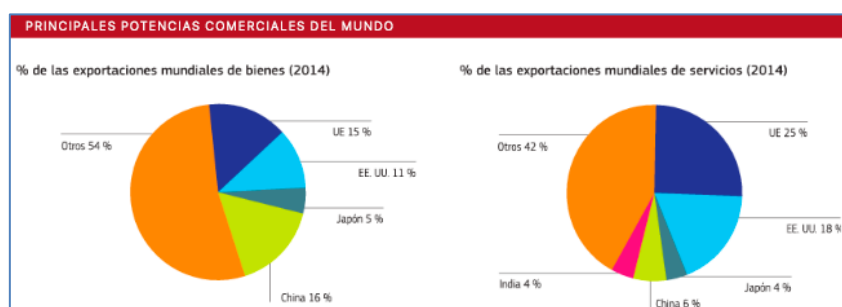


Figura 3: principales potencial comerciales del mundo. UE (2016).

¹ Los parlamentarios de los países miembros han de aprobar los tratados comerciales que se propugnan.

3.1.2- Los flujos de las operaciones comerciales

Anteriormente se hacía referencia a la gran cantidad de socios comerciales con los que cuenta la UE. En la Figura 4 se cuantifican las operaciones comerciales en las que participa la UE, analizando por un lado las exportaciones (a la izquierda) y por otro las importaciones (a la derecha), con el propósito de mostrar las relaciones que se mantienen con dichos socios.

De las exportaciones hay que decir, en primer lugar, que el principal flujo comercial se realiza en el interior de la propia UE. En este sentido, se calcula que dos tercios de las exportaciones realizadas por la UE tienen lugar en su seno (Baldwin y Wyplosz C, 2015). Si a esto se le suman las operaciones realizadas con socios comerciales estratégicos de la UE como la EFTA (European Free Trade Association integrada por Suiza, Noruega, Islandia y Liechtenstein) y Turquía, la cantidad aumenta a tres cuartos.

En segundo lugar, tras las operaciones acaecidas dentro de la UE, se encuentran las que tienen lugar con el continente asiático. Después de Asia, el tercer agente comercial de la UE es América del Norte. Le siguen África y Latinoamérica en cuarto y quinto lugar y el Medio Oriente en último lugar.

En cuanto a las importaciones, se observan resultados similares a los presentados en las exportaciones. La principal diferencia radica en Asia, desde donde la UE importa más de lo que exporta y en América del Norte, donde se da la situación inversa. Por lo que respecta al resto de áreas geográficas no se observan diferencias relevantes.

Ahora, al margen de esta diferenciación entre exportaciones e importaciones, cabe esperar que cada estado miembro de la UE tenga su propia personalidad comercial conformada por su propia distribución de exportaciones e importaciones. Este tema es el que se procede a discutir en el siguiente apartado.

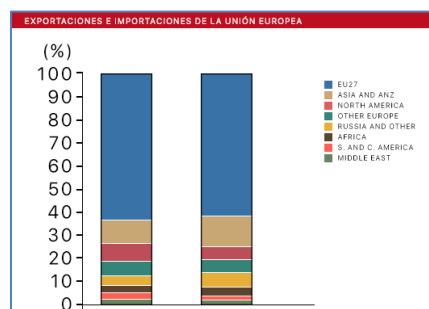


Figura 4: Exportaciones (izquierda) e importaciones (derecha) de la UE. UE (2014).

3.1.3.- Diferencias comerciales entre Estados miembros

Cuando se habla de comercio al interior de la UE no se puede dejar de mencionar que, como es de esperar, existen diferencias notorias a nivel individual entre los Estados miembros. Para ello se presenta la Figura 5, que refleja los diferentes patrones comerciales de los Estados de la UE ya sea por sus características geográficas, culturales o históricas.

En este sentido, para este caso particular resulta interesante estudiar el caso del Reino Unido. Por una parte, se trata del noveno país de la UE que más acuerdos comerciales mantiene con Estados ajenos a la UE, concentrando la mayor parte de sus operaciones comerciales con países de Asia (Baldwin y Wyplosz, 2015). Por otra, resulta notorio cómo América del Norte es uno de sus socios principales en términos comerciales, con África y Latinoamérica con escasa relevancia en este ámbito.

De las características de la actividad comercial del Reino Unido se puede hacer un fiel reflejo de los propósitos perseguidos con el Brexit. Por un lado, se refleja la importancia de países extracomunitarios para el comercio británico. Ello da fuerza al argumento postulado por los partidarios de una “salida dura” de la UE que piensan que una política comercial con terceros países dejando de lado la normativa comercial de la UE resultaría más conveniente para el RU (política de *Global Britain* o de “*no deal*”, es decir, de no hacer ningún tratado comercial con la UE). Por otro lado, destacan los lazos culturales e históricos que unen a países como Estados Unidos o Canadá con el Reino Unido, hecho que se refleja en la importancia de sendos Estados para el comercio del Reino Unido. Por último, cabe resaltar que es cierto que salvo la República de Irlanda, no se aprecian patrones similares a los del Reino Unido de ningún otro país miembro de la UE.

Con todo, al final es mucho más lo que une a estos países que lo que los separa. Si bien, como queda demostrado, existen grandes diferencias en las operaciones de comercio exterior entre los miembros de la UE todos ellos están unidos por un mercado económico común que les estrecha de manera ineluctable desde el punto de vista comercial.

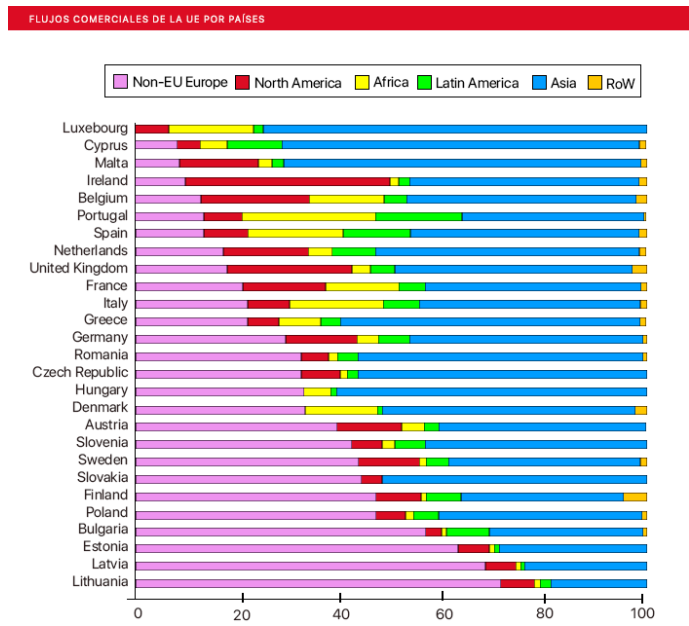


Figura 5: flujos comerciales de la UE por países. UE (2014).

3.1.4.- Common External Tariff (CET)

Como parte de la CEE, en la UE no rigen los llamados derechos aduaneros en las fronteras entre los países miembros, sino todo lo contrario. Existe un único sistema uniforme de derechos aduaneros que regulan las importaciones procedentes del exterior de la UE. A esto se le denomina Unión Aduanera de la UE y es uno de los pilares del libre comercio propugnado desde su fundación.

En este sentido, la UE ha formado parte de las negociaciones de Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT por sus siglas en inglés). En dichas negociaciones se proponía regular la actividad comercial entre las naciones siendo la liberalización comercial mediante la reducción de aranceles uno de los principales objetivos.

La formación de una unión aduanera fue un proceso paulatino que se inició con la formación de la unión aduanera del Benelux formada por Bélgica, Luxemburgo y los Países Bajos y que entró en vigor en 1948. Tras esto, en 1951 Francia, Alemania e Italia se sumarían para fundar la Comunidad Europea del Carbón y del Acero (CECA)

De esta manera las negociaciones fueron avanzando progresivamente hasta que lo que hoy se conoce como unión aduanera, decretada el 1 de julio de 1968 (UE, 2014), fecha en la que se reemplazaban los derechos de aduana entonces vigentes por la política arancelaria común que hoy en día permite la libre circulación de mercancías.

No obstante, no sería hasta 1993 que desaparecerían los controles aduaneros interiores. A partir de entonces, con cada ampliación que se ha realizado en la UE, los Estados miembros han adaptado la legislación que impone la unión aduanera. Adicionalmente, existen situaciones especiales con países como Mónaco o Andorra, naciones con las que, sin llegar a formar parte de la unión aduanera y por conveniencia mutua, se mantienen estrechos acuerdos aduaneros.

Actualmente, respetando los acuerdos alcanzados en las negociaciones de las GATT, la UE negocia el valor de los aranceles con países que no forman parte de la unión de forma conjunta para todos los Estados miembros. Así, los miembros de la unión aduanera se rigen por el compromiso de aplicar los mismos aranceles a las importaciones procedentes de países ajenos a la Unión a la vez que a no mantener arancel alguno para los intercambios comerciales internos. La Tabla 1 recoge algunos valores de los aranceles de la UE según el criterio *Most-Favoured-Nation* (MFN, que implica que al no tener acuerdos especiales se aplica el arancel más bajo establecido por el país).

Se trata de una de las uniones aduaneras más sofisticadas, regulada por una serie de normas comunes para los Estados miembros. La unión aduanera no se limitan a la mera regulación uniforme de los aranceles, sino que también comprende la gestión de mercancías peligrosas, el tráfico ilegal, el fraude, el terrorismo y la delincuencia organizada (UE, 2014).

Por lo que respecta a la determinación de los aranceles, esta es una tarea que se lleva a cabo de forma individual para los más de 10.000 productos que entran a la UE procedente de fronteras externas. En términos generales, el valor arancelario que se aplica a dichos productos ronda la media del 6% del precio del producto (Baldwin y Wyplosz, 2015), sin embargo, dado la cantidad de productos que entran y la gran variabilidad de sus precios, esta cifra no recoge más que una tendencia central que esconde gran disparidad: un cuarto de estos productos son sometidos a un arancel igual a cero y los bienes industriales rondan el 4%, mientras que los agrícolas el 16%. La Tabla 1 muestra un resumen de los valores arancelarios por tipología de productos.

En la segunda columna de la Tabla 1 se observa la media del porcentaje aplicado sobre el precio del producto como arancel, información que denota el grado de proteccionismo de los bienes de la categoría correspondiente. Así, por ejemplo, se

puede ver cómo la categoría con mayores aranceles es *Diary products* (víveres) con un 49% de media, mientras que la categoría con menores aranceles en término medio es *Cotton* (algodón) y *Wood, paper, etc.* (madera y papel) con 0% y 1% respectivamente.

Tabla 1: aranceles en la UE.

Goods	Average (%)	Max (%)	Share of extra EU imports duty free
Animal products	23	162	10
Dairy products	49	163	0
Fruit, vegetables, plants	11	161	12
Coffe, tea	7	55	78
Cereals and preparations	18	111	2
Oilseeds, fats and oils	6	94	70
Sugars and confectionery	28	118	0
Beverages and tobacco	19	166	15
Cotton	0	0	100
Other Agricultural products	5	117	68
Fish and fish products	12	26	5
Minerals and metals	2	12	56
Petroleum	3	5	84
Chemicals	5	13	43
Wood, paper, etc.	1	10	85
Textiles	7	12	2
Clothing	12	12	0
Leather, footwear, etc.	4	17	17
Non-electrical machinery	2	10	53
Electrical machinery	3	14	55
Transport equipment	4	22	17
Other manufactures	3	14	55

Fuente: Baldwin y Wyplosz, 2015.

Por lo que respecta a los máximos, en la columna del medio figuran los máximos de cada categoría de bienes siendo *Beverages and tobacco* (bebidas y tabaco) la categoría que contiene el bien con mayor arancel con un 166% agregado sobre su valor, contrastando con el 0% de *Cotton* y 5% de *Petroleum* (petróleo).

En cuanto a la columna de la derecha, muestra el porcentaje de los productos que vienen en carácter de *Duty free* (lo que quiere decir que no pagan aranceles) a causa de acuerdos recíprocos o de preferencias unilaterales. En esta columna destaca el 0% alcanzado en las categorías Víveres, *Sugars and confectionery* (azúcares y confitería) y *Clothing* (ropa), el 100% de *Cotton* y 84% de *Petroleum*. Esto quiere decir que todos los productos que pertenezcan a la categoría *Diary products*, *Sugars and confectionery* y *Clothing* pagan algún arancel, que ningún producto de la categoría *Cotton* lo hace y que solamente el 26% de los productos de la categoría *Petroleum* entra a la UE pagando algún arancel.

En resumen, se puede concluir que:

- Las importaciones de bienes primarios (como los agrarios o los lácteos), a excepción del algodón, están sometidos a aranceles más altos que los bienes manufacturados.
- Los productos manufacturados se mantienen siempre por debajo del 5% (a excepción de *Clothing* y *Textiles* (textiles) con un 12% y 7% respectivamente).
- Los máximos, así como la proporción de bienes que ingresan a la UE en calidad de duty free es muy variable y depende en gran medida de la categoría del producto.

La decisión de formar una unión aduanera ha resultado ser uno de los grandes aciertos de la UE. Es por ello que, frente a la problemática del Ulster, aunque como parte del proceso de separación del Reino Unido dicha unión se vería claramente afectada, el mantenimiento de una especie de asociación aduanera entre Irlanda del Norte y la República de Irlanda figura en las bases de negociación del Brexit.

3.1.5.- El futuro de la política comercial europea

La UE mantiene el ambicioso propósito de abrir el mercado cada vez más, pues se cree que de ello depende la prosperidad económica de sus habitantes. Esta era precisamente una de las soluciones que se planteaban ante la crisis económica desatada en el año 2008.

Las políticas comerciales que se esperan que tengan lugar en el corto plazo atañen a temas como la competencia desleal, la cooperación para el desarrollo y el combate contra el proteccionismo económico (UE, 2016). Mención aparte merece el Brexit.

3.2.- El Brexit

A la salida del Reino Unido de la UE se la conoce ampliamente con el nombre de Brexit. Este hecho, junto con la crisis de la Eurozona y la crisis migratoria, es, sin duda, una de las prioridades de la Unión. Pero todavía se puede decir más, pues se trata de un hecho inédito: nunca antes la UE había sufrido un proceso de desintegración. Esta es la primera vez que ocurre algo así y ello genera mucha incertidumbre.

El Brexit es sin duda un acontecimiento histórico. Se podría decir que actúa como una prueba para la Unión y que de su gestión dependerán muchas otras casuísticas. En este sentido, se dice que la UE arriesga mucho y que cualquier otra cuestión (como las

citadas crisis de la eurozona o la crisis migratoria) depende en mayor o menor grado de la capacidad que muestre la UE para gestionarlo: el Brexit acabará o bien fortaleciendo a la UE o bien debilitándola, pero en cualquier caso repercutiendo a distintos niveles.

Como se ha hecho notar en el apartado 3.1., la UE es una organización muy compleja y por lo mismo no sorprende que así lo sea también el Brexit; un acontecimiento del que penden tantas cosas no se espera que sea ni simple ni breve.

Es por todo esto que, al igual que se hizo con el apartado 3.1., se considera fundamental en el contexto de la investigación el hecho en sí: el Brexit.

3.2.1.- Cronología del Brexit

Se puede fijar el inicio del proceso del Brexit en el día 23 de enero de 2013, cuando, tras un periodo de presiones, David Cameron, entonces primer ministro británico, manifestaba su intención de convocar un referéndum que desvelara el deseo popular de la población ante la disyuntiva de permanecer o abandonar la UE. Este anuncio se hacía dentro del contexto de la campaña política del partido conservador de cara a las elecciones generales del Reino Unido de mayo del 2015.

Pasó el tiempo y los frutos de las campañas realizadas por los partidos políticos que se presentaban a dichas elecciones serían desvelados el 7 de mayo de 2015. Celebradas las elecciones, los “*tories*”, como son conocidos los miembros del partido conservador, ganaban los comicios con mayoría absoluta y con ello el primer ministro se reafirmaba en la celebración de la consulta.

Con esta declaración de intenciones se iniciaba un proceso de dos etapas. En primer lugar, un proceso legislativo exclusivo del Reino Unido que abarcaba la celebración del referéndum. Tras esta etapa, en segundo lugar, se daría un proceso de negociaciones con la UE para establecer las condiciones en que se llevaría a cabo dicha salida.

Primera etapa: del referéndum a la activación del artículo 50

El día 8 de septiembre de 2015 la Cámara de los Comunes aprobaba la ley que autorizaba a la convocatoria del referéndum. Aprobada la ley que autorizaba el referéndum, el 20 de febrero de 2016 se ponía fecha a la celebración del mismo. El día fijado sería el 23 de junio de 2016. A todo esto cabe añadir que junto a la fecha oficial

David Cameron también anunciaba que la postura de su gobierno era permanecer en la UE.

Fijada la fecha de celebración del referéndum, el día 15 de abril se iniciaba las campañas al respecto. La consulta proponía dos opciones: *remain* (permanecer) o *leave* (abandonar) la UE. En esto sentido, desde que se diera inicio a las campañas destacó la campaña por el *leave* cuyo principal argumento era que la contribución económica del Reino Unido era mucho mayor que la retribución que obtenía por parte de la UE.

Finalmente, tras la votación, el 23 de junio de 2016 se daban a conocer los resultados (Figura 6). El Reino Unido había votado a favor del abandono de la UE. Con una participación destacada del 72% (con 46,5 millones de votantes se convirtió en la más alta desde 1990), un 51,9% había votado a favor del *leave*. De manera desglosada, en Escocia (62,0%) e Irlanda del Norte (55,7%) la tónica era *remain*, mientras que en Gales (51,7%) e Inglaterra (53,2%) lo era el *leave*. Caso aparte fue el de la capital, Londres, donde un 75,3% votó a favor de permanecer en la UE. Otra de las claves en la votación fueron los resultados por edades: la población británica de 18 a 49 años votaba mayoritariamente por el *remain*, mientras que la población de 50 años en adelante lo hacían por el *leave*. Los resultados finales a favor del *leave* se explican con la participación por rangos de edades, pues de los 46,5 millones de votantes eran mayoría las personas de 50 años en adelante.

Como ya se ha dicho, el gobierno mantenía una postura *remain* y, a la vista de los resultados, el primer ministro David Cameron anunciaba al día siguiente su intención de dimitir en el mes de octubre de ese mismo año. Con esto, tras una sucesiva retirada de candidatos a la dirección del partido Conservador, el 11 de julio Theresa May es proclamada líder del Partido Conservador. Con ello, el 13 de julio la reina Isabel II solicita a May que, como líder del partido mayoritario, formara gobierno. Ese mismo día la primera ministra anuncia que Boris Johnson, ex alcalde de Londres y líder de la campaña *leave*, sería el nuevo ministro de Exteriores y David Davis, ex ministro de Interior, ministro del Brexit, encargado de negociar la salida del Reino Unido.

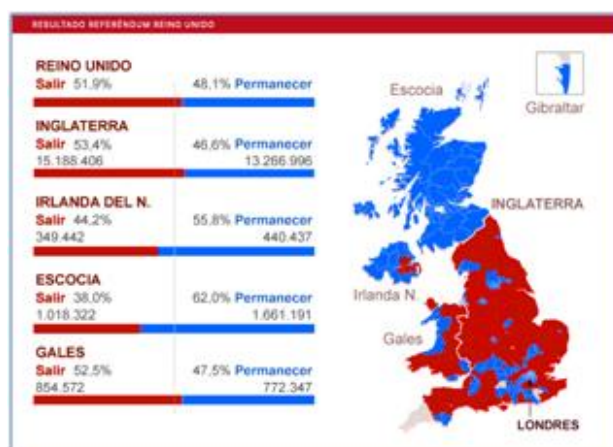


Figura 6: resultados del referéndum de 23 de junio de 2016. El Mundo (2016).

Con esto estaba todo dispuesto para dar inicio al Brexit. En este contexto, la salida de la UE debería pasar una consulta al Parlamento a causa de un dictamen del Tribunal Supremo. Tras esto, a las vísperas de la redacción y aprobación de una ley formal de salida, el 17 de enero de 2017 May anunciaba que el Reino Unido abandonaría el mercado único y la unión aduanera como consecuencia del referéndum celebrado. Finalmente, el día 8 de febrero de 2017 la Cámara de los Comunes aprobaba la ley por la que se activaría el artículo 50 del Tratado de Lisboa.

Hasta el 2009, año en el que se celebra el Tratado de Lisboa del que se hace mención en el apartado 3.1.5., nunca antes se había tratado el tema relativo a la desmembración de un país de la UE. En dicho tratado, además de definir las competencias de la Unión y de establecer las instituciones por las que se va a regir (Parlamento Europeo, Consejo Europeo, Consejo, Comisión y Tribunal de Justicia de la Unión Europea), se define el protocolo a seguir en caso de desvinculación por parte de uno de sus miembros.

Es concretamente en el artículo 50 de dicho tratado donde se recoge la existencia de un mecanismo de retirada unilateral y voluntaria. Así, el día 29 de marzo de 2017 el Reino Unido afirma ante el Consejo Europeo su intención por aplicar dicho artículo y con ello abandonar la Unión, dando inicio a una segunda etapa de negociaciones con la UE.

Segunda etapa: negociaciones Reino Unido – UE

En el Tratado de Lisboa se establece que si producto de las negociaciones no se llega a ningún otro acuerdo entre el miembro a salir y la UE la salida del país en cuestión se hará efectiva en el plazo de dos años a partir de la activación del artículo 50. Así, en el

caso del Reino Unido, la fecha 29 de marzo de 2019 queda fijada como el día en que deja de formar parte de la Unión.

Las negociaciones son de carácter bilateral: por una parte se encuentra el Reino Unido y por otra la UE. Por parte del Reino Unido la representación en las negociaciones recae en Oliver Robbins del Departamento de Salida de la UE (DExEU por sus siglas en inglés). Por parte de la UE, es Michel Barnier (ex ministro y comisario francés) quien lleva las negociaciones. Es importante recalcar que toda negociación pasa por estos representantes y que, pese a que muchas otras personalidades quisieran tomar parte en las negociaciones, no es posible que se negocie algo sin que pase por las manos de ambos. En otras palabras, no pueden negociar ni el resto del gobierno del Reino Unido ni los de la UE.

Está establecido que se produzcan rondas mensuales en las que se reúnen los negociadores y que, tras estas rondas, se rindan cuentas de lo discutido en conferencia de prensa. En el periodo comprendido entre cada reunión, los equipos liderados por Oliver Robbins y Michael Bernier debían progresar en los denominados documentos de posicionamiento que contienen las posturas que mantiene cada una de las partes en relación a los temas objeto de negociación.

El propósito de celebrar reuniones periódicas es ir acercando posturas poco a poco, de forma que cada vez los documentos de posicionamiento que reflejan las posturas de las partes muestren la llegada a un consenso. Ahora bien, en la práctica, desde que se empezaran a celebrar estas reuniones, el estado de las negociaciones no ha progresado como se esperaba. Con el 29 de marzo de 2019 como fecha límite la presión por llegar a un acuerdo es cada vez mayor y el tiempo para conseguirlo menor.

En vista de esto cabe preguntarse a qué se debe que dichas negociaciones sean tan complejas y demoren tanto. La respuesta a esto se encuentra en la misma naturaleza de los temas objeto de negociación.

Con la decisión de salir del mercado común y de la unión aduanera, según el acuerdo inicial del 8 de diciembre de 2017 primeramente se negociarían tres temas principales: la factura que debe pagar el Reino Unido a causa de su salida, la protección de los derechos de los inmigrantes y la situación entre la República de Irlanda e Irlanda del

Norte. Solamente cuando se hubiera alcanzado un acuerdo en estos tres aspectos se negociarían las relaciones comerciales futuras.

La factura del Brexit

Como miembro parte de la UE, el Reino Unido adquirió una serie de obligaciones. De estas, las económicas tienen especial interés con el Brexit.

Como se ha dicho anteriormente, uno de los argumentos que se proponían a favor del Brexit era que el Reino Unido daba más de lo que recibía en términos económicos. Al margen de la veracidad de dicha afirmación, lo que sí es cierto es que el Reino Unido tiene dinero comprometido, es decir, existen contribuciones económicas planificadas con anterioridad y que, ante su salida, el Reino Unido debe adelantar.

Se trata de compromisos que tiene la UE con países como Ucrania y otros de África, a quienes se les prometieron líneas de crédito que van más allá del periodo en que el Reino Unido deja de pertenecer a la UE.

El estado de la negociación respecto a este tema parece ser el más claro de todos. Si bien en un principio como parte de la campaña del “leave” se decía que el Reino Unido podría abandonar la UE sin hacerse cargo de dichos pagos, posteriormente en el acuerdo del 8 de diciembre de 2017 se reconoció que ello no podía ser así y que, efectivamente, el Reino Unido habría de realizar dichos pagos.

La protección de los derechos de los ciudadanos europeos

Otro de los puntos fuertes de las negociaciones que están teniendo lugar entre el Reino Unido y la UE es el relativo a lo que pasará con los derechos de los ciudadanos europeos residentes en el Reino Unido y viceversa.

En este sentido, el 1 de marzo de 2017 la Cámara de los Lores aprobaba una enmienda de la ley del Brexit por la que conminaba a garantizar los derechos de los ciudadanos europeos residentes en el Reino Unido. Con 358 votos a favor y 256 en contra se instaba a la primera ministra británica a proteger unilateralmente los derechos de los más de tres millones de ciudadanos europeos que se encuentran en el Reino Unido.

Sobre el estado de las negociaciones relativas a este tema se puede decir que, si bien el acuerdo del 8 de diciembre de 2017 en esencia se establece que no se deportará a los

ciudadanos europeos residentes en el Reino Unido, el procedimiento burocrático que estos deberán seguir aún está por verse. Se han presentado varias alternativas por parte de los negociadores británicos y de todas ellas, la que ha tenido mayor apoyo es la denominada “solución tecnológica” que propone que los servicios de registro civil estén disponibles de manera accesible para los ciudadanos europeos a través de una aplicación móvil.

El problema irlandés

Este es, probablemente, el punto más caliente en las negociaciones del Brexit. Desde la parte negociadora europea se dispondrán a entrar a negociar este asunto hasta que se consigan resolver los otros dos temas anteriores.

La complejidad de este tema radica en que hay un conflicto bélico de por medio. Con el Acuerdo del Viernes Santo (Belfast, 10 de abril de 1998) se ponía fin al conflicto de Irlanda del Norte. La paz se conseguía mediante estipulaciones en dicho acuerdo que incluían la libre circulación de personas y la posibilidad de optar al pasaporte de la República de Irlanda por parte de los ciudadanos de Irlanda del Norte. La eficacia del Acuerdo del Viernes Santo había sido incuestionable, pero a la llegada del Brexit todo cambiaría.

Las relaciones bélicas de antaño en la zona fronteriza entre Irlanda del Norte y la República de Irlanda han sido sustituidas por estrechas relaciones comerciales determinantes para la región, de forma que reabrir una antigua frontera supondría una catástrofe para la economía del lugar.

Para resolver el tema, la Comisión Europea ha solicitado a los negociadores británicos que presenten propuestas capaces de resolver el tema asegurando la paz pos-Brexit. En este sentido, ya en el acuerdo del 8 de diciembre de 2017 se declaraba que no podría haber una frontera entre Irlanda del Norte y la República de Irlanda y que el Reino Unido acatará la normativa europea para los bienes que crucen dicha frontera.

3.2.2- La importancia del Brexit: incertidumbre y escenarios

La decisión de dejar la UE es la más importante para toda una generación (HM Treasury, 2016). Sin embargo, sus consecuencias afectarán a más de una y no solo en el Reino Unido. Para la población británica, en una decisión de estas características, eran

muchos los elementos a sopesar, siendo el aspecto económico del país uno de los principales.

Tomada la decisión de abandonar la UE, el Reino Unido debe ahora resolver una nueva interrogante: qué relación quiere mantener a partir de marzo del 2019 con la UE. Esta es una decisión todavía más compleja si cabe, pues si ya la población estaba dividida cuando se planteaba el referéndum, ahora que ha pasado un tiempo tras la celebración del mismo, dicha división se ha agudizado.

En este sentido, es posible atribuir a esto dos causas. En primer lugar, que la división de opinión iba más allá del remain y del leave: los votantes del leave contaban con un fuerte factor de cohesión que era el deseo por salir de la UE. Ahora bien, no todos sostenían la misma postura en cuanto a la relación que mantendría el Reino Unido con la UE tras su salida, de forma que, una vez conocidos los resultados del referéndum, la unión que existía entre ellos fue a menos. De esta misma manera tiene lugar este debate entre los que habían votado por el remain.

Una segunda causa es que con esta división de opiniones tanto en los votantes del remain como en los votantes del leave sobre las relaciones futuras con la UE, las propuestas, que llegaban de todas partes, son muy variadas. No obstante, muchas de ellas nunca llegaron a ser consideradas en serio y otras tantas fueron descartadas.

El 12 de julio de 2018 el gobierno británico publicó el denominada *White Paper* con su postura de cara a las negociaciones de comercio. Las alternativas posibles estaban claras a priori, ya que ningún país ha conseguido negociar cualquier otro acuerdo que no sea uno de los mencionados más abajo. Es por ello que se espera que la salida del Reino Unido de la UE desencadenase una de estas tres situaciones (HM Treasury, 2016):

- Seguir formando parte del Espacio Económico Europeo (situación de Noruega).
- Llegar a un acuerdo bilateral especial (situaciones de Suiza, Turquía y Canadá).
- Mantener una relación del tipo MFN de conformidad con lo establecido en la Organización Mundial del Comercio (OMC) (como la situación de Rusia).

En cualquier caso, cualquiera que sea el formato de la relación futura entre el Reino Unido y la UE, está claro que, en términos comerciales, se tratará de una relación diferente que tendrá consecuencias directas sobre el comercio, lo que acabará afectando al empleo, el bienestar e ingresos de la población (HM Treasury, 2016).

4.- Metodología

4.1.- La minería de datos en un contexto económico

La minería de datos es empleada comúnmente en la ciencia económica. A través de técnicas de análisis de conjuntos de datos de gran tamaño aplicadas a la Economía se propone llegar a resultados que aclaren un determinado hecho de incertidumbre económica.

Es por eso que en este trabajo se dedica una parte para situar al lector en el contexto de teoría económica en que se desarrolla la investigación. Para esto, los párrafos siguientes reflejan nociones y conceptos generales de la Economía que han de ser conocidos para poder llevar a cabo la investigación objeto de este trabajo.

4.2.- Conceptos y nociones económicas

Las definiciones que se presentan a continuación, salvo indicación en contrario, han sido tomadas de Burfisher (2017).

Teoría económica

Es la ciencia que tiene como objeto de estudio la actividad económica, entendida como aquella cuyo objetivo es la satisfacción de las necesidades humanas utilizando los recursos disponibles que son escasos y tienen usos alternativos (Castaño et al., 2012).

Microeconomía

Es la parte de la economía que estudia el comportamiento desde el punto de vista económico de las personas individuales, físicas o jurídicas, de sus agregados y de las relaciones entre ellos; manteniéndose siempre dentro del mercado de un determinado bien, servicio o factor (Carretero y Ama Jaén, 2013).

El análisis microeconómico moderno presenta dos variantes: la microeconomía positiva, que explica el funcionamiento económico de la sociedad y predice la reacción del sistema ante cambios en su entorno, y la normativa, que intenta justificar las recomendaciones de política económica (Silvestre i Benach, 2006).

Factores de capital

Recursos con los que cuenta un individuo o país. Estos recursos necesitan una o varias transformaciones para satisfacer las necesidades de los individuos. Los factores de producción se clasifican en Tierra, Trabajo y Capital (conjunto de bienes producidos por el hombre que sirven para producir otros bienes) (Castaño et al., 2012).

Macroeconomía

La Macroeconomía es una rama de la economía cuyo objeto de estudio es el funcionamiento de la economía a nivel global. Se centra en explicar las causas de las fluctuaciones de la actividad económica y el comportamiento durante el ciclo económico de variables agregadas tales como el nivel general de precios o la tasa de paro de la economía (Castaño et al, 2012).

La actividad económica a nivel agregado se mide mediante la Contabilidad Nacional que parte de una identidad contable básica:

$$Producción = Renta = Gasto$$

Producto Interior Bruto

Métrica macroeconómica que mide la producción de bienes y servicios dentro de un país. Su cálculo queda recogido como se muestra más abajo, siendo PNB (Producto Nacional Bruto) el valor total de los bienes y servicios finales producidos, *me* la producción de los factores nacionales en el extranjero y *ren* la producción de los factores extranjeros en la nación (Castaño et al., 2012):

$$PIB = PNB - me + ren$$

Consumer Welfare (IV)

El “bienestar del consumidor” es una métrica utilizada en economía para cuantificar el estado económico de los agentes (típicamente familias) de una economía determinada.

El estudio del consumer welfare tiene especial interés, pues permite comparar los resultados obtenidos en diferentes escenarios hipotéticos llevados a cabo mediante experimentos a través de un modelo económico. En otras palabras, permite estudiar las consecuencias económicas de las decisiones políticas de los países. Se calcula como la

diferencia entre el coste de la cesta de la compra del experimento (Q^2) y el coste de la cesta de la compra inicial (Q^1), valorizando ambas a precios anteriores al experimento (P^1).

$$RC\ Welfare = \sum_i (P_i^1 * Q_i^2) - \sum_i (P_i^1 * Q_i^1)$$

Incoterms

Los Incoterms son términos internacionales de comercio aceptados por compradores y vendedores en transacciones internacionales y definen las obligaciones y responsabilidades de entrega de las mercancías hasta un lugar determinado.

Contribuyen en la normatividad del comercio internacional para evitar malentendidos, disputas y litigios entre comprador y vendedor, además de la pérdida de tiempo y de dinero, que definen las obligaciones y derechos del comprador y vendedor en la realización de una transacción comercial (Villalobos, 2016).

Trade margins

Bajo el nombre de “márgenes comerciales” se cuantifican los costes incurridos en operaciones de comercio internacional. Los trade margins incluyen los costes de transporte por tierra, mar y aire, además de los seguros y otros costes necesarios para el intercambio internacional como el acarreo.

Terms of Trade

Estudiar los términos de intercambio permite cuantificar cambios en el bienestar económico. Se calculan como el ratio del precio de los precios de los bienes que exporta un país y el precio de los bienes que importa el mismo país. En este cálculo los precios son equiparados al incoterm fob, excluyendo márgenes comerciales y aranceles.

Non-tariff barriers (NTBs) y ad valorem import tariff equivalents (AVEs)

El estudio de las consecuencias económicas de sucesos como el Brexit se hacen teniendo en cuenta los efectos de barreras arancelarias (*tariff measures*) y barreras no arancelarias (BNAs por sus siglas en español).

Las barreras no arancelarias corresponden a regulaciones extra económicas que tienen efectos directos sobre el comercio internacional tales como las regulaciones sanitarias y

fitosanitarias, las regulaciones técnicas (como el etiquetado) o las medidas de contingencia (como anti *dumping*) (UNCTAD², 2012).

Existe una gran diversidad de BNAs y todos tienen grandes impactos sobre el comercio internacional. Es por este motivo que serán un elemento central en este análisis del Brexit mediante su cuantificación en *Ad Valorem Equivalent* (AVEs).

Los AVEs son tratados como impuestos “ficticios” que sirven para cuantificar los costes de las BNAs, proporcionando una estimación del coste equivalente en dinero (Cubells y Latorre, 2018).

Bienes primarios e intermedios

En las diferentes etapas del proceso productivo tienen lugar distintas transformaciones de bienes por otros y para llevar a cabo estas transformaciones son necesarios dos tipos de bienes: primarios y secundarios.

Los bienes primarios son aquellos que se necesitan como base o punto de partida para la elaboración de un bien final mediante sucesivas transformaciones (como las materias primas), mientras que un bien intermedio (como los componentes electrónicos de un ordenador) son aquellos que ya han sufrido alguna transformación y puede ser necesario para transformar otro bien o puede convertirse en un bien final.

Tecnología

En Economía, por tecnología se entiende como el proceso de producción física por el cual los bienes primarios son transformados en bienes intermedios o finales. Este proceso viene dado por una función de producción que contempla la combinación eficiente de bienes primarios e intermediarios utilizados para producir un determinado producto final.

Elasticidad

De acuerdo con Castaño, T. et al (2012), la cantidad demandada por el consumidor de un determinado bien x dependerá de una serie de variables, de las que destacan: el precio del propio bien (p_x), el precio de otros bienes (p_y, \dots, p_z), la renta del consumidor

² United Nations Conference on Trade and Development.

(I) y las preferencias del consumidor (G). Así, la relación que mantiene el bien x con dichas variables quedará reflejada por la siguiente expresión matemática:

$$X_D = F(P_x, P_y, \dots, P_z, I, G)$$

Dicha expresión es denominada función individual de demanda del bien x e indica la cantidad del bien x que va a demandar un consumidor de acuerdo a los valores que tomen las variables que conforman dicha función.

Relación entre la cantidad demandada de un bien y su propio precio (*own-price*).

Manteniendo constantes las demás variables, de forma que la demanda del bien x ahora solo dependa de las variaciones de su propio precio, se obtiene la curva de demanda-precio del consumidor según el propio precio del bien x .

$$X_D = f(p_x)$$

A efectos de ejemplificar se ofrece una posible curva en la Figura 7 y a la vista de ella, se puede afirmar que existe una relación inversa entre el precio del bien y su cantidad, representando el eje x la cantidad demandada y el eje y el precio del bien.

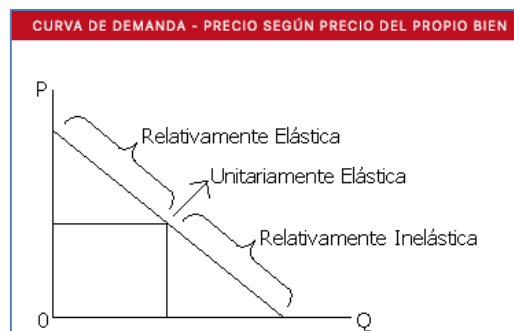


Figura 7: curva de demanda-precio según el precio del propio bien. Castaño et al. (2012).

Relación entre la cantidad demandada de un bien y la renta del consumidor.

Procediendo de igual manera que antes, la cantidad demandada del bien x depende solamente de la renta del consumidor. A esto se le denomina curva de demanda-renta e indica la cantidad que el consumidor demanda del bien x según su renta.

$$X_D = f(I)$$

En cuanto a la interpretación de esta relación, en función de la demanda del bien x respecto de la renta del consumidor, el bien podrá ser normal si la relación demanda-renta es directa o inferior si la relación demanda-renta es inversa.

Relación entre la cantidad demandada de un bien y el precio de otro bien.

En este caso, siguiendo el mismo procedimiento, la cantidad demandada del bien x depende únicamente de p_y .

$$X_D = f(P_y)$$

A esta función se la denomina curva de demanda-cruzada e indica la cantidad que el consumidor demandará del bien x según sea el precio del bien y , permaneciendo constantes el resto de variables.

Respecto de la interpretación de la relación, los bienes pueden ser sustitutivos entre sí si satisfacen una misma necesidad, mientras que serán complementarios entre sí cuando satisfagan conjuntamente una misma necesidad.

Relación entre la cantidad demandada de un bien y los gustos del consumidor.

Las preferencias del consumidor no son cuantificables, de forma que no existe una función capaz de relacionar la demanda de un bien con los gustos del consumidor. Con todo, la lógica dice que los gustos del consumidor podrán influir sobre la cantidad que demande del bien x aumentándola o disminuyéndola.

4.3.- Computable General Equilibrium Models (CGE)

Existen multitud de modelos económicos. De todos ellos, en este trabajo se utiliza un modelo del tipo *Computable General Equilibrium* (CGE).

Los modelos CGE son métodos cuantitativos que permiten evaluar el impacto de un suceso en toda la economía mediante la realización de simulaciones. Parten de la premisa de que el mercado se encuentra en equilibrio, hecho que reflejan mediante una serie de ecuaciones que recogen las interacciones entre los datos iniciales. Al resolverse las ecuaciones del modelo, este describe la economía de una región como un todo,

siendo esta es su principal característica: representar la economía de una región como la interacción de diferentes datos y relaciones (micro y macro).

Dado que dichas ecuaciones reflejan la interacción de dos perspectivas distintas de una misma realidad, estas partes siempre deben estar en equilibrio, de forma que si se altera una de ellas la otra deberá cambiar para estar en consonancia. A estas alteraciones se las conoce como *shocks* o experimentos y se realizan para conocer los efectos económicos de un hecho mediante la resolución del modelo. El proceder de estos modelos se detalla en el apartado 4.3.2.

A este tipo de modelos se les conoce como “*economy-wide*” porque describen las motivaciones y comportamientos de todos los agentes de una economía, así como las relaciones que los unen. Es ahí donde radica la competitividad de estos modelos, en esta consideración simultánea de dos perspectivas económicas que pocas veces se estudian a la par.

Esta capacidad de análisis sincrónico les ha valido un destacado papel como herramienta decisiva en cuestiones gubernamentales, siendo utilizados por organismos como la U.S. International Trade Commission, la Economic Research Service of the U.S. Department of Agriculture o el Banco Mundial, para estudiar el Protocolo de Kyoto y la entrada de China en la Organización Mundial del Comercio. También se ha aplicado al estudio del impacto económico que tienen el cambio climático y las políticas migratorias.

4.3.1.- Elementos de los modelos CGE

Si bien algunos conceptos económicos generales que integran los modelos CGE ya han sido explicados en el apartado 4.2., en este se definen otras partes específicas de un modelo CGE.

A continuación se hace una descripción detallada de los componentes que conforman un modelo CGE. A grande rasgos los elementos de un modelo CGE son los sets, las variables endógenas y exógenas, los parámetros exógenos (impuestos y aranceles; parámetros de elasticidad de oferta y demanda; y shift and share parameters), precios y price linkages, ecuaciones de identidad y comportamentales, model closure y macroclosure. Adicionalmente, los resultados se analizan según la denominada

normalización de precios a través de la existencia de una referencia o numerario, explicados a continuación.

Matriz de Contabilidad Social (Social Accounting Matrix, SAM)

SAM por sus siglas en inglés, es uno de los elementos clave en un modelo CGE. Se trata de una matriz de datos que recoge el valor de todas las transacciones de una economía determinada para un periodo de tiempo considerado.

La SAM recoge información tanto micro como macroeconómica. La información microeconómica describe las transacciones llevadas a cabo por los agentes de la economía (empresas, consumidores y gobierno), de forma que cuando dicha información es agregada a todos los agentes se obtiene la información macro de dicha economía.

Se trata de una matriz cuadrada en la que cada agente económico tiene una columna y una fila. De esta forma, las columnas contabilizan los gastos de cada agente, mientras que las filas hacen lo propio con los ingresos. Con esta estructura, la SAM describe una única transacción económica como un gasto de un agente y un ingreso de otro de forma simultánea.

Se dice que una SAM está equilibrada cuando para cada agente económico se cumple que sus gastos totales (en las columnas) son iguales que sus ingresos totales (en las filas). Así, con esta estructura, es posible acceder a mayores detalles sobre la economía en cuestión a nivel micro y macroeconómico.

Esta matriz también recoge información de otras características, tales como parámetros exógenos, los aranceles de importación, los subsidios a la exportación o los márgenes comerciales.

Restricción presupuestaria y asignación de gastos

El *budget constraint* (restricción presupuestaria) es una variable identidad que forma parte del modelo CGE y que obliga a que se cumpla la igualdad entre ingresos y ahorro con gastos. Una de las principales utilidades de las SAM es el cálculo de *budget shares* o asignación de gastos. Un budget share es el porcentaje del presupuesto total (budget constraint) que el consumidor destina a un bien.

Set

Los *sets* (o conjuntos matemáticos), sirven para definir el dominio sobre el que los parámetros, variables y ecuaciones de un modelo económico son establecidos. Por ejemplo, el set i podría ser definido como las industrias de los sectores primario, secundario y terciario. Así, si en un modelo la variable “ QO ” es definido como el *output*, como ocurre en el modelo GTAP aplicado en este trabajo, entonces QO_i quedaría definido como el output de dichas industrias.

VARIABLES ENDÓGENAS Y EXÓGENAS

Los modelos económicos diferencian entre variables endógenas y variables exógenas.

Por una parte, una variable endógena es aquella cuyo valor es determinado por el modelo, es decir, el objetivo del modelo es determinar el valor de dicha variable. Por otra parte, una variable exógena es aquella cuyos valores fijados no son objeto del modelo, sino que funcionan como *inputs* del mismo.

Model closure

A la decisión tomada por el economista en el manejo del modelo de determinar qué variables son endógenas y qué variables son exógenas se le denomina model closure. En función del objetivo del estudio a realizar, el model closure será uno u otro.

Parámetros exógenos

Algunos modelos económicos, como es el caso de los modelos CGE, incluyen parámetros exógenos que, como si se tratara de variables exógenas, tienen valores constantes. Los parámetros exógenos pueden ser *tax and tariff rates* (impuestos y aranceles), elasticidades y *shift and share coefficients* (coeficientes de variación y participación).

Ratios de impuestos y aranceles

Se trata de valores que forman parte de los datos iniciales y que, no obstante, pueden ser sometidos a cambios como parte de un experimento. De hecho, en este caso, se varían los aranceles entre el Reino Unido y la UE.

Factor de sustitución

En relación a los factores de producción, permite estudiar cómo de fácil es sustituir k (capital) por l (mano de obra) y viceversa. El factor de sustitución queda determinado por la expresión, siendo R la renta y W el salario:

$$\sigma^{VA} = \frac{\% \text{ cambio } \frac{L_i}{K_i}}{\% \text{ cambio } \frac{R_i}{W_i}}$$

Factor de sustitución de bienes intermedios

Análogo al anterior, mide el grado de sustitución entre productos intermedios (Q_x y Q_y) respecto de cambios porcentuales en su precio (P_x y P_y).

$$\sigma^{INT} = \frac{\% \text{ cambio } \frac{Q_x}{Q_y}}{\% \text{ cambio } \frac{P_y}{P_x}}$$

Factor de sustitución agregada de bienes

Mide la facilidad de intercambiar factores de producción (QVA) por productos intermedios (QINT). El factor de sustitución queda determinado por la expresión, siendo $PINT$ el precio de los bienes intermedios y PVA el de los factores de producción:

$$\sigma^{AGG} = \frac{\% \text{ cambio } \frac{QVA_i}{QINT_i}}{\% \text{ cambio } \frac{PINT_i}{PVA_i}}$$

Factor de movilidad

Estudia la disposición de los factores de producción a cambiar de industria. Para el caso de la mano de obra, el factor de sustitución queda determinado por la expresión:

$$\sigma^F = \frac{\% \text{ cambio } \frac{L_i}{L}}{\% \text{ cambio } \frac{W}{W_i}}$$

Factor de transformación de exportaciones

Mide la facilidad de una industria para transformar un producto de venta local en uno de exportación. Para el caso de la mano de obra, el factor de sustitución queda determinado por la siguiente expresión, siendo QE la cantidad exportada, PWE su precio de venta, QD la cantidad vendida en el mercado doméstico y PDS su precio:

$$\sigma^E = \frac{\% \text{ cambio } \frac{QE_i}{QD_i}}{\% \text{ cambio } \frac{PDS_i}{PWE_i}}$$

Factor de sustitución importación-doméstico (Armington)

Mide la disposición de los consumidores para cambiar un bien doméstico por otro importado ante variaciones en sus precios. Este factor de sustitución queda determinado por la siguiente expresión:

$$\sigma^{C_{i,j}} = \frac{\% \text{ cambio } \frac{QM_i}{QD_j}}{\% \text{ cambio } \frac{PD_j}{PM_i}}$$

Factor de sustitución importación-importación (Armington)

Mide la disposición de los consumidores para sustituir un bien importado (QMS_k) por otro importado de un país diferente (QMS_j) ante cambios en sus precios (PMS_k y PMS_j , respectivamente). La expresión que lo recoge es:

$$\sigma^{M_i} = \frac{\% \text{ cambio } \frac{QMS_k}{QMS_j}}{\% \text{ cambio } \frac{PMS_j}{PMS_k}}$$

Elasticidad de demanda de exportación

Mide la sensibilidad de la demanda de un bien exportado ante cambios en su precio en el mundo (PXW) y el precio del exportador (PWE). La siguiente expresión recoge su cálculo:

$$\sigma^{M_i} = \frac{\% \text{ cambio } \frac{QE_i}{QW_i}}{\% \text{ cambio } \frac{PXW_i}{PWE_i}}$$

Parámetros shift and share

Se trata de parámetros exógenos utilizados en modelos económicos del tipo CGE utilizados en las resoluciones de las ecuaciones de oferta y demanda. Para ilustrar estos conceptos se recurre al siguiente ejemplo:

Suponiendo una función de producción Cobb-Douglas,

$$QO = A(K^\alpha * L^{1-\alpha})$$

Donde QO es el output, A es el parámetro shift cuyo valor es mayor que cero y describe la productividad conjunta del capital (K) y la mano de obra (L), mientras que el parámetro α es el share que toma valores entre cero y uno para medir el uso del factor de capital en la generación del output (siendo $1 - \alpha$ para el uso de mano de obra L).

Ecuaciones identidad y ecuaciones comportamentales

Los modelos económicos CGE se componen de ecuaciones identidad (*identity equations*) y de ecuaciones comportamentales (*behavioral equations*). Por un lado, las ecuaciones de identidad se basan en ecuaciones que se cumplen necesariamente en economía, tal como, $PIB = C+I+G+X-M$, que son las denominadas Identidades Contables que conforman la Contabilidad Nacional que realizan todos los países, siguiendo las directrices del Fondo Monetario Internacional definen una variable como una función matemática (como la suma) a partir de otras variables. Por otro lado, las ecuaciones comportamentales están relacionadas con la optimización del comportamiento de los agentes. Las básicas que el modelo GTAP recoge son las de consumidores que compran bienes sujetos a una determinada restricción presupuestaria y empresas que producen esos bienes para optimizar sus beneficios sujetas a determinados costes.

Ecuaciones de cierre del modelo o *Macroclosures*

Ecuaciones de un modelo CGE que establecen qué variables cruciales para la interpretación del modelo se mantienen como exógenas. Así, las macroclosures reflejan

la decisión del economista sobre qué variables se ajustan o se mantienen fijas en función de cómo se considere que se recrea mejor el escenario objeto de estudio.

Price linkages

Los modelos CGE reportan el precio de un bien de diferentes maneras con distintos valores, por ejemplo, incluyendo o no impuestos, con aranceles o sin ellos, etc. De esta manera, es posible llevar un control del valor añadido en cada transformación del bien.

Normalización de precios y numerario

Procedimiento típico de los modelos CGE consistente en convertir el valor inicial de los precios a un modelo de una unidad monetaria utilizado en el modelo. En un modelo CGE, todos los precios se ajustan cuando se introduce un shock. Por ello, en la construcción de un modelo, se debe seleccionar una variable monetaria cuyo precio hará de referencia para las demás. Al precio de dicha variable se le denomina numerario del modelo. De esta manera se facilita la interpretación de los nuevos valores obtenidos, dado que las cantidades de los bienes y de los factores de producción son interpretados como la cantidad física multiplicada por su precio normalizado.

4.3.2.- Procedimiento en los modelos CGE

La Figura 8 muestra la estructura del procedimiento del uso de un modelo CGE.

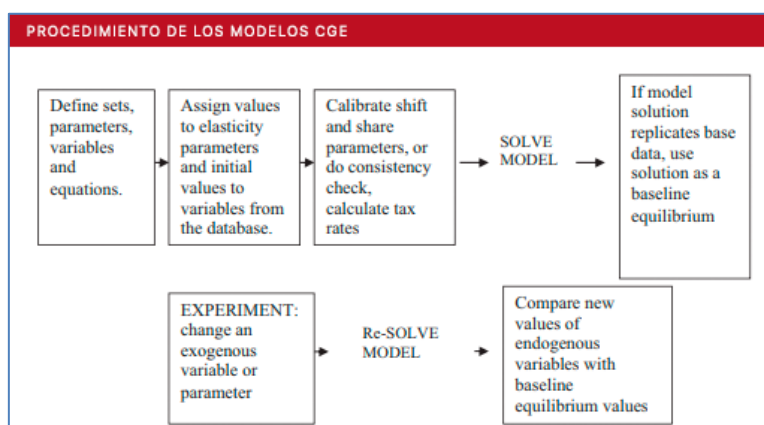


Figura 8: procedimiento de los modelos CGE. Burfisher (2016).

El proceder recogido en la figura es el siguiente:

- En primer lugar se definen los sets, parámetros variables y naturaleza de las ecuaciones.

- En segundo lugar, se asignan valores iniciales a las elasticidades que proceden de las estimaciones econométricas realizadas por el equipo de GTAP en Purdue University, o se toman sus valores de estimaciones econométricas de la literatura y se introducen en las ecuaciones los valores de las variables exógenas.
- A continuación, se calibran numerosos parámetros mediante un test de consistencia de manera que las ecuaciones del modelo se cumplan, pues los datos iniciales generan parámetros que hacen que se ajusten a ellas.
- Tras esto, se resuelve el modelo. Esta solución proporciona los valores iniciales con los que tiene lugar el equilibrio de partida de la economía estudiada que sirve como punto de referencia para realizar experimentos.
- Por último, se realizan experimentos mediante cambios en las variables exógenas o en otros parámetros y se vuelve a resolver el modelo para comparar los resultados del experimento con los resultados iniciales. En este caso, las simulaciones variarían los aranceles y las barreras no arancelarias.

4.4.- El modelo GTAP

En concreto, el modelo CGE a utilizar para desarrollar esta investigación es el *Global Trade Analysis Project* (GTAP). Se trata de un modelo multi-región y multi-sector que asume competencia perfecta que integra un agregador de base de datos flexible que se adapta a las necesidades del investigador. Con independencia de los requerimientos de cada estudio, el modelo contiene información de la economía mundial, dividida en numerosos países y regiones, de manera que el investigador solamente debe agruparla en las regiones deseadas.

El modelo fue diseñado por Thomas Hertel junto con sus compañeros del Department of Agricultural Economics en Purdue University. En este trabajo se utiliza la base de datos en su versión 9 que contiene información mundial referente al año 2011.

En la actualidad, además de un modelo CGE, la Global Trade Analysis Project es una organización mundial de investigadores con base en Indiana, Estados Unidos, que tiene por objeto el arduo trabajo de recopilar y actualizar la información que integra el modelo, así como la aplicación de dicha información para el análisis cuantitativo de políticas económicas.

4.5.- Hipótesis de partida: las consecuencias del Brexit

El objetivo de dedicar un apartado del trabajo a plantear hipótesis de partida previas a la obtención de cualquier resultado es que, una vez concluido el trabajo de investigación, sea posible llegar a una conclusión que desvele las verdaderas consecuencias del Brexit.

Con independencia del formato de las relaciones futuras entre el Reino Unido y la UE, de manera general se puede decir que respecto del Brexit se sostienen dos posturas:

- El Brexit tendrá consecuencias negativas
- El Brexit tendrá consecuencias positivas

Para poder tomar posición frente a esta disyuntiva, se procede a presentar los argumentos que defienden unos y otros, con el propósito de que las conclusiones finales de este trabajo queden enmarcadas dentro de este contexto, facilitando la comprensión de las mismas.

4.5.1.- El Brexit tendrá consecuencias negativas

En la página 6 del documento publicado por HM Treasury (2016), presentado por el ministro de Hacienda al Parlamento británico, el último párrafo es tajante: “para simplificarlo, las familias [británicas] estarían considerablemente peor si el Reino Unido abandona la UE”.

El documento fue elaborado y presentado por *Her Majesty's Treasury* (departamento gubernamental del Reino Unido equivalente a Hacienda) con anterioridad a la celebración del plebiscito y fue presentado al Parlamento en Abril de 2016 con el propósito de informar a la población británica sobre las consecuencias de una posible salida de la Unión Europea en vistas de la celebración del referéndum.

Para ello, se llevó a cabo un análisis económico que daba como resultados las consecuencias económicas de distintos escenarios, dentro y fuera de la UE manteniendo en los diferentes formatos de relaciones futuras con la UE. El análisis se lleva a cabo mediante un modelo de gravedad³ centrado en el estudio del comercio y de la inversión extranjera directa (*Foreign Direct Inervsion* o FDI que es la inversión realizada por las empresas multinacionales). Ello se justifica diciendo que “el éxito económico del Reino Unido se basa en su larga historia como nación abierta al comercio” y que por ello “la evaluación de las consecuencias de mantenerse en la UE frente a las alternativas de dejarla se debe hacer midiendo la apertura e interconexión comercial”.

³ New Econometrically Estimated (NQTM), permiten hacer predicciones sobre el comercio bilateral entre dos regiones, basándose en las distancias entre importador y exportador o el tamaño de las economías.

Los resultados obtenidos son los que recoge la Figura 9 y se corresponden con los tres escenarios tratados en el apartado 3.2.2 (Espacio Económico Europeo, acuerdo comercial bilateral y MFN).

IMPACTO ANUAL DE LA SALIDA DEL REINO UNIDO DE LA UNIÓN EUROPEA EN 15 AÑOS			
	EEA	Negotiated bilateral agreement	WTO
GDP level (%) – central	-3.8	-6.2	-7.5
GDP level (%)	-3.4 to -4.3	-4.6 to -7.8	-5.4 to -9.5
GDP per capita – central ^a	-£1,100	-£1,800	-£2,100
GDP per capita ^a	-£1,000 to -£1,200	-£1,300 to -£2,200	-£1,500 to -£2,700
GDP per household – central ^a	-£2,600	-£4,300	-£5,200
GDP per household ^a	-£2,400 to -£2,900	-£3,200 to -£5,400	-£3,700 to -£6,600
Net impact on receipts	-£20 billion	-£36 billion	-£45 billion

^a Expressed in terms of 2015 GDP in 2015 prices, rounded to the nearest £100.

Figura 9: impacto anual de la salida del Reino Unido de la UE en 15 años. HM Government (2016).

El documento llega a resultados interesantes y concluye que bajo todos los supuestos de salida, el FDI se vería disminuido, como ocurría también con los flujos de comercio. El Reino Unido sería cada vez más pobre si abandonara la UE bajo cualquier supuesto de salida de la UE”. El PIB per cápita disminuiría en cualquiera de los escenarios de salida de la UE en 2.600£ en el caso de mantenerse en el Espacio Económico Europeo, 4.300£ en el caso de un acuerdo bilateral especial y 5.200£ en el caso de no mantener relaciones especiales (cifras en miles).

Asimismo, esta reducción del PIB significaría una disminución en la recaudación de impuestos, lo que, a su vez, para solventar el decrecimiento en las recaudaciones, obligaría al Reino Unido a comprometerse con nuevos créditos, subir los impuestos o recortar en gasto público. De esta manera, cualquier ahorro procedente de la reducción de las contribuciones económicas del Reino Unido hacia la UE se vería neutralizado e incluso disminuido en 20£ billones por año en el caso de mantenerse en el Espacio Económico Común, 36£ billones de llegar a un acuerdo bilateral especial y 45£ billones en caso de que la relación con la UE sea la establecida en la OMC.

El documento continúa proporcionando mayores detalles sobre las consecuencias de cada una de las diferentes alternativas, pero ya lo expuesto hasta aquí es suficiente para retratar la postura “el Brexit tendrá consecuencias negativas”.

4.5.2.- El Brexit tendrá consecuencias positivas

Tras los resultados del Brexit y en vistas del estado de las negociaciones, parece que esta postura se vuelve cada vez más difícil de defender. Con todo, son varios los argumentos que ya con anterioridad a la celebración del referéndum utilizó la campaña por el leave y que todavía se siguen sosteniendo.

Más allá del Reino Unido, la opinión popular siempre pareció decantarse porque el Brexit no podía ser positivo para nadie, pero en especial para el Reino Unido. En este sentido, dicha postura se ha visto fortalecida todavía más conforme ha pasado el tiempo y han tenido lugar nuevas reuniones de negociaciones. También ahora buena parte de la población británica, como si no hubieran sopesado lo suficiente a la hora de votar, se retraen de la antigua postura adoptada y piensan que el Brexit no puede ser beneficioso. Esta situación ha dado lugar a manifestaciones y peticiones populares por la celebración de un nuevo referéndum en el que se sometiera a consulta la permanencia en la UE frente a la salida de la misma en las condiciones de salida que se pacten.

No obstante, la posición del gobierno británico al respecto parece inalterable. Basándose en los mismos argumentos que la campaña del leave, el proceso de desconexión se basa en una política proteccionista defendida desde cuatro perspectivas diferentes, pero interconectadas entre sí:

- La economía: los partidarios del leave defienden que fuera de la UE podrían llegar a acuerdos comerciales con terceros más beneficiosos que los que actualmente tiene la UE (política Global Britain). También sostienen que la pertenencia a la UE les sale caro y que con las contribuciones que hacen a la misma se podría construir un hospital cada semana.
- La inmigración: para los *bexiters* la inmigración está fuera de control. El gobierno británico se había comprometido (2015) a regular la llegada de inmigrantes reduciéndola a 100.000, pero la cifra oficial se elevó a los 300.000. Con ello, se argumenta que los inmigrantes se aprovechan de las prestaciones públicas, haciendo que los servicios públicos sean insostenibles.
- La seguridad: los favorables al leave afirman que con la libre circulación los delincuentes lo tienen más fácil para acceder al país, disminuyendo la seguridad de los barrios británicos.

- La soberanía: alrededor de la mitad de las leyes que rigen en el Reino Unido no han sido votadas por los británicos. Los favorables al Brexit demandan una falta de soberanía y reclaman que se encuentran sometidos al exceso de la burocracia de la UE.

4.6.- Periodo y lugar objeto de la investigación

Como datos para el trabajo se utiliza una matriz SAM proporcionada por la Global Trade Analysis Project (2011) que recoge información económica de distinta índole, micro y macroeconómica, para analizar la economía en su conjunto como resultado de la suma de sus partes. En concreto, el conjunto de datos se estructura en torno a 21 sectores económicos para las regiones consideradas.

Estas regiones geopolíticas objeto de estudio de este trabajo son, en primer lugar, el Reino Unido y el resto de la Unión Europea por ser los dos agentes involucrados directamente en el suceso y, en segundo lugar, el resto del mundo con afán de conocer las consecuencias económicas mundiales un nivel general.

4.7.- Experimentos a realizar

En el contexto de los distintos formatos posibles acerca de las futuras relaciones comerciales entre el Reino Unido y la UE (apartado 3.2.2.) y siguiendo el procedimiento explicado en el apartado 4.3.2., en este trabajo se estudian cuatro escenarios diferentes mediante cuatro experimentos. Para ello se realiza una modelización con las siguientes características:

- Mediante el agregador de base de datos del GTAP se construye una base de datos para las regiones Reino Unido, resto de la UE y resto del mundo.
- Las economías de dichas regiones se encuentran desglosadas en un total de 21 sectores.
- Se consideran tres factores de producción (Tierra, Trabajo y Capital).
- Algunas de las variables endógenas son las variables qxs (exportaciones), qo (producción), $qgdp$ (PIB), qfe (salarios) y consumer welfare (todas variables de intervalo).

Independientemente del futuro de las relaciones, se espera que los nuevos acuerdos entre el Reino Unido y la UE influyan en todos los sectores de las economías de dichas

regiones a causa de la fijación de aranceles y el establecimiento de barreras no arancelarias (BNAs).

Es por eso que en este trabajo se considerarán las BNAs en la modelización, específicamente el grupo de BNAs técnicos del apartado 4.2. De acuerdo con Ecorys (2009), Burfisher (2016) y Latorre et al. (2018), las BNAs presentan tres efectos distintos de forma simultánea: se considera que un 60% de su valor son *efficiency losses* (pérdidas de eficiencia tecnológica), mientras que el 40% restante genera rentas para el importador (al que corresponden 2/3 de las rentas) y para el exportador (que obtiene el tercio restante de las mismas).

Estos efectos son modelizados mediante la variación de distintas variables exógenas del modelo. Por una parte, las pérdidas de eficiencia se modelizan a través de la variable *ams* (exógena) que permite la introducción de decrementos en operaciones comerciales por deterioro de la tecnología o procesos utilizados. Por otra parte, el efecto de las BNAs sobre el importador es equivalente a un incremento de la variable de impuestos a la importación (variable *tms* del modelo). Por último, análogo al anterior, el efecto de las BNAs sobre los exportadores se modeliza como una reducción de los subsidios a la exportación (variable *txs* del modelo).

Siguiendo las investigaciones de Ottaviano et al. (2014), Dhingra et al. (2016) y Latorre et al. (2018), en función de las relaciones futuras que mantengan el Reino Unido y la UE existen dos escenarios distintos: uno “optimista” (Brexit blando) y otro “pesimista” (Brexit duro). Cada uno de estos escenarios resulta de una combinación distinta de aranceles y BNAs.

El primero, el Brexit Blando, refleja la salida del Reino Unido de la UE, pero sin dejar de formar parte del Espacio Económico Europeo (EEE), lo que implica no fijar aranceles a cambio de unas BNAs mínimas. Dichas BNAs incrementarían en el equivalente a un 25% de las barreras que encuentra Estados Unidos al comerciar con la UE (Latorre et al. y Dhingra et al., 2017).

El segundo, el Brexit duro, representa una salida drástica del Reino Unido, lo que supone imposición de aranceles y de BNAs. Siguiendo con la metodología de los autores citados anteriormente, el estudio del Brexit duro se lleva a cabo de manera desglosada en tres supuestos. En el primero de ellos (Duro_BNAs) no hay aranceles,

pero las BNAs incrementan al doble que en el escenario Blando (por tanto, se trata de un aumento del 50% de las barreras que encuentra Estados Unidos al comerciar con la UE); en el segundo (Duro_Aranceles), se aplica el criterio MFN de la OMC y se estudia únicamente el efecto de la fijación de aranceles; y en el último (Duro), las BNAs incrementan un 50% y se aplican nuevos aranceles (Latorre et al. y Dhingra et al., 2017).

La incertidumbre acerca de las relaciones futuras entre el Reino Unido y la UE obligan a estudiar de esta manera las consecuencias económicas del Brexit. Los supuestos Blando y Duro son el reflejo de escenarios “optimistas” y “pesimistas” de las futuras relaciones. En el caso de los supuestos Duro_BNAs y Duro_Aranceles (la suma de ambos conforma el supuesto Duro), su estudio por separado permite conocer la incidencia individual de las BNAs y los aranceles.

Para modelizar estos escenarios, se trabaja con los valores de aranceles, NBAs y AVEs recogidos por Latorre, Olekseyuk y Yonezawa (2018) (Anexo II). Esta tabla resulta clave para comprender los resultados, pues permite comprender los resultados. Así, cabe esperar que sectores como la agricultura o la alimentación, con barreras muy altas, destacaran entre los más perjudicados. Como se afirmaba en la introducción, esto supone un análisis profundo, que incluye numerosas variables que no han sido analizadas en trabajos previos del impacto del Brexit.

5.- Desarrollo del trabajo y resultados

En este apartado se presentan los resultados obtenidos de los cuatro posibles escenarios ya mencionados anteriormente. Mediante el modelo GTAP se estudia el impacto económico del Brexit en las exportaciones e importaciones, la producción sectorial, el PIB, los salarios y el consumo privado.

Las siguientes tablas y figuras recogen los resultados obtenidos por sector, región y escenario. Estos resultados se centran en el Reino Unido (GBR) y el resto de la Unión Europea (REU) por ser las afectadas directamente. No obstante, los resultados para la región resto del mundo (RM) sí son tenidos en cuenta para las conclusiones. Hay que recordar nuevamente, que numerosos trabajos sobre el Brexit (véase la revisión de Fernández-Pacheco et al., 2018) ofrecen sus efectos sobre el Reino Unido únicamente.

5.1.- Exportaciones e importaciones

Dado que exportaciones e importaciones representan un mismo hecho desde diferentes perspectivas, para cuantificar los cambios se presenta la información en forma de tablas que recogen la información relativa a la exportación de las regiones. Adicionalmente, en el Anexo III, se encuentra dicha información para el resto del mundo.

Las Tablas 2 y 3 recogen los resultados respecto a las exportaciones. En vista de ellas, en primer lugar hay que decir que, en general, en todos los escenarios las exportaciones entre el Reino Unido y la UE disminuyen, sobre todo las dirigidas desde la UE hacia el Reino Unido, con un 16,05% de caída total frente a una caída total del 13,51% para las que van desde el Reino Unido hacia la UE.

En segundo lugar, se observa que las exportaciones de ambas regiones respecto del resto del mundo aumentan, sobre todo en el caso del Reino Unido. Por último, es necesario destacar que los valores varían de diferente manera según el sector y escenario.

Sector	Blando		Duro_NBAs		Duro_Aranceles		Duro	
	REU	RM	REU	RM	REU	RM	REU	RM
Agricultura	-42,57	6,49	-68,66	10,49	-35,9	3,64	-79,61	11,4
Minería	-66,52	59,7	-91,66	94,36	3,55	3,63	-91,74	101,74
Alimentación	-44,83	4,66	-70,79	8,12	-59,6	0,28	-87,16	8,49
Textil	-21,54	10,03	-39,88	18,76	-49,08	4,75	-69,04	22,66
Madera	-8,39	8,27	-17,42	15,25	-0,39	3,57	-18,18	18,12
Química	-10,47	6,64	-21,75	11,18	-13,22	1,69	-32,12	12,55
Metales	-13,35	6,33	-26,01	11,42	-11,04	2,54	-34,4	13,29
Automóvil	-25,45	2,31	-45,44	3,53	-35,28	-1,17	-64,69	1,84
Otro transporte	-24,49	9,29	-44,39	17,27	-9,95	4	-50,2	20,49
Electrónica	-15,77	9,68	-30,49	18,08	-4,87	3,3	-34,33	20,68
Otra maquinaria	6,68	7,59	12,13	13,87	-10,27	3,17	-0,33	16,45
Otras manufacturas	-10,02	8,12	-20,4	14,83	-13,66	3,43	-31,67	17,59
Construcción	2,93	7,68	4,4	14,05	2,54	3,21	6,32	16,73
Transporte marítimo	-2,11	4,36	-5,15	7,79	1,68	1,81	-4,04	9,17
Transporte aéreo	1,8	3,63	2,66	6,31	0,88	1,08	3,26	7,1
Comunicaciones	-3,25	6,36	-7,44	11,73	2,03	2,58	-6,13	13,78
Banca	-3,52	4,82	-7,76	8,83	1,7	2,13	-6,65	10,47
Seguros	-2,98	5,73	-6,92	10,52	2,06	2,51	-5,59	12,48
Servicios a empresas	-4,95	6,77	-10,76	12,56	2,16	2,75	-9,4	14,75
Servicios personales	2,45	6,77	3,71	12,49	2,17	2,75	5,3	14,73
Otros servicios	2,68	7,21	4,04	13,29	2,31	2,86	5,73	15,63
Total	-13,51	9,16	-23,24	15,94	-10,58	2,60	-28,79	18,10

Tabla 2: % variación exportaciones Reino Unido por sectores (elaboración propia).

Sector	Blando			Duro_NBAs			Duro_Aranceles			Duro		
	REU	GBR	RM	REU	GBR	RM	REU	GBR	RM	REU	GBR	RM
Agricultura	1,11	-34,53	1,65	1,89	-60,24	3,1	0,82	-29,63	1,72	2,26	-72,94	4,26
Minería	5,86	-77,9	4,05	7,95	-92,59	5,25	0,78	-2,15	0,84	8,56	-92,75	5,82
Alimentación	1,68	-31,07	1,16	2,73	-56,06	2,19	2	-46,2	1,19	3,4	-78,85	3,14
Textil	0,99	-24,9	1,39	1,81	-44,47	2,51	1,39	-43,55	1,33	2,73	-69,41	3,5
Madera	0,38	-11,01	1,22	0,73	-20,79	2,21	0,15	-4,54	1,02	0,86	-24,29	3,01
Química	0,68	-11,48	0,38	1,38	-21,84	0,73	0,77	-10	0,49	1,99	-29,98	1,12
Metales	0,83	-13,48	1,16	1,54	-25,66	2,08	0,62	-11,31	0,96	2	-34,2	2,88
Automóvil	1,19	-12,08	0,72	2,1	-23,47	1,34	1,4	-18,03	0,61	2,83	-39,09	1,98
Otro transporte	1,74	-26,43	0,93	3,16	-46,99	1,64	0,91	-10,27	0,84	3,81	-52,94	2,3
Electrónica	1,27	-17,63	1,43	2,35	-32,85	2,57	0,76	-8,82	1,15	2,95	-39,58	3,49
Otra maquinaria	0,19	-2,67	1,17	0,33	-4,67	2,09	0,61	-9,47	0,96	0,93	-13,34	2,86
Otras manufacturas	0,64	-15,09	1,24	1,2	-27,78	2,22	0,63	-11,57	1,01	1,71	-36,23	3,02
Construcción	0,05	-8,54	0,88	0,11	-15,21	1,58	0,04	-2,46	0,69	0,14	-16,9	2,13
Transporte marítimo	0,28	-3,02	0,26	0,54	-5,99	0,47	0,14	-0,07	0,27	0,65	-6	0,68
Transporte aéreo	0,04	-2,11	0,22	0,11	-3,91	0,4	0,1	-0,12	0,3	0,19	-4,01	0,64
Comunicaciones	0,59	-8,16	0,65	1,19	-15,5	1,15	0,05	-0,39	0,6	1,25	-15,72	1,63
Banca	0,94	-7,84	0,14	1,92	-15,08	0,22	0,04	-0,04	0,46	1,97	-15,04	0,59
Seguros	0,43	-7,98	0,37	0,86	-15,04	0,63	0,09	-0,65	0,52	0,94	-15,43	1,04
Servicios a empresas	0,88	-10,81	0,51	1,78	-20,28	0,91	0	-0,7	0,57	1,8	-20,65	1,36
Servicios personales	0,13	-4,94	0,74	0,26	-9,18	1,33	0,08	-0,56	0,65	0,32	-9,58	1,85
Otros servicios	0,21	-5,38	0,82	0,4	-9,97	1,49	0,17	-0,75	0,7	0,53	-10,45	2,06
Total	0,958	-16,05	1,00	1,64	-27,03	1,72	0,55	-10,06	0,80	1,99	-33,21	2,35

Tabla 3: % variación exportaciones UE por sectores (elaboración propia).

Bajo el supuesto Blando los sectores más afectados son alimentación, agricultura y minería, ya que son los que experimentan el surgimiento de mayores barreras al comercio (véase Anexo II con las barreras). Las exportaciones del Reino Unido a la UE en estos tres sectores disminuyen un 44,83%, 42,57% y 66,52%, mientras que las de la UE lo hacen un 31,07%, 34,53% y 77,90%, respectivamente. Por el contrario, del Reino Unido a la UE aumentan las exportaciones en los sectores transporte aéreo (1,18%), servicios personales (2,45%), otros servicios (2,68%), construcción (2,93%) y otra maquinaria (6,68%). Hay que tener presente que la mayoría de estos últimos sectores son servicios y sus exportaciones son muy pequeñas, de manera que la mayor parte se destina a la economía doméstica y por tanto los porcentajes de variación (que son sobre valores iniciales muy pequeños) se “agrandan”. Esto explica que algunas exportaciones crezcan. Por parte de la UE, los sectores menos perjudicados son transporte aéreo (2,11%), otra maquinaria (-2,67%), servicios personales (-4,94%) y otros servicios (-5,38).

En la fila Total se muestra el porcentaje de variaciones de las exportaciones bilaterales totales. En este sentido, se observa cómo las exportaciones del Reino Unido disminuyen en la UE (-13,51%) mientras que aumentan las exportaciones hacia el resto del mundo

(9,16%). En cuanto a la UE, las exportaciones hacia el Reino Unido caen un 16,05% y aumentan las exportaciones intraeuropeas y hacia el resto del mundo en un 0,96% y 1,00% respectivamente. A la vista de estos resultados puede llegar a sorprender la benevolencia del Brexit con el Brexit. No obstante es necesario recordar que los resultados descritos se refieren a relaciones bilaterales con la UE, de manera que una visión más clara se obtiene con los valores agregados de los apartados siguientes.

Como es de esperar, en el supuesto Duro_NBAs los resultados siguen la tónica del anterior: los sectores más (alimentación, agricultura y minería) y menos (transporte aéreo, servicios personales, otros servicios, construcción y otra maquinaria) perjudicados coinciden para ambas regiones.

Respecto del total, las exportaciones del Reino Unido a la UE disminuyen un 23,24% y aumentan las exportaciones hacia el resto del mundo en un 15,94%. En cuanto a la UE, las exportaciones caen un 27,03% con el Reino Unido, las exportaciones intraeuropeas aumenta un 1,64% y las exportaciones al resto del mundo un 1,72%.

Para la UE las exportaciones hacia el Reino Unido se reducen un 10,06%, mientras que las exportaciones intraeuropeas y las hacia el resto del mundo aumentan un 0,55% y 0,80% respectivamente.

Otros resultados destacables son los siguientes: dentro de la UE el sector servicios a empresas no se ve influido por el establecimiento de aranceles al Reino Unido. Todos los sectores en los que las exportaciones del Reino Unido hacia la UE aumentan muestran los menores índices de reducción de exportaciones de la UE hacia el Reino Unido. Por último, es notorio que el establecimiento de aranceles perjudica al Reino Unido más que a la UE.

Bajo el supuesto Duro los sectores más y menos perjudicados para ambas regiones vuelven a ser los mismos. Desde la perspectiva bilateral, las exportaciones del Reino Unido hacia la UE disminuyen un 28,79%, mientras que las exportaciones al resto del mundo aumentan en 18,10% respectivamente. Para el caso de la UE, las exportaciones totales hacia el Reino Unido decaen un -33,21%, mientras que las exportaciones intraeuropeas y las hacia el resto del mundo aumentan un 1,99% y un 2,35% respectivamente.

Como se ha visto, existen diferentes tendencias en las operaciones comerciales de los sectores: ante el alza de las BNAs y el establecimiento de aranceles determinados sectores caen, pero otros tantos crecen. El origen de esta disparidad se halla en los valores de las BNAs aplicadas a cada sector, pues si bien el incremento porcentual es igual para todos los sectores, los valores iniciales varían de sector en sector, de manera que parece coherente que los sectores más perjudicados sean aquellos con mayores valores (ver Anexo II).

Las Figuras 10 y 11 muestran el porcentaje de variación agregado de las importaciones y exportaciones respectivamente. En ellas se observa nuevamente una disminución tanto la UE como para el Reino Unido. Asimismo, dicho efecto es mucho más agudo en el caso del Reino Unido.

En este sentido, las importaciones de la UE disminuyen de un 0,26% (escenario Blando) a un 0,63% (escenario Duro), mientras que dichas cifras para el Reino Unido se sitúan en un 4,47% y 10,11% respectivamente. En cuanto a las exportaciones, en la UE hay una reducción del 0,25% en el escenario Blando y del 0,57%, cifras que aumentan a 4,13% y 9,91% en el caso del Reino Unido.

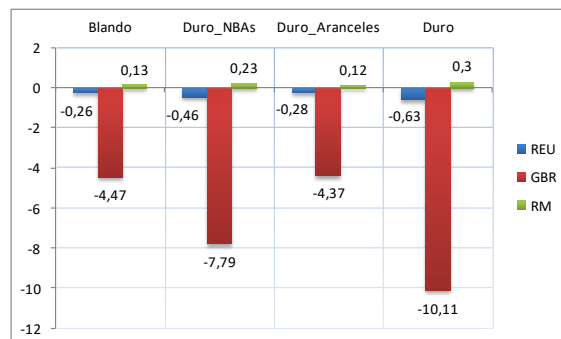


Figura 10: % variación agregado de importaciones (elaboración propia).

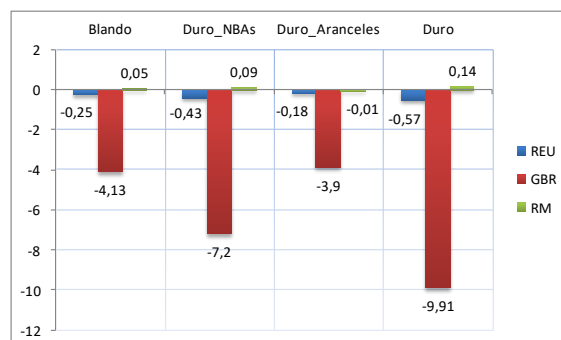


Figura 11: % variación agregado de exportaciones (elaboración propia).

La asimetría de los resultados entre el Reino Unido y la UE radica en el tamaño de las economías de estas regiones. Los efectos son más acusados en el Reino Unido porque al abandonar la UE el tamaño del mercado al que se ponen aranceles y BNAs es mucho mayor que para la UE. En otras palabras, dado el tamaño de la UE en su conjunto, el Reino Unido pierde más posibilidades de comerciar que la UE, puesto que el Reino Unido se verá obligado a firmar nuevos tratados comerciales con terceros Estados, a diferencia de la UE que mantiene las condiciones para que sus Estados miembros comercien sin aranceles entre ellos.

5.2.- Producción

En el ajuste para el equilibrio entre la oferta y la demanda del mercado, tras la disminución de las operaciones comerciales entre la UE y el Reino Unido, habrá consecuencias negativas para la producción de las diferentes industrias de cada región.

Con la caída de las exportaciones, ambas regiones pierden clientes potenciales y por tanto ven reducida su producción. Para obtener mayores detalles se proporcionan las Tablas 4 y 5 con datos de producción por regiones y sectores.

En términos generales los sectores de la UE más afectados son textil, construcción, agricultura y alimentación. Por otro lado, para el Reino Unido, los sectores más perjudicados son textil, electrónica, minería, construcción y automóvil. Como se ha visto anteriormente, la mayoría de los sectores con mayores reducciones en la producción coinciden con los que experimentan mayores caídas en las exportaciones, a excepción de la electrónica y el automóvil en el Reino Unido.

En contraste, existen sectores que muestran resultados positivos: la electrónica y otro transporte por parte de la UE así como madera por parte del Reino Unido son sectores que aumentan su producción y que no destacaron en el apartado 5.1. Con todo, estos resultados hay que interpretarlos con cuidado. Hay que recalcar que o bien se trata de variaciones porcentuales muy pequeñas (en la UE la electrónica, otro transporte y otra maquinaria y en el Reino Unido la banca, el transporte marítimo, la madera y otra maquinaria electrónica) o bien son sectores muy pequeños en términos de producción y contribución al PIB, de manera que cuando crecen no compensan caídas en otros sectores con mayor importancia para la economía (otro transporte y transporte marítimo).

A nivel macroeconómico, la Figura 12 muestra la variación de la producción de cada región a nivel agregado. En el caso de la UE, la producción varía del -0,07% (supuesto Blando) al -0,23% (supuesto Duro). Para el Reino Unido estas cifras pasan a ser del -1,07% (supuesto Blando) al -2,26% (supuesto Duro).

En síntesis, los resultados agregados reflejan una disminución de la producción general oferta originada por el cambio en el signo de las exportaciones de determinados sectores en la UE y el Reino Unido. Ahora bien, dicha disminución es mucho menos intensa en la UE que en el Reino Unido.

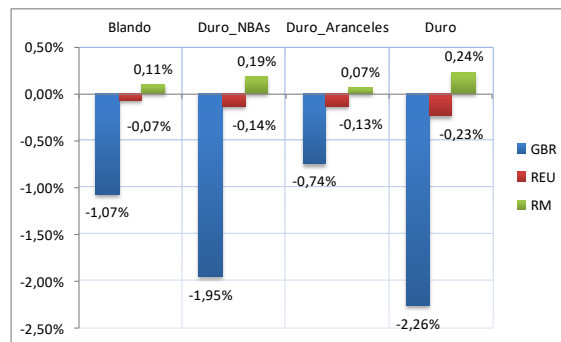


Figura 12: % variación producción agregada (elaboración propia).

Sector	Blando	Duro_BNAs	Duro_Aranceles	Duro
Agricultura	-0,11	-0,2	-0,14	-0,27
Minería	-0,02	0,01	0,01	0,02
Alimentación	-0,19	-0,42	-0,4	-0,7
Textil	-0,13	-0,2	-0,29	-0,35
Madera	-0,02	-0,04	0,04	-0,01
Química	-0,05	-0,04	0,09	0,01
Metales	0,11	0,19	0,08	0,24
Automóvil	0,04	-0,04	-0,21	-0,44
Otro transporte	0	0,02	0,2	0,19
Electrónica	0	-0,01	0,13	0,08
Otra maquinaria	0,19	0,37	0,19	0,5
Otras manufacturas	0,01	0,03	0,06	0,08
Construcción	-0,02	-0,04	-0,1	-0,04
Transporte marítimo	0,02	0,05	0,09	0,13
Transporte aéreo	-0,09	-0,16	0,1	-0,09
Comunicaciones	0	0,01	0,02	0,03
Banca	0,06	0,12	0,03	0,15
Seguros	0	-0,01	0,07	0,04
Servicios a empresas	0,07	0,13	0,01	0,16
Servicios personales	-0,02	-0,03	0,02	-0,02
Otros servicios	-0,02	-0,05	0,02	-0,05

Tabla 4: % variación de la producción por sectores para la UE (elaboración propia).

Sector	Blando	Duro_BNAs	Duro_Aranceles	Duro
Agricultura	-0,18	0,22	-0,46	0,51
Minería	-0,09	-0,11	0,02	-0,1
Alimentación	-0,4	-0,05	-0,36	0,61
Textil	-0,6	-0,97	-3,58	-3,18
Madera	0,97	1,82	0,77	2,21
Química	-0,06	-0,94	-1,96	-2,66
Metales	-0,03	-0,05	-1,06	-1,02
Automóvil	-3,63	-5,9	-5,56	-8
Otro transporte	-0,2	-0,06	0,33	-0,03
Electrónica	-1,33	-2,44	-0,01	-2,76
Otra maquinaria	2,2	4,14	-0,19	3,22
Otras manufacturas	0,31	0,52	-0,28	0,21
Construcción	-0,21	-0,4	-1,27	-0,45
Transporte marítimo	0,81	1,47	0,58	1,72
Transporte aéreo	1	1,68	0,57	1,84
Comunicaciones	0,23	0,38	0,46	0,56
Banca	0,34	0,56	0,79	0,89
Seguros	0,18	0,33	0,42	0,49
Servicios a empresas	0,07	0,06	0,4	0,28
Servicios personales	0,24	0,44	0,39	0,62
Otros servicios	-0,1	-0,2	0,21	-0,11

Tabla 5: % variación de la producción por sectores para el Reino Unido (elaboración propia).

5.3.- PIB

Para poder obtener conclusiones globales sobre las consecuencias económicas del Brexit no basta con estudiar la variación porcentual de las exportaciones y producción de cada uno de los 21 sectores de las regiones.

Cada sector tiene una importancia distinta dentro de la economía de cada región. De esta manera, las variaciones en las importaciones y exportaciones que tienen lugar repercutirán de manera diferente en cada región. Así, puede ocurrir, por ejemplo, que una gran disminución en las importaciones de bienes de un sector tenga un efecto minúsculo en el Reino Unido si el peso de dicho sector es insignificante para la economía de dicha región.

Así, con el objetivo de conocer el impacto de las importaciones y exportaciones entre el Reino Unido y la UE y la producción de cada región nivel agregado, a continuación en la Figura 13 se presentan los resultados del PIB obtenido para ambas regiones.

Una vez más, en términos generales, se observa una repercusión asimétrica para ambas regiones. Los resultados obtenidos muestran coherencia entre ellos. Hay que recordar que el escenario Duro se construye como la combinación de los escenarios Duro_BNAs y Duro_Aranceles. Así, se observa que el PIB de las regiones disminuye más cuanto más pesimista es el escenario.

Con todo, la repercusión del Brexit en el PIB parece desigual para las regiones en los distintos escenarios, por lo que se procede a un análisis detallado por escenario.

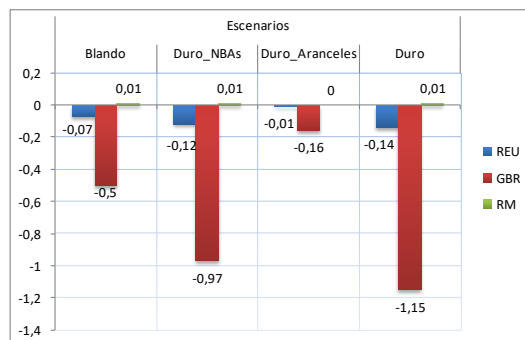


Figura 13: % variación PIB (elaboración propia).

Ya en el supuesto Blando es posible observar gran repercusión del Brexit en la economía británica, pues un aumento del 25% de las BNAs supone una reducción del -0,5% de su PIB. Este hecho contrasta con la situación de la UE, cuyo PIB decrece un 0,07%.

Es de esperar que bajo el supuesto Duro_NBAs los resultados se agraven. En este caso las BNAs se duplican y es por ello que el PIB del Reino Unido y la UE decrecen el doble, un 0,97% y 0,12% respectivamente (los valores son menor debido a aproximaciones).

A causa de que los aranceles afectan a las manufacturas (véase Anexo II), contrastando con las súbitas bajadas en el PIB de las economías del Reino Unido y la UE, en el supuesto Duro_Aranceles si bien el PIB decrece, las consecuencias negativas sobre ambas economías merman, de manera que para el Reino Unido supone una caída del 0,15% y del 0,01% para la UE.

Los resultados del supuesto Duro vienen a confirmar lo visto hasta ahora. Como se ha visto tanto la subida de las BNAs como el establecimiento de aranceles tienen efectos negativos sobre el PIB de las economías del Reino Unido y la UE.

Si bien ambas medidas repercuten de manera desigual para las economías de dichas regiones (en el Reino Unido son mucho más perjudiciales), la suma de las dos tiene consecuencias importantes en el PIB del Reino Unido y de la UE, disminuyendo un 1,12% y un 0,10% en ese orden.

Con los resultados de este punto a la vista, adquiere fuerza lo que expuesto en el primer párrafo del apartado 3.1 cuando se decía que para emitir un juicio sobre las consecuencias económicas del Brexit no bastaba con estudiar los intercambios comerciales entre el Reino Unido y la UE, pues es el peso de los sectores y no la variación de las exportaciones e importaciones bilaterales entre ellos lo que acaba siendo determinante.

5.4.- Salarios

Hasta ahora se ha visto que las operaciones comerciales entre la UE y el Reino Unido y la producción de ambas economías disminuyen. También se ha visto que ello supone una disminución del PIB de ambas economías bajo todos los supuestos. En este contexto de decrecimiento económico, la remuneración económica de los trabajadores decae en ambas regiones. Como muestra la Figura 14, los salarios caen en el Reino Unido y la UE en todos los escenarios.

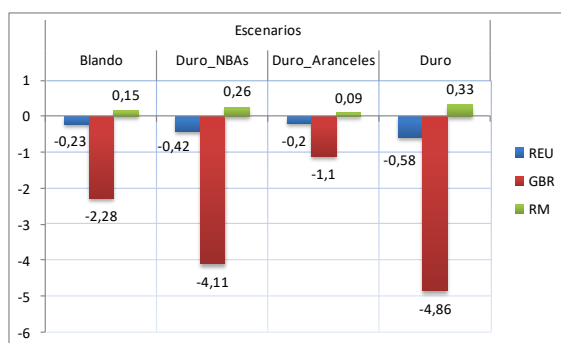


Figura 14: % variación salarios (elaboración propia).

En la UE los salarios reflejan una caída tímida de los salarios que va del 0,23% en el supuesto optimista (Blando) al 0,58% en el pesimista (Duro). La caída es más acusada en el Reino Unido, donde en el supuesto optimista caen un 2,28% y un -4,86% en el pesimista.

5.5.- Consumo privado

Por último, se presentan los resultados del consumo privado. El estudio de la variación del consumo privado se hace con el propósito de evaluar la variación en los ingresos de cada región y es utilizado para evaluar el “bienestar” de los países. La Figura 15 muestra en millones de dólares estadounidenses los resultados obtenidos por región y escenario y la Figura 16 la variación porcentual respecto del PIB.

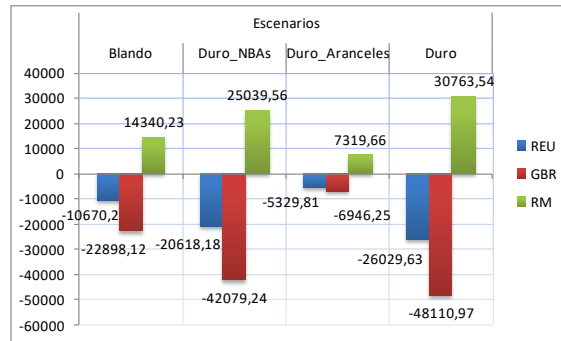


Figura 15: % variación consumo privado en millones de dólares (elaboración propia).

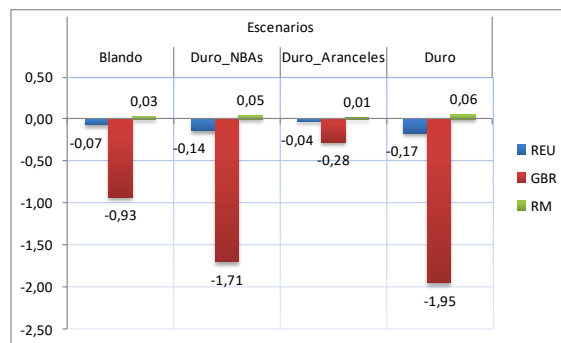


Figura 16: % variación respecto del PIB (elaboración propia).

El consumo privado va en disminución cuanto más pesimista es el escenario y una vez más, las consecuencias son más agudas en el Reino Unido, donde en más optimista de los casos la pérdida global es de 22.898,12\$ (un 0,93% del PIB) y de 48.110,97\$ (un 1,95% del PIB) en el caso más pesimista. Dichas cifras quedan acotadas al rango de 10.670,20\$ (un 0,07% del PIB) y 20.029,63\$ (un 0,17% del PIB) para la UE.

5.6.- Análisis de sensibilidad

Una vez obtenidos los diferentes resultados para cada región y escenario, con el fin de determinar la consistencia de los mismos, se lleva a cabo un análisis de sensibilidad (*Unconditional Systematic Sensitivity Analysis, USSA*), propuesto por Harrison et al. (1993).

Como se ha dicho en el apartado 4.3.1., la elasticidad es un parámetro exógeno de los modelos CGE que determina la sensibilidad de la oferta o la demanda ante cambios en los precios o ingresos. De esta manera, un cambio en este parámetro cambia los resultados del modelo, pues los productores y consumidores se comportarán de manera diferente.

De acuerdo con la metodología propuesta por Harrison et al. (1993), el análisis de sensibilidad se lleva a cabo variando los valores de las elasticidades de manera individual a la vez que el resto permanecen fijas en sus valores iniciales. Con ello se contrastan los resultados obtenidos inicialmente con los obtenidos mediante el análisis de sensibilidad.

En este caso, siguiendo la metodología utilizada por Ortiz-Valverde y Latorre (2018) se somete a estudio el factor de sustitución Trabajo-Capital, el factor de sustitución importación-doméstico (Armington) y el factor de sustitución importación-importación (Armington). Cada parámetro se varía reduciendo y aumentándole la mitad de su valor inicial. A efectos de simplificar los resultados, el análisis de sensibilidad se realiza centrándose en el escenario pesimista (Duro), midiendo los resultados para las, el PIB, el consumo privado, las exportaciones e importaciones.

		PIB			Consumo privado			Exportaciones			Importaciones		
		REU	GBR	RM	REU	GBR	RM	REU	GBR	RM	REU	GBR	RM
Valor inicial		-0,14	-1,15	0,01	-0,17	-1,95	0,06	-0,63	-10,11	0,3	-0,57	-9,91	0,14
Factor de sustitución Trabajo-Capital	Mitad	-0,14	-1,16	0,01	-0,17	-1,95	0,06	-0,62	-10,09	0,2	-0,57	-9,91	0,15
	Doble	-0,14	-1,13	0,01	-0,17	-1,95	0,06	-0,63	-10,11	0,3	-0,58	-9,91	0,14
Factor de sustitución importación-doméstico	Mitad	-0,14	-1,26	0,01	-0,15	-2,73	0,08	-0,32	-4,6	-0,01	-0,23	-5,45	0,07
	Doble	-0,14	-1,07	0,01	-0,18	-1,5	0,04	-0,9	-10,45	0,41	-0,94	-12,33	0,32
Factor de sustitución importación-importación	Mitad	-0,15	-1,18	0,01	-0,23	-1,64	0,05	-0,71	-10,04	0,3	-0,68	-8,89	0,14
	Doble	-0,13	-1,12	0,01	-0,15	-1,95	0,06	-0,58	-9,89	0,3	-0,47	-9,24	0,14

Tabla 6: análisis de sensibilidad (elaboración propia).

De acuerdo con el análisis de sensibilidad, los resultados obtenidos son robustos respecto del factor de sustitución Trabajo-Capital. Los resultados obtenidos en el análisis de sensibilidad coinciden con los resultados iniciales, lo que significa que cambios en esta elasticidad no afectan a los resultados obtenidos con el modelo.

Respecto al factor de sustitución importación-doméstico para el Reino Unido se obtienen altos impactos para el Reino Unido cuando la elasticidad es la mitad de la inicial. Esto significa que en la medida en que sea más difícil sustituir importaciones por producción doméstica el impacto del Brexit será más dañino. Como se ve, esto afectaría especialmente a los flujos comerciales que caen más, porque los consumidores británicos comprarían más productos domésticos. Pero esto sería negativo para su consumo privado, dado que perderían importaciones que valoraban por sobre los propios productos domésticos.

Finalmente, el análisis de sensibilidad del factor de sustitución importación-importación, con valores aproximados a los iniciales, indica nuevamente robustez respecto de los resultados obtenidos en primer lugar.

En general, el análisis de sensibilidad basado en un número importante de variables macro y para todas las regiones del modelo indica que los resultados previos son bien robustos. Hay que recordar que las elasticidades asignadas inicialmente al modelo proceden de estimaciones econométricas y por tanto, cuentan con un importante respaldo empírico. Con todo, para mayor rigor, se ha realizado el análisis de sensibilidad que confirma con mayor seguridad la causalidad de los resultados anteriormente descritos y su naturaleza negativa, aunque muy asimétrica, siendo Reino Unido mucho más afectado por el Brexit que el resto de la UE.

6.- Conclusiones

Con el objetivo de estudiar las consecuencias económicas de diferentes escenarios post Brexit en el contexto de las posibles relaciones comerciales entre el Reino Unido y la UE, en este trabajo se empleó el modelo de equilibrio general (CGE) denominado Global Trade Analysis Project (GTAP). Se trata de un modelo cuyo software está públicamente disponible y es utilizado por numerosos investigadores a lo ancho del globo, lo que asegura su continua revisión y supervisión.

Es así como en primer lugar se determinó que el estudio del Brexit se haría distinguiendo los escenarios Blando, Duro_BNAs, Duro_Aranceles y Duro. Cada uno de ellos presupone diferentes negociaciones para las futuras relaciones entre el Reino Unido y la Unión Europea, siendo el escenario Blando el más optimista y el Duro el más pesimista. Los escenarios Duro_BNAs y Duro_Aranceles son escenarios intermedios utilizados para medir la incidencia de las BNAs y los aranceles. La Tabla 7 resume las características de cada escenario.

Escenario	Características
Blando	Aumento de las BNAs en un 25%.
Duro_NBAs	Aumento de las BNAs en un 50%.
Duro_Aranceles	Establecimiento de aranceles según el criterio MFN.
Duro	Aumento de las BNAs en un 50% y establecimiento de aranceles según el criterio MFN.

Tabla 7: resumen de los escenarios sujetos a estudio (elaboración propia).

Llegado este punto del trabajo se iniciaba la resolución del modelo GTAP para cada uno de los escenarios. Cabe recordar que para ello se recurre al agregador de base de datos del modelo GTAP 9 y se configuran tres regiones (Reino Unido, el resto de la Unión Europea y el resto del mundo). Asimismo, dicha base de datos se mapea en 21 sectores de las economías de las regiones y tres factores de producción (Tierra, Trabajo y Capital). Las consecuencias del Brexit se miden mediante las exportaciones e importaciones, la producción, el PIB, el salario y el consumo privado. A continuación, las siguientes tablas resumen los principales resultados obtenidos por escenario.

Escenario	Exportaciones al resto del mundo (% variación respecto del valor actual)	Exportaciones hacia la UE (% variación respecto del valor actual)	PIB (% variación respecto del valor actual)	Consumo privado (% variación respecto del valor actual del PIB)
Blando	9,16	-13,51	-0,5	-0,93
Duro_NBAs	15,94	-23,24	-0,97	-1,71
Duro_Aranceles	2,60	-10,58	-0,16	-0,28
Duro	18,10	-28,79	-1,15	-1,95

Tabla 8: resumen de los resultados para el Reino Unido (elaboración propia).

Escenario	Exportaciones al resto del mundo (% variación respecto del valor actual)	Exportaciones al Reino Unido (% variación respecto del valor actual)	PIB (% variación respecto del valor actual)	Consumo privado (% variación respecto del valor actual del PIB)
Blando	1,00	-16,05	-0,07	-0,07
Duro_NBAs	1,72	-27,03	-0,12	-0,14
Duro_Aranceles	0,80	-10,06	-0,01	-0,04
Duro	2,35	-33,21	-0,14	-0,17

Tabla 9: resumen de los resultados para la Unión Europea (elaboración propia).

Escenario	Exportaciones hacia la UE (% variación respecto del valor actual)	Exportaciones al Reino Unido (% variación respecto del valor actual)	PIB (% variación respecto del valor actual)	Consumo privado (% variación respecto del valor actual del PIB)
Blando	-0,34	3,91	0,01	0,03
Duro_NBAs	-0,62	8,10	0,01	0,05
Duro_Aranceles	-0,43	4,87	0,00	0,01
Duro	-1,02	12,29	0,01	0,06

Tabla 10: resumen de los resultados para el resto del mundo (elaboración propia).

A la vista de los resultados se puede afirmar que:

- La salida de la UE por parte del Reino Unido conlleva consecuencias negativas para ambas regiones en términos de Exportaciones, PIB y consumo privado.
- El aumento de BNAs tiene un efecto mayor que el establecimiento de aranceles.
- Las exportaciones entre el Reino Unido y la UE decrecen.
- Aumentan las exportaciones del Reino Unido hacia el resto del mundo y viceversa.
- Aumentan las exportaciones de la UE hacia el resto del mundo, pero las exportaciones del resto del mundo hacia la UE decaen.
- El impacto del Brexit es mucho más acusado en el Reino Unido que en la UE.
- Si bien existe un impacto negativo sobre la UE, el efecto del Brexit sobre la UE es mínimo.
- Para el resto del mundo las consecuencias económicas son prácticamente imperceptibles.

Una vez analizados los resultados corresponde la puesta en situación respecto de los resultados de otras investigaciones. En este sentido, en primer lugar se llevó a cabo un análisis de sensibilidad para demostrar la consistencia de los resultados iniciales. Dicho análisis arrojó resultados en la línea de los iniciales, de manera que se puede asumir robustez en los resultados iniciales. En segundo lugar, se observa consonancia con los resultados obtenidos por otros autores en las investigaciones citadas en el apartado 1.3. Existe consenso en la repercusión negativa para ambas regiones, en la gravedad que supone para la economía británica y en la nimiedad de las consecuencias para el resto del mundo en su conjunto. Las siguientes tablas muestran algunos resultados equiparables de trabajos similares.

Escenario	PIB UE (% variación respecto del valor actual)	PIB Reino Unido (% variación respecto del valor actual)
Blando	-0,07	-0,49
Duro_NBAs	-0,13	-0,95
Duro_Aranceles	-0,01	-0,15
Duro	-0,15	-1,12

Tabla 11: resultados Cubells y Latorre (2018).

Escenario	PIB UE (% variación respecto del valor actual)	PIB Reino Unido (% variación respecto del valor actual)	Consumo Privado UE Consumo privado (% variación respecto del valor actual del PIB)	Consumo privado Reino Unido Consumo privado (% variación respecto del valor actual del PIB)
Blando	-0,07	-0,49	-0,07	-0,91
Duro	-0,14	-1,14	-0,17	-1,94

Tabla 12: resultados Ortiz-Valverde y Latorre (2018).

La debilitación de las relaciones comerciales bilaterales entre el Reino Unido y la UE tiene consecuencias directas sobre la producción sectorial y agregada en ambos países. Ante cambios en las exportaciones e importaciones, cambios en la producción de los sectores son necesarios para alcanzar un nuevo equilibrio entre oferta y demanda. A su vez, esto da pie a variaciones a nivel agregado para las economías de Reino Unido y la UE. Así, se producen importantes variaciones a la baja que, aunque de manera muy dispar, acaban afectando a ambas regiones en términos de salarios y consumo privado de manera unívoca: la reducción del PIB significa reducción de los salarios y ello se traduce en menos consumo privado.

¿Tendrá el Brexit consecuencias económicas positivas o negativas? Con los resultados presentados la respuesta parece clara: el Brexit es perjudicial para las economías del Reino Unido y de la UE. Mitigar los perjuicios es una opción (escenario Blando), pero el Brexit no puede ser beneficioso.

La propuesta británica de posición negociadora actual (de 12 de julio de 2018) propone un Brexit sin aranceles y con reducidas NBAs en manufacturas y algo mayores en servicios, algo cercano al Brexit Blando analizado en este trabajo. Con todo, no es claro cuál será el resultado último de las negociaciones con la UE. Adicionalmente, las propias divisiones dentro del gobierno y parlamento británico, hacen que no se pueda descartar que Reino Unido deje la Unión Europea sin llegar a ningún acuerdo, lo que correspondería con el Brexit Duro aquí modelizado.

Seguramente algunas de estos estudios hayan llegado a los brexíters. Con todo, el proceso de desvinculación parece imparable. Esto confirma la sospecha popular formulada antes de la celebración del referéndum: el Brexit no es un movimiento racional, sino ideológico. Con lo que pese al consenso existente entre los resultados de las investigaciones al respecto, en la práctica cualquier escenario es posible.

7.- Bibliografía

Baldwin, R.E y Wyplosz, C. 2015. *The Economics of European integration*. 5ª edición. Londres: McGraw-Hill. 9780077169657.

Burfisher, M.E. 2016. *Introduction to computable general equilibrium models* [libro electrónico]. 2ª edición. Cambridge: Cambridge University Press. [fecha de consulta: diciembre de 2017]. 978-0-521-13977-9. Disponible en: <https://bit.ly/2w31kJh>

Carretero, M y Ama Jaén, A. 2013. *Microeconomía básica*. [libro electrónico]. Oviedo: Septem Ediciones. [fecha de consulta: julio de 2018]. 8415279892. Disponible en: <https://bit.ly/2OVishH>

Castaño, T, Curiel, J y de las Heras, C. 2012. *Introducción a la Economía: teoría y cuestiones*. 2ª edición. Madrid: Lisma. 978-84-92447-47-3.

Cubells, F. y Latorre, M. C. 2018. *Do EU countries have to be worried about Brexit? An in-depth study of its impact on the French economy*. Mimeo.

Dhingra, S., Huang, H., Ottaviano, G.I., Pessoa, J.P., Sampson, T. y van Reenen, J.V. 2017. *The costs and benefits of leaving the EU: trade effects*.

Dhingra, S., Ottaviano, G.I., Sampson, T. y van Reenen, J.V. 2016. *The consequences of Brexit for UK trade and living standards*.

Ecorys. 2009. *Non-Tariff Measures in EU-US Trade and Investment. An economic analysis*.

El Mundo [artículo en línea]. 2016. *Estos son los resultados del Brexit*. [fecha de consulta: julio de 2017]. Disponible en: <https://bit.ly/2MojShk>

European Council. [artículo en línea]. 2018. *European Council (Art. 50) conclusions, 29 June 2018*. [fecha de consulta: Julio 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2IBIL3D>

Fernández-Pacheco Theurer, C. López Ruiz, J.L. y Latorre, M.C. 2018. *Multinationals effects: a nearly unexplored aspect of Brexit*.

Global Trade Analysis Project. 2017. [En línea]. Indiana, Estados Unidos [consulta: diciembre de 2017]. Disponible en: <https://bit.ly/2wftnEE>

- Harrison, G.W., Jones, R., Kimbell, L.J. y Wigle, R. 1993. *How robust is applied general equilibrium analysis?*
- Latorre, M.C., Olekseyuk, Z y Yonezawa, H. 2017. *Trade and FDI-related impacts of Brexit: a world-wide perspective.*
- Latorre, M.C., Yonezaya, H. y Zhou, J. 2015. *El impacto del TTIP en la economía Española.*
- Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. 2014. *Aduanas.* Luxemburgo. 978-92-79-41586-9.
- Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. 2016. *Comercio.* 3ª edición. Luxemburgo. 978-92-79-55756-9.
- Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. 2017. *Globalisation patterns in EU trade and investment.* Luxemburgo. 978-92-79-76587-2.
- Ortiz-Valverde, G- y Latorre, M.C. 2018. *A first quantitative approach to a Hard and Soft Brexit.* Presentado a la 19ª Annual Conference on Global Economic Analysis, Washington D.C., E.E.U.U.
- Ottaviano, G., Pessoa, J.P., Sampson, T. y van Reenen, J.M. 2014. *Brexit or Fixit? The trade and welfare effects of leaving the European Union.*
- Silvestre i Benach, J. 2006. *Microeconomía.* [libro electrónico]. Barcelona: Editorial UOC. [fecha de consulta: julio de 2018] 9781512900279. Disponible en: <https://bit.ly/2Ppf2yd>
- UK Government [artículo en línea]. 2016. *HM Treasury analysis: the long-term economic impact of EU membership and the alternatives.* Londres: The National Archives. [fecha de consulta: diciembre de 2017]. 9781474130905. Disponible en: <https://bit.ly/1SMHj0t>
- UNCTAD [artículo en línea]. 2012. *What are Non-Tariff Measures?* Ginebra. [fecha de consulta: julio de 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2nTdrnP>
- Villalobos, L.R. 2006. *Fundamentos de comercio internacional.* [libro electrónico]. México D.F: Editorial Miguel Ángel Porrúa. [fecha de consulta: julio de 2018] 9781512900279. Disponible en: <https://bit.ly/2nUbjMz>

Anexo I

Acuerdos comerciales de la UE

Junto a este proceso integrador interno de la UE, una serie de tratados de carácter comercial se han desarrollado también con países externos a la UE. En la actualidad la gran cantidad de tratados económicos que mantiene la UE con terceros conforman en su conjunto una compleja red de relaciones comerciales. Como se muestra en la Figura 17, se puede decir que existe alguna relación de este tipo con la mayoría de las naciones del mundo, pues si no hay acuerdo ya, está en negociaciones.

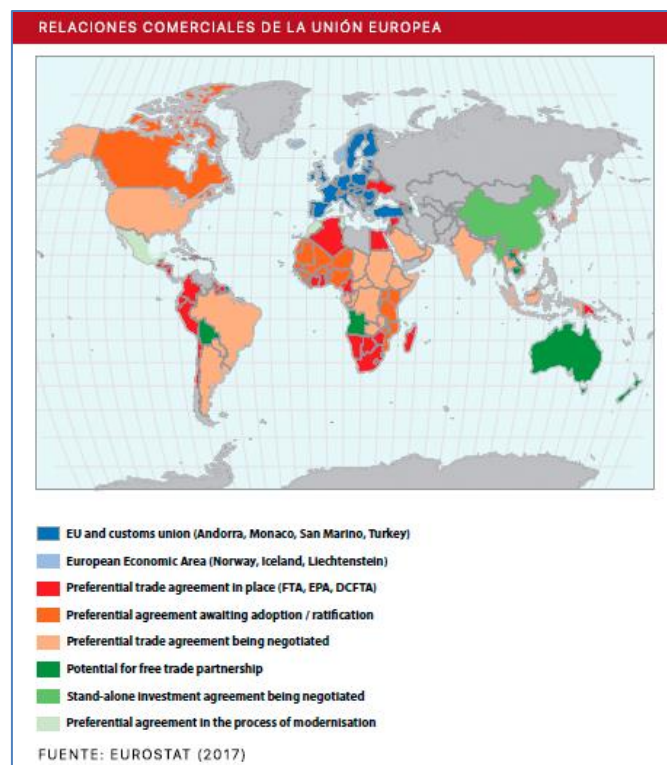


Figura 17: relaciones comerciales de la UE. UE (2014).

Hasta el año 2006 los acuerdos comerciales suponían menos de una cuarta parte de la actividad comercial de la UE, pero se piensa que si todas las negociaciones en curso concluyen satisfactoriamente, dicha cifra aumentaría hasta dos tercios del comercio de la Unión (UE, 2016). En este sentido, la Tabla 2 recoge a modo de resumen los diferentes acuerdos comerciales en los que participa la UE.

Este gran y complicado sistema de relaciones que rige las operaciones comerciales de la UE con Estados extracomunitarios da cuenta de que ese anhelo por facilitar la actividad comercial que dio origen a lo que hoy es la UE sigue vivo. La ambición de la UE por

llegar a acuerdos comerciales refleja que la actividad comercial forma parte del núcleo de la unión.

Tabla 13: acuerdos comerciales de la UE.

Estado del acuerdo	Acuerdo comercial
Acuerdos en vigencia.	Países vecinos del Este (2013), Perú y Colombia (2012), Corea del Sur (2011), Chile (2002), México y Sudáfrica (2000), Mediterráneo meridional (Argelia, Egipto, Israel, Jordania, Líbano, Marruecos, Palestina y Túnez. 2002), América Central (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá. 2012) y Países de África, el Caribe y el Pacífico (ACP).
Acuerdos finalizados que aún no han entrado en vigencia.	Singapur y Canadá (AECG) (2014), Vietnam (2015) y Países de África, el Caribe y el Pacífico (ACP, 2014).
Acuerdos en negociaciones.	Estados Unidos (ATCI), India (fecha de inicio 2007), ASEAN (Asociación de Naciones del Asia Sudoriental), Mercosur (Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay y Venezuela), Consejo de Cooperación del Golfo (Arabia Saudí, Kuwait, Emiratos Árabes Unidos, Qatar, Bahreín y Omán), Japón y Marruecos (fecha de inicio 2013) y Túnez 2015.
Posibles acuerdos futuros.	Mediterráneo meridional (Egipto y Jordania).

Fuente: elaboración propia.

Anexo II

Valores de aranceles y barreras no arancelarias (%)

Tabla 14: valores de los aranceles (MFN) y barreras no arancelarias entre el Reino Unido y la UE.

Duro_Aranceles		Blando			Duro			Duro_NBAs				
UE	GBR	UE Y GBR			UE Y GBR			UE			GBR	
		Costes eficiencia	Renta importador	Renta exportador	Costes eficiencia	Renta importador	Renta exportador	Costes eficiencia	Renta importador	Renta exportador	Costes eficiencia	Renta importador
10,18	10,76	8,52	3,79	1,89	17,04	7,57	3,79	17,04	17,75	3,79	17,04	18,33
0,01	0,10	8,52	3,79	1,89	17,04	7,57	3,79	17,04	7,58	3,79	17,04	7,68
19,75	22,00	8,52	3,79	1,89	17,04	7,57	3,79	17,04	27,33	3,79	17,04	29,58
9,96	9,49	2,88	1,28	0,64	5,76	2,56	1,28	5,76	12,52	1,28	5,76	12,05
0,45	0,98	1,70	0,75	0,38	3,39	1,51	0,75	3,39	1,96	0,75	3,39	2,49
2,76	2,70	2,04	0,91	0,45	4,08	1,81	0,91	4,08	4,58	0,91	4,08	4,51
1,86	2,02	1,79	0,79	0,40	3,57	1,59	0,79	3,57	3,45	0,79	3,57	3,61
8,04	8,80	3,83	1,70	0,85	7,65	3,40	1,70	7,65	11,44	1,70	7,65	12,20
1,65	1,64	2,82	1,25	0,63	5,64	2,51	1,25	5,64	4,16	1,25	5,64	4,14
0,89	1,55	1,92	0,85	0,43	3,84	1,71	0,85	3,84	2,59	0,85	3,84	3,26
1,73	1,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,73	0,00	0,00	1,77
2,60	2,19	1,70	0,75	0,38	3,39	1,51	0,75	3,39	4,10	0,75	3,39	3,69
0,00	0,00	0,69	0,31	0,15	1,38	0,61	0,31	1,38	0,61	0,31	1,38	0,61
0,00	0,00	1,20	0,53	0,27	2,40	1,07	0,53	2,40	1,07	0,53	2,40	1,07
0,00	0,00	0,30	0,13	0,07	0,60	0,27	0,13	0,60	0,27	0,13	0,60	0,27
0,00	0,00	1,76	0,78	0,39	3,51	1,56	0,78	3,51	1,56	0,78	3,51	1,56
0,00	0,00	1,70	0,75	0,38	3,39	1,51	0,75	3,39	1,51	0,75	3,39	1,51
0,00	0,00	1,62	0,72	0,36	3,24	1,44	0,72	3,24	1,44	0,72	3,24	1,44
0,00	0,00	2,24	0,99	0,50	4,47	1,99	0,99	4,47	1,99	0,99	4,47	1,99
0,00	0,00	0,66	0,29	0,15	1,32	0,59	0,29	1,32	0,59	0,29	1,32	0,59
0,00	0,00	0,66	0,29	0,15	1,32	0,59	0,29	1,32	0,59	0,29	1,32	0,59

Fuente: Latorre, Olekseyuk y Yonezawa (2017).

Anexo III

Exportaciones Resto del Mundo

Sector	Blando			Duro_NBAs			Duro_Aranceles			Duro		
	REU	GBR	RM	REU	GBR	RM	REU	GBR	RM	REU	GBR	RM
Agricultura	-0,6	19,12	-0,01	-1,31	35,76	-0,02	-0,94	13,94	0,01	-2,1	44,2	-0,01
Minería	1,59	0,19	-0,18	2,27	-2,14	-0,25	-0,1	-1,89	0	2,26	-3,83	-0,26
Alimentación	0,35	29,83	-0,13	0,22	60,98	-0,24	0,68	45,68	-0,09	-0,16	94,89	-0,31
Textil	-0,54	3,57	-0,13	-0,95	6,46	-0,23	-0,02	10,81	-0,06	-1,07	12,82	-0,29
Madera	-1,09	3,07	-0,22	-1,91	6,63	-0,39	-1,05	0,43	-0,16	-2,7	7,29	-0,51
Química	0,13	5,28	-0,15	0,36	10,84	-0,25	0,2	4,57	-0,07	0,51	15,2	-0,31
Metales	-0,55	4,46	-0,22	-0,94	8,79	-0,39	-0,5	1,49	-0,14	-1,37	10,34	-0,49
Automóvil	0,39	20,28	-0,08	0,63	44,2	-0,13	0,8	30,66	0,01	0,71	80,21	-0,13
Otro transporte	0,28	5,83	-0,5	0,52	10,64	-0,92	-0,26	1,66	-0,32	0,24	11,46	-1,18
Electrónica	-0,24	5,6	-0,08	-0,37	10,94	-0,15	-0,46	2,69	-0,07	-0,73	13,01	-0,2
Otra maquinaria	-1,29	-4,11	-0,31	-2,32	-7,18	-0,57	-0,58	3,36	-0,22	-2,65	-3,64	-0,74
Otras manufacturas	-0,83	-0,03	-0,22	-1,43	0,49	-0,39	-0,54	1,52	-0,14	-1,84	1,75	-0,5
Construcción	-1	-6,1	-0,18	-1,77	-10,43	-0,32	-0,79	-3,27	-0,14	-2,37	-12,77	-0,43
Transporte marítimo	-0,25	2,86	-0,27	-0,4	5,92	-0,47	-0,32	-0,53	-0,19	-0,65	5,53	-0,62
Transporte aéreo	-0,47	-1,04	-0,29	-0,8	-1,69	-0,51	-0,35	-0,57	-0,16	-1,08	-2,14	-0,63
Comunicaciones	-0,47	-0,16	-0,41	-0,71	0,11	-0,75	-0,78	-1,23	-0,25	-1,31	-0,8	-0,94
Banca	-0,05	-0,06	-0,84	0,15	0,12	-1,52	-0,86	-0,94	-0,44	-0,5	-0,54	-1,85
Seguros	-0,52	-0,6	-0,58	-0,82	-0,58	-1,05	-0,78	-1,51	-0,35	-1,42	-1,7	-1,32
Servicios a empresas	-0,15	-0,47	-0,51	-0,06	-0,42	-0,92	-0,86	-1,55	-0,29	-0,71	-1,55	-1,15
Servicios personales	-0,98	-2,61	-0,37	-1,73	-4,48	-0,68	-0,79	-1,42	-0,22	-2,35	-5,54	-0,85
Otros servicios	-0,9	-2,89	-0,29	-1,6	-4,96	-0,53	-0,7	-1,62	-0,18	-2,16	-6,13	-0,67
Total	-0,342	3,9057	-0,284	-0,618	8,09524	-0,509	-0,429	4,8705	-0,165	-1,021	12,2886	-0,638

Tabla 15: % variación exportaciones del mundo (elaboración propia).

Anexo IV

Conversiones de los sectores del modelo con otras clasificaciones

Sectores del modelo	Nace Rev 2	ISIC REV 3	Sectores GTAP
1.Sector primario	A. Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas; Selvicultura y explotación forestal; Pesca y acuicultura (01,02,03)	ISIC 01-05	1-14
2.Minería	B Industrias extractivas (05-09)	ISIC 10-14	15-18
	C Manufacturas		
3.Alimentación	10 Industria de la alimentación	ISIC 15-16	19-26
	11 Fabricación de bebidas		
	12 Industria del tabaco		
4.Textil	13 Industria textil	ISIC 17-19	27-29
	14 Confección de prendas de vestir		
	15 Industria del cuero y del calzado		
5.Madera	16 Industria de la madera y del corcho, excepto muebles	ISIC 20-22	30-31
	17 Industria del papel		
	18 Artes gráficas y reproducción		
6.Química	19 Coquerías y refino de petróleo	ISIC 24-25	32,33
	20 Industria química		
	21 Fabricación de productos farmacéuticos		
	22 Fabricación de productos de caucho y plásticos		
12.Otras manufacturas	23 Fabricación de otros productos minerales no metálicos	ISIC 23, 26	34,42
7.Metales	24 Metalurgia; fabricación productos hierro, acero	ISIC 27-28	35,36,37
	25 Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria		
10. Electrónica	26 Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	ISIC 30, 32	40
	27 Fabricación de material y equipo eléctrico		
11.Otra maquinaria	28 Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	ISIC 29, 31, 33	41
8.Automóvil	29 Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	ISIC 34	38
9.Otro transporte	30 Fabricación de otro material de transporte	ISIC 35	39
12.Otras manufacturas	31 Fabricación de muebles	ISIC 23, 26	34,42
	32 Otras industrias manufactureras		
11.Otra maquinaria	33 Reparación e instalación de maquinaria y equipo	ISIC 29, 31, 33	41
21.Otros servicios	D Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	ISIC 40,41,50,51,52,63,75,80,85,90	43,44,45,47 48,56,57
	35 Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire		
	E Suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos		
	36 Captación, depuración y distribución de agua		
	37 Recogida y tratamiento de aguas residuales		
	38 Recogida, tratamiento y eliminación de residuos		
39 Activ. de descontaminación y otros servicios			
13.Construcción	F Construcción	ISIC 45	46
	41 Construcción de edificios		
	42 Ingeniería civil		
	43 Actividades de construcción especializada		
21.Otros servicios	G (49,52,I,58,O,P,Q) Comercio al por mayor y al por menor	ISIC 40,41,50,51,52,63,75,80,85,90	43,44,45,47 48,56,57
	45 Venta y reparación de vehículos de motor y motocicl.		
	46 Comer. mayor e interme. comercio, excep. vehículos motor		
	47 Comercio al por menor, excepto vehículos de motor		
	H Transporte y almacenamiento		
49 Transporte terrestre y por tubería			
14.Transporte marítimo	50 Transporte marítimo y por vías navegables interiores	ISIC 61	49
15.Transporte aéreo	51 Transporte aéreo	ISIC 62	50
21.Otros servicios	52 Almacenamiento y actividades anexas al transporte	ISIC 40,41,50,51,52,63,75,80,85,90	43,44,45,47 48,56,57

Sectores del modelo	Nace Rev 2	ISIC REV 3	Sectores GTAP
16.Comunicaciones	53 Actividades postales y de correos	ISIC 70-74	51
21.Otros servicios	I Hostelería	ISIC 40,41,50,51,52,63,75,80,85,90	43,44,45,47 48,56,57
	55 Servicios de alojamiento		
	56 Servicios de comidas y bebidas		
	J Información y comunicación		
	58 Edición		
19.Servicios a empresas	582 Publicación de software	ISIC 91-93	54
20.Servicios personales	59 Activ. cinematográf. de vídeo y progra. de tv, grab.	ISIC 91-93	55
	60 Actividades de programación y emisión de radio y televisión		
16.Comunicaciones	61 Telecomunicaciones	ISIC 70-74	51
19.Servicios a empresas	62 Programación, consultoría, otras actividades relac.	ISIC 91-93	54
	63 Servicios de información		
	K Actividad financiera y seguros		
17.Banca	64 Servicios financieros, excep. seguros y fondos pensiones	ISIC 65,67	52
18.Seguros	65 Seguros, reaseguro. fondos pensiones, excepto s. social	ISIC 66	53
17.Banca	66 Actividades auxiliares a los servicios financieros	ISIC 65,67	52
19.Servicios a empresas	L Actividades inmobiliarias	ISIC 91-93	54
	68 Actividades inmobiliarias		
	M Actividades profesionales, científicas y técnicas		
	69 Actividades jurídicas y de contabilidad		
	70 Activ. Sedes centrales; activ. Consultoría de gestión		
	71 Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería		
	72 Investigación y desarrollo		
	73 Publicidad y estudios de mercado		
	74 Otras activ. Profesionales, científicas y técnicas		
	75 Actividades veterinarias		
	N Actividades administrativas y servicios relacionados		
77 Actividades de alquiler			
78 Actividades relacionadas con el empleo			
21.Otros servicios	79 Activ. agencias viaje, operador turíst. Reservas	ISIC 40,41,50,51,52,63,75,80,85,90	43,44,45,47 48,56,57
19.Servicios a empresas	80 Actividades de seguridad e investigación	ISIC 91-93	54
	81 Servicios a edificios y actividades de jardinería		
	82 Actividades administrativas de oficina		
21.Otros servicios	O Administración Pública y defensa	ISIC 40,41,50,51,52,63,75,80,85,90	43,44,45,47 48,56,57
	84 Administración pública y defensa; seguridad social		
	P Educación		
	85 Educación		
	Q Actividades sanitarias y de seguridad		
	86 Actividades sanitarias		
	87 Asistencia en establecimientos residenciales		
88 Actividades de servicios sociales sin alojamiento			
20.Servicios personales	R Actividades artísticas, recreación	ISIC 91-93	55
	90 Actividades de creación, artísticas y espectáculos		
	91 Activ. de bibliotecas, archivos, museos y otras		
	92 Actividades de juegos de azar y apuestas		
	93 Actividades deportivas, recreativas y de entretenimiento		
	94 Actividades asociativas		
21.Otros servicios	95 Reparación ordenadores, efectos personales	ISIC 40,41,50,51,52,63,75,80,85,90	43,44,45,47 48,56,57
	96 Otros servicios personales		
20.Servicios personales	T Actividades de los hogares como empleados	ISIC 91-93	55
	97 Actividades de los hogares como empleadores		

Fuente: Latorre et al. (2015) y Latorre et al. (2018)