



GRADO EN COMERCIO

TRABAJO FIN DE GRADO

**“Indicadores de complejidad económica en
Comercio Exterior”**

ALBERTO ANGLADA BARAJAS

FACULTAD DE COMERCIO

VALLADOLID, diciembre 2019



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.

GRADO EN COMERCIO

CURSO ACADÉMICO 2018-2019

TRABAJO FIN DE GRADO

**“Indicadores de complejidad económica en
Comercio Exterior”**

Trabajo presentado por: Alberto Anglada Barajas

Firma:

Tutor: Ana M^a Bedate Centeno

Firma:

FACULTAD DE COMERCIO

Valladolid, diciembre 2019

Índice

1.	Introducción	9
2.	El Atlas de Complejidad Económica	10
2.1.	El concepto de complejidad económica	10
2.2.	Conceptos básicos. Definiciones.....	12
2.3.	Indicadores básicos. Rankings.....	13
2.3.1.	Ranking de complejidad económica de países (Indicador ECI).....	15
2.3.2.	Ranking de complejidad económica de productos (Indicador PCI)....	17
2.4.	Buscador del Atlas	20
3.	Análisis de complejidad de un país (España).....	29
3.1.	Análisis del mercado exterior de España	29
3.2.	Complejidad de los productos españoles: Espacio Producto	45
3.3.	Viabilidad para los productos españoles	48
4.	Análisis de un sector en España: Vehículos (6 HS1)	49
4.1.	Exportaciones e importaciones del sector	49
4.2.	Socios comerciales de España en este sector	51
4.3.	Espacio producto del sector	53
4.4.	Mapas de viabilidad del sector	55
4.5.	Carta de anillos del sector.....	56
5.	Conclusiones	59
	Bibliografía	61



Índice ilustraciones

Ilustración 1 - Explicación diversidad y ubicuidad	11
Ilustración 2- Exportaciones de Guinea en 2017	16
Ilustración 3 - Exportaciones de Japón en 2017	16
Ilustración 4 - Ranking de complejidad económica (Indicador ECI)	17
Ilustración 5 - Ranking de complejidad económica (Indicador PCI)	19
Ilustración 6 - Página inicial del Atlas de Complejidad Económica.....	20
Ilustración 7 - Página inicial del buscador del Atlas	20
Ilustración 8 - Menú inferior del buscador del Atlas	22
Ilustración 9 – Detail level: 1, 2, 4, 6 Digit	23
Ilustración 10 - Menú derecho del buscador del Atlas.....	25
Ilustración 11 - Exportaciones de España en 2017, by product, 1 detail level	30
Ilustración 12 - Exportaciones de España en 2017, by product, 4 detail level	31
Ilustración 14 - Exportaciones españolas en 2017, sector Vehicles, 6 detail level	32
Ilustración 13 - Exportaciones españolas en 2017, sector Vehicles, 2 detail level	32
Ilustración 15 - Exportaciones de España en 2017, by partner, low detail level	33
Ilustración 16 - Exportaciones de España en 2017, by partner, high detail level ...	34
Ilustración 17 - Exportaciones relación sector - país.....	35
Ilustración 18 - Exportaciones españolas en 2017, según Geo map.....	37
Ilustración 19 - Importaciones españolas en 2017, según Geo map.....	39
Ilustración 20 - Exportaciones españolas entre 1995 - 2017, by product, según valor.....	42
Ilustración 21 - Exportaciones españolas entre 1995 - 2017, by product, según share	43
Ilustración 22 - Exportaciones españolas en 2017, según Product Space, para RCA>1.....	45
Ilustración 23- Exportaciones españolas en 2017, según Product Space, para RCA>2.....	46



Ilustración 24 - Exportaciones españolas en 2017, según Product Space, para RCA>5.....	47
Ilustración 25 - Productos factibles para España en 2017, Feasibility charts	48
Ilustración 26 - Exportaciones españolas en 2017, sector Vehicles, 4 detail level	49
Ilustración 27 - Importaciones españolas en 2017, sector Vehicles, 4 detail level	50
Ilustración 28 - Exportaciones españolas del sector Vehicles en 2017	51
Ilustración 29 - Importaciones españolas del sector Vehicles en 2017	52
Ilustración 30 - Exportaciones españolas en 2017, Product Space, sector vehicles, según RCA>1	53
Ilustración 31 - Productos factibles para España, sector Vehicles en 2017, Distancia - Complejidad, Feasibility charts.....	55
Ilustración 32 - Productos factibles para España, sector Vehicles, en 2017, Distancia - Oportunidad de Ganancia, Feasibility charts	56
Ilustración 33 - Carta de anillos para Coches (8703 HS4)	57
Ilustración 34 - Carta de anillos para Partes y accesorios de vehículos (8708 HS4)	57
Ilustración 35 - Carta de anillos para Otras aeronaves (8802 HS4)	58

Índice tablas

Tabla 1- ECI 2017	15
Tabla 2 - PCI 2017	18
Tabla 3 - Diferencias entre SITC y HS.....	24
Tabla 4 - Exportaciones relación sector – país	36
Tabla 5 - Diferencias flujos comerciales de España con:.....	40
Tabla 6 - Resumen exportaciones españolas 1995-2017 (Share)	44
Tabla 7 - Datos de tres productos destacados (Sector Vehicles).....	54
Tabla 8 - Conexiones primarias y secundarias de productos.....	58



1. Introducción

El estudio que se ha desarrollado en este trabajo está motivado por la necesidad de tener información sobre el volumen y la evolución del comercio exterior, con el fin de lograr una planificación estratégica que consiga el desarrollo económico de los mercados. A raíz de esto es importante tener indicadores que aporten conocimientos de una manera eficiente.

Como se recoge en la asignatura (Introducción a la Estadística, 2013): “un número índice es aquella medida estadística que nos permite estudiar los cambios o variaciones que se producen en una magnitud simple o compleja a lo largo del tiempo o del espacio”.

Variables como ¿cuánto produjo?, ¿cuánto compró o vendió? o ¿cuánto han subido los precios? Son relativamente sencillas de medir, puesto que existen registros de este tipo de datos y son magnitudes tangibles y claramente definidas (precios, cantidades, valores...).

Por el contrario, la medición de magnitudes intangibles y no claramente definidas tales como el “nivel cultural” de un país, su “nivel tecnológico”, su “capacidad de desarrollo” o sus “perspectivas potenciales de crecimiento”, no es fácil ni directa. La información que aportan estas magnitudes es de gran interés para la economía de los países, pero para conseguirla es necesaria la construcción de indicadores complejos de valores intangibles, utilizando diversos ratios y métodos de análisis estadístico multivariante.

En comercio exterior existe una dificultad añadida, la cobertura incompleta, este concepto viene dado puesto que no siempre hay series de datos completos. Algunos productos se exportan o importan unos años si y otros no.

Por otra parte, recientemente se están introduciendo conceptos intangibles relacionados con la economía global, para medir el crecimiento y las posibilidades de desarrollo. Uno de esos conceptos es la “Complejidad económica” introducido por un equipo de investigación del Centro para el Desarrollo Internacional (CID) de la Universidad de Harvard; concepto con el que se desarrolla el trabajo.

En este trabajo primero se definirán los conceptos básicos y se mostrará la información que este indicador es capaz de aportar. Posteriormente se desarrollará una aplicación práctica de los conocimientos en relación a España y destacando la situación del sector automovilístico.



2. El Atlas de Complejidad Económica

El Atlas de Complejidad Económica es un Atlas de economía con publicación y software libre, elaborado por un equipo de investigación del Centro para el Desarrollo Internacional (CID) de la Universidad de Harvard. Se trata de un centro universitario que trabaja para avanzar en la comprensión de los desafíos del desarrollo y para ofrecer soluciones viables a los problemas de la pobreza global.

La “Complejidad Económica”, es una magnitud intangible compleja. En los siguientes apartados se explicará el concepto, junto con las definiciones básicas.

2.1. El concepto de complejidad económica

El concepto de complejidad económica, nace de la idea de diversidad y reparto del trabajo. Taylorismo, Fordismo, Posfordismo... son diferentes estrategias de trabajo industrial, las cuales parten de la idea de la división del trabajo, acuñada por (Adam Smith, 1776) en su obra *La riqueza de las naciones (1776)* en la que expone que la división del trabajo es el secreto de la riqueza de las naciones. La especialización de los trabajadores conlleva un aumento de la productividad. (Redondo, 1994).

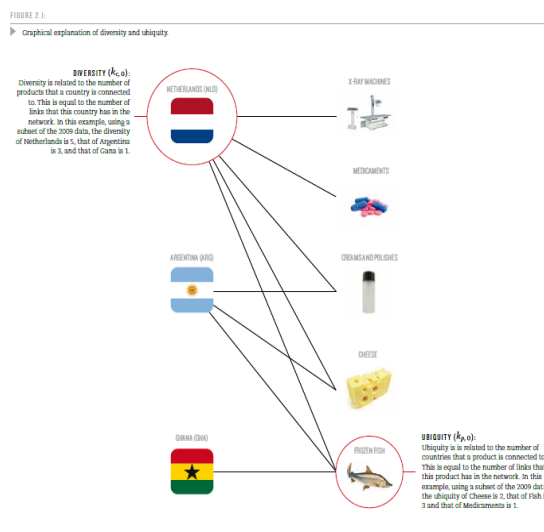
La idea de la división del trabajo, no solo se encuentra relacionada con las industrias, sino también con la sociedad en conjunto. (Hausmann, R., Hidalgo, C., Bustos, S., Coscia, M., Chung, S., Jimenez, J., Simoes, A., Yildirim, M., 2013) exponen que la idea de la división del trabajo desde un enfoque social nos permite tener un conjunto de conocimientos tácitos¹, que de forma individual no seríamos capaces de poseer. El conocimiento de la sociedad depende de la diversidad del conocimiento individual. La sociedad funciona porque sus miembros se forman. En definitiva, la complejidad económica de un país está relacionada con la diversidad de conocimientos útiles que hay en ella.

También hay que destacar que la complejidad económica se ve afectada si un producto puede ser producido por muchos países independiente de los conocimientos necesarios o si por el contrario son pocos los países que pueden llevar a cabo la realización de este.

¹ “El conocimiento tácito es el bagaje de experiencias, aprendizajes y hábitos asimilados que acumulamos a lo largo de la vida. Es altamente personal, difícil de formalizar y comunicar a los otros” (LosRecursosHumanos.com)



Ilustración 1 - Explicación diversidad y ubicuidad



Fuente: Atlas of Economic Complexity.

Diversidad y ubicuidad son dos términos ligados a los conocimientos disponibles en un país, así como a los requeridos por un producto:

- **Diversidad:** mide la cantidad de productos diferentes que un país exporta. Esto es igual a la cantidad de enlaces que este país tiene en la red que relaciona a los países con los productos que exportan.
- **Ubicuidad:** mide el nº de países capaces de exportar un producto. Esto es igual a la cantidad de enlaces que este producto tiene en esta red.

Como observamos en la *Ilustración 1 - Explicación diversidad y ubicuidad*, en este caso, Holanda tiene una diversidad mayor que Argentina y Ghana, ya que puede producir cinco productos, frente a 3 de Argentina y 1 de Ghana, luego posee más diversidad de conocimientos. Por otro lado, podemos contemplar que el pescado congelado puede producirse en los tres países por tanto es un producto con una ubicuidad alta; lo contrario ocurre con las máquinas de rayos-x y los medicamentos, que son productos con baja ubicuidad, puesto que solo Holanda es capaz de producirlos.

En definitiva, el concepto de Complejidad Económica se define como:

“Una medida del conocimiento de una sociedad a través de los productos que fabrica. La complejidad económica de un país se calcula en función de la diversidad de las exportaciones que produce un país y su ubicuidad o número de países que pueden producirlas” (Hausmann, R., Hidalgo, C., Bustos, S., Coscia, M., Chung, S., Jimenez, J., Simoes, A., Yildirim, M., 2013).

Los países que son capaces de desarrollar y mantener una amplia gama de conocimientos técnicos productivos, alcanzan una gran diversidad de productos con los que comercializar en los mercados internacionales. Este hecho es clave en el crecimiento económico, sin olvidar que determinados países prosperan porque aunque tienen productos simples y escasos, hay muy pocos países que pueden competir con ellos y este es el motor de su desarrollo.



2.2. Conceptos básicos. Definiciones

Conceptos sobre el conocimiento colectivo e individual:

Knowhow: este concepto hace referencia a las habilidades/conocimientos tácitos que se utilizan para producir un producto. Puesto que este tipo de conocimiento se posee por medio de la experiencia y los hábitos que vamos aprendiendo a lo largo de la vida, es más fácil llevar a cabo una división del trabajo. Por ejemplo, una empresa contará con mayor productividad si divide el proceso de creación de un producto en varias fases y cada trabajador solo necesita saber hacer una de ellas. Si por el contrario, no se lleva a cabo una división del trabajo, todos los trabajadores necesitarían saber realizar todas las fases de creación del producto.

Personbyte: este concepto va enlazado al anterior “Knowhow” ya que “Personbyte” en su contexto, se podría traducir como los conocimientos técnicos que una persona posee (siendo “byte” unidad de conocimientos). Los bytes de una persona no son ilimitados, es por esto que si son necesarios setenta bytes para hacer un producto, sería necesario por lo menos setenta personas, puesto que por lo menos cada una aportaría un conocimiento técnico.

Conceptos básicos para la construcción de indicadores y su interpretación:

Ventaja comparativa revelada (RCA): es un índice mediante el cual se determina si un país concreto es buen exportador o no del producto estudiado. El indicador RCA se construye dividiendo el porcentaje de las exportaciones de un producto en ese país entre el porcentaje que dicho producto representa en el comercio mundial. Un exportador será eficaz si su $RCA > 1$, es a lo que (Balassa, 1965) se refiere cuando dice que hay ventaja para dicho país si los datos de exportación de su producto son mayores o igual a su “parte justa”.

Por ejemplo, en 2017, el aceite de oliva representó el 0,031% del comercio mundial. De las exportaciones totales de España en 2017, el aceite de oliva representó el 0,88%. Al dividir el $0,88\% / 0,031\%$, encontramos que España tiene un RCA de 28,2 para el aceite de oliva, lo que significa que España exporta 28 veces su “parte justa”, por lo que nuestro país tiene una alta ventaja comparativa revelada en el aceite de oliva.

Proximidad: calcula la probabilidad que tiene un país de exportar el producto B si ya exporta el A. Dado que existen muchos productos, estos se encuentran interconectados en una red de nodos, donde los nodos serían los productos y las redes que lo conectan los conocimientos. Es por esto que la proximidad mide la probabilidad que un país tiene de conseguir los conocimientos (redes) necesarios para producir



nuevos productos (nodos).

Este concepto se calcula de la siguiente forma: si hay 20 países que exportan naranjas, 15 países que exportan zumo de naranja y 10 que exportan ambas, todos con $RCA > 1$. Para calcular la proximidad entre las naranjas y el zumo de naranja, se divide: el número de países que exportan ambos (10), entre el dato mayor de los dos individuales, en este caso 20. Por tanto, la proximidad sería: $10/20=0,5$.

Distancia: es un índice que mide la capacidad de una ubicación para fabricar y exportar un producto específico. Matemáticamente es la suma de las proximidades que conectan ese producto con todos los productos que la ubicación no está exportando actualmente y su valor se mueve entre 0 y 1. Distancias pequeñas indican que un producto requiere capacidades similares a las que ya posee en la actualidad el país en cuestión, por lo tanto tiene altas probabilidades de éxito en el comercio internacional. Por el contrario distancias grandes, próximas a 1 indicarían que se necesitan mayores conocimientos y capacidades de las actuales para triunfar con ese producto.

La distancia se puede considerar como una medida del riesgo de introducir un nuevo producto. No todos los bienes tienen la misma probabilidad de éxito, influyen las capacidades existentes en cada ubicación.

2.3. Indicadores básicos. Rankings

El Atlas de Complejidad Económica como se recoge en (Hausmann, R., Hidalgo, C., Bustos, S., Coscia, M., Chung, S., Jimenez, J., Simoes, A., Yildirim, M., 2013) utiliza datos de comercio internacional y aporta abundante información sobre los países. Hay que tener en cuenta que los datos recopilados son sobre exportaciones y no sobre producción. Los países pueden producir bienes y no exportarlos, aunque este hecho puede sugerir que no sean buenos en su producción o que necesiten mejorar sus relaciones internacionales.

Los datos sobre el comercio de productos proceden de la Base Estadística de las Naciones Unidas (Comtrade). Por otro lado, los datos sobre servicios proceden de la Base Estadística de Comercio del Fondo Monetario Internacional (FMI) a través de los Indicadores de Desarrollo Mundial.

El Atlas no da información sobre todos los países del mundo, si no que incluye datos de 133 países, estos representan el 99% del comercio mundial, el 97% del PIB total del mundo y el 95% de la población mundial. Esto se debe a que el Atlas de Complejidad Económica cuenta con una serie de criterios para poder elaborar los indicadores



(Hausmann, R., Hidalgo, C., Bustos, S., Coscia, M., Chung, S., Jimenez, J., Simoes, A., Yildirim, M., 2013):

1. Los países deben tener datos comerciales a nivel de producto en UN COMTRADE e ingresos disponibles para 2010.
2. Solo usan datos de países cuyas poblaciones sean mayores a 1.200.000 personas.
3. Solo tienen en cuenta países que al menos hayan exportado 1.000 millones de dólares.

Utilizando esta base de datos, el Atlas construye la información a partir de dos indicadores fundamentales:

(1) Índice de complejidad económica (ECI): es una medida del conocimiento en una sociedad en función de los productos que exporta. La complejidad económica de un país se calcula en función de la intensidad de conocimiento de las exportaciones de sus productos y también en función de su ubicuidad o número de países que pueden producirlas (AJG Simoes, 2011).

La complejidad de las exportaciones de un país suele ser un buen pronóstico de los niveles de ingresos actuales. Altas complejidades indican que el país puede tener un crecimiento rápido en el futuro. Esto significa que el ECI puede ser una medida útil para medir el desarrollo económico. Valores altos del ECI significan que un país tiene elevados conocimientos y capacidades para poner en los mercados internacionales productos que generan valor.

(2) Índice de complejidad del producto (PCI): mide el know-how requerido para fabricar un producto. El PCI se calcula en función de cuántos países pueden producir ese bien y en función de la complejidad económica de esos países.

Los productos más complejos son los más sofisticados y que pocos países pueden producir (maquinaria sofisticada, electrónica, productos químicos,...). Por el contrario los productos menos complejos son los que requieren pocos conocimientos y que casi todos los países pueden producir (materias primas, productos agrícolas simples,...).

Por medio de estos indicadores, el Atlas de Complejidad Económica publica anualmente un ranking tanto de países, Índice de complejidad económica (ECI); como de productos, Índice de complejidad de producto (PCI). Estas aportaciones las pasamos a desarrollar a continuación.



2.3.1. Ranking de complejidad económica de países (Indicador ECI)

El Atlas de Complejidad Económica desarrolla anualmente un ranking en base a este índice (ECI). El ranking está compuesto en 2017 por 133 países, siendo el nº1 el país más complejo, que cuenta con mayor número de conocimientos y capacidades; y, por ende, el nº133, el país con menos conocimientos, menos complejo.

De los 133 países que se recogen en el ranking del Índice de Complejidad Económica (ECI) de 2017, Japón es el país que obtiene la primera posición (2,28), seguido de Suiza (2,14), Corea del Sur (2,05) y Alemania (2,02). Estos son los únicos países que en 2017 consiguieron valores superiores a dos puntos.

En el lado opuesto del ranking, es decir, en el puesto 133 y último se encuentra Guinea con -2,13 puntos; acompañado por Angola y Burkina Faso con -1,82 y -1,74 puntos respectivamente.

En cuanto a España, en 2017 ocupó la posición 32 con un valor de 0,849. En principio es una buena clasificación en el ranking puesto que se encuentra en el primer cuarto, pero cabe destacar que es el peor dato en los últimos años, tanto en posición como en valor obtenido. El año anterior, 2016, obtuvo un índice de 0,854; por el contrario, en 2007 su resultado fue de 1,01. El índice más alto conseguido en la última década fue en 2010, cuyo valor fue 1,02; es decir, 0,171 puntos por encima del valor actual.

Tabla 1- ECI 2017

Rank	Abrev. País	País	Valor ECI
1	JPN	Japón	2,28
2	CHE	Suiza	2,14
3	KOR	Corea del Sur	2,05
4	DEU	Alemania	2,02
5	SGP	Singapur	1,81
...
32	ESP	España	0,849
...
129	COG	Congo	-1,62
130	NGA	Nigeria	-1,68
131	BFA	Burkina Faso	-1,74
132	AGO	Angola	-1,82
133	GIN	Guinea	-2,13

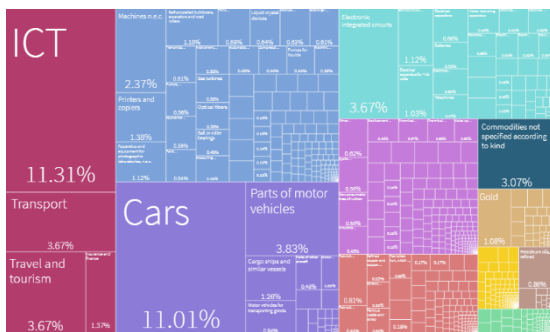
Fuente: Elaboración propia con datos del Atlas of Economic Complexity.



Por tanto, aplicando los conceptos que mide el Índice de Complejidad Económica (ECI), podemos precisar que Japón es el país que en 2017 contó con mayor intensidad de conocimientos en cuanto a los productos exportados, por el contrario, Guinea es el país que en 2017 poseyó el menor número de capacidades y conocimientos.

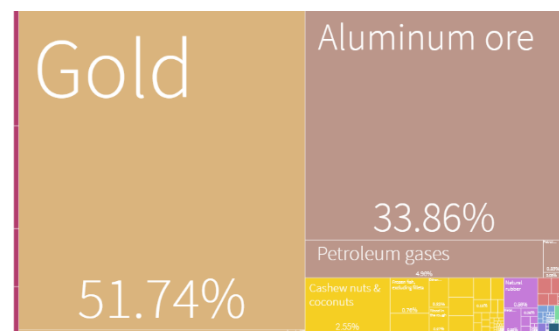
Para entender mejor la medición que lleva a cabo este índice, realizamos una comparativa entre Japón (nº 1) y Guinea (nº 133).

Ilustración 3 - Exportaciones de Japón en 2017



Fuente: Atlas of Economic Complexity.

Ilustración 2- Exportaciones de Guinea en 2017



Fuente: Atlas of Economic Complexity.

En una primera vista podemos observar la gran diferencia que hay entre los dos países, mientras Japón demuestra ser un sistema económico complejo, con gran cantidad de sectores y productos exportados; Guinea es un sistema económico mucho más simplificado donde en torno al 50% de sus exportaciones vienen dadas por el oro.

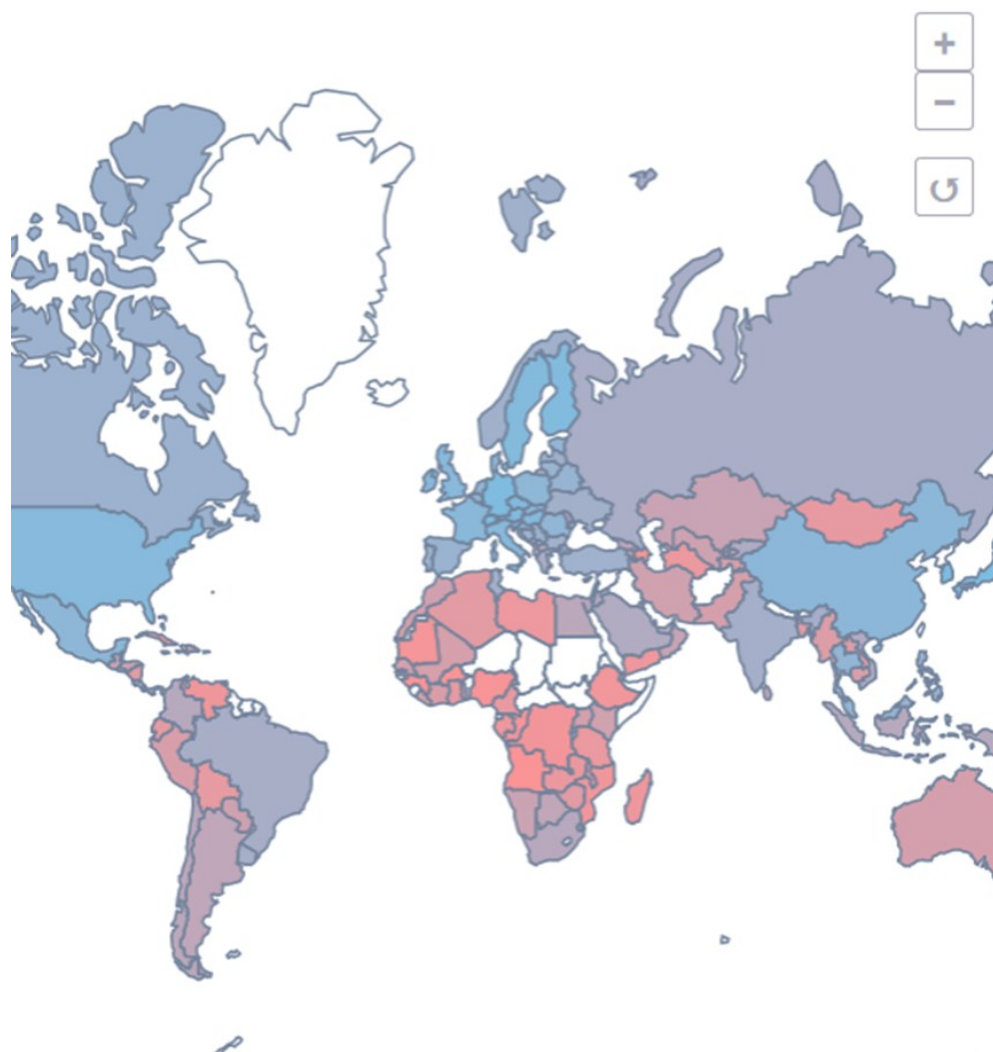
Llevando a cabo un análisis interno de los sectores en los que comercia cada país, podemos determinar que la mayoría de la exportación de Guinea viene dada por los recursos naturales, si sumamos las categorías de piedras, minerales, agricultura y químicos nos da un total de 98,3% de las exportaciones totales. Aunque el porcentaje de exportaciones de maquinaria de Guinea es tan solo el 0,17% del total, si observamos la división de esta categoría podemos darnos cuenta de que tan solo exporta maquinaria que tiene que ver con la extracción de recursos naturales. Es decir, casi la totalidad de las exportaciones son recursos naturales y el resto de las categorías que exporta que no son recursos naturales, son productos que hacen posible la extracción y obtención de los recursos citados.

Por el contrario, al analizar a Japón, podemos observar que las categorías más exportadas son totalmente las opuestas a Guinea, sumando las categorías de servicios, maquinaria, vehículos y electrónica da un total de 73,95% de las exportaciones totales japonesas. Una diferencia bastante clara puesto que para el desarrollo de estas categorías es necesario tener una alta especialización de conocimientos.



El mapa de complejidad económica de 2017 se muestra en la *Ilustración 4 - Ranking de complejidad económica (Indicador ECI)*. La escala de colores va de azul a rojo. El azul más intenso indica mayor complejidad, por el contrario, los colores rojos más vivos son los de los países con menor complejidad. Aquellos países cuyos datos no están disponibles se encuentran en blanco.

Ilustración 4 - Ranking de complejidad económica (Indicador ECI)



Fuente: Atlas of Economic Complexity

2.3.2. Ranking de complejidad económica de productos (Indicador PCI)

El Índice de Complejidad del Producto (PCI) mide la intensidad de conocimiento de un producto tomando en cuenta la intensidad de conocimientos de los países que lo exportan (AJG Simoes, 2011). Gracias a esta medición el Atlas de Complejidad Económica desarrolla anualmente un ranking por productos (PCI). Compuesto en 2017



por un total de 1237 productos diferenciados; y que como en el punto anterior se clasifican de mayor a menor complejidad.

Tabla 2 - PCI 2017

Rank	Código HS4	Producto	Valor PCI
1	3818	Elemento químico / Compuestos de láminas tratadas para aplicaciones electrónicas	2,26
2	3705	Placas y películas fotográficas para impresión y revelado no cinematográfico	2,26
3	8113	Cermets (materiales resistentes al calor hechos de cerámica y metal sinterizado) y sus manufacturas.	2,22
...
1235	2610	Minerales de cromo y sus concentrados	-3
1236	2709	Aceites de petróleo y aceites obtenidos de minerales bituminosos, crudos	-3,02
1237	2609	Minerales de estaño y concentrados	-3,61

Fuente: Elaboración propia con datos del Atlas of Economic Complexity.

De los 1237 productos que se recogen en el ranking del Índice de Complejidad Económica de Productos (PCI) de 2017, las “Obleas dopadas para electrónica” obtiene la primera posición. Los tres productos con una mayor complejidad son “Obleas dopadas para electrónica”, “Placas y películas fotográficas, impresionadas y reveladas, excepto las cinematográficas” y “Cermets”, cuyos valores se encuentran con muy poca diferencia, siendo 2,26; 2,26 y 2,22 respectivamente.

Por el contrario, en el lado opuesto del ranking, se encuentra “Minerales de estaño y concentrados” como el producto que menos intensidad de conocimientos procesa, por tanto se encuentra último en el ranking (nº 1237) con un índice de -3,61; a este producto le acompañan “ Aceites de petróleo y aceites de minerales bituminosos” y “ Minerales de cromo y sus concentrados”, con -3,02 y -3, respectivamente.

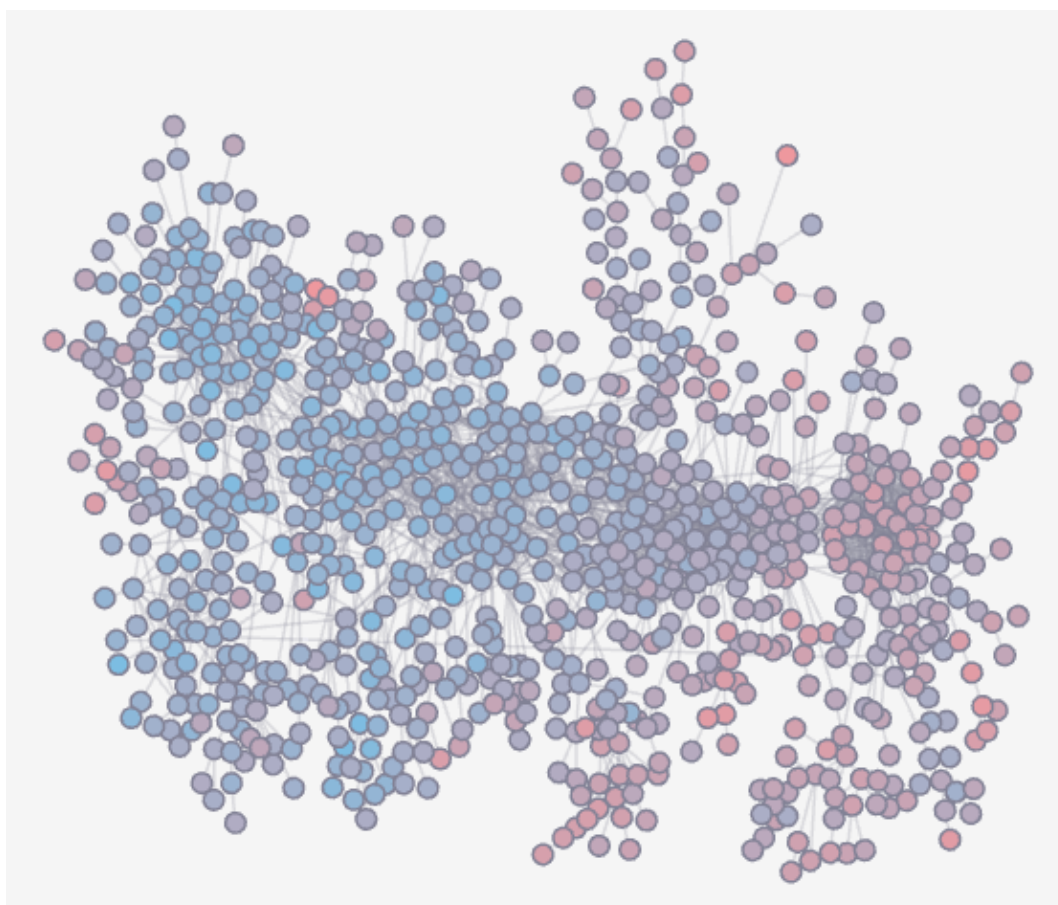
La diferencia entre los primeros productos y los últimos del ranking es bastante clara, los productos bien posicionados en el ranking, necesitan mayor intensidad de conocimientos, por ejemplo el primer producto “Obleas dopadas para electrónica” es un producto que se encuentra en casi todas las manufacturas electrónicas; son delgadas capas de materiales semiconductores en las cuales se construyen microcircuitos a través de difusión y deposición de diversas sustancias. El tamaño de este producto se encuentra entorno a 25.4 mm y 300mm. (Nikon). Por el contrario el producto que se encuentra en última posición en el ranking es un tipo de mineral, “minerales de estaño”, que no



requiere grandes capacidades ni conocimientos para su extracción.

El mapa de complejidad económica de productos se muestra en la *Ilustración 5*. La escala de colores va de azul a rojo. El azul más intenso es el de los productos con mayor complejidad del producto y el rojo más vivo indica que se trata de productos con baja complejidad. Este mapa se denomina “Espacio Producto” y es una red de nodos o productos interconectados en función de las similitudes de conocimiento para ser producidos. La *Ilustración 5 - Ranking de complejidad económica (Indicador PCI)* no hace referencia a ningún país en concreto, el esquema es el mismo para todos los países y en este caso todos los nodos son del mismo tamaño. Cuando se visualice el “Espacio Producto” de un país concreto, el tamaño de cada nodo será proporcional a la cuota de comercio de cada producto en dicho país y los nodos estarán coloreados por sectores productivos.

Ilustración 5 - Ranking de complejidad económica (Indicador PCI)



Fuente: Atlas of Economic Complexity.

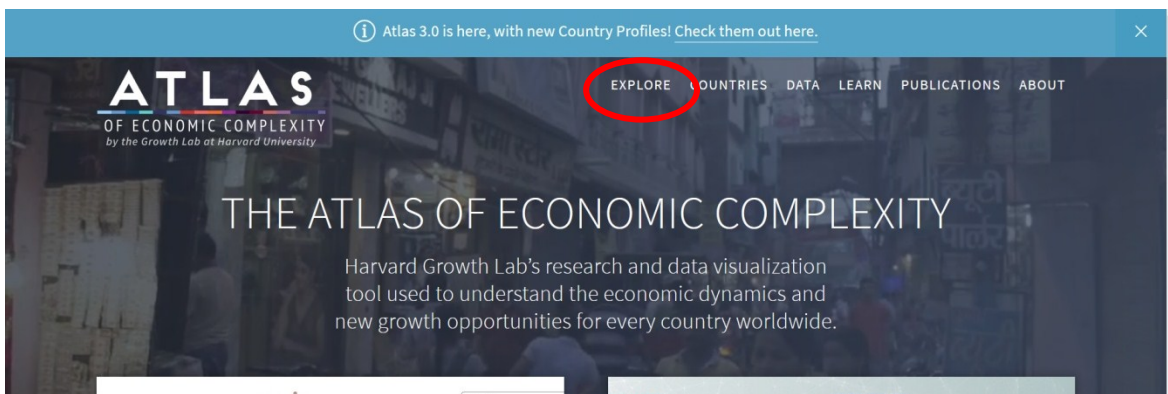


2.4. Buscador del Atlas

El Centro para el Desarrollo Internacional (CID) de la Universidad de Harvard además de producir y publicar los dos índices anteriormente analizados, también ofrece un buscador Atlas con datos sobre exportaciones e importaciones, que permite tanto analizar productos o países por separado o enlazándolos entre ellos; así como observar la complejidad del país o producto elegido.

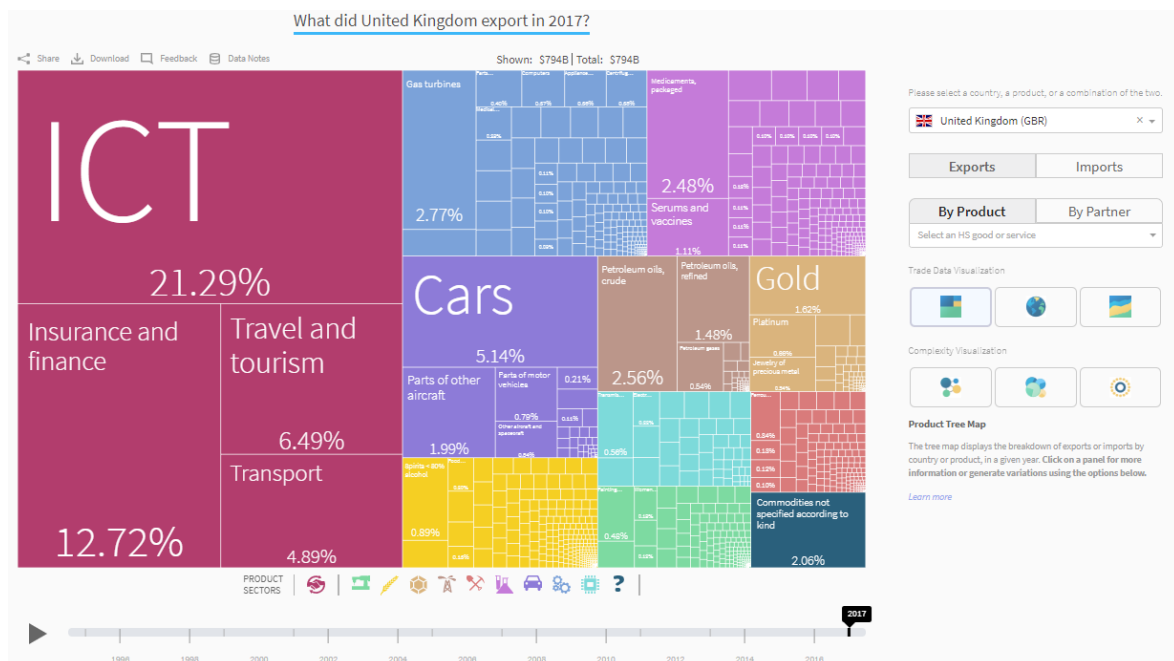
La página inicial del Atlas permite entrar en el buscador mediante la opción EXPLORE (Ilustración 6) y a continuación ofrece por defecto información de un país cualquiera (Ilustración 7).

Ilustración 6 - Página inicial del Atlas de Complejidad Económica



Fuente: Atlas of Economic Complexity.

Ilustración 7 - Página inicial del buscador del Atlas



Fuente: Atlas of Economic Complexity.



El buscador del Atlas está formado por cuatro partes:

Panel central: es la parte más grande del buscador y donde se exponen los diferentes datos seleccionados. Este panel es fijo, aunque tiene seis variaciones, dependiendo del gráfico escogido. Se encuentra acompañado por una leyenda inferior, que permite la selección, dependiente del gráfico que analicemos, de sectores de producción o continentes. También posee una pestaña superior donde aparecen las opciones de compartir, descargar... así como el montante total en dólares de los datos buscados.

Pregunta: es una pestaña permanente, situada en el marco superior, encima del panel central. Es una pregunta que engloba las opciones que hemos elegido para analizar, la cual es respondida por el panel central. Por ejemplo, si observamos la *Ilustración 7 - Página inicial del buscador del Atlas*, en el menú derecho esta seleccionado: “Reino Unido”, “exportaciones” y “por producto” (así como el tipo de gráfico); y en el rango de años se encuentra seleccionado “2017”; como la pregunta recoge los datos seleccionados, la pregunta es: ¿Qué exportó Reino Unido en 2017? La respuesta a esta pregunta se encuentra en el panel central, donde podemos examinar los diferentes productos que exportó acompañados de sus porcentajes.

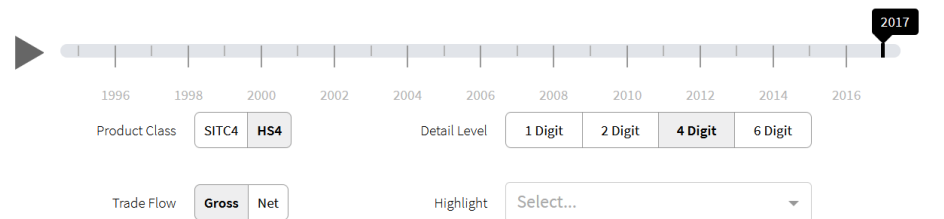
Menú inferior: se encuentra en la parte inferior del buscador, debajo del panel central. Lo componen cinco apartados: “trade flow”, “detail level”, “rango de años”, “product class” y “highlight”, de los cuales los tres últimos se pueden considerar subapartados de “detail level” debido a su influencia.

Trade flow (flujo comercial): este apartado cuenta con dos opciones Gross o Net. Gross (bruto) hace referencia al dato concreto de exportaciones o importaciones; mientras Net (neto) se refiere a datos de exportaciones menos importaciones. Por medio de esta opción podemos observar la balanza comercial entre diferentes países o productos. Los datos del buscador del Atlas, vienen predeterminados con la opción Gross en todas sus posibles opciones de visualización. Si queremos información sobre datos netos, tendremos que escoger la opción Net, cabe destacar que esta opción tiene una particularidad. Si la balanza comercial es positiva, es decir, el montante de exportaciones es mayor que el de las importaciones, los datos se publican en el apartado de exportaciones. Por el contrario, si la balanza es negativa, exportaciones menores que importaciones, los datos se publican en la opción importaciones. En resumen:

- Si $\text{Exp.} > \text{Imp.}$ = Balanza comercial (+) → datos publicados en exportaciones (Net).
- Si $\text{Exp.} < \text{Imp.}$ = Balanza comercial (-) → datos publicados en importaciones (Net).



Ilustración 8 - Menú inferior del buscador del Atlas



Fuente: Atlas of Economic Complexity.

Product class (clase de producto): de este apartado se encuentran condicionadas las opciones de los tres apartados restantes que explicaremos a continuación, es por esto que se puedan identificar en cierta medida como subapartados. Es un seleccionador con dos opciones: SITC o HS.

Ambas son sistemas de nomenclatura de mercancías aceptadas internacionalmente. SITC [Standard International Trade Classification / Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional (CUCI) fue establecido por Naciones Unidas mientras que HS [Harmonized System / Sistema Armonizado (SA)] fue establecido por la Organización Mundial de Aduanas (OMA). Ambas tienen como fin establecer unos códigos comunes de las mercancías / productos para facilitar la clasificación e identificación de los mismos en los flujos comerciales del comercio internacional.

Aunque ambos tengan la misma finalidad, cuentan con varias diferencias. Una de ellas es la cobertura, puesto que el SITC cuenta con una cobertura aproximada de 700 productos, mientras que el número de productos del HS asciende a 5000.

Los tres subapartados restantes también dan información sobre estas diferencias, puesto que sus opciones se encuentran influenciadas por el sistema escogido.

Rango de años: es un seleccionador temporal que se encuentra dividido en años. Este apartado nos permite filtrar los datos del menú derecho de manera anual y poder visualizarlos en el panel central. Esta línea temporal viene determinada por la opción seleccionada en “Product class”: los datos referentes a SITC tienen una extensión desde 1962 a 2017; por el contrario los de HS van desde 1995 a 2017.

Detail level: fragmentación de los sectores / países en diferentes niveles de visualización.

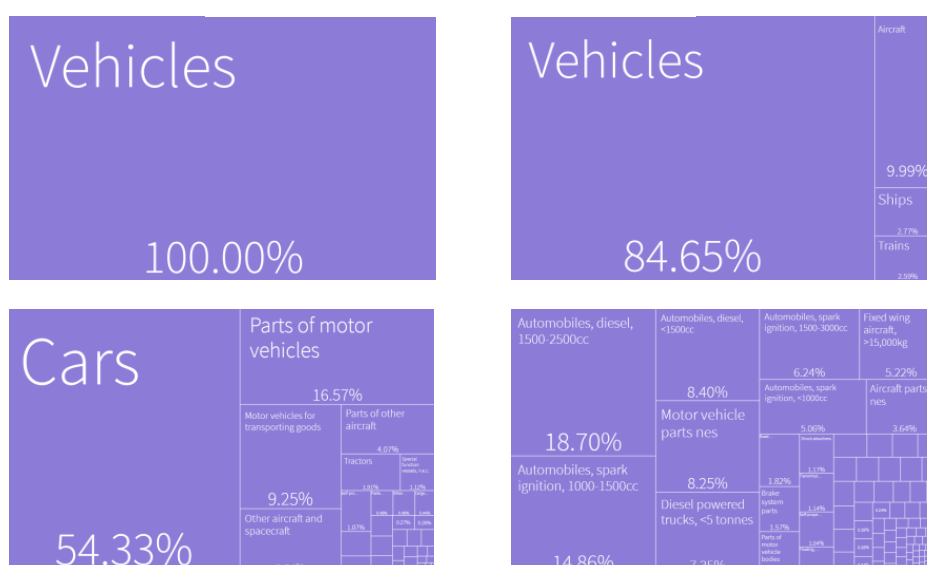
Si la búsqueda realizada en el menú derecho tiene seleccionado que se muestren los datos “por países”, la casilla “Detail level” cuenta con dos opciones: “Low” o “High”; mostrando la primera una fragmentación por continentes, mientras que la segunda opción muestra el panel central dividido en países. En este caso aparece siempre la misma



casilla, independientemente del sistema de nomenclaturas elegido en “Product class”.

Por el contrario, cuando en el menú derecho seleccionamos la opción “por productos”, la casilla “Detail level” si se encuentra influenciada por el sistema de nomenclatura seleccionado, puesto que el SITC solo cuenta con tres niveles de detalle (1 Digit, 2 Digit y 4 Digit). Por otro lado el Sistema Armonizado (HS) tiene cuatro niveles de detalle, los anteriormente mencionados y uno más (6 Digit). La explicación a la diferencia entre los niveles de detalle de ambos sistemas, tiene que ver con lo expuesto en el apartado anterior (“Highlight”), puesto que el Sistema Armonizado (HS) cuenta con mayor número de productos en su sistema de nomenclatura, por tanto tiene más opciones de fragmentación.

Ilustración 9 – Detail level: 1, 2, 4, 6 Digit



Fuente: Atlas of Economic Complexity.

Las ilustraciones anteriores nos ayudan a entender mejor el tipo de información que nos proporciona este apartado. Los datos son referentes a exportaciones españolas en 2017, solo teniendo en cuenta el sector automoción. El sistema utilizado es HS, es por esto que cuenta con cuatro niveles de segmentación. Al estar solo un sector seleccionado, el nivel 1 es equivalente al total del sector, es decir el 100%. A medida que pasan los 3 niveles restantes podemos observar una fragmentación mayor del sector, apareciendo cada vez más productos y dividiendo el sector en mayores porciones diferenciadas.

Highlight: esta casilla permite destacar productos o países en el panel central. El listado de opciones que se pueden escoger en esta casilla se encuentra delimitado por las preferencias seleccionadas con anterioridad. En definitiva, la función de este apartado es iluminar en el panel central los datos y posición del sector, producto, continente o país escogido.



Tras analizar los cinco apartados que componen el menú inferior, podemos resumir:

Tabla 3 - Diferencias entre SITC y HS

SITC	HS
Naciones Unidas	Organización Mundial de Aduanas (OMA)
~700 productos	~5000 productos
1962 – 2017	1995 – 2017
Niveles de detalle: 1, 2 y 4 dígitos	Niveles de detalle: 1, 2, 4 y 6 dígitos.

Fuente: Elaboración propia con datos del Atlas of Economic Complexity.

Menú derecho:

Este menú se puede dividir en dos partes: la parte superior, donde se encuentran un conjunto de diferentes opciones de búsqueda y la parte inferior, donde están situados seis gráficos, divididos en dos grupos de tres debido a la información que aportan.

Parte superior:

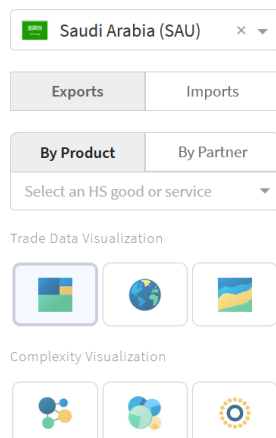
Al inicio de la parte superior, se encuentra la casilla principal del buscador del Atlas, un seleccionador de país, que tiene como opciones todos los países de los que se tienen conocimiento de sus flujos comerciales, sin tener en cuenta los requisitos con los que se forma el *Ranking de complejidad económica de países (Indicador ECI)*.

Esta opción siempre se mantiene fija en el buscador, independientemente del gráfico que haya sido escogido; por el contrario, los siguientes apartados solamente son requeridos por el primer trío de gráficos que se encuentran en la parte inferior del menú derecho. El apartado siguiente es una casilla que da a elegir entre dos opciones, estas son las referidas a los flujos comerciales del país escogido con anterioridad, puesto que el buscador proporciona información tanto sobre exportaciones como importaciones.

El último apartado de la parte superior del menú derecho es otra casilla a escoger entre dos opciones: búsqueda por producto o por país. Esta casilla se complementa de las dos anteriores, ya que da la opción de visualizar los datos de X país en relación a exportaciones o importaciones y que los datos publicados sean sobre productos (al escoger la opción “por productos”) o sobre países (al escoger la segunda opción, “por países”).



Ilustración 10 - Menú
derecho del buscador del
Atlas



Fuente: Atlas of Economic
Complexity.

Por ejemplo, cómo podemos observar en la *Ilustración 10*, el país del que vamos a tener información sobre sus flujos es Arabia Saudí, en este caso esta seleccionada la opción de exportaciones y que los datos que se plasmen en el panel central se encuentren ordenados por productos. Por tanto en el panel central aparecerán los sectores y dentro de estos los productos que son exportados por Arabia Saudí.

Por último, también podemos observar en la *Ilustración 10* que debajo de la opción “por productos” o “ por país” se encuentra una pestaña cuya función es aportar información más detallada:

- Si tenemos seleccionado “por productos” al pulsar en la pestaña se desprende un listado de todos los productos y solo podemos escoger uno de ellos. Si continuamos tomando como ejemplo Arabia Saudí y escogemos en la lista desplegable “naranjas”, en el panel central se publicará información sobre los países con los que Arabia Saudí tiene flujos comerciales en relación a las naranjas.
- Si al contrario escogemos la opción “por países”, de la pestaña descenderá una lista con todos los países y al seleccionar uno, el panel central publicará información sobre los flujos comerciales que tiene entre esos dos países, por ejemplo Arabia Saudí con España, donde en 2017 el 59,64% de las exportaciones del primer país al segundo fueron de petróleo y crudo.

Parte inferior:

La parte inferior del menú está dividida en dos partes:

A) Tres opciones de visualización de los datos del comercio entre países:

Tree map: es un gráfico anual por sectores, estos sectores se encuentran diferenciados mediante colores, pueden ser de dos tipos: en referencia a sectores de producción (agricultura, maquinaria, químicos...) o a continentes (Europa, Asia, África...). Dependiendo del nivel de detalle escogido, la información revelada en el gráfico puede segmentarse, pasando en un caso de continentes a países; y en el otro a una división de los sectores en productos concretos.

El gráfico informa sobre los flujos comerciales (exportación e importación) de un país concreto en un año determinado. También tiene como opción el estudio de los flujos



comerciales entre dos países (el país principal con uno secundario) y el estudio de las relaciones del país (principal) con el resto de países, que se encuentran en el Atlas de complejidad económica, en función a un producto / sector concreto escogido con anterioridad.

Geo map: es un mapa geográfico anual de los flujos, en este caso un mapamundi donde la información publicada por el Atlas se encuentra dividida en países. Estos países se encuentran coloreados según una gama cromática relacionada con el montante económico al que ascienden las exportaciones o importaciones del país seleccionado anteriormente con el resto de países. El intervalo cromático se mueve entre amarillo – azul, estando en amarillo coloreados los países con menos densidad de comercio y en azul los que más. Los países de los que no se tiene información están coloreados en blanco.

El gráfico por medio de una gama cromática, determina la densidad de comercio de un país, en un año concreto, con el resto de los países del mundo, respecto a los productos que exporta e importa en general, o a un producto en concreto.

Por ejemplo podemos buscar datos en el mapamundi sobre las exportaciones de caballos por parte de España en 2017, siendo España el país principal, caballos el producto concreto y 2017 el año determinado. Los países que nos aparecen en el panel central del buscador del Atlas coloreados en blanco, en esta búsqueda bastantes más de la mitad mundial, se debe a que no mantienen relaciones comerciales con España en referencia a Caballos o que el atlas no tiene información sobre esas relaciones. En este caso Italia es el único país en azul, siendo el país con mayor importación de caballos de España, ascendiendo su cuota al 32,60% de las exportaciones mundiales de caballos españolas en 2017.

Stacked charts: es un gráfico lineal de evolución, compuesto por información sobre un periodo temporal, años en el eje X y cantidades monetarias en el eje Y. Este gráfico muestra la evolución de las exportaciones o importaciones de un país, en un intervalo de tiempo (si el sistema escogido es HS el intervalo que podemos estudiar tiene como puntos máximos 1995 – 2017. Si por el contrario el sistema seleccionado es SITC, el periodo va de 1962 a 2017).

Aporta básicamente la misma información que “Tree map”, aunque con una gran diferencia puesto que el gráfico “Tree map”, anteriormente explicado, publica información sobre un año concreto, en cambio el gráfico “Stacked charts” informa sobre un periodo de tiempo, de modo que no solo podemos analizar un año concreto si no la evolución de los flujos comerciales del país principal. Al igual que “Tree map”, este gráfico da la opción de



elegir “por producto”, donde los datos se agrupan en sectores de producción y cada uno representa un color; o “por países”, donde los datos aparecen clasificados por continentes, cada uno con un color. “Stacked charts”, también da la opción de analizar la evolución de las exportaciones o importaciones de un país fijo con un producto u otro país en concreto.

B) Tres opciones de visualización de los datos de complejidad económica:

Product space: este gráfico es una red de nodos donde cada uno de estos hace referencia a un producto, por tanto el gráfico es una representación mundial de los productos. Los nodos se encuentran interconectados en función de las similitudes tecnológicas de conocimientos para producirlos. Cuando dos nodos están conectados, quiere decir que necesitan de tecnologías parecidas para ser producidos, por tanto hay una gran probabilidad de que si un país produce el producto A, en un futuro consiga producir el producto B.

El tamaño de los nodos varía dependiendo de la opción escogida en el apartado “Sizing” del menú inferior. Con este seleccionador el volumen de los nodos puede ir en referencia a la cuota de comercio mundial, a la cuota de comercio del país o que todos sean publicados en la misma escala.

Por otro lado, los nodos también pueden estar coloreados, esto también viene determinado por un seleccionador del menú inferior “RCA Threshold” (umbral RCA). En este apartado se recoge la información expuesta en el apartado 2.2 en referencia a la ventaja comparativa revelada (RCA), donde se explicaba que mediante este índice se determinaba si un país era buen exportador de un producto concreto. Para llevar a cabo esta afirmación el resultado del índice tendría que ser mayor a uno. Por tanto, el apartado “RCA Threshold” es un seleccionador de resultados del índice, es decir, se colearan los nodos que tengan mayor índice al escogido en este apartado.

Además, al clicar en cualquier nodo el gráfico “Product space” se abre una leyenda en la que aparecen diferentes datos sobre ese producto:

- El código del producto (HS4 o SITC4) y el año del estudio;
- el montante económico en el comercio mundial y en el comercio del país.
- El índice de ventaja comparativa revelada del producto, así como el índice de complejidad económica (PCI) del mismo. Incluso los otros productos con los que tiene conexiones primarias en la red de nodos.

Feasibility charts (mapa de viabilidad de productos): este gráfico muestra las



oportunidades de diversificación de un país en función de lo que exporta actualmente. Estas oportunidades vienen determinadas por medio de dos indicadores: PCI y distancia. El gráfico es un plano cartesiano donde en el eje de ordenadas (Y) se sitúa el índice de complejidad económica del producto (PCI) y en el eje de abscisas (X) el concepto de distancia (ambos conceptos explicados con anterioridad en el apartado 2.2 y 2.3).

En este gráfico, en el eje XY, se encuentra publicados todos los nodos (productos), al igual que en el gráfico anterior “Product space”, pero en este caso no se encuentra conectados entre sí, si no que están posicionados en relación al índice de complejidad del producto y su índice de distancia. Esta última cuenta con unos niveles entre 0 y 1, siendo próximo a 0 aquellos productos que necesitan capacidades similares a las que ya se poseen en el país, por tanto hay una alta probabilidad de que estos productos se produzcan. Al contrario, un índice próximo a 1, significa que se necesitan mayores conocimientos y capacidades de las actuales en el país, baja probabilidad de éxito.

Los productos con alto nivel de oportunidad se encuentran en la esquina superior izquierda del gráfico, en el caso español, estos productos se encuentran en el área donde el $PCI > 0$ y la distancia $< 0,65$.

El tamaño de los nodos va en función al nivel del comercio mundial, además al igual que en el gráfico anterior, al clicar en el nodo se abre una leyenda donde aparecen:

- El código del producto, dependiendo del sistema seleccionado, el año de búsqueda, el montante del comercio mundial.
- En relación a indicadores / conceptos básicos aparecen el índice de RCA, distancia, PCI y oportunidad de ganancia.

Rings chart: es un gráfico en forma de anillo, donde al seleccionar un producto concreto se muestran las exportaciones cercanas o relacionadas a este producto, o aquellos productos que a menudo son coexportados por el mismo país. El gráfico aporta la carta de anillos para cada producto.

En la leyenda de los productos, aparecen al igual que en los dos anteriores:

- El código del producto y el año al que hacen referencia las informaciones publicadas.
- También aparece el montante de exportación bruta en dólares.
- En cuanto a índices, están publicados los referentes a RCA, distancia y PCI.
- Por último aparecen tanto las conexiones primarias como secundarias que tiene el producto preseleccionado con anterioridad, con el resto de productos.



3. Análisis de complejidad de un país (España)

España es considerada según el índice ECI (índice de complejidad económica) un país complejo en cuanto a los conocimientos que necesitan los productos que exporta. Se encuentra en la posición 32 de un total de 133 países en el ranking de complejidad económica, con una tasa positiva que asciende a 0,85. El país considerado más complejo es Japón con 2,28 y el menor, Guinea con -2,13.

Para posicionar España, vamos a utilizar una serie de datos macroeconómicos sacados de (Expansión). España se ubica en el sur de Europa, concretamente en la península Ibérica, compartida con Portugal. En cuanto a datos demográficos, es el treintavo de ciento noventa y seis países, con una densidad de población de 93 habitantes por km². Ocupa la posición catorce por volumen de PIB y la treinta y cuatro en referencia al PIB per cápita, ascendiendo en 2018 a 25.730€. En este mismo año tuvo una deuda pública de 1.173.303 millones de euros, con una deuda del 97,6% del PIB. La deuda per cápita es de 24.999€ por habitante.

3.1. Análisis del mercado exterior de España

En este apartado se van e interpretan los datos de España sobre sus flujos comerciales por medio de las tres visualizaciones del atlas ubicadas dentro del apartado “Trade Data Visualization” del menú derecho del buscador.

Tree map: esta visualización se encuentra segmentada en dos apartados: “Por producto” y “Por socio comercial”.

- Por producto:

En primer lugar vamos a analizar los datos de exportación de España en el año 2017 en referencia a sectores / productos. Para llevar a cabo esta tarea hemos obtenido del buscador del Atlas de complejidad económica dos gráficos, cada uno de ellos tienen un nivel de detalle diferente.

El primero de ellos, *Ilustración 11* tiene nivel uno de detalle (1 Digit). Por medio de este nivel, podemos observar el comportamiento de los sectores según la clasificación HS; como ya fue explicado con anterioridad, aunque existen dos sistemas de nomenclatura, a lo largo de este trabajo actuaremos con HS, el cual aunque tiene un menor espacio temporal (1995 – 2017), tiene mayor extensión de productos (~5000) y más recientes.



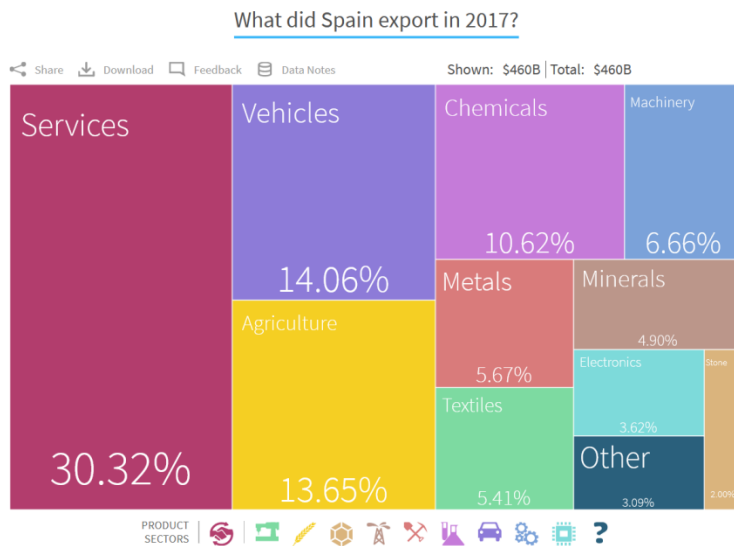
El segundo gráfico *Ilustración 12* cuenta con un nivel de detalle cuatro (4 Digit), es decir tiene un mayor nivel de detalle que el gráfico anterior, por tanto permite la visualización de los subsectores más importantes.

También cabe destacar que como pasa con el HS, sistema que utilizaremos de forma predeterminada para analizar todos los gráficos. Los datos de estos serán siempre estudiados en términos brutos (Gross), como fue mencionado en el punto 2.4, el Atlas de complejidad económica cuenta con publicación de datos tanto en términos brutos (Gross) como netos (Net).

Tras exponer las formas de análisis y la información que aportan los dos gráficos, pasamos a estudiarlos:

Primero que todo cabe destacar que el montante exportado por España en 2017 ascendió a un total de 460 billones de dólares, puesto que las importaciones españolas en el mismo año fueron de 433 billones de dólares; podemos concluir que la balanza comercial española de 2017 fue positiva. Estos montantes se encuentran divididos en diez sectores de producción (agricultura, maquinaria, electrónica...) y un sector servicios; es decir, en once categorías.

Ilustración 11 - Exportaciones de España en 2017, by product, 1 detail level



Fuente: Atlas of Economic Complexity.

El sector que más exportó España en 2017 fue el sector servicios, con 30,32% de la cuantía total, lo que supone 139 billones de dólares. A una distancia considerable, se encuentran el sector automovilístico y agrícola, segundo y tercer sector con mayor exportación, respectivamente. Ambos sectores cuentan con una cantidad exportada casi parecida, el sector automovilístico exportó un 14,06%, mientras que el agrícola solo un 0,41% menos que este.

En término de ventaja comparativa revelada, podemos observar que de las diez categorías de producto (en este análisis no se tiene en cuenta el sector servicios) tan solo tres tienen un resultado <1, estas son: maquinaria, textil y electrónica. Haciendo



con un nivel de detalle de dos (2 Digit) y la *Ilustración 14* con seis como nivel detalle, si lo comparamos con el anterior gráfico, el cual posee un nivel de detalle número cuatro (4 Digit) podemos observar la gran diferencia que hay en cuanto a la división del sector en subsectores, así como la disparidad de este sector con el resto. Esto es una cosa lógica puesto que el nivel dos, esta segmentado en tan solo cuatro apartados: vehículos, aeronaves, barcos y trenes.

Ilustración 14 - Exportaciones españolas en 2017, sector Vehicles. 2 detail level

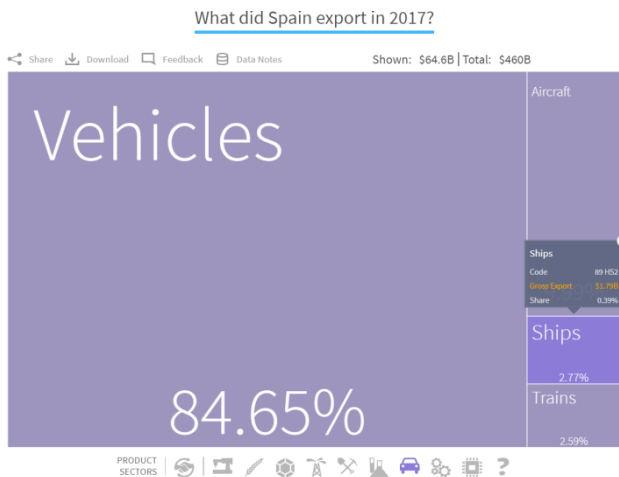
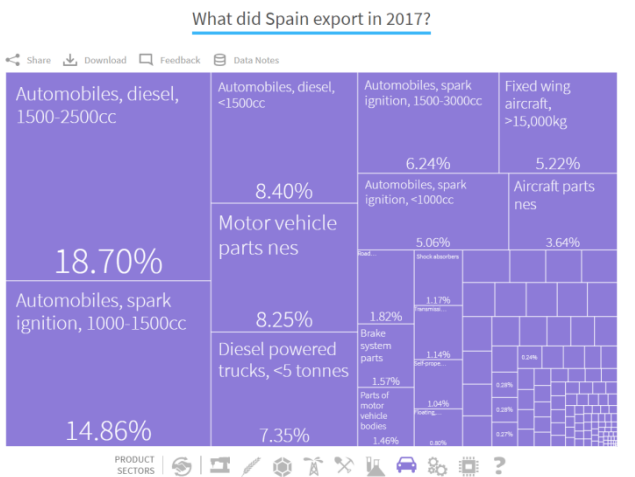


Ilustración 13 - Exportaciones españolas en 2017, sector Vehicles, 6 detail level



Fuente: Atlas of Economic Complexity.

Al comparar los dos gráficos se puede contrastar de manera clara, la idea de que cada vez que aumenta el nivel de detalle los sectores se segmentan en subsectores y estos últimos a su vez en subsectores más pequeños.

Como ejemplo podemos tomar a el subsector que cuenta con mayor cuota de exportación en 2 Digit de visualización, “Vehicles” con un 84,65%. En los siguientes niveles de visualización, este subsector se segmenta, pasando a ser el producto con mayor valor ‘Cars’ con un 54,33% en 4 Digit. El producto más exportado siguiendo esta línea del sector automovilístico en el nivel de detalle seis fue “Automóviles diesel de 1500-2500cc” con un 18,70% del total, seguido de ‘Automóviles, encendido por chispa, 1000-1500cc’ con 14,86%.

La *Ilustración 13* (2 detail level) ha sido tomada como ejemplo para plasmar la opción “Highlight”, puesto que esta elección no se encuentra disponible para el nivel seis de detalle. En su leyenda se expone el nombre y código del sistema de nomenclatura (89 HS2). También es publicado el montante económico bruto, que en este caso asciende a 1,79 billones de dólares y el share que este producto obtuvo en el total de las exportaciones españolas en el año 2017.



- Por socio comercial:

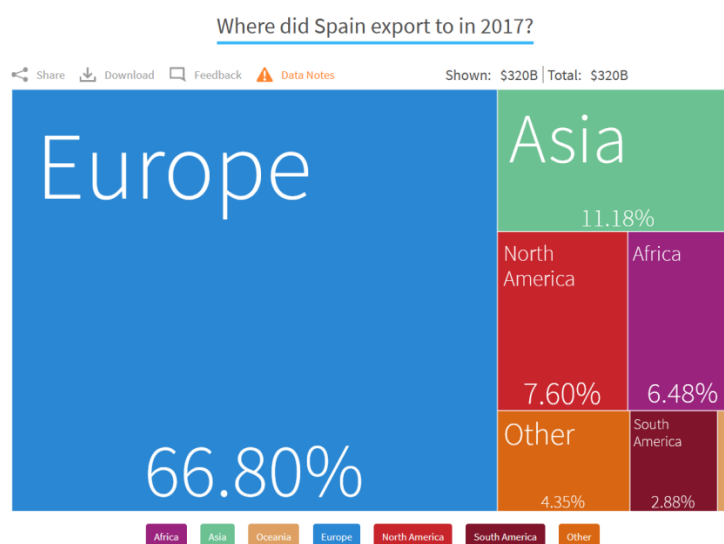
Otra manera de interpretar los datos de exportaciones es por medio de información sobre socios económicos, es decir, en vez de los sectores y productos exportados por España, analizar los flujos comerciales españoles en relación a continentes y países.

En este caso solo hay dos niveles de detalle:

- “Low” divide la información del panel central en continentes (dividiendo América en Norteamérica y Sudamérica...) (*Ilustración 15*)
- “High” donde los datos de exportaciones e importaciones se encuentran segmentados por países. (*Ilustración 16*)

Dos tercios (66,80%) de las exportaciones españolas en 2017 tuvieron como receptor a países europeos. El tercio restante se lo dividen entre los demás continentes, de los cuales Asia es el que cuenta con mayor cuota de exportaciones, con 11,18%, aventajando a Norteamérica y África en torno a un 4%. Estos dos últimos continentes poseen niveles de exportación similares, aunque Norteamérica se adelanta en un 1% a África.

Ilustración 15 - Exportaciones de España en 2017, by partner, low detail level



Fuente: Atlas of Economic Complexity.

Por otro lado, se encuentran Sudamérica (2,88%) y Oceanía (0,7%) como los países con menor tasa de exportación. Dos de las causas principales por las que Oceanía tiene el menor share son la distancia y la población. Esto se debe a que el punto más alejado de España en todo el mundo es Nueva Zelanda y que Oceanía cuenta con una población mucho menor al resto de continentes analizados.

En lo referente a países, Francia fue el país al que España exportó más en 2017 (14,60%). Los primeros cinco países son economías europeas, entre ellas se encuentran

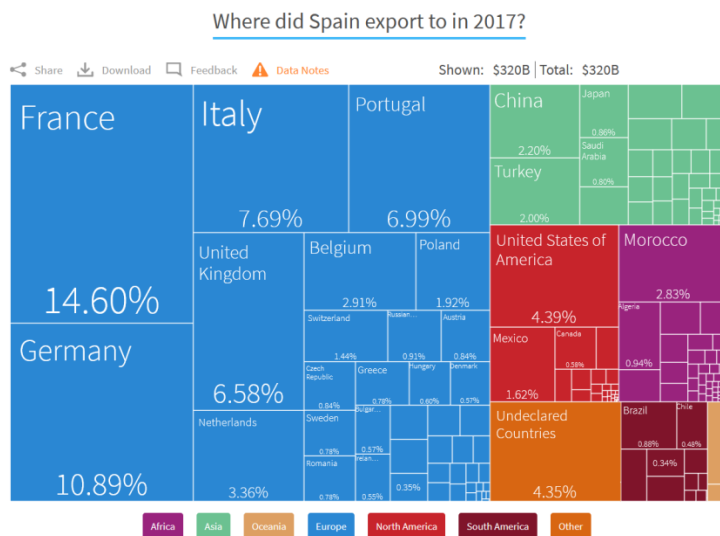


las cuatro potencias económicas del continente, a las que se les une Portugal. Las posiciones son: Francia, seguido de Alemania e Italia, en cuarto lugar y por delante de Reino Unido se encuentra Portugal. El alto nivel de exportación de España a Portugal se debe básicamente a la proximidad entre ellos, ambos situados en la península ibérica.

La causa anterior de proximidad, también determina el caso africano, puesto que Marruecos es el destinado del 43% de producción que se exporta a África. Esta cercanía se puede observar en tres puntos:

- Las ciudades autonómicas españolas, Melilla y Ceuta, tienen fronteras terrestres.
- Las Islas Canarias se encuentran situadas muy próximas y a la altura de Marruecos por su costa oeste, bañada por el océano Atlántico.
- Por último tenemos que mencionar el estrecho de Gibraltar. Este estrecho tiene en su punto más próximo entre España y Marruecos una distancia de tan solo 14,4 kilómetros. Lo que permite un rápido proceso de intercambio entre los países.

Ilustración 16 - Exportaciones de España en 2017, by partner, high detail level



Fuente: Atlas of Economic Complexity.

pero hay dos que se encuentran un escalón diferenciados del resto, estos son: China y Turquía, con un share del 19,71% y 17,92%, respectivamente.

En los dos continentes restantes, ocurren en ciertas medias situaciones semejadas puesto que en cada uno de ellos se destaca un país por encima del resto, pero con diferencias significativas. Del total exportado en Oceanía, en Australia se queda el 82,70%, aventajando en gran medida a Nueva Zelanda (12,03%), en relación con estos

Por otro lado, pese a que Norteamérica en términos continentales es el tercer socio exportador de España, con una gran diferencia respecto a Europa, como ha sido anteriormente analizado. Estados Unidos es el sexto país, tras las cuatro potencias europeas y Portugal, que más importa de nuestro país.

En el caso asiático las exportaciones se encuentran bastantes repartidas en torno a todos los países que lo componen,



datos podemos concluir que casi la mayoría, el 95% de lo enviado por España, tiene como destinatario uno de estos dos países.

En cuanto al continente restante, Sudamérica, es Brasil el país con mayor volumen, un tercio de la exportación descansa en este país. La diferencia entre Oceanía y Sudamérica, aparte del número de países que conforman cada continente; es que en este último, el país que tiene un mayor share no cuenta con tanta diferencia como Australia. Chile y Argentina obtuvieron unos montantes que ascendían al 16,72% y 15,73%, correspondientemente.

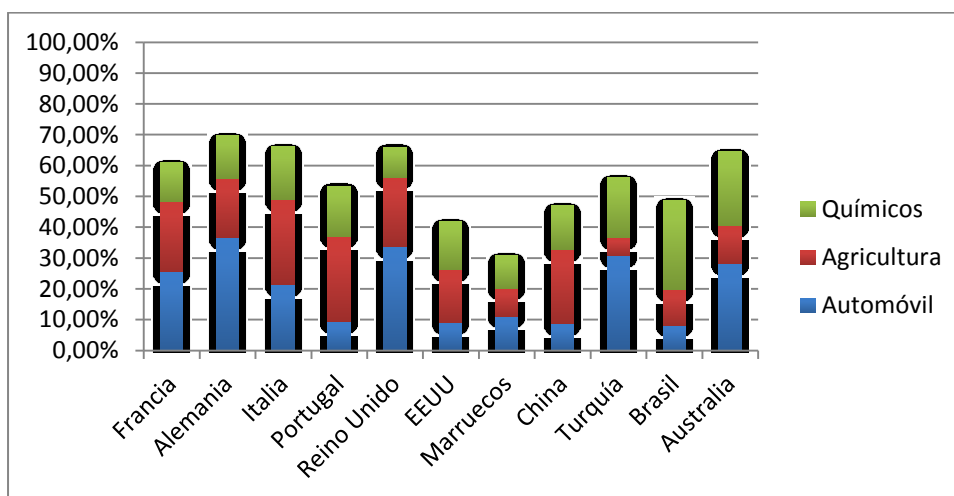
Para concluir, puesto que el apartado Tree map se encuentra formado por dos opciones de visualización: por producto o por socio; vamos a relacionar los resultados de ambos conceptos. Es decir, los sectores más exportados por España, con sus socios más importantes en el 2017.

En este apartado no se tendrá en cuenta el sector servicios al igual que no se tiene en los flujos comerciales entre países, esto se debe a que como los países informan de sus datos al FMI de manera unilateral y no todos los países lo hacen, ni son puntuales. Los datos del sector servicios no están disponibles en el Atlas para todos los países.

Si esta idea fuera planteada en el buscador de Atlas, la pregunta debería ser: ¿Qué cuota porcentual tienen los sectores que dominan la exportación española si los relacionamos con la producción total que España exporta a sus principales socios comerciales? Relación sector – país.

El gráfico publicado en el panel central del Atlas sería:

Ilustración 17 - Exportaciones relación sector - país



Fuente: elaboración propia con datos del Atlas of Economic Complexity.



En la tabla siguiente se recogen los porcentajes de los sectores que España exporta a cada país:

Tabla 4 - Exportaciones relación sector – país

	Automóvil	Agricultura	Químicos
Francia	25,52%	22,74%	12,61%
Alemania	36,69%	19,05%	13,89%
Italia	21,48%	27,48%	17,15%
Portugal	9,26%	27,85%	16,22%
Reino Unido	33,70%	22,49%	9,78%
EEUU	8,94%	17,36%	15,60%
Marruecos	11,18%	9,05%	10,63%
China	8,70%	24,10%	14,32%
Turquía	30,80%	5,90%	19,43%
Brasil	8,22%	11,43%	28,91%
Australia	28,15%	12,30%	24,23%

Fuente: Elaboración propia con datos del Atlas of Economic Complexity.

Geo map

Como bien fue explicado con antelación, este tipo de gráfico es un mapa geográfico de flujos comerciales de un país concreto en un año determinado. En este caso estamos ante dos mapas, el primero publica información sobre exportaciones españolas en 2017 (*Ilustración 18*) y el segundo sobre importaciones en el mismo escenario (*Ilustración 19*). La información que se publica en ambos gráficos es la coloración de todos los países del mundo en relación al nivel de exportación o importación con un país principal, en este caso España.

El país que emite el flujo se encuentra coloreado de negro. El resto de países se encuentran coloreados en función a una gama cromática que podemos observar en la parte inferior de ambas ilustraciones. Esta gama va de tonos amarillos a azules. El primer color alude a los países con menor intercambio económico y el segundo a los que tienen un mayor intercambio con el país principal.



Ilustración 18 - Exportaciones españolas en 2017, según Geo map



Fuente: Atlas of Economic Complexity.

Dependiendo del país con el que se estudian las relaciones, la leyenda cambia, puesto que en los países con una economía menor los montantes económicos asociados a los colores son menores y en el caso de grandes economías las cifras aumentan. Para entenderlo mejor vamos a tomar como ejemplo tres países con diferencias económicas:

- Andorra: en este caso la gama cromática amarillo – azul va unida a un intervalo económico de \$1K - \$100M.
- En el caso español y por tanto estos gráficos, va desde \$1K hasta \$100B.
- Por último, China, una de las potencias económicas mundiales, tiene unos parámetros de \$10K a \$1T.

Referente a las exportaciones, los países coloreados de azul en el caso español, son los analizados con anterioridad en el apartado Tree map. Francia, Alemania, Italia, Portugal y Reino Unido son los países con mayor tonalidad azul en Europa. En Norteamérica destaca Estados Unidos. Estos seis países se encuentran en nivel de exportación entre los \$10B y los \$100B.

En el caso asiático destacan China y Turquía, se un azul verdoso, próximos a los \$10B exportados. Por otro lado encontramos a Brasil y Australia, países exportadores destacados en sus continentes, pero con el hándicap de ser los dos continentes con menor intercambio de flujos por España. Ambos países se encuentran coloreados en tonos verdosos, pasando de los \$1B delimitados en la leyenda.

Por medio de este mapa podemos observar la explicación sobre las causas de que Oceanía fuera el continente con menor exportación. Podemos observar como en



términos generales los países que forman este continente tienen tonalidad verdosa. Por el contrario, África es el continente que cuenta con más países coloreados en amarillo. La explicación a la diferencia entre que África tenga un share de exportaciones españolas en 2017 del 6,48% y Oceanía de tan solo el 0,70%, es la extensión de sus continentes. En niveles proporcionales, Oceanía se encuentra mejor situado que África.

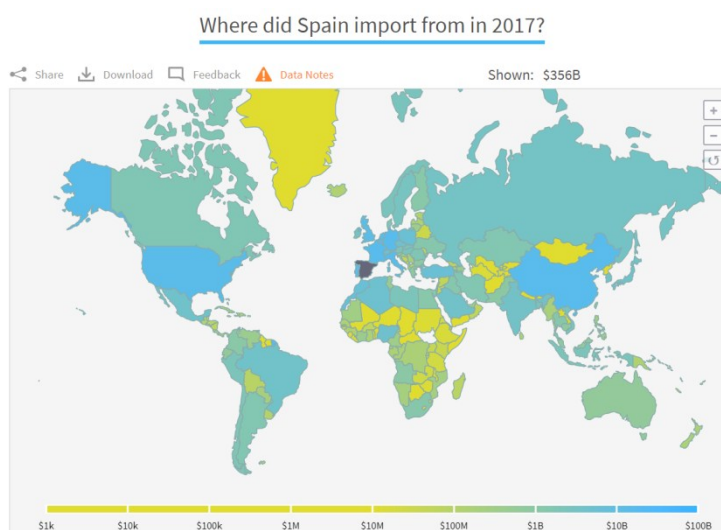
Cabe destacar que si nos fijamos en Sudamérica hay un territorio de color azul, que destaca por encima de Brasil (país sudamericano al que más exporta España). Si clicamos con el cursor encima de este territorio en el buscador de Atlas, aparece información sobre Francia. Este hecho se debe a que ese territorio es la Guayana Francesa, es una región perteneciente a Francia y es el único territorio europeo en Sudamérica (BBC, 2017)

Desde el punto de vista de las importaciones la situación cambia. Mientras que en las exportaciones Francia ocupó la primera posición seguido de Alemania, en el caso de las importaciones se cambian los papeles y es este último país del que más importó España en 2017 con un share del 13,60%. España importa más de Alemania de lo que exporta, al contrario ocurre con Francia, al cual se exporta más de lo que se importa.

Ambos países igual que Italia se mantienen coloreados igual que en el mapa sobre exportaciones, de un azul intenso. Caso contrario ocurre con Portugal y Reino Unido que son adelantados en términos europeos por Países Bajos, ocupando el sexto puesto como importador español. Esto se debe a que ambos países cuentan con altos niveles de exportaciones españolas, sus ingresos en este término se colocan entorno a \$22B; pero no ocurre la misma situación a la hora de que exporten a España puesto que sus beneficios en 2017 fueron de \$13B, lo que se resume en un balance comercial positivo por parte de España con estos países. Y una disminución en la intensidad del color azul en la *Ilustración 19*.



Ilustración 19 - Importaciones españolas en 2017, según Geo map



Fuente: Atlas of Economic Complexity.

En cuanto a Norteamérica, Estados Unidos sigue ocupando la primera posición, con una proporción de que dos tercios de lo que España importa de Norteamérica proviene de Estados Unidos. Este país mantiene unos niveles de exportación e importación similares, por lo que en el mapamundi se proyecta coloreado igual en ambos gráficos, azul intenso, superior a los \$10B de la leyenda.

El caso Sudamericano es similar al anterior, Brasil continúa poseyendo un tercio de los flujos comerciales del continente. Y es otro caso de una economía que importa a España más de lo que exporta.

Cabe destacar que en término continentales, Europa, al igual que en el caso de las exportaciones se mantiene como el mayor importador español, aunque en comparativa descendiendo un 7%. El continente asiático destaca en este aspecto por un aumento del 8%, esto se debe a que China es el tercer país en el mundo del que España recibe más mercancías, un 7,38% concretamente. Las diferencias económicas entre los flujos comerciales son destacables, mientras España exporta productos por valor de \$7,06B, las importaciones asciende a \$26,3B; esta es la diferencia entre un tono verdoso (Exp.) a un azul nítido (Imp.).

Este ascenso de China se contrapone con Marruecos, aunque en 2017 fue el país africano con mayor intercambio de bienes, cabe destacar el gran papel importador de Nigeria, como podemos observar en el mapa se encuentra coloreado de azul verdoso, con ingresos superiores a \$1B, concretamente \$4,70. Haciendo un análisis concreto a este caso, observamos que el 76,97% de los bienes que España importa de este país, son petróleo. Siendo Nigeria el país que más petróleo exportó a España en 2017



(15,40%).

Por último tenemos a Oceanía, este continente cuenta con un menor share tanto de exportaciones como importaciones con España. Australia es el país del que más mercancías son importadas, al igual que Estados Unidos, dos tercios de los bienes recibidos de Oceanía pertenecen a Australia. Sus importaciones ascienden a 663 millones de dólares, lo que le encasilla en la leyenda a un color medio, el verde.

Para finalizar el apartado Geo map, me gustaría destacar seis países que aunque en términos porcentuales no tienen relevancia en los flujos comerciales con España, destacan al comparar las dos ilustraciones por su cambio de color. Los seis países destacan por su gran diferencia entre sus flujos comerciales con España, importan mucho más de lo que nuestro país les exporta. Según el índice de complejidad económica son países poco complejos, la mayoría se encuentran cercanos a las últimas posiciones en el ranking de complejidad económica por países (véase apartado 2.3.1). Estos son:

Tabla 5 - Diferencias flujos comerciales de España con:

País	ECI	Exp.- Imp. (\$)
Papúa Nueva Guinea	128	3,01M - 127M
Kazajistán	81	184M - 1,66B
Myanmar	102	28,1M - 197M
Camboya	98	23M - 777M
Congo (República democrática)	125	24,8 - 171M
Mozambique	123	30,8M - 237M

Fuente: Elaboración propia con datos del Atlas of Economic Complexity.

Pese a no ser economías complejas ni poseer un alto nivel mundial, estos países son los principales socios exportadores de España en cuanto a las distintas materias primas que de ellos importa.

Todo lo importado por España desde Papúa pertenece al sector agrícola, los productos con mayor share son: el atún en conservas (39,45%) y el aceite de palma (35,49%). Papúa Nueva Guinea fue el tercer y cuarto país del que en 2017 España importó más, en relación a los productos anteriores mencionados.

En 2017, casi la totalidad de las exportaciones de Camboya y Myanmar fueron del sector textil, 96,16% y 92,65%, respectivamente. El producto más destacado en Camboya fueron trajes y pantalones para mujer (23,04%), en cuanto a Myanmar fueron los abrigos para mujer (23,39%). Fueron quinto y séptimo socio exportador de España en materia de producto en ese año.

Por otro lado, se encuentra otro país asiático que no sigue la línea textil de los anteriores, sino que fue el quinto país que más petróleo exportó a España, Kazajistán.



Por último se encuentra dos países africanos: República democrática del Congo y Mozambique. Casi la totalidad de las exportaciones de ambos con destinatario a España, fueron del sector metalúrgico. R.D. del Congo fue el país que más exportó cobre a España. De los bienes importados desde Mozambique el 82,26% fue aluminio.

Stacked charts

Por medio de este tipo de gráfico lineal de evolución, vamos a analizar la evolución de las exportaciones españolas entre 1995 y 2017 (periodo referente al sistema HS). Para realizar este análisis utilizaremos dos gráficos, cada uno de ellos diferentes.

Ambos gráficos proporcionan información sobre los sectores productivos, con un dígito como opción de detalle. Los sectores son ordenados de mayor a menor según el volumen total, aunque este gráfico también ofrece en el menú inferior la opción de ordenar los sectores según categoría de productos similares, uniendo los sectores que pertenecen al primario, secundario...

La diferencia entre los dos está en el diseño, en la *Ilustración 20*, los flujos comerciales van clasificados según el valor total monetario anual, por el contrario en la *Ilustración 21*, los niveles de los sectores se encuentran clasificados en proporción al 100% total de las exportaciones (by share).

En cuanto a la evolución de las exportaciones españolas entre 1995 – 2017, como podemos observar los datos referidos a 2017 en la *Ilustración 20*, son los mismos analizados anteriormente *Ilustración 11 - Exportaciones de España en 2017, by product, 1*. Como bien ha sido expuesto el montante exportado por España en 2017 ascendió a 460 billones de dólares, está es la cantidad más alta exportada por España a lo largo de estos veintitrés años, muy próxima a la conseguida en 2014, 452 billones de dólares.

Al observar de forma general la gráfica “Stacked charts” podemos dividir la gráfica en tres partes: la primera desde 1995 hasta 2002 donde podemos ver que es un periodo de ascenso de las exportaciones de manera paulatina (en torno a 150 billones de dólares).

Entre 2002 y 2008, encontramos un periodo caracterizado por una gran aceleración, en el cuál en tan solo seis años casi se llega a triplicar las exportaciones. Este gran ascenso viene dado a razón de que España se convirtió en miembro de la Unión Europea, pero no fue hasta el 28 de febrero de 2002 cuando dejó de lado la peseta tras 134 años (19 octubre de 1868) para adoptar el euro como moneda oficial. (Fábrica Nacional de Moneda y Timbre).



Esta aceleración, aparte de ser justificada por la entrada en la zona euro, también lo es por dos causas más, estas son: la globalización económica y el desarrollo del comercio electrónico. La idea de globalización económica se recoge en la asignatura (Economía Española y Mundial, 2013) donde desde un punto de vista general los factores de crecimiento del comercio internacional:

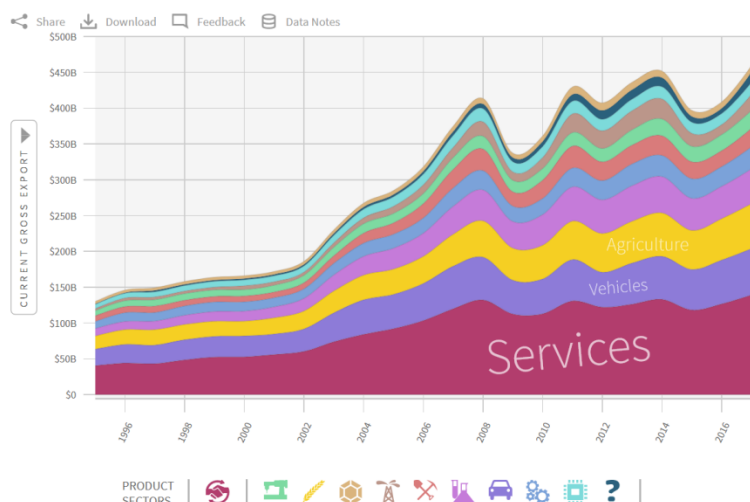
1. La expansión de los mercados, que desarrollo las economías de escala y por ende una especialización en los productos.
2. La disminución del proteccionismo.
3. La mejora de los medios de transporte.
4. La deslocalización de la producción.

La tercera división del gráfico, desde 2008 – 2017, en este periodo se puede advertir la gran caída (2008 – 2009) esto fue debido a la crisis financiera que azotó a todas las economías mundiales. A partir de este año (2009) hay un intervalo de recuperación hasta 2011. De 2011 a la actualidad (2017, último dato que aporta el buscador) las exportaciones españolas han sufrido una etapa de altos y bajos, mantenido entre los 400 y 450 billones de dólares de exportación; hasta como hemos citado anteriormente, lograr en 2017 su máximo.

En cuanto a los sectores, a partir de 2002 donde las exportaciones se destacan y evolucionan, siempre ha sido el sector servicios el que más ha exportado, seguido del sector automovilístico y agrícola, con bastante similitud.

Estas causas han repercutido de diferente forma a cada sector. Cabe destacar que mediante un análisis individual de los sectores económicos llegamos a la conclusión de que entre 1995 y 2008 se vive un periodo evolutivo positivo que tiene como

Ilustración 20 - Exportaciones españolas entre 1995 - 2017, by product, según valor



Fuente: Atlas of Economic Complexity.



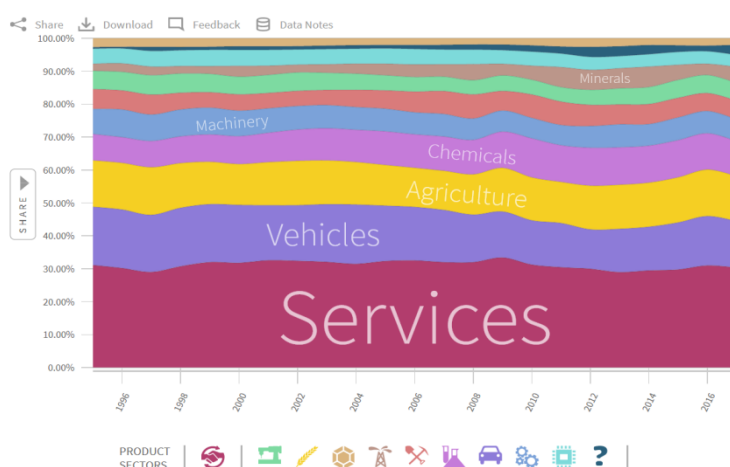
resultado que todos los sectores cuenten en esta etapa con su pico más alto en 2008, por ende su máximo monetario.

Tras este máximo y como se ha detallado anteriormente, las exportaciones sufrieron un descenso debido a la crisis financiera mundial. Entre 2008 y 2017 (último año con información publicada en el Atlas) en las exportaciones totales existen cuatro picos: 2008, 2011, 2014 y 2017. Estos picos coinciden con la evolución de las exportaciones de seis de los diez sectores estudiados.

Por un lado se encuentran el sector textil, agrario, servicios y automovilístico. El punto máximo de exportación de estos sectores entre todos los años de estudio fue en 2017. En el sector textil y agrario los flujos comerciales han ido siempre en aumento en relación a sus puntos máximos, finalizando en \$24,9B y \$62,7B, respectivamente. En el caso de los servicios y automóviles las exportaciones conseguidas en 2011 no consiguieron superar las de dos años antes (2008), cosa que si fue lograda en 2014 y en mayor medida en 2017.

En cuanto a los dos sectores restantes; electrónica y metalúrgica. No han corrido con la misma suerte que los anteriores, ya que el sector electrónico todavía no ha conseguido llegar al nivel exportador que tuvo en 2008 con 18,3 billones de dólares. Lo mismo ocurrió con la metalúrgica aunque en este sector no se consigue superar el nivel de 2011, montante parecido del año en que se desencadenó la crisis, \$30,5B por \$30,3B en 2008.

Ilustración 21 - Exportaciones españolas entre 1995 - 2017, by product, según share



Fuente: Atlas of Economic Complexity.

Por otro lado se encuentra los cuatro sectores restantes: minero, químico, maquinaria y piedra. Estos cuatro sectores cuentan con picos diferentes a los seis sectores anteriores y por ende a los del total de las exportaciones. Por una parte, se encuentran el sector minero y químico, ambos obtuvieron la cima en 2014 y fue en 2013 el segundo año que estos sectores tuvieron una tasa mayor de exportación.



2017 fue el mejor año para el sector de la maquinaria con un montante de 30,6 billones de dólares, cifra muy similar a la obtenida en 2013, \$30,4B. Por último, el sector de la piedra, este sector es el único que obtuvo durante tres años seguidos casi el mismo nivel de exportación, en 2011, 2012 y 2013. Tras estos años el sector sufrió un gran descenso del 20%, que en los dos años restantes ha ido contrarrestando.

Llevando a cabo un análisis de la *Ilustración 21* podemos determinar el lugar de los sectores en las exportaciones españolas. En todos los años el sector servicios ha sido el más exportado, siempre moviéndose cerca de un tercio del total. El segundo es el sector automovilístico aunque este cuenta a grandes rasgos con un descenso en sus niveles de share. Tras él se encuentra el sector agrícola, siempre manteniendo tasas parecidas y en un par de años adelantando al sector anterior.

Los sectores menos exportados en todo este periodo temporal fueron: el mineral, electrónico y de piedra. El sumatorio de estos tres sectores solo asciende a casi un 10% del total de las exportaciones españolas.

Para finalizar y como resumen a la *Ilustración 21*, adjunto una tabla sobre porcentajes sectoriales al inicio y final del periodo estudiado, con la variación porcentual entre ambos. Esta tabla también está compuesta por el dato máximo y mínimo de cada uno de los diez sectores a lo largo de los veintitrés años, así como la distancia entre ambos puntos y como último la media, aunque no es representativa puesto que solo es calculada a través de los extremos absolutos. Los sectores son ordenados de mayor a menor según el volumen total de las exportaciones.

Tabla 6 - Resumen exportaciones españolas 1995-2017 (Share)

Sector	Share		Variación %	Share		Distancia	Media
	1995	2017	1995 y 2017	Máx.	Mín.	Máx. - Mín.	Máx. Mín.
Servicios	31,12%	30,32%	-2,57%	33,41%	28,97%	4,44%	31,19%
Vehículos	17,70%	14,06%	-20,56%	18,02%	11,96%	6,06%	14,99%
Agricultura	14,11%	13,65%	-3,26%	14,48%	11,91%	2,57%	13,20%
Químicos	8,01%	10,62%	32,58%	11,86%	7,80%	4,06%	9,83%
Maquinaria	7,62%	6,66%	-12,60%	8,42%	6,15%	2,27%	7,29%
Metal	6,02%	5,67%	-5,81%	7,32%	4,59%	2,73%	5,96%
Textil	5,54%	5,41%	-2,35%	5,90%	4,33%	1,57%	5,12%
Mineral	2,13%	4,90%	130,05%	6,19%	2,13%	4,06%	4,16%
Electrónica	4,58%	3,62%	-20,96%	4,95%	3,62%	1,33%	4,29%
Piedra	2,70%	2,00%	-25,93%	2,70%	1,88%	0,82%	2,29%

Fuente: Elaboración propia con datos del Atlas of Economic Complexity.



3.2. Complejidad de los productos españoles: Espacio Producto

Product Space es un gráfico genérico para todos los países, independientemente del país escogido la red de nodos es siempre la misma. El tamaño de los nodos depende de la opción escogida en el apartado "Sizing" en el menú inferior, el cual consta de tres opciones: la primera es que todos los nodos sean publicados en el mismo tamaño sin diferencias. La segunda es que el tamaño de estos varíe en función al volumen mundial del producto al que representan. Y la tercera y última que sea según el share del comercio del país seleccionado. En este apartado utilizaremos el tamaño en función del volumen español.

Los gráficos plasman la información del espacio de producto español en 2017. Cada nodo se encuentra coloreado en función de su sector. Que un nodo esté coloreado o en blanco, depende de la ventaja comparativa revelada del producto (RCA), la información sobre este concepto se recoge en el apartado 2.2, donde se explica la idea de (Balassa,

1965), si el resultado de este índice es mayor a uno, se determina que el país

es un buen exportador de ese producto concreto. Para analizar este concepto con el gráfico Product Space, en el menú inferior de este mismo, hay una pestaña del índice RCA con números desde 1 hasta 10. Dependiendo del índice escogido, en el gráfico solo se mantendrán coloreados los nodos/productos que posean un índice mayor al seleccionado. Para analizar los productos españoles utilizaremos tres niveles de RCA diferentes y por tanto tres gráficos. En la *Ilustración 22* se recoge la información para un nivel 1; en la *Ilustración 23* se plasman los nodos coloreados que poseen mayor índice RCA a dos y en el último gráfico, *Ilustración 24*, los productos mayores a cinco.

RCA = 1. Este gráfico indica los productos en los que España tiene ventaja comparativa, es decir, los productos de los cuales España es país exportador. Se observa una gran densidad de productos en la mayoría de los sectores porque España tiene un índice de complejidad de país alto, ya que ocupa la posición treinta y dos de un total de ciento treinta y tres países en el *Ranking de complejidad económica de países*

Ilustración 22 - Exportaciones españolas en 2017, según Product Space, para RCA>1



Fuente: Atlas of Economic Complexity.



(Indicador ECI). Destaca en el sector Vehículos, Agricultura, Químico, Maquinaria y Minerales. De los sectores más complejos, tiene poco desarrollado el sector de la Electrónica. Tener un espacio denso y bien conectado, ofrece buenas perspectivas para el crecimiento económico.

Al observar el mapa de nodos con tamaño en referencia al share del comercio español, destacan cinco nodos por encima del resto debido a su tamaño. El mayor es el referente a “Vehículos”, este producto se encuentra en el centro del mapa y tiene una conexión primaria con otro de los nodos que resaltan, “Parte de Vehículos”, que a su vez está directamente conectado con el último producto del sector automovilístico que destaca, “Vehículos para el transporte de mercancías”. Cerca de los productos anteriores pero sin ninguna conexión con ellos, sobresale “Medicamentos envasados”. Por último, en la parte superior de los gráficos, se encuentra “Aceites de petróleo refinados”.

RCA = 2. Al aumentar el seleccionador a este nivel, más o menos la mitad de los nodos/productos se quedan en color blanco, puesto que poseen índices de ventaja comparativa menores. Cabe destacar que en este apartado siguen siendo muy competitivos algunos productos del sector del automóvil, muchos productos agrarios, bastantes productos textiles, algunos químicos y metales...

El sector agrícola está más segmentado en productos que el automovilístico, aunque haya más nodos coloreados en amarillo, en una perspectiva proporcional en términos sectoriales, el sector automovilístico español tiene mejor eficacia exportadora que el agrícola

Lo contrario ocurre con los minerales, aunque es un sector que no se encuentra muy segmentado en productos, más de la mitad tiene un índice menor a uno. Y su producto principal, que obtuvo una cuota de exportación en 2017 de un 56,04% del total del sector “Petróleo”, tiene un índice del 1,08, por lo que aunque es bueno, no es un punto fuerte de la economía española.

Si comparamos el gráfico de RCA>1 con el de mayor a dos, podemos observar que cada vez los productos se encuentran más dispersos y no tienen muchas conexiones

Ilustración 23- Exportaciones españolas en 2017, según Product Space, para RCA>2



Fuente: Atlas of Economic Complexity.



ni se encuentran muy cercanos a otros. Solo los productos que se encuentran en el lado inferior derecho, que tienen que ver con la agricultura siguen manteniendo una unión espacial. En cuanto a la información aportada anteriormente, el producto “Petróleo” en este nivel desaparece; lo mismo ocurre con dos de los otros cuatro productos de resalta por su tamaño: “Medicamentos envasados” y “Partes de vehículos”, con un índice de 1,27 y 1,07, respectivamente.

RCA > 5. Los productos españoles que tienen una gran ventaja comparativa son los agrícolas. De los veintinueve productos que tienen un índice de ventaja comparativa revelada mayor que cinco, diecinueve pertenecen al sector agrícola, cuatro al automovilístico y por último se encuentra el metalúrgico, químico y de piedra, que tienen dos productos cada uno.

Ilustración 24 - Exportaciones españolas en 2017, según Product Space, para RCA>5



Fuente: Atlas of Economic Complexity.

De los veintinueve productos solamente diez tienen un índice de complejidad económico positivo; y de estos diez son solo cuatro los que consiguen una unidad. Es decir, para los productos en los que España es considerado muy buen exportador, solo diez tienen la consideración de ser complejos y cuatro de ellos muy complejos. Estos son:

- Barras de acero inoxidable, laminadas en caliente → PCI: 1,85. 19º en el ranking de complejidad de productos.
- Ferrocarril autopropulsado → PCI: 1,83. 20º en el ranking de complejidad de productos.
- Trenes eléctricos → PCI: 1,47. 62º en el ranking de complejidad de productos.
- Pigmentos preparados → PCI: 1,13. 146º en el ranking de complejidad de productos.

Los seis mejores productos españoles que cuentan con un nivel superior a 10 en el RCA son el anterior mencionado debido a su complejidad “Pigmentos preparados” con un 13,2 y cinco productos pertenecientes al sector de la agricultura. Por tanto podemos determinar que aunque España es un buen exportador y exporta productos complejos, es mejor en las exportaciones de materias primas, concretamente de: “Melocotones y Cerezas” (10,9), “Fruta cítrica” (13,7), “Pepinos” (14,2) y “Lechuga” (16,2). Para finalizar, hay que destacar el producto estrella español, el cual tiene un índice de “éxito”



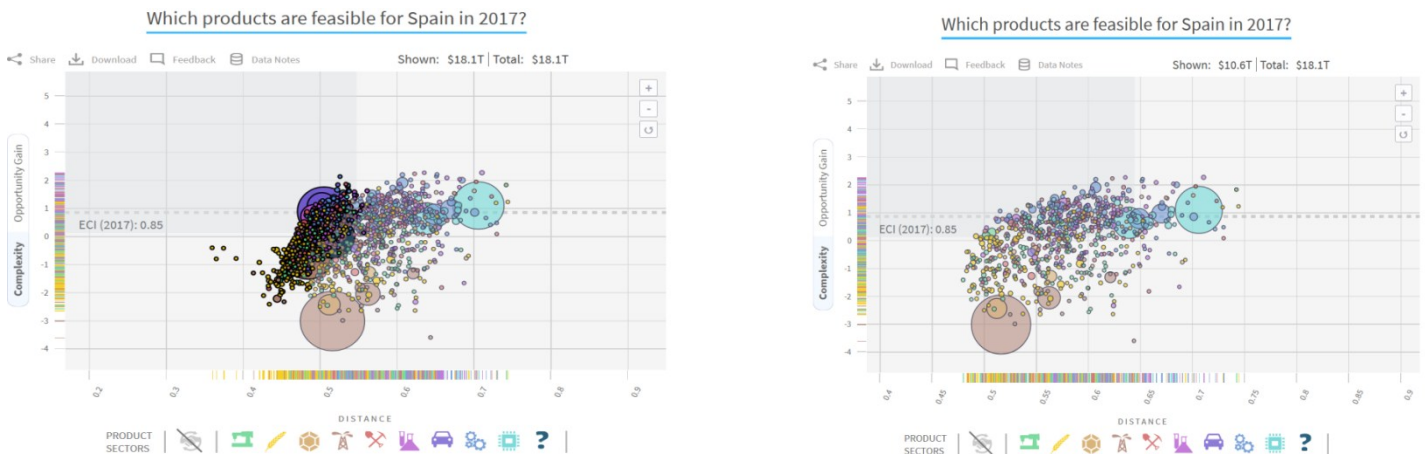
que dobla el de los mejores productos anteriores, excepto “Lechuga”, este producto es el “Aceite de oliva”.

3.3. Viabilidad para los productos españoles

El mapa de viabilidad muestra los productos en dos visualizaciones que pueden ser: distancia frente a complejidad de producto o distancia frente a oportunidad de ganancia. En el mapa de viabilidad, los productos de interés se encuentran en el cuadrante superior izquierdo coloreado en gris. Este primer gráfico muestra los productos que realmente está exportando España ahora y el segundo, los productos que España no exporta actualmente, pero que son factibles para España. Puede observarse que son bastantes y en muchos sectores productivos, es decir, España tiene conocimientos, capacidades y medios para conseguir una producción más compleja.

Los dos sectores con menos productos viables son Minerales y Vehículos. El primero es un sector con productos de baja complejidad por tratarse de materias primas, mientras que el segundo tiene mayor complejidad y conexiones con otros productos también de alta complejidad. España tiene muchas oportunidades en los sectores de Metales, Química, Vehículos, Mecánica e incluso en Electrónica.

Ilustración 25 - Productos factibles para España en 2017, Feasibility charts



Fuente: Atlas of Economic Complexity.



4. Análisis de un sector en España: Vehículos (6 HS1)

El sector Vehículos ocupa un papel fundamental en la economía española, como pudimos observar en el apartado 3.1, concretamente en los datos referentes a “Stacked charts”, este sector ha sido durante los veintitrés años de estudio por el sistema HS, el segundo sector más exportado por España, solamente superado por el sector servicios. Concretamente en 2017 el 14,06% del total exportado por España fueron bienes del sector Vehículos. En cuanto a las importaciones, también obtuvo una cuota significativa, un share del 10,76%.

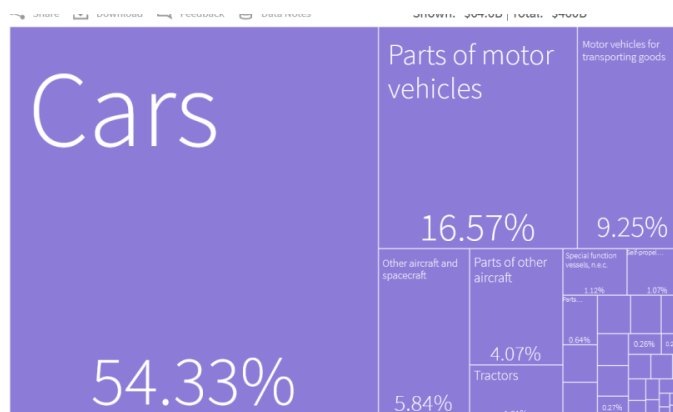
4.1. Exportaciones e importaciones del sector

En este apartado se van e interpretan los datos de los flujos comerciales del sector “Vehículos” en España, concretamente en el año 2017, por medio de la visualización “Product Tree map” (por producto) ubicada dentro del apartado “Trade Data Visualization” en el buscador del Atlas de complejidad económica.

Exportaciones

Las exportaciones españolas en 2017 ascendieron a 460 billones de dólares. El segundo sector, tras el de servicios, que obtuvo un mayor beneficio fue “Vehículos” con un total de \$64,6B. Más de la mitad del montante total, en concreto el 54,33% fue gracias al producto “Coche”, producto más exportado del sector por España en 2017. Le siguieron “Partes de vehículos automotores” y “Vehículos automotores para el transporte de mercancías”; con 16,57% y 9,25% respectivamente. Estos tres “productos” provienen del subsector “Vehículos” que como pudimos observar en el apartado 3.1 *Análisis del mercado exterior de España* es el mayor subsector de los cuatro para un nivel de detalle 2, con un 84,65%.

Ilustración 26 - Exportaciones españolas en 2017, sector Vehículos, 4 detail level



Fuente: Atlas of Economic Complexity.



Del resto de productos que aparecen en el panel central hay que destacar “Otras aeronaves y naves espaciales” con un share de 5,84% y “Partes de otras aeronaves” con 4,07%, como cuarto y quinto producto más exportado. El resto de productos que segmentan los datos del panel central se mueven en porcentajes menores al 2%.

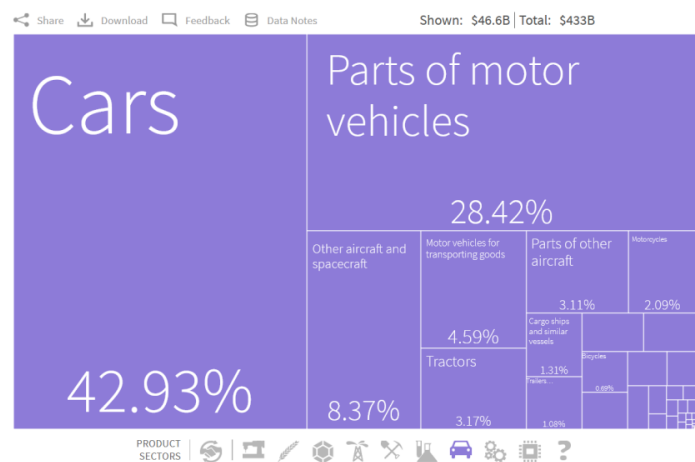
Desde el punto de vista total de las exportaciones españolas en 2017 (en 4 Digit), “Cars” fue el tercer producto más exportado con un 7,64% del total. Si no tuviéramos en cuenta al sector servicios, “Cars” sería el producto más exportado con un 10,96%.

Importaciones

En 2017 las importaciones españolas ascendieron a 433 billones de dólares, de los cuales \$46,6B pertenecieron al sector “Vehicles”. Si observamos el dato proporcionado en el apartado anterior sobre el montante económico de las exportaciones del sector, podemos calcular la balanza comercial del sector. Donde al ser \$64,4B mayor que \$46,6B, la sustracción daría positiva; por tanto podemos confirmar que la balanza comercial española del sector “Vehicles” en 2017 fue positiva.

Si lo comparamos con las exportaciones podemos observar que en ambos casos en las seis primeras posiciones se encuentran los mismos seis subsectores, aunque en algunos casos defieren en la posición. En el caso de las importaciones y al igual que en las exportaciones, “Cars” fue el producto más importado con un share del 42,93%. Seguido de “Partes de vehículos automotores” con 28,42%, ambos productos se encuentran bastante destacados en comparación con el resto de componentes del sector.

Ilustración 27 - Importaciones españolas en 2017, sector Vehicles, 4 detail level



Fuente: Atlas of Economic Complexity.

Tras ellos se encuentra “Otras aeronaves y naves espaciales” con 8,37% y “Vehículos automotores para el transporte de mercancías” con 4,59%. El resto de productos cuentan con shares \leq al 3%.

Desde el punto de vista del conjunto de sectores, Vehicles fue el sexto sector más importado por España (2º exportado). En referencia a nivel cuatro de detalle, “Cars” fue



el cuarto producto más importado con un 4,62% del total. Si no tuviéramos en cuenta el sector servicios, ocuparía la segunda posición, puesto que la primera fue para “Petróleo”.

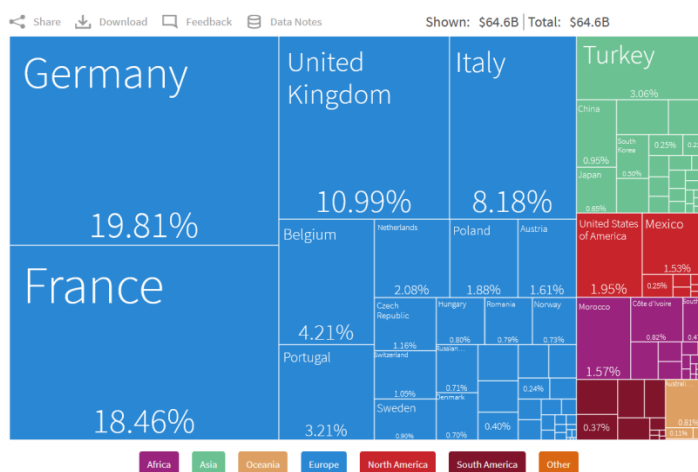
4.2. Socios comerciales de España en este sector

En este punto, al igual que en el anterior, se van a analizar los datos de exportaciones e importaciones del sector por España en 2017, pero en este caso por medio de la opción “por socio comercial” de la visualización “Product Tree map”.

Desde una perspectiva conjunta de las ilustraciones de los flujos comerciales, podemos observar que ambas se encuentran segmentadas de una forma similar. El orden que ocupan los continentes en un ranking se socio comercial de España es el mismo en exportaciones e importaciones, así como el país con mayor cuota de ambos flujos.

Del montante total exportado por España, el 80,58% tuvo como destino su propio continente, Europa. Ocho de cada diez productos exportados del sector Vehículos

Ilustración 28 - Exportaciones españolas del sector Vehículos en 2017



Fuente: Atlas of Economic Complexity.

tuvieron como destinatario países europeos. La segunda posición la ocupó Asia con un share del 8,51%. Norteamérica y África importaron de España productos por casi el mismo valor: \$2.62B por \$2.55B. Los continentes que menor cuota del sector obtuvieron, fueron Sudamérica y Oceanía.

En cuanto a países, destaca Alemania que fue el país al que más se exportó, un 19,81% pero con tan solo una ventaja de 1,35% sobre Francia. Los seis países con mayor cuota de exportación fueron europeos, destacan Reino Unido (\$7.10B) e Italia (\$5.29B). Turquía fue el primer país no europeo con mayor nivel exportador y el único, unido a los cuatro países expuesto anteriormente, más Bélgica y Portugal, que obtuvieron cuotas mayores al 3%; la de Turquía fue en concreto de 3,06% y por ende de 1.98 billones de dólares.

Los países más destacados de cada continente fueron: Estados Unidos (\$1.26B),



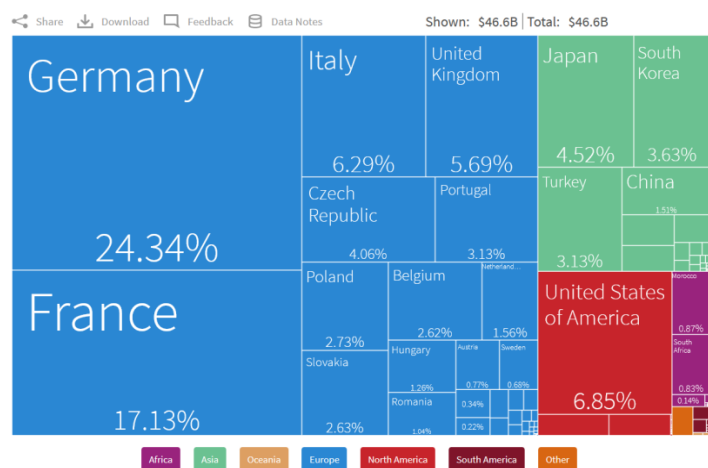
Marruecos (\$1.01B), Chile (\$327M) y Australia (\$522M).

Como fue expuesto antes, el ranking por continentes es similar al de las exportaciones pero con modificaciones en cuanto al share. Europa fue también el continente del que más productos importó España en 2017, con un montante que ascendió a 35.0 billones de dólares (75,28%). Tras Europa se posiciona Asia, la balanza comercial de España con este dio resultado negativo, puesto que los bienes que se exportaron ascendieron a \$5.50B y por el contrario los importados fueron de \$6.79B (-\$1.29B). Lo mismo ocurrió con Norteamérica, donde la diferencia ascendió a -\$1.04B.

Los continentes con menor share fueron: África (1,87%), Sudamérica (0,17%) y Oceanía (0,02%).

En el caso de las importaciones, Alemania fue el país del que España importó más bienes del sector Vehículos, un 24,34% del total. Con mayor diferencia con Francia en comparación con lo ocurrido en las exportaciones (+7,21%). En esta ocasión, los países europeos no tuvieron la supremacía, ya que

Ilustración 29 - Importaciones españolas del sector Vehículos en 2017



destaca Estados Unidos como gran importador, colocándose en tercera posición y con unos honorarios que ascienden a \$3.19B, es decir casi el 90% de las exportaciones que provenían de Norteamérica tuvieron como remitente a Estados Unidos.

Fuente: Atlas of Economic Complexity.

En el continente asiático hay que destacar el gran papel de Japón, Corea del sur y Turquía. Japón importó bienes por un valor de 2,10 billones de dólares, alcanzando así el 4,57% del total importado por España y siendo el sexto país con mayor share. En cuanto a Corea del Sur y Turquía, tan solo les separó medio punto porcentual en 2017, alzándose con \$1,69B (3,63%) y \$1,46B (3,13%), respectivamente.

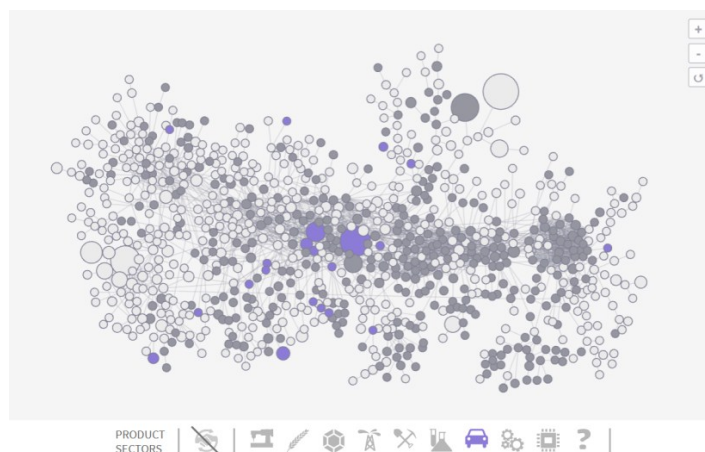


4.3. Espacio producto del sector

En este apartado se van e interpretan los datos de los productos que exportó España en 2017, concretamente los agrupados en el sector Vehículos (6 HS1). Por medio de la visualización “Product Space” (Espacio Producto), explicada en el punto 3.2 *Complejidad de los productos españoles: Espacio Producto*. De forma resumida podemos explicarlo como una red / interconexión de nodos, donde cada uno de ellos representa un producto y se mantienen coloreados dependiendo del índice RCA que escojamos, entre 0 y 10, esto nos ayuda analizar la ventaja comparativa de los productos y determinar como de eficaz es la exportación de ese producto por parte de España.

Hay bastantes productos con ventaja comparativa (coloreados en morado). El producto que tiene mayor índice RCA “Autocares ferroviarios o tranvías, excepto los del código 8604 HS” (8603), con 6,11; el indicador RCA se construye dividiendo el porcentaje de las exportaciones de un producto en ese país entre el porcentaje que dicho producto representa en el comercio mundial. Por tanto podemos determinar que España tiene una alta ventaja comparativa en este producto, ya que exporta 6 veces más la parte justa.

Ilustración 30 - Exportaciones españolas en 2017, Product Space, sector vehículos, según $RCA > 1$



Fuente: Atlas of Economic Complexity.

Si analizamos los productos con RCA superior a 1 en referencia a la complejidad de productos, podemos determinar que el producto anterior (“Autocares ferroviarios o tranvías, excepto los del código 8604 HS” (8603)) además de ser el producto del sector Vehículos con mayor ventaja comparativa, también es el producto más complejo de ese grupo de productos. Con un índice de 1,83, ocupa la vigésima posición en el ranking del indicador PCI (Índice de Complejidad de Productos) compuesto por 1237 productos.

Por el contrario, en ese grupo, el producto con menor complejidad fue



“Embarcaciones ligeras, flotadores, dragas, grúas flotantes y otras embarcaciones cuya navegabilidad es subsidiaria de su función principal” con una tasa negativa de 1,29 y ocupando la posición 1094 en el ranking.

Si observamos la *Ilustración 30*, de todos los nodos que componen la red, tres de ellos tienen gran importancia en el comercio mundial por su volumen (los círculos de mayor tamaño):

1. Coches (8703 HS4) que incluye automóviles y otros vehículos automotores diseñados principalmente para el transporte de personas (distintos de los de la partida 8702), incluidos los vagones de estación y los automóviles de carreras

2. Partes y accesorios de vehículos de motor de las partidas 8701 a 8705 (8708 HS4) que además es un producto con muchas conexiones cercanas a otros productos complejos

3. Otras aeronaves (por ejemplo, helicópteros, aviones); naves espaciales (incluidos satélites) y vehículos de lanzamiento suborbitales y espaciales (8802 HS4).

Tabla 7 - Datos de tres productos destacados (Sector Vehicles)

<p>Motor cars and other motor vehicles principally designed for the transport of persons (other than those of heading 8702), including station wagons and racing cars</p> <p>Code 8703 HS4</p> <p>Year 2017</p> <p>Country Trade \$35.1B</p> <p>World Trade \$746B</p> <p>Revealed Comparative Advantage (RCA) 2.57</p> <p>Product Complexity Index (PCI) 0.878</p>	<p>Parts and accessories of the motor vehicles of headings 8701 to 8705</p> <p>Code 8708 HS4</p> <p>Year 2017</p> <p>Country Trade \$10.7B</p> <p>World Trade \$384B</p> <p>Revealed Comparative Advantage (RCA) 1.54</p> <p>Product Complexity Index (PCI) 1.07</p>	<p>Other aircraft (for example, helicopters, airplanes); spacecraft (including satellites) and suborbital and spacecraft launch vehicles</p> <p>Code 8802 HS4</p> <p>Year 2017</p> <p>Country Trade \$3.77B</p> <p>World Trade \$176B</p> <p>Revealed Comparative Advantage (RCA) 1.18</p> <p>Product Complexity Index (PCI) 0.371</p>
---	--	--

Fuente: Atlas of Economic Complexity.

Si comparamos estos tres productos, podemos observar que el producto más complejo de los tres es el referente a “Partes del motor”, con un índice del 1,07. El más importante tanto en el comercio mundial como en el español por su volumen es “Cars”, \$746B y \$35,1B, respectivamente. Además, en términos de ventaja comparativa revelada española, este último producto también es el que más tiene de los tres, con 2,57.

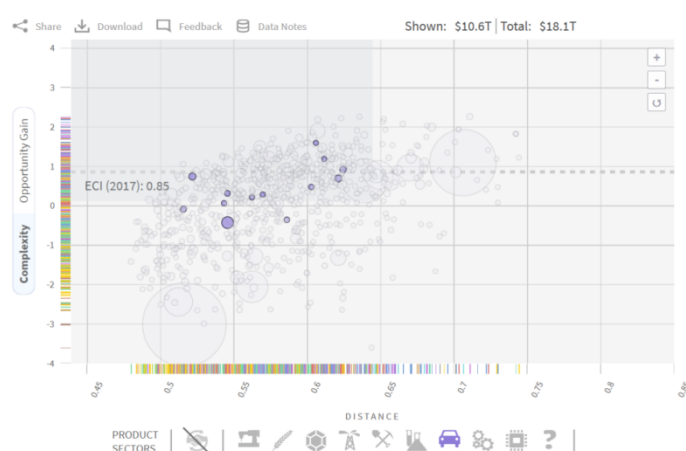


4.4. Mapas de viabilidad del sector

El mapa de viabilidad en el sector incluye los productos que sería viable producir y exportar con éxito en dos visualizaciones: distancia frente a complejidad y distancia frente a oportunidad de ganancia

En ambas ilustraciones parecen reseñados en color morado trece productos similares pertenecientes al sector Vehicles, por medio de estos gráficos podemos analizar los productos que destacan sobre el resto en referencia a sus características.

Ilustración 31 - Productos factibles para España, sector Vehicles en 2017, Distancia - Complejidad, Feasibility charts



Fuente: Atlas of Economic Complexity.

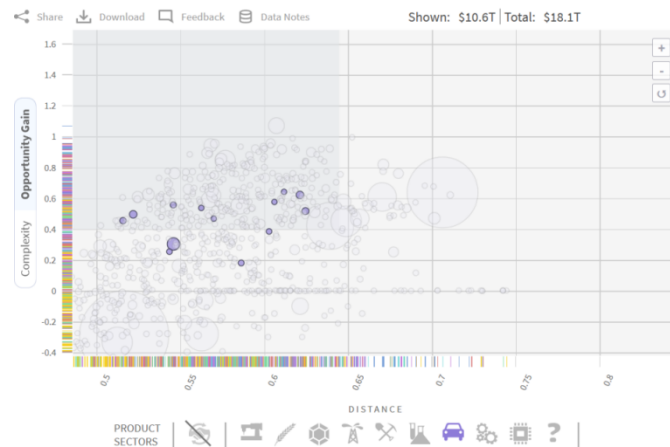
De los trece productos destacan “Vehículos de servicio ferroviario” (8604 HS4) y “Sillas de ruedas” (8713 HS4) por ser los más complejos *Ilustración 31*, con índice 1,59 y 1,18, respectivamente. Por el contrario los productos menos complejos son: “Buques de carga y buques similares” (8901) con -0,433 y “Contenedores para transporte multimodal” (8609) con -0,36. Tan solo tres productos del total se encuentran con niveles negativos. Y de los diez restantes ubicados en rangos positivos, solamente tres tienen un índice de complejidad mayor al de la media española, es decir, 0.85.

Si observamos la *Ilustración 32* podemos observar el cambio en el eje Y, pasando a dar información sobre la oportunidad de ganancia. En cuanto a este aspecto, el producto con mayor índice de ganancia de todos los productos españoles del sector Vehicles en 2017 fue “Sillas de ruedas” con 0,642. Muy próximo se encontró con tan solo 0,02 menos, “Motos. Del total de productos repartidos en los gráficos, nueve son los que se encuentran posicionados en la zona sombreada del eje de coordenadas (productos de alto potencial). De los cuatro restantes destaca “Contenedores para transporte multimodal” como el producto que cuenta con menor oportunidad (0,181).



Desde el punto de vista de distancia, concepto que se muestra en ambos gráficos (eje X), independientemente de la opción seleccionada en el eje Y. Los dos productos a menor distancia, es decir, para los que España existen conocimientos y capacidades más fáciles de conseguir son: “Vehículos automotores especiales” este producto es el que menor distancia posee del sector, con 0,516. Si observamos el punto 2.2 Conceptos básicos, donde se expone la idea de distancia, podemos visualizar que el índice de este concepto se mueve entre 0 y 1, en este caso el producto que menor distancia posee se encuentra en un punto intermedio. En cuanto al segundo producto más cercano es con solamente una diferencia de 0,006, “Remolques y semirremolques”.

Ilustración 32 - Productos factibles para España, sector Vehicles, en 2017, Distancia - Oportunidad de Ganancia, Feasibility charts



Fuente: Atlas of Economic Complexity.

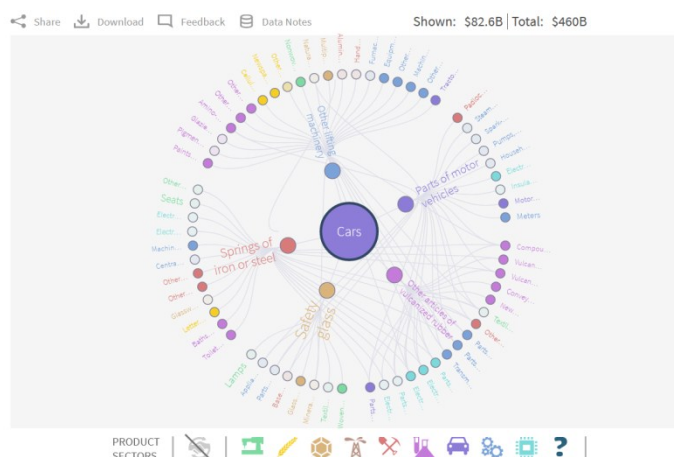
De los trece productos representados los dos con más distancia son “Partes de motos o sillas de ruedas” y “Motos”, con 0,625 y 0,621 respectivamente.

4.5. Carta de anillos del sector

Si repasamos el apartado anterior *Espacio producto del sector*, podemos observar que se destacaron para analizar tres productos debido a que de todos los nodos que componen la red, tres de ellos tienen gran importancia en el comercio mundial por su volumen. Estos mismos productos son los que destacamos y vamos a analizar en referencia al gráfico de anillos:



Ilustración 33 - Carta de anillos para Coches (8703 HS4)



Fuente: Atlas of Economic Complexity.

Como ya ha sido expuesto con anterioridad a lo largo del trabajo, el producto coches fue el más exportado por España, tras el sector servicios, también destaca por su alta ventaja competitiva y por la complejidad del producto (243 de un total de 1237 productos). Cars tiene cinco conexiones primarias con: “Partes de vehículos automotores”, “Otras maquinaria de elevación”, “Muelles de hierro o acero”, “Vidrio de seguridad” y “Otros artículos de caucho vulcanizado”. Las cinco conexiones se producen en nuestro país y cuenta con ventaja competitiva, es decir con índice RCA superior a uno. En cuanto a las conexiones secundarias, el producto Cars tuvo en 2017 sesenta y cinco de las cuáles veintisiete no se encontraban activas.

Por otro lado encontramos “Partes y accesorios de vehículos”, este producto es una conexión primaria del producto “Cars”, que tuvo en 2017 una exportación bruta de 10,7 billones de dólares, traducido a proporción porcentual un 2,33% de lo exportado por España. Sin tener en cuenta el sector servicios, este producto fue el tercero más exportado, tan solo por detrás de Cars (expuesto en el apartado anterior) y el petróleo.

Ilustración 34 - Carta de anillos para Partes y accesorios de vehículos (8708 HS4)



Fuente: Atlas of Economic Complexity.

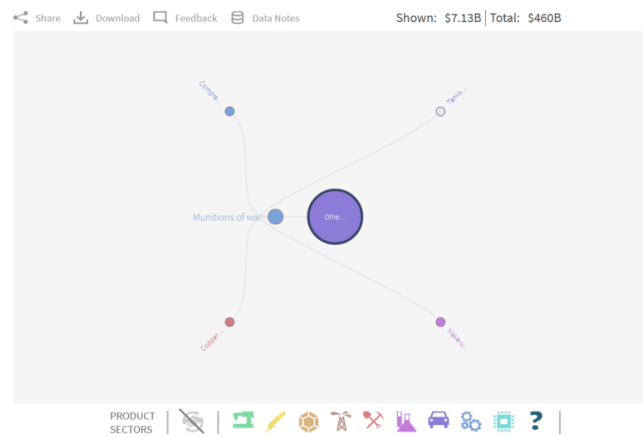
Al igual que Cars, este bien tuvo garantías competitivas, su RCA fue de 1,54, un índice superior al producto anterior, que le otorgó en 2017 la posición 163 en el ranking



de complejidad económica de producto (PCI = 1,07).

Si comparamos la *Ilustración 34* con la anterior referente a “Cars” podemos observar que la primera de ellas se encuentra con un gran número de conexiones primarias, muy diferente a lo ocurrido en los dos gráficos restantes donde en uno solo cuenta con cinco y en el próximo que analizaremos con una conexión primaria. El gráfico referente a “Partes y accesorios de vehículos” tuvo veintiocho conexiones primarias de las cuales solo diecisiete se encuentran activados en España. Este producto tuvo ciento veinte conexiones secundarias de las cuales tan solo la mitad se encontraron activas.

Ilustración 35 - Carta de anillos para Otras aeronaves (8802 HS4)



Fuente: Atlas of Economic Complexity.

Al contrario que el anterior, Otras aeronaves (8802 HS4), no tuvo conexión primaria con Cars, ni en su caso con Partes y accesorios de vehículos. Es el producto con menor número de enlaces de los tres, ya que solamente cuenta con una conexión primaria: Municiones de guerra (9306 HS); y con cuatro conexiones secundarias de las cuales una no se produjo en nuestro país, este fue: “tanques y otros combates blindados”.

A modo de hacer más visible las conexiones de los tres productos seleccionados que se exponen mediante el gráfico “Rings chart”, se recoge un resumen de la información publicada en la siguiente tabla:

Tabla 8 - Conexiones primarias y secundarias de productos

Producto	Código HS	PCI	Conexiones primarias		Conexiones secundarias	
			Total 1º	Total 1º activas	Total 2º	Total 2º activas
Cars	8703	0,878	5	5	65	38
Parts of motor vehicles	8708	1,07	28	11	120	60
Other aircraft and spacecraft	8802	0,371	1	1	4	3

Fuente: Elaboración propia con datos del Atlas of Economic Complexity.



5. Conclusiones

Este estudio sobre el indicador de Complejidad Económica, nos permite conocer una serie de datos de la economía global a través de magnitudes intangibles (la complejidad de país y de producto) que de otra forma sería difícil de conocer.

España es un país complejo, esta afirmación viene determinada por el nivel de conocimientos necesarios de los productos que exporta. En nuestra economía tienen una gran fortaleza el sector servicios y el sector de vehículos, son los dos sectores que más valor generan en las exportaciones. El principal socio exportador de España es Europa y su producto más destacado en este comercio es “Cars”.

En niveles de ventaja comparativa son principalmente los productos agrícolas los que más destacan. El producto con mayor ventaja de los exportados por España fue el “Aceite de Oliva, 1509 HS”. En referencia al sector automovilístico fue “Autocares ferroviarios o tranvías, excepto los del código 8604 HS” (8603).

Diferentes sucesos económicos han marcado las variaciones de sus flujos comerciales, tanto como la anexión a la zona euro y por ende el cambio moneda oficial, el fenómeno de la globalización económica, el desarrollo del comercio electrónico y la crisis financiera global de 2008. En el periodo analizado se ha producido una variación porcentual de las exportaciones del 253%, unido a una balanza comercial positiva en los últimos seis años de estudio.

Cabe destacar que España a pesar de ser un país complejo, cuenta con conocimientos, capacidades y medios para mejorar en el comercio exterior. Para ello debe conseguir una producción más compleja y existen muchas posibilidades en todos los sectores económicos. Apostar por textiles, productos agrícolas, piedras preciosas o minerales es factible, pero son materias primas que generan poco valor y el proceso de crecimiento sería lento. Invertir en investigación y reforzar los sectores de metales, químico, vehículos, mecánica y electrónica generaría mayor valor porque son más complejos y en nuestro país tenemos ya muchos productos conectados que exportamos con ventaja comparativa alta. Sería por tanto equilibrado seguir abriendo camino en sectores como el agrícola y el textil, en los que España ya tiene un prestigio exterior y a la vez apostar por productos nuevos que sean complejos, en otros sectores como el químico, automóvil o mecánico.

Para terminar, el Atlas de Complejidad Económica es una herramienta online disponible, que puede ser útil para que los economistas y las distintas administraciones puedan estudiar el comercio internacional y diseñar políticas que favorezcan el



crecimiento económico, pero también para que las empresas que desean exportar puedan acceder a información actualizada del estado del mercado, su evolución, los posibles socios comerciales, etc.



Bibliografía

Adam Smith, .. (1776). *La riqueza de las naciones*. William Strahan.

AJG Simoes, C. H. (2011). *The Economic Complexity Observatory: An Analytical Tool for Understanding the Dynamics of Economic Development. Workshops at the Twenty-Fifth AAAI Conference on Artificial Intelligence*. Obtenido de atlas.cid.harvard.edu/

Balassa, B. (1965). "Trade Liberalization and Revealed Comparative Advantage". En *The Manchester School of Economic and Social Studies* (págs. 33, 99-123).

BBC. (4 de Abril de 2017). Obtenido de BBC: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-39492757>

Economía Española y Mundial, .. (2013). *Economía Española y Mundial*. En F. d. (UVA), *Economía Española y Mundial*.

Expansión, d. (s.f.). *Expansión, datomacro*. Obtenido de <https://datosmacro.expansion.com/paises/espana>

Fábrica Nacional de Moneda y Timbre, F. (s.f.). Obtenido de Fábrica Nacional de Moneda y Timbre: <http://www.fnmt.es/historia-de-la-peseta>

Hausmann, R., Hidalgo, C., Bustos, S., Coscia, M., Chung, S., Jimenez, J., Simoes, A., Yildirim, M. (2013). *The Atlas of Economic Complexity*. Cambridge: MA: MIT Press.

Introducción a la Estadística, .. (2013). *Introducción a la Estadística*. En F. d. (UVA), *Introducción a la Estadística*.

LosRecursosHumanos.com. (s.f.). Obtenido de <https://www.losrecursoshumanos.com/conocimiento-explicito-y-tacito/>

Nikon. (s.f.). *Nikon Metrology Inc*. Obtenido de <https://www.nikonmetrology.com/es/industrias/electronica/obleas>

Redondo, L. M. (1994). La fábrica de alfileres y la mano invisible. *Cuadernos de relaciones laborales, N°5*, 183-196.

University, C. f. (s.f.). *Atlas of economic complexity*. Obtenido de <http://atlas.cid.harvard.edu/explore/network/?country=71&partner=undefined&product=undefined&productClass=HS&startYear=undefined&target=Partner&year=2017>