



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
ICADE

El impacto económico de las exportaciones del aceite de oliva en la economía española

Autor: José Galofré Herrero
Director: Patrizio Lecca

MADRID | Junio, 2024

Resumen Ejecutivo

El trabajo de fin de grado analiza el impacto económico de las exportaciones de aceite de oliva español en la economía nacional, empleando un análisis basado en tablas input-output para evaluar los efectos directos e indirectos que este sector ejerce sobre la economía. A través del modelo de Leontief se exponen diversos escenarios de demanda internacional para evaluar cómo las exportaciones de este producto contribuyen a aumentar el crecimiento de la economía española. Asimismo, se realiza un análisis de los principales factores que influyen en el comportamiento de las exportaciones, incluyendo la calidad del aceite, las fluctuaciones en la demanda global y las medidas regulatorias en el ámbito agrícola. El trabajo ofrece una visión integral del papel que desempeña el aceite de oliva en el fortalecimiento de la economía, enfatizando la necesidad de diseñar estrategias de exportación adecuadas para maximizar el rendimiento económico de este sector tan relevante para la economía española.

Palabras clave:

Leontief, Aceite de Oliva (AO), Modelo Input-output, economía, AOVE.

Abstract

This thesis examines the economic impact of Spanish olive oil exports on the national economy, using an input-output analysis framework to assess the direct and indirect effects exerted by this sector. By modelling various scenarios of international demand and regulatory measures, the study elucidates how exports enhance Spain's economic growth. Key factors determining the efficacy of exports are identified, including oil quality, global demand fluctuations, and agricultural regulatory measures. The research provides a comprehensive view of the role olive oil plays in bolstering the economy, highlighting the necessity of well-structured export strategies to maximize economic returns.

Keywords:

Leontief, Olive oil, Input-output tables, economy, Virgin olive oil.

Índice de Contenidos

1. Introducción	6-14
a. Contexto y relevancia	6-8
b. Consumo en España	9-10
c. Exportaciones	11
d. Análisis del mercado mundial	12
e. Motivaciones y objetivos de la investigación.....	13-14
2. Explicación Modelo IO	15-24
a. Introducción del modelo.....	15-16
b. Explicación del modelo	16-17
c. Explicación matemática.....	18-21
d. Desarrollo del procedimiento y modelo nacional.....	21-22
e. Capacidades y limitaciones del modelo.....	23-24
3. Elecciones variables para el impacto	25
4. Resultados del modelo	26-36
a. Análisis generales de los resultados	26-28
b. Impacto en la economía española - Empleo	28-29
c. Impacto en la economía española - Ingresos	30-32
d. Impacto en la economía española - PIB	32-36
5. Conclusiones	37
6. Apéndices	38
7. Bibliografía	39-42
8. Declaración Chat GPT	43

Índice de tablas y gráficos

1. Figura 1: <i>Evolución de la producción de AO en España</i>	7
2. Figura 2: <i>Evolución del precio de AO en España</i>	8
3. Tabla 1: <i>Datos de consumo hogares españoles</i>	9
4. Figura 3: <i>Evolución exportaciones toneladas y valor</i>	11
5. Tabla 2: <i>Ranking Países Importadores de Aceite de Oliva</i>	12
6. Figura 4: <i>Valor de las exportaciones como porcentaje del PIB</i>	15
7. Figura 5: <i>Ejemplo básico Tabla IO</i>	17
8. Figura 6: <i>Ecuación básica modelo IO</i>	18
9. Figura 7: <i>Operación matricial entre matriz A y matriz identidad</i>	20
10. Tabla 3: <i>Datos exportaciones en millones de euros y toneladas del Aceite de Oliva en España</i>	25
11. Figura 8: <i>Impacto aplicado y % año base (2019)</i>	26
12. Figura 9: <i>Evolución del Impacto en Producción sectores clave</i>	27
13. Figura 10: <i>Impacto indirecto en empleo ETC</i>	28
14. Figura 11: <i>Impacto indirecto en los ingresos</i>	30
15. Figura 12: <i>Impacto total en PIB</i>	33
16. Figura 13: <i>Impacto PIB Sectores Clave</i>	34
17. Tabla 4: <i>Resumen Efectos directos en la economía</i>	35
18. Tabla 5: <i>Resumen Efectos indirectos en la economía</i>	35

1. Introducción

1.1 Contexto y Relevancia

El aceite de oliva constituye un pilar fundamental de la economía española, desempeñando un rol crítico tanto en la dieta global como en la estructura económica nacional. España se distingue como líder mundial, no solo en la extensión de tierras agrícolas dedicadas al cultivo del olivo, sino también en los volúmenes de producción y exportación de este valioso producto. La industria del aceite actúa como un catalizador para el empleo y el desarrollo en las zonas rurales, integrando a numerosas comunidades en el tejido económico a través del sector agrícola.

La mejora de técnicas agrícolas y el impulso de nuevas formas de comercialización de productos agroalimentarios han provocado un aumento exponencial en las últimas décadas de los ingresos derivados de este sector. Según los últimos datos publicados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA, 2023), el sector de la oliva emplea a más de 350.000 agricultores, genera 15.000 empleos en la industria y crea más de 32 millones de jornadas laborales durante cada temporada de cosecha. Por ello, son numerosos factores los que contribuyen al posicionamiento de este producto como un emblema culinario de la gastronomía española (MAPA, 2023).

El aceite de oliva, conocido como el "oro líquido", no solo es valorado en el mercado gastronómico por su excelente sabor y aroma, utilizados en una amplia variedad de platos, sino también por sus significativos beneficios para la salud. Así, gracias a su riqueza en vitamina E y ácidos grasos monoinsaturados, el aceite de oliva contribuye a la reducción de los niveles de colesterol y posee propiedades antioxidantes que pueden disminuir el riesgo de enfermedades cardiovasculares y mejorar la salud de la piel (Fernández, A., 2009). En cuanto a su producción, el aceite de oliva se clasifica principalmente en tres categorías: el aceite de oliva virgen extra, aceite de oliva virgen y el aceite de oliva normal. El primero, considerado de la más alta calidad (oliva virgen extra), se caracteriza por su acidez inferior o igual a 0,8 grados y es el resultado directo de la prensa de olivas sin defectos, capturando así los aromas y sabores más puros del fruto. En contraste, el aceite de oliva normal es una mezcla de aceite virgen y aceite refinado, este último obtenido de olivas con defectos menores.

Todos estos aceites son sometidos a rigurosos análisis de calidad antes de su comercialización para garantizar su conformidad con los estándares de salud y consumo (Pastrana, L., 2016).

En España alrededor del 14% de la superficie agraria del país está ocupada por olivos, abarcando más de 2,5 millones de hectáreas. Esta totalidad de área de cultivo coloca a España como líder mundial en producción, generando aproximadamente el 60% del total de la Unión Europea y el 45% a nivel mundial.

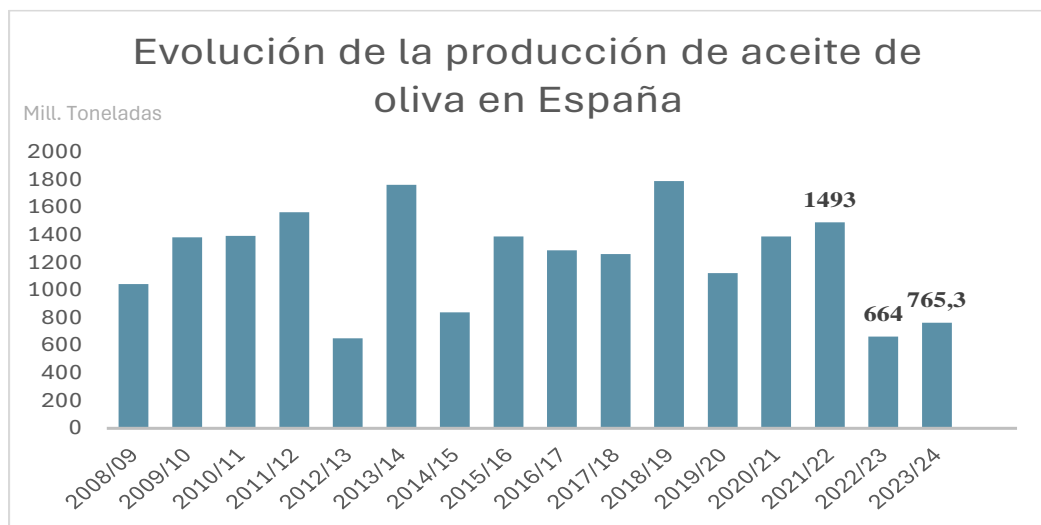


Figura 1. - "Evolución de la producción de AO en España", datos millones de euros - Elaboración Propia
Fuente: Statista (2024)

En la figura 1, podemos observar la evolución de la producción nacional de aceite de oliva, que ha mantenido niveles elevados a lo largo del periodo considerado, alcanzando cerca de 2 millones de toneladas en las campañas de 2013-14 y 2018-19, beneficiadas por condiciones climáticas favorables y apoyos sectoriales significativos. No obstante, en años recientes, la oferta se ha visto limitada, provocando un incremento histórico en los precios en todas las categorías.

En particular, la campaña 2019-2020 marcó un descenso en la producción hasta 1.125 millones de toneladas debido a la maduración y desprendimiento prematuro de la aceituna, así como a condiciones climáticas adversas, registrando la cifra más baja en cinco años, 150 mil toneladas menos que las campañas de 2016-2017 y 2017-2018, y 650 mil toneladas menos que en 2018-2019 (Criado, J., 2020). El fuerte descenso continuó en la campaña 2022-2023, donde la producción se redujo en un 50% a causa de la escasez de lluvias y un aumento de las temperaturas por encima de lo normal, lo que afectó adversamente a la floración del fruto en primavera.

Esta situación, junto con las crecientes presiones inflacionarias, y especialmente del encarecimiento del coste de la energía, elevaron los costes de producción e impulsaron los precios a niveles máximos históricos, alcanzando actualmente entre 7,5 y 8,5 euros por litro (INE, 2022). Según un informe del Instituto Nacional de Estadística (INE), entre octubre de 2022 y 2023 se observó un incremento de precios del 73,5%, el mayor aumento interanual en más de dos décadas (Figura 2).



Figura 2. "Evolución del precio de AO en España" - Fuente: Statista (2024)

A pesar de los recientes desafíos económicos y ambientales las perspectivas a corto plazo apuntan a una posible mejora en las condiciones climáticas, lo que podría facilitar una recuperación de la oferta y, en consecuencia, una disminución en los precios. Ignacio Silva, CEO de una importante compañía del sector, ha indicado que las previsibles precipitaciones en los próximos meses podrían aliviar las tensiones del mercado, moderando los precios (Silva, I., 2024). Esta previsión optimista se ve respaldada por las expectativas de algunos agricultores, que anticipan una cosecha abundante que podría resultar en almazaras llenas. Por otro lado, la demanda ha seguido comportándose de acorde a lo esperado y no se está observando un desplazamiento del consumidor hacia otros productos sustitutivos pese al alza de los precios. Cristóbal Cano, secretario general de la Unión de Pequeños Agricultores y Ganaderos (UPA), asegura que la cifra de comercialización del último mes demuestra la fortaleza del sector del aceite de oliva y fidelidad del consumidor (Donaire, G., 2024).

Por parte del gobierno se están evaluando medidas regulatorias que podrían transformar el entorno económico del sector. Entre las propuestas se incluyen iniciativas clave como la reducción del IVA en productos básicos del 5% al 0%, la mejora de las infraestructuras logísticas para optimizar la distribución de estos productos y la promoción de una campaña sostenible en la que destacan sus beneficios y su relevancia social (Isbilya, 2024).

1.2 Consumo en España

Con el 35% del volumen total, el aceite de oliva es el aceite más consumido por los hogares españoles, según datos del Ministerio de Agricultura, en su Informe del Consumo Alimentario (2022).

	Consumo doméstico de A.Oliva	% Variación (2022 vs 2021)	% Variación (2022 vs 2019)
Volumen (miles L)	166.652,15	-10,2%	-9,9%
Valor (miles €)	650.834,40	22,4%	24,1%
Consumo x cápita (L)	3,6	10,2%	-10,1%
Gasto per cápita (€)	14,07	22,5%	23,8%
Parte de mercado volumen (%)	0,62	-2,0%	-0,03
Parte de mercado valor (%)	0,88	23,0%	0,13
Precio medio (€/L)	3,91	36,3%	37,7%

Tabla 1 – “Datos de consumo hogares españoles” – Elaboración Propia - Fuente: Ministerio de Agricultura

En la tabla 1, observamos como durante el año 2022, las compras de aceite de oliva se redujeron un 10,2 % con respecto a 2021. No obstante, los hogares gastaron un 22,4 % más en este tipo de aceite que hace un año, debido a que el precio medio aumentó un 36,3% en el ejercicio, cerrando el año 2022 en 3,91 €/litro. Con respecto al 2019, el volumen de compras retrocede a un menor ritmo (9,9 %), pero el crecimiento en el precio (37,7 %) impulsa al valor de las compras, que crecen un 24,1% en el año.

Durante el año 2022, los hogares destinaron el 0,88% de su presupuesto a la compra de aceite de oliva, una proporción 0,23 puntos porcentuales superior a la de 2021 y 0,13 a la de 2019. Esto supone un gasto por persona de 14,07 € al año, el equivalente a un consumo de 3,60 litros por persona durante el año 2022.

Las tres variedades de aceite de oliva: normal (3,6 litros por persona y año); oliva virgen (0,67 litros por persona y año); y oliva virgen extra (2,99 litros por persona y año) representan más del 70% del total de aceite consumido en España, siendo el aceite de oliva virgen extra el que registra una caída más moderada (0,7%) con respecto a 2021.

El canal más importante para la compra de aceite de oliva durante 2022 es el supermercado y autoservicio (50,2% del volumen total), seguido del hipermercado (23,2%). El comercio online representa casi un 4% frente a la tienda tradicional que registra la mayor caída de ventas y representando tan solo un 1%.

Por perfil sociodemográfico, a cierre de 2021 el hogar consumidor tipo de aceite de oliva virgen se corresponde con un hogar formado por parejas con hijos mayores, parejas adultas sin hijos y jubilados. Son hogares normalmente de clase socioeconómica media y alta y media alta, cuyo responsable de compra supera los 50 años. Este perfil es más acusado para la variedad de aceite de oliva virgen, debido a su precio más elevado, sabor más intenso y cualidades beneficiosas para la salud.

Es razonable considerar que los aceites funcionan como grupo y hay una sustitución en su consumo frente a una falta de sustituibilidad por otros productos. En España el uso de mantequilla o manteca para cocinar o freír es muy reducido, por lo que no puede considerarse sustitutos en cantidades relevantes. Por ejemplo, en 2019 el consumo en valor en euros de mantequilla fue del 8.7% del consumo en euros de aceites (Escañuela Romana, I., 2022).

Los cálculos realizados por la Asociación Española de Municipios del Olivo (AEMO) sobre la elasticidad precio-demanda de aceite de oliva reflejan que este se ha comportado de forma inelástica, es decir la gente ha seguido consumiendo aceite de oliva a pesar del fuerte incremento registrado por los precios. Además, este estudio señala que la pendiente de la curva de elasticidad precio no se comporta igual en todos los tramos de precios. En los primeros tramos de la curva, cuando el precio parte de valores bajos, los incrementos unitarios de precio suponen una disminución mayor de la demanda, mientras que a partir de ciertos valores la pendiente de esta curva disminuye y, según avanza, se va haciendo más inelástica (AEMO, 2023).

La interpretación de este análisis podría ser que existe un tramo de población con renta más baja que a partir de ciertos precios, disminuye el consumo de aceites de oliva en favor de otras grasas sustitutivas (en España, el girasol), esto explica la mayor elasticidad (pendiente) de la función en los primeros tramos, pero según avanza el precio, el resto de los consumidores, principalmente aquellos de renta más elevada, muestran una mayor resistencia a dejar de consumir este producto.

1.3 Exportaciones

Las exportaciones de aceite de oliva son fundamentales para la economía en España, siendo nuestro país el principal exportador a nivel mundial gracias a su avanzada infraestructura de producción y las óptimas condiciones del clima mediterráneo. Sin embargo, la campaña de 2022-23 ha experimentado una reducción sustancial en el volumen de exportaciones, con una caída del 52%. A pesar de este descenso, el valor monetario de las exportaciones se mantuvo como el tercero más alto, solo superado por las campañas de 2016-2017 y 2021-2022. Esta situación refleja la influencia de una oferta limitada combinada con la presión de elevados tipos de interés, que ha llevado a un incremento significativo en los precios del aceite de oliva, multiplicando su valor (MAPA, 2023).



Figura 3, "Evolución exportaciones toneladas y valor" – Elaboración Propia - Fuente: Ministerio de España (2024)

En cuanto a las exportaciones en la Unión Europea se ha registrado un volumen total de 403.550 toneladas, lo que representa el 56% del total de las exportaciones. Esta cifra es preocupante al compararla con la media de las últimas cuatro campañas, mostrando una reducción significativa del 33%. A pesar de la disminución en el volumen, el valor de estas exportaciones ha disminuido un 2% con respecto a la campaña pasada, pero ha aumentado en un 32% con respecto a la media de los últimos 4 años, indicando que los precios altos compensan parcialmente la caída en cantidad (Ministerio de España, 2023).

Este contexto ha consolidado a la Unión Europea como el principal destino de las exportaciones españolas, tanto en volumen como en valor. Países como Italia, Portugal y el Reino Unido, tradicionalmente grandes importadores de aceite de oliva español han reducido sus importaciones, reflejando las complejas dinámicas del mercado.

1.4 Análisis mercado mundial

Este estudio pone especial énfasis en las exportaciones de aceite de oliva, aspecto clave para comprender la posición predominante de España como líder mundial en este sector. El país no solo encabeza la lista de productores, sino que también es un ejemplo notable en el área internacional de las exportaciones.

España lidera la producción mundial de aceite de oliva, contribuyendo con aproximadamente el 40% del total global, seguida por Italia, que aporta cerca del 15%. La suma de la producción de ambos países representa más de la mitad del volumen mundial. Otros países relevantes en la producción incluyen Túnez, Grecia y Turquía, los cuales comparten características climáticas y culturales similares, favorecidas por el clima mediterráneo y una rica tradición agrícola (Mercado mundial del AO, 2022).

La tabla 2 muestra a los cinco principales importadores de aceite de oliva en la UE, responsables de hasta el 90% del total de importaciones en 2021. La demanda de este producto varía significativamente dentro de Europa, concentrándose principalmente en:

Rank	País	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22
1	Italia	1.611,34 €	1.410,37 €	1.351,08 €	1.592,40 €
2	España	632,62 €	376,05 €	528,79 €	542,19 €
3	Francia	485,04 €	472,82 €	436,12 €	481,91 €
4	Portugal	336,94 €	299,98 €	312,22 €	384,00 €
5	Alemania	313,31 €	299,35 €	329,66 €	308,79 €

Tabla 2– "Ranking Países Importadores de Aceite de Oliva" -Datos en millones de € -- Fuente: Datos de Estacom – Elaboración Propia

Profundizando en el análisis, Italia emerge como una figura destacada en la industria, influyendo significativamente en todos los eslabones de la cadena de valor del denominado "oro líquido". A pesar de su prominente rol en las exportaciones, ocupando el segundo lugar después de España, Italia presenta una balanza comercial negativa de 125.000 euros durante el ciclo 2021/2022. Es importante señalar que una gran parte de las importaciones italianas no se destina exclusivamente al consumo interno. Muchos de estos productos son re-exportados después de sufrir modificaciones, siendo luego comercializados bajo marcas italianas (Icex, 2022).

El mercado italiano se caracteriza por una oferta variada y competitiva, con empresas como Monini, que domina ampliamente con una presencia del 95% en los supermercados nacionales.

1.5 Motivaciones

España, al ser la economía líder mundial en la producción, comercialización y exportación de aceite de oliva, enfrenta retos únicos y significativos que justifican una investigación profunda sobre este sector crucial. Este estudio tiene relevancia no sólo por la posición preeminente de España, sino también debido a los nuevos desafíos que surgen en un entorno global cambiante y que repercuten directamente en la economía y sociedad españolas. La reciente crisis agrícola, exacerbada por las presiones inflacionarias, escalada del precio de algunas materias primas (por la guerra de Ucrania y Rusia) y condiciones climáticas adversas, ha sembrado incertidumbre en el sector, provocando fluctuaciones notables en la producción y los precios, lo que afecta tanto a productores como a consumidores.

1.5 Objetivos

El enfoque de este estudio se centra en analizar la dinámica económica de las exportaciones de aceite de oliva y estimar su impacto en la economía española mediante la utilización de tablas input-output. La relevancia de este tema reside en el desafío que supone analizar y tratar de revertir la compleja situación actual del sector mediante políticas que apoyen la producción y exportación del sector.

Desde el marco de mi tesis, mi objetivo es arrojar luz sobre la situación actual del sector y estimar el impacto económico de las exportaciones de aceite de oliva para la economía en su conjunto. El análisis de las últimas campañas de exportaciones de aceite de oliva nos permitirá entender los principales factores que afectan a la dinámica del sector y permitirá evaluar su resiliencia en diferentes escenarios, proporcionando así una base sólida para la toma de decisiones futuras en un entorno económico dinámico e incierto.

Este trabajo de fin de grado se centra en el uso del modelo de tablas Input-Output (IO), que ofrece una herramienta sólida para evaluar el impacto de variables específicas en la economía. La metodología que utilizaré será el modelo input-output característico de la investigación operativa (Miller y Blair, 2007; Allan, et al., 2013), y en particular, el análisis realizado en este informe se basa en el enfoque estándar Tipo I (Miller y Blair, 2007). Esto significa que las exportaciones, al igual que el resto de los componentes de la demanda global son variables exógenas (consumo de los hogares, gasto público, e inversión).

En este modelo, el lado de la oferta es pasivo, de modo que la demanda final impulsa la actividad económica. El modelo se caracteriza por el uso de álgebra matricial, ya que la estructura económica de un país se resume mediante la matriz de Leontief. En el marco de un modelo IO, la producción de un sector tiene efectos económicos en otros sectores de la economía. Por lo tanto, uno de mis objetivos será estudiar el impacto del sector del aceite de oliva, y en particular sus exportaciones, en el resto de los sectores de la economía.

Finalmente, analizaré los resultados obtenidos a través de la simulación e interpretaré las implicaciones que tienen sobre la economía española. Todo ello, será acompañado por unas conclusiones y recomendaciones sobre el uso de las tablas input-output para realizar estudios de impacto de diferentes sectores en la economía y el alcance de esta herramienta para futuros análisis.

2. Explicación Modelo IO

2.1 Introducción al Modelo

En el transcurso de la historia, el ser humano ha encontrado en el comercio un elemento fundamental para su evolución. Desde tiempos remotos, el intercambio de bienes ha sido un pilar sobre el cual se ha construido el progreso de las sociedades. Esta antigua práctica ha evolucionado con el tiempo, dando lugar a la formación de mercados con mayor complejidad e interconexión impulsados por la creciente influencia de la globalización. En este escenario de constante transformación, cada individuo se convierte en un actor relevante dentro de un sistema económico entrelazado.

Ante la nueva dinámica mundial y los nuevos retos que genera el progreso, el economista estadounidense Leontief (1938) dio una respuesta a la interconexión de la economía global, presentando el primer modelo multirregional de dos países y tres sectores. Cuatro décadas después, Peter y Hertwich (2008) publicaron el primer trabajo multirregional ampliado a 44 sectores y la presencia de 112 países. Estos estudios trataban de emular un sistema que englobase ciertos países para observar el impacto económico, social y medioambiental que generan el consumo y demanda en diversos sectores (Peters, G. P., & Hertwich, E. G., 2008).

La importancia de este modelo radica en la conectividad mundial a través de la globalización, donde el comercio internacional juega un papel determinante en el flujo económico. Dentro de este marco destacan las exportaciones, que representan el 31% del PIB mundial según datos publicados por World Bank National Accounts Data en 2022. Gran parte de estos intercambios provienen de la transacción de bienes intermedios, que son aquellos productos utilizados en la fabricación de bienes finales, y representan el 75% del comercio mundial (Johnson & Noguera, 2011).



Figura 4 – Valor de las exportaciones como porcentaje del PIB – Fuente: Fouquin and Hugot (CEPII, 2016)

La complejidad de las redes comerciales hace que la identificación y evaluación de esta interconectividad sea clave para dar respuesta a múltiples factores y para predecir ciertos impactos económicos ante cambios en tendencias, demandas o regulaciones. (Ortiz Ospina & Beltekian, 2018).

Ante la necesidad de evaluar la interdependencia de industrias, la obra de Miller y Blair de 2007, "Input-Output Analysis: Foundations and Extensions", es fundamental. Los autores expanden el marco teórico de Leontief, explorando extensiones desarrolladas a lo largo de décadas. Este trabajo sienta las bases para entender las conexiones económicas a gran escala, ofreciendo un marco crucial para analizar cómo las industrias se influyen mutuamente.

2.2 Explicación del Modelo

El análisis input-output, en su forma más básica, ilustra los flujos monetarios entre distintas industrias, capturando tanto las compras como las ventas que constituyen la oferta y la demanda entre sectores. Esta metodología se concreta inicialmente en una tabla simétrica, donde las filas y columnas representan los sectores de un país. El modelo incluye unas columnas adicionales denominadas demanda final y comprenden el gasto del gobierno, el consumo final privado, las inversiones y las exportaciones. Para preservar la simetría de la tabla, también se añaden filas que representan el valor añadido, las cuales desglosan componentes cruciales del Producto Interno Bruto (PIB), tales como los impuestos indirectos, el valor añadido bruto, los salarios y las importaciones. Entre estos últimos elementos, el factor del empleo emerge con especial relevancia. Este componente es esencial, como se discutirá más adelante, por constituir el principal motor de la economía, evidenciando la interconexión directa entre la producción industrial y la generación de empleo.

Las tablas input-output son elaboradas por los institutos estadístico de los países y muestran la producción total de cada sector y el destino de esa producción. El principal requisito del modelo es la capacidad de un país para poder desglosar su economía en distintos sectores, lo cual permite analizar los intercambios comerciales en términos monetarios. La lectura vertical permite analizar las compras realizadas por una industria a otras, mientras que la horizontal ofrece una visión clara de las ventas, diferenciando entre la demanda intermedia y la final.

El modelo Input-Output constituye un sistema de ecuaciones lineales compuesto por n ecuaciones y n incógnitas, donde n representa el número de sectores económicos. La tabla como mencionado con anterioridad muestra el comercio intersectorial de bienes intermedios y finales. Este sistema no solo captura el comercio entre sectores, sino que también incorpora las interacciones con actores exógenos al sistema productivo interno.

Estos últimos son aquellos agentes económicos que no participan directamente en la producción de bienes intermedios, pero influyen de forma indirecta al contribuir económicamente a través del consumo. Entre estos, encontramos los hogares, el gobierno y los mercados internacionales que representan una gran parte de la demanda de los bienes producidos por un país (Steinback, S.R., 2004). La demanda de estos agentes normalmente no está asociada al uso industrial para la elaboración de un nuevo bien, sino que se usa como consumo y por ello reciben el nombre de demanda final.

	Sector 1	Sector 2	Consumo Privado	Gasto Público	Inversión	Exportaciones	Total Producción
Sector 1	z_{11}	z_{12}	c_1	g_1	i_1	e_1	x_1
Sector 2	z_{21}	z_{22}	c_2	g_2	i_2	e_2	x_2
Salarios	l_1	l_2	l_c	l_g	l_i	l_e	L
Excedente de ingresos	n_1	n_2	n_c	n_g	n_i	n_e	N
Impuestos netos en producción	t_1	t_2	t_c	t_g	t_i	t_e	T
Importaciones	m_1	m_2	m_c	m_g	m_i	m_e	M
Total Desembolso	x_1	x_2	C	G	I	E	X

Figura 5 - Ejemplo básico Tabla IO – Elaboración Propia

En la figura 5 se identifican los componentes claves del modelo Input-Output, que permite examinar de manera integral la dinámica económica entre distintos sectores. Específicamente, el área sombreada en gris destaca los elementos de la demanda final, divididos entre consumo doméstico (C), inversión (I) y gasto público (G), junto con un componente externo que comprende las exportaciones (E). Este vector representa la demanda final del modelo. En términos de estructura vertical, sombreado de color verde observamos las filas de valor añadido de una economía, abarcando salarios (L), excedente de ingresos brutos no industriales (N), impuestos indirectos sobre la producción (T) y las importaciones (M).

La suma de las columnas ($C+I+G+E+X_1+X_2$) es equivalente a la suma de las filas ($L+M+N+X_1+X_2$). Esta correspondencia asegura la simetría de la matriz, ilustrando que el agregado de la producción y los desembolsos totales en la economía se reflejan de manera idéntica, lo cual valida la coherencia y exactitud del modelo input-output aplicado.

2.3 Explicación matemática del modelo de Leontief

Una vez que disponemos de la matriz Input-Output (IO), obtenida del Instituto Nacional de Estadística para el caso de España, procedemos a realizar los cálculos pertinentes para entender las dinámicas intersectoriales de la economía.

En primer lugar, la ecuación base del modelo de input-output, formulada por el economista Leontief, se expresa como $\mathbf{X}=\mathbf{Z}\mathbf{X}+\mathbf{Y}$. Esta ecuación representa de manera compacta las interrelaciones sectoriales dentro de una economía (ver figura 6):

- **X**: Vector de la producción total de cada sector. Recoge la actividad económica global de cada sector dentro del período de estudio.
- **A**: Matriz de coeficientes técnicos. Captura la proporción de las necesidades sectoriales que se requiere para producir una unidad en un sector determinado. Calculada a partir de la matriz Z.
- **Y**: Vector de la demanda final, que incluye el consumo por los hogares, la inversión empresarial, las exportaciones, y el gasto público. Este vector es crucial porque actúa como un motor de la demanda que impulsa la producción en los diversos sectores de la economía.
- **Z**: Matriz de transacciones interindustriales. Intercambios monetarios entre industrias, mostrando el flujo intersectorial de compra y venta.

$$\begin{aligned} x_1 &= z_{11} + \dots + z_{1j} + \dots + z_{1n} + f_1 \\ &\vdots \\ x_i &= z_{i1} + \dots + z_{ij} + \dots + z_{in} + f_i \\ &\vdots \\ x_n &= z_{n1} + \dots + z_{nj} + \dots + z_{nn} + f_n \end{aligned}$$

$$\mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}, \quad \mathbf{Z} = \begin{bmatrix} z_{11} & \dots & z_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ z_{n1} & \dots & z_{nn} \end{bmatrix} \quad \text{and} \quad \mathbf{f} = \begin{bmatrix} f_1 \\ \vdots \\ f_n \end{bmatrix}$$

Figura 6 – “Ecuación básica modelo IO” – Fuente: Miller & Blair

La importancia de X e Y es indiscutible, dado que articulan la dinámica de oferta y demanda a nivel sectorial. La matriz A, por su parte, es esencial para entender cómo las interacciones entre los sectores facilitan o restringen el crecimiento económico global (Villaverde Castro, J. y Coto Millán, P.,1996).

El primer paso consiste en calcular la matriz A , que representa las proporciones de bienes comprados por cada sector respecto a su producción total. Matemáticamente, los coeficientes que componen la matriz A se calculan como:

$$a_{1,2} = \frac{z_{1,2}}{X}$$

La matriz A nos permite obtener un conjunto de coeficientes técnicos fijos por lo que procedemos a reescribir la ecuación reemplazando z_{ij} por $(a_{ij} \times x_j)$.

La matriz Z de compras intersectoriales, utilizada en las tablas de input-output, y el vector X que representa la producción total de cada sector, permiten la obtención de los coeficientes de producción, como el a_{12} . El producto de la multiplicación AX es un vector que muestra la demanda total intermedia de cada sector y el sumatorio del elemento Y nos permite añadir la demanda final

Estos coeficientes técnicos reflejan la relación interdependiente entre los sectores. El cálculo de estos coeficientes es fundamental para ilustrar la interdependencia sectorial, basada en el principio de oferta y demanda: a medida que aumenta la producción en un sector, también lo hace la necesidad de recursos de este u otros sectores. Por ejemplo, un aumento en la producción de aceite de oliva en el sector agrícola podría incrementar la demanda de servicios en el sector turístico, evidenciando un aumento en el coeficiente correspondiente entre estos sectores (Guerra, I. R., 2014). Esta interdependencia no solo resalta las conexiones directas, sino también los efectos indirectos en toda la economía. Así, los cambios en un sector pueden tener repercusiones amplias, afectando a múltiples sectores a través de la cadena de suministro.

Posteriormente procederemos a realizar una serie de operaciones matriciales para obtener la matriz inversa de Leontief y el modelo de multiplicadores económicos.

1. Aislamiento de X:

Con el objetivo de poder resolver la ecuación, procedemos a realizar unas operaciones matriciales. En primer lugar, restamos el componente AX a X para poder aislar la X y dejando Y como termino independiente:

$$1.1) \quad X = A \times X + Y$$

$$1.2) \quad X - A \times X = Y$$

2. Factorizar X:

En segundo lugar, factorizamos la variable X al introducir la matriz identidad, que tiene una función similar al número 1 en la multiplicación de algebra ordinaria. Esta matriz I, es característica por estar compuesta por ceros y unos en la diagonal principal.

$$2.1) X - A \times X$$

$$2.2) (I - A) \times X = Y$$

La resta (I-A) permite además eliminar el efecto de autoconsumo de cada sector, es decir, la parte de su propia producción que cada sector utiliza internamente para mantener su operación. Este proceso asegura que la matriz resultante refleje exclusivamente las necesidades netas de producción que deben ser satisfechas por otros sectores, excluyendo el consumo interno de cada uno.

En la figura 7, se presenta una matriz básica de 2x2, en la cual se ilustra el cálculo utilizado en esta operación, empleando únicamente dos sectores.

Sector	Coeficiente		DemandaFinal Y
	X1	2	
1	1-a _{1,1}	a _{1,2}	Y ₁
2	a _{2,1}	1-a _{2,2}	Y ₂

Figura 7 – Operación matricial entre matriz A y matriz identidad – Elaboración Propia

3. Cálculo matriz Inversa Leontief

Una vez simplificado la ecuación inicial $(I - A) \times X = Y$, procedemos a calcular la matriz inversa que nos permite expresar X directamente en términos de la demanda final.

$$(I - A)^{-1} \times X = Y$$

La matriz $(I - A)^{-1}$, conocida como la matriz inversa de Leontief, modifica el vector de la demanda final Y en el vector de producción X. Cada elemento de la nueva matriz indica cuanto debe aumentar la producción del sector 1 para satisfacer un aumento de la demanda final en el sector 2.

Esto último nos permite calcular el aumento en la producción necesaria en cada sector para satisfacer un aumento unitario en la demanda final, teniendo en cuenta tanto los requerimientos directos como los indirectos.

Estos efectos se pueden descomponer de la siguiente manera:

- **Efectos directos:** Es la variación introducida como resultado de un cambio en la demanda u oferta del sector.
- **Efectos indirectos:** Medida que cuantifica el impacto de los efectos directos en el resto de los sectores. Este multiplicador surge a través de la interconexión de las industrias donde cualquier impacto tiene una variación en la economía en general. Al aumentar la producción en un determinado sector, aumentan las industrias que producen bienes intermedios a este último. (Milana, C.,1985)
- **Efectos inducidos:** Este tipo de efectos representa la repercusión de los aumentos en ingresos que resultan de los efectos directos e indirectos. Estos ingresos adicionales se distribuyen entre trabajadores y empresarios, generando un aumento en la demanda de bienes y servicios en otros sectores. Este ciclo de gasto e inversión subraya la interrelación entre el empleo, ingreso y consumo dentro de una economía. A pesar de su relevancia, el estudio actual se concentra en los multiplicadores de tipo I, dejando los de tipo II, que incluyen estos efectos inducidos, fuera del alcance inmediato de la investigación (Castillo Manzano, J. I., & López Valpuesta, L., 2002).

Los efectos multiplicadores, evaluados mediante la matriz inversa de Leontief, permiten cuantificar con precisión el incremento en la producción necesario para satisfacer cambios específicos en la demanda final (Miller y Blair, 2007; Allan, et al., 2013).

2.4 Desarrollo del procedimiento y modelo nacional

Las tablas input-output utilizadas en el modelo son elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística, y reflejan la compleja interconexión entre 64 sectores que conforman la economía española. Estas tablas, presentadas de manera simétrica, contienen datos relacionados con la demanda y la oferta de los sectores a precios básicos. Las columnas de la tabla representan los 64 sectores, permitiendo así el cálculo de la demanda intermedia de las industrias y la demanda final, que incluye las exportaciones, el gasto del gobierno y las inversiones (creación bruta de capital y cambio en el stock).

Por otro lado, en las filas se detallan las importaciones tanto del país como del resto del mundo, los impuestos, los ingresos por empleo y el valor agregado, siendo la suma de estos últimos elementos equivalente al Producto Interno Bruto (PIB).

Tras entender la estructura de las tablas input-output, el proceso de creación del modelo comienza con la generación de la matriz de los coeficientes de input-output. Cada entrada de esta matriz representa la proporción de la demanda de un sector específico dividida entre el total de bienes intermedios que adquiere ese sector. De esta manera, se obtienen los coeficientes que indican la contribución relativa de cada sector a la economía. Posteriormente, se realiza la resta con la matriz identidad, un paso fundamental para obtener la matriz de Leontief. Este proceso, conocido como la inversión de la matriz de Leontief, implica restar la matriz A (que representa los coeficientes técnicos de producción) de la matriz identidad, y posteriormente realizar la operación para obtener su matriz inversa. Esta matriz de Leontief revela los requerimientos directos e indirectos de producción necesarios para satisfacer una unidad adicional de demanda final en cada sector de la economía. En otras palabras, nos permite calcular cuánta producción adicional se necesita en cada sector para satisfacer un aumento específico en la demanda final de ese sector y de otros sectores interconectados (Bjerkholt, O., 2016).

Después de calcular la matriz inversa, utilizamos una función de Excel para obtener los multiplicadores de tipo 1 de cada sector, sumando simplemente las columnas correspondientes. Estos multiplicadores nos indican cuánto se incrementará la producción total de la economía si se invierte un euro adicional en un sector específico. Por ejemplo, en mi modelo, "por cada euro invertido en el sector agrícola, se generarán 1,8 euros adicionales en la economía en su conjunto". La diferencia entre el multiplicador y el efecto directo representa lo que se conoce como efecto indirecto.

Continuando con el ejercicio del modelo input-output, para realizar el impacto multiplicamos la matriz inversa por la variación en la demanda final. En mi caso, esta variación proviene de las exportaciones del sector agrícola durante los años 2019, 2020, 2021, 2022 y 2023. Tras modificar la demanda final de este sector en X unidades y mantener constantes los demás sectores, podemos multiplicar esta variación por la matriz inversa y observar el impacto de X millones de euros invertidos en la economía.

2.5 Capacidades y limitaciones del modelo

Los modelos de análisis input-output poseen un alto potencial que abarca una amplia gama de aplicaciones, tanto en estudios económicos como sociales. Sin embargo, este sistema no está exento de limitaciones. La problemática asociada al modelo reside en sus características intrínsecas. Al examinar los supuestos fundamentales del sistema, podemos obtener una comprensión más profunda tanto de sus limitaciones como de sus beneficios.

En primer lugar, las funciones de producción son lineales, lo que provoca que los coeficientes técnicos y los rendimientos de escala sean constantes. Por ello, los insumos serán proporcionales a los niveles de producción y no existirán restricciones al factor productivo. La primera limitación viene dada por el carácter estático del modelo, que no tiene en cuenta el dinamismo de la economía ni los posibles impactos que pueden surgir. Las tablas TIO no capturan de manera acertada la evolución de las relaciones intersectoriales en respuesta a cambios estructurales o impactos externos.

En línea con el primer supuesto, encontramos otra limitación que radica en la rigidez de los coeficientes técnicos. Este aspecto dificulta la adaptabilidad del modelo a nuevos cambios debido a inversiones tecnológicas en la economía o cambios en preferencias de los consumidores. Estas dos debilidades del modelo pueden llegar a subestimar o sobrestimar los impactos reales de políticas económicas o choques externos, al no tener en cuenta posibles economías de escala (Czamanski, S., & Malizia, E. E., 1969).

En segundo lugar, una limitación importante radica en la constancia de los precios en el modelo input-output. Este sistema opera en unidades y emplea un promedio de precios para calcular el valor asociado a cada sector, lo que implica que los precios se mantienen constantes (Miernyk, W. H., 2020).

Por último, la complejidad del modelo hace difícil la obtención de datos para economías menores, lo que requiere un tamaño mínimo para poder hacer un uso correcto del sistema. Las tablas IO requieren datos detallados sobre las transacciones económicas entre los diferentes sectores de la economía, así como sobre la demanda final de bienes y servicios. Obtener esta información puede ser difícil, especialmente en economías menos desarrolladas donde la recopilación de datos intersectoriales puede ser difícil de conseguir.

El conocimiento de estas limitaciones permite adaptar el modelo a casos concretos, pero tenemos que ser conscientes que, pese a las desventajas del modelo, estas suponen un instrumento útil para dar respuesta a nuevas situaciones. En primer lugar, el sistema nos permite interconectar multitud de sectores que se caracterizan por complejas líneas de comercio y de esta manera dar respuesta a nuevos cambios que puedan surgir. Esta ventaja, a su vez, facilita la desagregación y el análisis detallado de los efectos económicos a nivel sectorial, lo que proporciona una comprensión más profunda de las relaciones intersectoriales y permite extraer conclusiones valiosas para la toma de decisiones.

Otro de los beneficios surge de la versatilidad del sistema y su aplicación a distintos cambios. Como ejemplos ilustrativos, podemos observar su aplicación en el ámbito económico, la gestión medioambiental y la planificación urbana. Además de su aplicabilidad, esta versatilidad se refleja en la capacidad de la herramienta para actuar tanto como una medida descriptiva de la estructura actual de la economía como para anticipar posibles cambios futuros. Mediante el análisis input-output, es posible no solo comprender la dinámica presente de los diferentes sectores económicos, sino también proyectar escenarios potenciales y evaluar su impacto en el panorama económico a largo plazo.

En definitiva, si bien los modelos input-output presentan ciertas limitaciones inherentes, como la constancia de los precios y la falta de flexibilidad en la sustitución de inputs, su versatilidad y capacidad para interconectar múltiples sectores económicos ofrecen una serie de beneficios significativos. Es importante destacar el continuo progreso de los modelos input-output, que tienden a dejar atrás sus limitaciones y obtener mayores beneficios. A medida que avanzamos en la comprensión y aplicación de estas herramientas, se vislumbra un futuro prometedor y cada vez mejor adaptado.

3. Elección de variables para el impacto

La selección de la variable para realizar el impacto económico en este estudio se fundamenta en la necesidad de evaluar un elemento de la demanda final que tenga un impacto significativo en la economía. En este sentido, el análisis se centra en las exportaciones españolas de aceite de oliva durante los últimos cinco años. Esta decisión no es arbitraria, sino que responde a la importancia que tienen las exportaciones de aceite de oliva para el sector agrícola español y su capacidad para influir en múltiples ámbitos económicos.

El análisis se basa en datos proporcionados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España, abarcando un período de cinco años. Este enfoque temporal permite observar tendencias y patrones en la exportación de aceite de oliva, proporcionando una base para analizar los factores determinantes del desempeño económico del sector. Cabe destacar que las exportaciones se miden en temporadas con un período distinto al año regular (enero a diciembre), ya que la temporada de oliva comienza en octubre y finaliza en septiembre del siguiente año. Dado que las tablas input-output utilizan cálculos que provienen de flujos intersectoriales anuales, se ha procedido a recalcular las exportaciones, sumando los diversos valores mensuales publicados por la web oficial del Ministerio de España.

En la tabla 3, encontramos los datos utilizados para realizar los shocks de la demanda, que han sido extraídos de las Administraciones de Aduanas (AEAT), DATACOMEX y TRADEMAP, y constatados con el Ministerio de Agricultura de España. El marco temporal de datos de exportaciones utilizados abarca del año 2019 al año 2023, lo que nos permite estudiar el impacto de la pandemia de COVID-19 durante los años 2020 y 2021, así como la recuperación del sector en 2022 y la reducción del volumen exportado y de la producción en 2023. Por ello, el análisis se centrará en la variación 2020 vs 2019, la recuperación 2021 vs 2020, y por último la reducción de nivel de exportaciones de 2022 a 2023.

Comercio exterior AO España						
Valor y volumen		2019	2020	2021	2022	2023
Exportaciones	Mill €	2.962	2.838	3.322	4.024	3.814
	Tm	1.074.424	1.132.088	1.075.779	1.047.709	715

Tabla 3 – Datos exportaciones en millones de euros y toneladas del Aceite de Oliva en España -

Años 2019 a 2023 – Elaboración Propiia

4.Resultados del modelo

4.1 Análisis de los resultados

Los coeficientes del empleo, producto interior bruto e ingresos nos permiten calcular el impacto económico de las exportaciones. La figura 8 desglosa las exportaciones anuales y su contribución relativa al total producido por el sector, con el año base establecido en 2019. En el gráfico de la izquierda, observamos los impactos monetarios en millones de euros, mostrando los ingresos generados por las exportaciones cada año. Este gráfico revela un pico de 4 millones de euros en 2022, mientras que el punto más bajo se registra en 2020 con 2,8 millones de euros, reflejando las dificultades enfrentadas durante la pandemia de COVID-19.

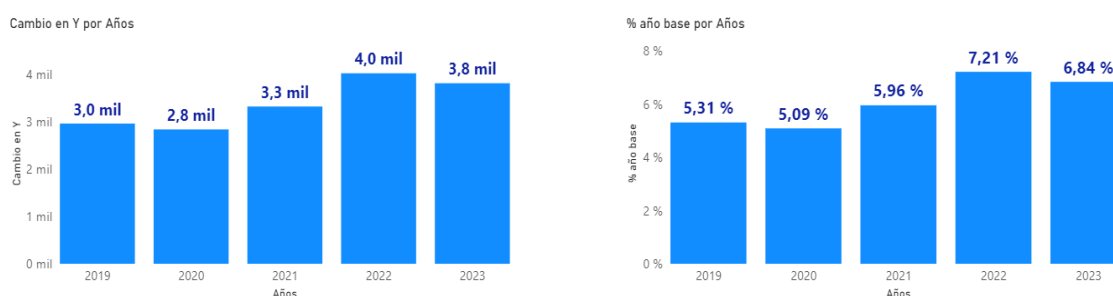


Figura 8 – Impacto aplicado producido y % año base (2019). Años 2020 a 2023 – Elaboración Propia

En el gráfico de la derecha, se presentan los porcentajes que representan estos ingresos respecto al total producido en el año base. Aquí, se destaca que el año 2022 tuvo el mayor impacto relativo con un 7,21%, indicativo de una fuerte recuperación y expansión del sector agrícola en comparación con el año base. Por el contrario, el año 2020 mostró el impacto relativo más bajo con un 5,09%, lo que destaca las adversidades económicas durante la pandemia.

El año 2019 estuvo marcado por unas buenas condiciones climatológicas y menores presiones fiscales para los agricultores, que lograron elevar la producción hasta los 1.780 millones de euros (Statista, 2023). En cuanto a las exportaciones, el volumen creció un 19% con respecto a 2018, pero el valor disminuyó en un 3,5%, por la reducción del precio en cerca de un 30% desde los 3,90 €/kg de 2017 a los 2,72€/kg de 2019 (Olimerca,2020). El estudio de los efectos de la pandemia de COVID-19 en el sector del aceite de oliva durante el período 2019-2020 revela impactos significativos en varios aspectos económicos, incluyendo la producción, el valor exportado, el empleo, los ingresos y el producto interior bruto (PIB).

La recuperación de este descenso en la producción vino derivada nuevamente por mejores condiciones económicas y climáticas que permitieron volver a niveles elevados de años anteriores. En particular, hay que destacar el año 2022, con unas exportaciones de cuatro mil millones que representan un 7,21% del año base. En 2023, las altas presiones inflacionarias rebajaron la producción y el volumen exportado, aunque se observó un valor de exportaciones alto derivados de la subida del nivel de precios

La producción de aceite de oliva tiene un efecto multiplicador en varios sectores clave, que se refleja en el crecimiento de la producción desde 2019 hasta 2023. Estos sectores incluyen productos alimenticios, químicos, comercio mayorista y minorista, y energía. En la figura 9 se muestra el desglose de la producción total en las 9 principales industrias, teniendo en cuenta los efectos indirectos y como el sector agrícola genera interconectividad sectorial en el ámbito nacional.

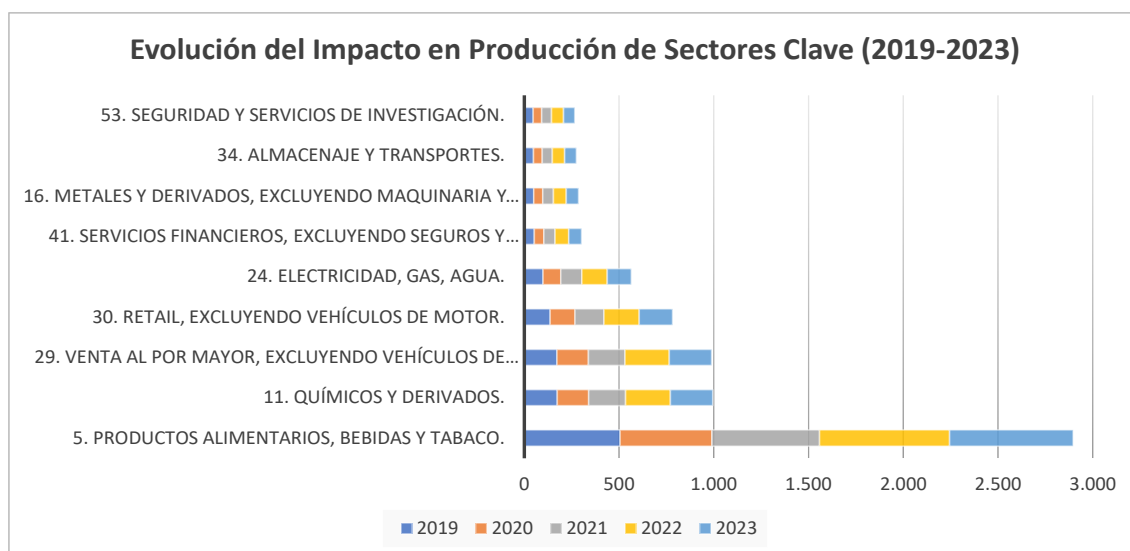


Figura 9 – “Evolución del Impacto en Producción sectores clave”, datos en millones de euros –
Elaboración Propia

Productos Alimenticios: el impacto de las exportaciones de aceite de oliva genera 2.896,5 millones de euros en este sector en el periodo temporal de los 5 años estudiados. Este sector ha logrado capitalizar la mayor demanda de productos con aceite de oliva, fomentando la innovación y diversificación de la oferta.

Productos Químicos: con un impacto de 994,1 millones, este sector ha integrado el aceite de oliva en la fabricación de aditivos alimentarios y cosméticos, entre uno de sus usos. Esta industria tiene un alto impacto en el producto interior bruto y el empleo, contribuyendo en un 6,1% del PIB nacional y generando empleo al 5,5% de la población activa (FEIQUE, 2023).

Comercio Mayorista y Minorista: con un impacto de 987,9 y 782,5 millones de euros, juegan un papel esencial en la distribución del aceite de oliva, mejorando su accesibilidad en los mercados nacionales e internacionales.

Electricidad, Gas y agua: este sector, que acumula un impacto de 564,7 millones de euros, es fundamental para asegurar la eficiencia energética en la producción de aceite de oliva.

4.2 Impacto en la economía española - Empleo

En este apartado se desglosan los impactos directos e indirectos de las exportaciones del aceite de oliva con respecto al empleo a tiempo completo (ETC).

El sector agrícola emplea a cerca de 600.000 personas a tiempo completo, lo que representa el 3,5% del total de empleados a tiempo completo de la economía española en 2019 (INE,2019). Este dato resalta la alta importancia del sector con la economía, y evidencia el papel relevante de las exportaciones de aceite de oliva como uno de los principales catalizadores de la creación de empleo.

El impacto directo de las exportaciones del 2019 refleja la creación de 31.684 empleos en el sector agrícola. Considerando los efectos indirectos e inducidos, se generaron aproximadamente 33.330 empleos en el sector en total ese año, lo que supone un aumento del 5,2% debido a los efectos indirectos de otros subsectores.

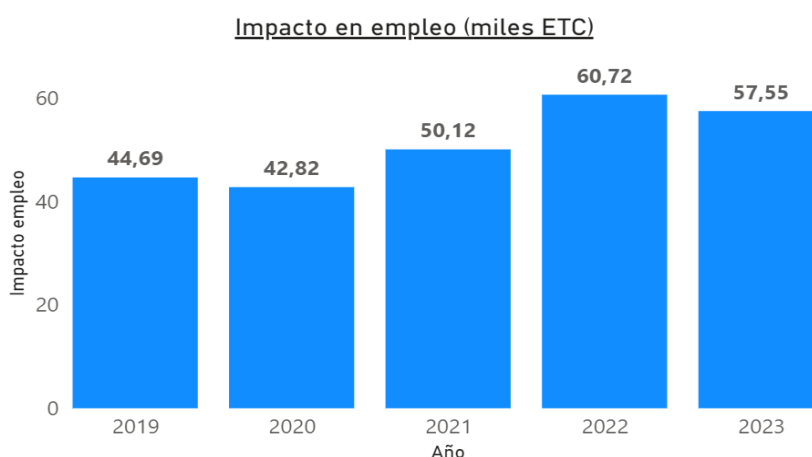


Figura 10 – “Impacto indirecto en empleo ETC (miles)” – Años 2019-2023” – Elaboración propia

La figura 10 muestra el impacto indirecto de las exportaciones de aceite de oliva en el empleo total de la economía. La cifra de empleo generado se redujo un 4,2% en 2020, donde emplearon a 42,8 mil empleados a tiempo completo. La recuperación tuvo lugar en 2021 y 2022, reflejando en este último año un aumento del 41,8% respecto 2020, lo que propició una de las mejores cosechas de la última década.

El impacto en 2023, de 3.814 millones de euros exportados generó 57 mil empleos en la economía y un impacto sobre el total en el año base del 0,34%. Por otro lado, debido a la reducción en el total de exportaciones el impacto resultó en 3.000 personas menos empleadas respecto 2022.

Es fundamental reconocer cómo ciertos sectores, especialmente los servicios de comercio mayorista y minorista son cruciales en la cadena de valor del aceite de oliva, y que reflejan dinámicas de empleo altamente interconectadas con las exportaciones de este producto (Briz Escribano, J. 2010). Estos sectores (excluyen los especializados en ventas de automóviles y motocicletas), están vinculados mediante la distribución y venta de aceite de oliva y generaron aproximadamente 16.250 empleos en el periodo de estudio y una media de 3.200 personas empleadas anualmente. La recuperación del valor exportado en 2022 con respecto a 2019 permitió al sector un aumento significativo del 41%.

Además, los sectores de defensa y servicios de investigación, aunque con una conexión menos evidente con la agricultura, también se ven influenciados por las dinámicas del sector del aceite de oliva. En este sector, que emplea 1 millón de personas al año, se observa un impacto del 0,123% que supone la generación de entre 1.000 y 1.500 de empleos anuales. Este sector tiene efectos indirectos debido a la implicación en aspectos en la seguridad de las instalaciones agrícolas y en la protección de la propiedad intelectual y patentes (Casans, B., 2022).

Por último, el sector alimentario, estrechamente ligado al uso del aceite de oliva, muestra una relación directa con las exportaciones del producto. El sector empleaba anualmente a 253.000 personas a tiempo completo según el Instituto Nacional de Estadística (INE) en 2019. En 2020, gracias a la exportación de aceite de oliva, se generaron 910 puestos de trabajo, cifra que ascendió a 1.290 empleos en 2022. Este incremento refleja una demanda creciente por servicios de catering y provisión de alimentos que integran el aceite de oliva en sus ofertas (Campón-Cerro, A. M., et al, 2017). En 2023, el impacto de las exportaciones de aceite de oliva en el sector alimentario fue notable, representando el 0.482% del total de empleados del sector, según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE).

4.3 Impacto en la economía española – Ingresos

En este apartado se desglosa las principales contribuciones a los ingresos, desde la perspectiva de la compensación a los empleados derivada del impacto de las exportaciones del aceite de oliva. El análisis económico del sector agrícola español, especialmente en lo que concierne a las exportaciones de aceite de oliva, revela una compleja estructura de ingresos y compensaciones que refleja el carácter arcaico de este sector y los desafíos inherentes a su valoración económica. En 2019, el impacto directo al sector agrícola fue de 160,45 millones de euros, que experimentaron una disminución hasta los 153,73 millones de euros en 2020, una reducción del 4,2%. En términos de efecto totales, en el sector agrícola los ingresos aumentaron a 168 millones y en el total de la economía se generaron cerca de 500 millones un 0,0982% del total.

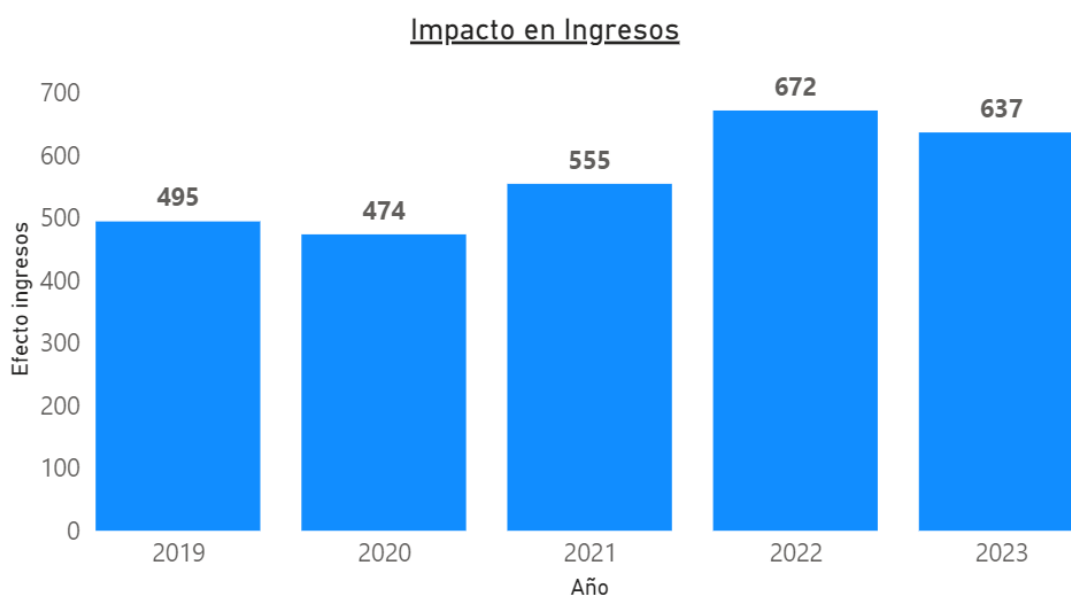


Figura 11 – “Impacto indirecto en los ingresos de los empleados (millones de euros), Años 2019-2023” –
Elaboración propia

En la figura 11 podemos observar los impactos directos e indirectos de las exportaciones en los ingresos de la economía. En 2022, se muestra un aumento de los ingresos en un 36% respecto el año de la pandemia 2020, proyectando 672 millones de euros, seguido de una leve disminución a los 637 millones.

La compensación de empleados en todo el sector, que ascendió en 2019 a 3.021,7 millones de euros, incluye salarios y contribuciones sociales, pero representa solo una fracción del total de ingresos generados.

Aunque estas cifras parecen indicar una contribución significativa, no capturan completamente la realidad económica de muchos agentes del sector, especialmente de autónomos y empresas familiares.

Estos grupos a menudo reportan un porcentaje de sus ingresos bajo la categoría de ‘Excedente operativo/ ingresos mixtos’, que en 2019 fue de 28.156,2 millones de euros, comparado con los 3.000 millones de compensaciones a empleados.

Este componente es crucial porque encapsula el excedente operativo y los ingresos mixtos, incluyendo remuneraciones implícitas por trabajo no formalmente documentado, que son esenciales para entender la verdadera distribución del total de beneficios (Economic Accounts for Agriculture, 2024). Además, es importante destacar que el sector emplea aproximadamente a 220.113 trabajadores autónomos, lo cual representa cerca del 9% de todos los autónomos en España (Infoautónomos, 2022). Esta alta concentración de trabajadores sugiere que una proporción significativa del impacto económico de las exportaciones no se refleja adecuadamente en las estadísticas tradicionales de compensación de empleados. Por ello, se puede argumentar que ese reducido impacto de ingresos derivado de las altas exportaciones se desvía hacia el excedente operativo, lo que si únicamente nos centramos en este dato puede llevar a una subestimación del verdadero efecto de las exportaciones en la generación de riqueza y en el estímulo de la economía local.

En cuanto a los beneficios obtenidos a nivel sectorial del impacto de las exportaciones de aceite de oliva, vuelven a repetirse resultados similares a los que veíamos anteriormente.

El comercio mayorista experimentó un aumento significativo en sus ingresos, subiendo a 64,52 millones de euros en 2023, lo que representa un aumento del 25,56% desde 2020. Este crecimiento subraya el papel crucial del sector en la distribución y logística del aceite de oliva, facilitando su acceso a los mercados tanto nacionales como internacionales. De forma similar, el comercio minorista vio un incremento en ingresos hasta 64,08 millones de euros en 2023, un aumento del 24,98% desde 2020, destacando su importancia en proporcionar acceso directo al consumidor final y en adaptarse a las tendencias de consumo. Además, el sector de productos alimenticios, bebidas y tabaco también se benefició del impacto en el caso del empleo, alcanzando ingresos de 43,49 millones de euros en 2023 y registrando un aumento del 24,54% desde 2020.

A pesar de su alta producción, el sector químico no figura entre los cinco sectores con mayores ingresos indirectos, lo cual puede atribuirse a la naturaleza especializada de sus productos. Aunque esenciales para aplicaciones industriales y cosméticas, estos productos no alcanzan un volumen de comercialización comparable al de los productos de consumo masivo, y la naturaleza de sus transacciones B2B limita su impacto visible en la economía más amplia.

4.1.2 Impacto en la economía española – Producto interior bruto

En este análisis se explica como impacta el aceite de oliva en la generación de producto interior bruto desde las exportaciones. El PIB, mide la suma total de todos los bienes y servicios producidos en un país, sirve como un barómetro de la actividad económica. El cálculo del PIB se obtiene a través del sumatorio de la compensación a empleados y el excedente bruto de explotación. No se tiene en cuenta en el caso de estudio los efectos de impuestos a la producción.

El impacto de las exportaciones de aceite de oliva sobre la economía se ve limitado por un “efecto desplazamiento” provocado principalmente por el elevado peso que suponen las importaciones de bienes intermedios utilizados en el proceso de producción y embotellado del aceite. En el cálculo del PIB, cualquier importación, como la maquinaria y las materias primas necesarias para la producción de aceite de oliva, debe sustraerse del valor de los productos finales para asegurar que solo el valor añadido generado dentro de la economía nacional se contabilice en el PIB (Canals, C., 2007). Esto explica, que con un volumen de exportaciones de 2.962 millones de euros, el impacto directo generado en el PIB haya sido tan solo de 1.655 millones de euros, que representa un 0,166% del PIB total.

Particularmente en el sector del aceite de oliva, aunque las exportaciones representan una entrada significativa de recursos, las importaciones necesarias para facilitar esta producción tienen un efecto sustancial en la reducción del PIB. En 2019, las importaciones de este sector ascendieron a 10.199.7 millones de euros, con componentes tanto intra-UE como extra-UE, representando aproximadamente el 40% del valor añadido por el sector, destacando así la alta dependencia de insumos extranjeros.

En el año 2019, en cuanto a impacto indirecto en la economía debido a los 2.962 millones de exportaciones, se generó 3.116 millones, reflejando un 5,6% del año base para el sector. Si comparamos con el efecto en el PIB observamos cerca de la mitad del impacto

en 1.741,91, únicamente en el sector agrícola. Ampliando la perspectiva a la economía en su conjunto se generaron 5.039 millones en producción, un 0,2118% del total producido en la economía, y en términos de PIB la mitad de este efecto, un 52% menor, como observamos en la figura 12. Siendo un total de 2.414 millones y en términos relativos un 0,241% del total del PIB de la economía.

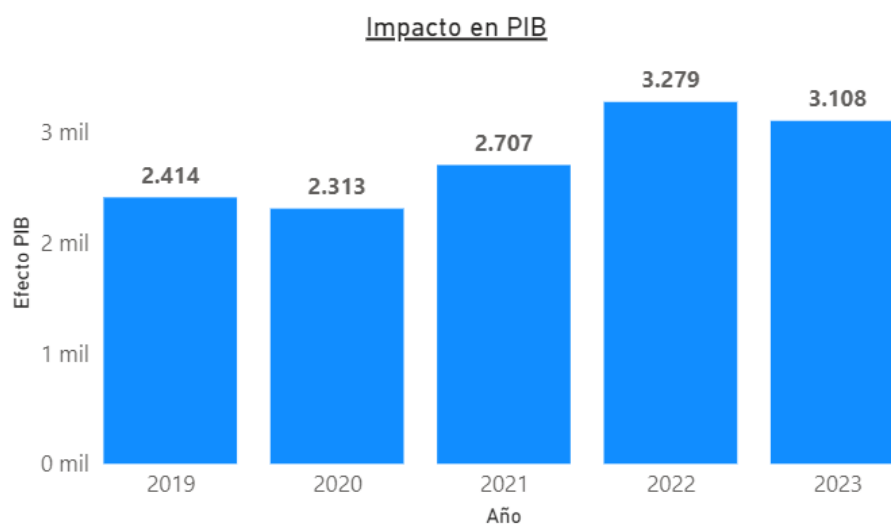


Figura 12 – “Impacto indirecto en PIB (millones de euros)” – Años 2019-2023” – Elaboración propia

Por otro lado, volviendo al análisis realizado previamente del impacto del excedente bruto de explotación e ingresos mixtos en la agricultura, se puede observar el PIB generado es mayor que el efecto de los ingresos en comparación con el resto de los sectores de la economía. Así, podemos constatar como en el año 2019 el impacto en el PIB fue 10 veces mayor que el de los ingresos en el sector agrícola, con una cifra de 1.741,9 en comparación con los 169 generados en impacto de ingresos.

En la figura 12 se desglosan los impactos totales de las exportaciones en el PIB de la economía. En 2022, el impacto alcanzó los 3.279 millones de euros, correspondiente al 0,328% del total sobre el año base, lo cual representa un incremento significativo comparado con el año 2020, que registró 2.313 millones de euros y un 0,231% del PIB, reflejando una mejora relativa del 42%.

En la figura 13 podemos observar los sectores con mayor influencia en el Producto Interno Bruto (PIB). Es importante volver a destacar la contribución significativa de los sectores de comercio mayorista y minorista con la alta implicación en empleo e ingresos. En conjunto, estos sectores han generado cerca de 1.000 millones de euros en un periodo

de cinco años. En 2019, el sector mayorista obtuvo un impacto de 172 millones de euros a la producción, resultando en 90 millones de euros generados de PIB. Por otra parte, el sector minorista transformó 136 millones de euros de producción en un impacto significativo en el PIB del 68%, equivalente a 92.48 millones de euros, representando un impacto relativo del 0,161%.

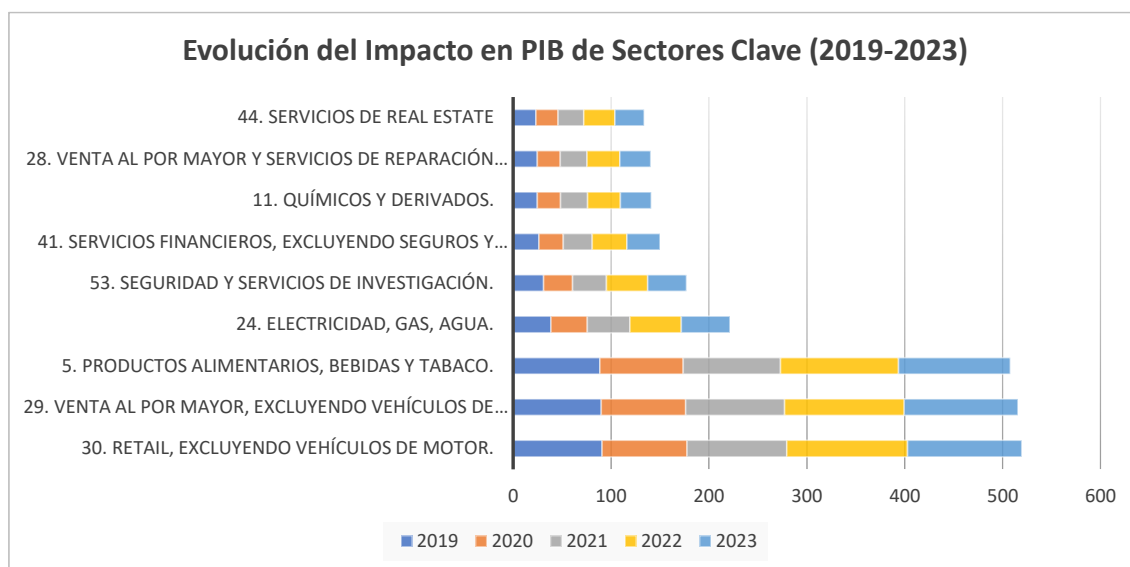


Figura 13 – “Impacto PIB Sectores Clave, Años 2019-2023” – Elaboración Propia

El sector eléctrico también muestra una notable influencia en términos del producto interior bruto. Este sector es capaz de convertir su producción de manera eficiente en valor agregado para la economía, destacándose por su capacidad para maximizar el retorno de su producción en términos de PIB, con un impacto de 38 millones de euros en año 2019 y un total cerca de los 160 millones en el periodo estudiado.

En paralelo, el sector del agua natural también demuestra un alto impacto en el PIB, contribuyendo con aproximadamente un 0,36% del total del sector. Con 33 millones de euros generados en producción, este sector añadió 15,7 millones de euros al valor económico total.

Por último, mencionar el sector de productos químicos y derivados, tomando como referencia el año con mayor volumen de exportaciones 2022, donde se observa una significativa cifra de producción de 235,87 millones de euros, que representa el 0,405% del total sectorial en el año base. Sin embargo, este alto volumen de producción tiene un impacto limitado en términos de ingresos y PIB, generando sólo 13,86 millones de euros en ingresos y contribuyendo con 33,47 millones de euros al PIB. Esta contribución viene reflejada por un coeficiente de 0,1419, cuyo nivel es reducido frente al volumen de

producción, debido a los altos costes operativos y la naturaleza de sus productos. No obstante, la utilidad del multiplicador tipo 1 de 0.43018x demuestra que, a pesar de la baja conversión el sector desempeña un rol crucial en estimular la economía.

En las tablas 4 y 5 se presenta un resumen de los efectos anuales en la economía. A lo largo del análisis, se ha ido desglosando cada aspecto; sin embargo, es crucial observar también sus impactos relativos al año base. Específicamente, el impacto en los ingresos, como mencionamos anteriormente, muestra una disminución de su fuerza cuando se traduce al PIB, atribuible en parte al exceso de ingresos operativos y mixtos que elevan el impacto en un 54%.

Resumen Efectos Directos en la economía

Años	Producción	% año base	Empleo	% año base	Ingresos	% año base	PIB	% año base
2019	2.962	0,12%	31,68	0,18%	160,45	0,031%	1.655,51	0,16%
2020	2.838	0,12%	30,36	0,18%	153,73	0,031%	1.586,21	0,16%
2021	3.322	0,14%	35,53	0,21%	179,95	0,036%	1.856,72	0,19%
2022	4.024	0,17%	43,04	0,25%	217,98	0,043%	2.249,08	0,23%
2023	3.814	0,16%	40,80	0,24%	206,60	0,041%	2.131,71	0,21%

Resumen Efectos Indirectos en la economía

Años	Producción	% año base	Empleo	% año base	Ingresos	% año base	PIB	% año base
2019	5.040	0,21%	44,69	0,26%	494,54	0,100%	2.413,86	0,24%
2020	4.829	0,20%	42,82	0,25%	473,84	0,090%	2.312,81	0,23%
2021	5.652	0,24%	50,12	0,29%	554,65	0,110%	2.707,24	0,27%
2022	6.846	0,29%	60,72	0,36%	671,85	0,130%	3.279,33	0,33%
2023	6.489	0,27%	57,55	0,34%	639,79	0,130%	3.108,19	0,31%

Tablas 4 y 5 – Resumen Efectos en la economía (datos en millones, excepto empleo en miles de €) –

Elaboración Propia

En la tabla 4, observamos los impactos que hemos utilizado en el modelo y los consecuentes efectos directos generados en las variables estudiadas. Es interesante observar si comparamos entre tablas (efecto directo vs indirecto) como el sector agrícola tiene una alta interconectividad que se ve reflejado en un aumento del 70% en la producción, gran parte de ello motivado entre el propio sector y los sectores mencionados antes. En el empleo, se genera un 41% más y en términos absolutos 13 mil personas.

El análisis de los ingresos revela un notable incremento del 208% entre ambos efectos, un reflejo de cómo la compensación a empleados en sectores interconectados escala proporcionalmente con la integración sectorial. Este aumento significativo de ingresos destaca la capacidad del sector agrícola para influir positivamente en las economías de sectores vinculados mediante la demanda de bienes y servicios intermedios.

Además, es crucial reconocer que el impacto directo en los ingresos del sector agrícola viene definido por la compensación a sus empleados. Sin embargo, la compensación observada en la agricultura presenta particularidades significativas, incluyendo niveles relativamente bajos de remuneración y una notable transición de ingresos de trabajo a ingresos mixtos, estos últimos categorizados en el PIB. Esta última característica se debe en gran parte a la elevada proporción de trabajadores autónomos dentro del sector, que no solo modifica la estructura de compensación, sino que también limita la visibilidad del impacto económico directo en comparación con otros sectores más estructurados. La combinación de baja remuneración directa y la prevalencia de ingresos mixtos explica, en parte, por qué otros sectores con estructuras organizativas más formalizadas y menos dependientes de trabajo autónomo muestran incrementos más sustanciales en los efectos directos de su actividad económica.

El análisis del impacto directo vs el indirecto en el Producto Interno Bruto (PIB) revela un incremento notable del 45%, lo que se traduce en un aumento absoluto de 758,35 millones de euros. Este crecimiento substancial refleja la profunda influencia del sector agrícola y los sectores relacionados sobre la economía general. Es importante destacar que este aumento en el PIB no solo es indicativo de una mayor producción y eficiencia dentro del sector agrícola, sino que también subraya la capacidad del sector para estimular actividades en industrias vinculadas a través de efectos multiplicadores económicos.

5.CONCLUSIONES

El sector agrícola es uno de los pilares fundamentales de la economía nacional, beneficiado por las condiciones climáticas favorables del entorno mediterráneo que favorecen el cultivo de una variedad de productos. Sin embargo, este sector a menudo enfrenta desafíos significativos principalmente asociados con eventos climáticos adversos y cambio en regulaciones del sector. La adaptación a los cambios del mercado y la integración de tecnologías avanzadas son cruciales para mitigar la dependencia de factores incontrolables y mejorar la capacidad de respuesta ante situaciones imprevistas. En los últimos dos años, la disminución en la oferta ha llevado a un aumento progresivo de los precios, lo que se ha visto agravado por mayores cargas fiscales y mayores costes energéticos que han incidido negativamente en los resultados del sector. A pesar de estos retos, la falta de productos sustitutivos y la relevancia cultural y nutricional del aceite de oliva lo convierten en un componente esencial de la dieta en numerosas comunidades.

Este estudio se ha centrado en el impacto de las exportaciones de aceite de oliva, un producto líder en el mercado internacional, para el conjunto de la economía nacional. Los resultados han sido reveladores, subrayando la importancia del sector no solo por su contribución directa, sino también por su capacidad para generar empleo, ingresos y valor añadido al resto de sectores de la economía. Cabe destacar que el análisis se ha limitado a cuantificar los impactos directos e indirectos, sin abordar los efectos inducidos que podrían amplificar aún más la contribución del sector al PIB.

El uso del modelo de Input-Output (IO) ha demostrado ser una herramienta eficaz para evaluar el impacto de un sector concreto, como el del aceite de oliva, sobre el empleo y el PIB de la economía a la economía, lo que resulta fundamental para la adopción de políticas y estrategias tendentes a fortalecer nuestro tejido productivo. Sin embargo, es fundamental reconocer sus limitaciones. El modelo está diseñado para capturar efectos a corto plazo bajo el supuesto de que la oferta es infinitamente elástica, por lo que no considera las restricciones financieras ni de capital humano o tecnológico en la economía. Además, al ser un modelo impulsado por la demanda, no refleja adecuadamente los cambios en la oferta ni permite la flexibilidad en la sustitución de materias primas, lo que reduce su capacidad para modelar dinámicas de precios variables y efectos no lineales. Por último, se basa en un modelo de precios fijos que no se adapta a cambios en demanda y oferta del mercado que pueden tener altos impactos en las producciones finales de los sectores.

6. Apéndices

Tabla Datos figura 10 – Impacto Producción

Sectores	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
1. Agricultura, caza, pesca y similares.	3.116,59	2.986,11	3.495,37	4.234,01	4.013,05	17.845,14
5. Productos alimentarios, bebidas y tabaco.	505,87	484,69	567,36	687,25	651,38	2.896,55
11. Químicos y derivados.	173,62	166,35	194,72	235,87	223,56	994,11
29. Venta al por mayor, excluyendo vehículos de motor.	172,55	165,32	193,52	234,41	222,18	987,98
30. Retail, excluyendo vehículos de motor.	136,68	130,96	153,29	185,68	175,99	782,59
24. Electricidad, gas, agua.	98,64	94,51	110,62	134,00	127,01	564,77
41. Servicios financieros, excluyendo seguros y pensiones.	52,93	50,71	59,36	71,90	68,15	303,05
16. Metales y derivados, excluyendo maquinaria y materiales.	50,02	47,92	56,09	67,95	64,40	286,38
34. Almacenaje y transportes.	48,14	46,12	53,99	65,40	61,98	275,63
53. Seguridad y servicios de investigación.	46,63	44,68	52,30	63,35	60,04	267,00

Tabla Datos figura 14 – Impacto PIB

Sectores	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
1. Agricultura, caza, pesca y similares.	1.741,91	1.668,99	1.953,62	2.366,46	2.242,96	9.973,95
30. Retail, excluyendo vehículos de motor.	90,75	86,95	101,78	123,29	116,85	519,61
29. Venta al por mayor, excluyendo vehículos de motor.	90,03	86,26	100,98	122,31	115,93	515,51
5. Productos alimentarios, bebidas y tabaco.	88,67	84,96	99,45	120,46	114,18	507,72
24. Electricidad, gas, agua.	38,68	37,06	43,38	52,54	49,80	221,45
53. Seguridad y servicios de investigación.	30,94	29,64	34,70	42,03	39,84	177,15
41. Servicios financieros, excluyendo seguros y pensiones.	26,18	25,09	29,36	35,57	33,71	149,92
11. Químicos y derivados.	24,64	23,61	27,63	33,47	31,73	141,08
28. Venta al por mayor y servicios de reparación motores...	24,53	23,51	27,51	33,33	31,59	140,47
44. Servicios de Real Estate	23,38	22,41	26,23	31,77	30,11	133,89

Tabla Datos – Impacto Empleo

Sectores	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
1. Agricultura, caza, pesca y similares.	33,34	31,94	37,39	45,29	42,93	190,89
30. Retail, excluyendo vehículos de motor.	2,84	2,72	3,18	3,85	3,65	16,25
29. Venta al por mayor, excluyendo vehículos de motor.	1,55	1,49	1,74	2,11	2,00	98,90
53. Servicios de seguridad e investigación	1,15	1,10	1,29	1,56	1,48	6,56
5. Productos alimentarios, bebidas y tabaco.	0,95	0,91	1,06	1,29	1,22	5,42
28. Venta al por mayor y servicios de reparación motores...	0,48	0,46	0,54	0,65	0,62	2,75
49. Otros profesionales, científicos, técnicos; veterinarios	0,38	0,36	0,42	0,51	0,48	2,15
31. Servicios de transporte	0,37	0,35	0,41	0,50	0,47	2,10
27. Construcción y trabajos relacionados	0,34	0,32	0,38	0,46	0,43	1,93
16. Fabricación de productos de metalurgia	0,30	0,29	0,34	0,41	0,39	1,72

Tabla Datos – Impacto Ingresos

Sectores	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
1. Agricultura, caza, pesca y similares.	168,82	161,76	189,34	229,35	217,38	966,66
29. Venta al por mayor, excluyendo vehículos de motor.	50,10	48,01	56,19	68,07	64,52	286,89
30. Retail, excluyendo vehículos de motor.	59,76	47,68	55,81	67,60	64,08	284,93
5. Productos alimentarios, bebidas y tabaco.	33,78	32,36	37,88	45,89	43,49	193,41
53. Servicios de seguridad e investigación	24,35	23,33	27,31	33,08	31,36	139,44
41. Servicios financieros, excluyendo seguros y pensiones.	19,46	18,64	21,82	26,43	25,05	111,41
28. Venta al por mayor y servicios de reparación motores...	11,72	11,23	13,14	15,92	15,09	67,08
11. Químicos y derivados.	10,21	9,78	11,45	13,86	13,14	58,43
45. Servicios contables y legales	9,93	9,52	11,14	13,50	12,79	56,88
16. Fabricación de productos de metalurgia	9,81	9,40	11,00	13,33	12,63	56,17

7. Bibliografía:

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2023). Boletín de comercio exterior de aceite de oliva. Ministerio de España.

Fernández, A. (2009). El aceite de oliva virgen: Tesoro de Andalucía. Servicio de Publicaciones. Recuperado de [:https://www.analistaseconomicos.com/system/files/aceitedeolivavirgen.pdf](https://www.analistaseconomicos.com/system/files/aceitedeolivavirgen.pdf)

Pastrana Moncayo, L. (2016). Análisis de la calidad del aceite de oliva virgen: relación entre la estabilidad oxidativa y la composición fenólica. CSIC, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Criado, J. (2020, Diciembre 30). Balance campaña 2019/2020. Viveros Criado.

INE. (2022). Precios Ao 2022. Encuesta industrial anual de productos.

Silva, I. (2024). 38º Congreso ACOC Gran Consumo.

Donaire, G. (2024). La falta de aceite de oliva anticipa una tendencia alcista de los precios. El País.

Isbilya. (2024). ¡El aceite de oliva se rebaja del 5% al 0% de IVA! Recuperado de <https://isbilya.com/el-aceite-de-oliva-se-rebaja-del-5-al-0-de-iva>

Ministerio de Agricultura. (2022). Informe del consumo alimentario.

Escañuela Romana, I. (2022). Estimación de las elasticidades de la demanda de aceites comestibles en España, 1999-2019. Universidad Loyola Andalucía.

AEMO. (2023). La lección magistral del consumidor. Asociación Española Municipios del Olivo.

Mercado mundial del aceite de oliva. (2022). Recuperado de <https://www.directodelolivar.com/mercado-del-aceite-de-oliva>

ICEX. (2022). El mercado del aceite de oliva en Italia. Estudio de mercado del ICEX. Recuperado: de <https://www.icex.es/content/dam/es/icex/oficinas/079/documentos/2022/08/documentos-anexos/DOC2022913676.pdf>

- Miller, R., & Blair, P. (2007). *Input-output analysis: Foundations and extension* (2^a ed.). Cambridge.
- Leontief, W. (1938). The significance of Marxian economics for present-day economic theory. *The American Economic Review*, 28(1), 1-9.
- Peters, G. P., & Hertwich, E. G. (2008). CO2 Embodied in international trade with implications for global climate policy. *Environmental Science & Technology*, 42, 1401-1407. <https://doi.org/10.1021/es072023k>
- Johnson, R. C., & Noguera, G. (2011). Accounting for intermediates: Production sharing and trade in value added. *Journal of International Economics*, 86(2), 224-236.
- Fouquin, M., & Hugot, J. (2016). Two centuries of bilateral trade and gravity data: 1827-2012 (Working paper 2016-14). CEPII.
- Ortiz Ospina, E., & Beltekian, D. (2018). Trade and globalization. *Our World in Data*.
- Steinback, S. R. (2004). Using ready-made regional input-output models to estimate backward-linkage effects of exogenous output shocks. *Review of Regional Studies*.
- Coto Millán, P., & Villaverde Castro, J. (1996). Déficit público y desregulación de los transportes en España. En *La hacienda pública ante la globalización económica. III Encuentro de Economía Pública* (pp. 1-17). Universidad de Sevilla, Departamento de Teoría Económica y Economía Política.
- Guerra, I. R., Moreno, V. M., & López, V. M. M. (2014). El oleoturismo como atractivo turístico en el medio rural español. *Papers de turisme*, (49-50), 89-103.
- Orgaz-Agüera, F., Moral Cuadra, S., López-Guzmán, T., & Cañero Morales, P. (2018). Características generales del oleoturismo y propuestas para futuras líneas de investigación. *Estudios y perspectivas en turismo*, 27(3), 487-505.
- Milana, C. (1985). Direct and indirect requirements for gross output in input-output analysis. *Journal of Productivity Analysis*, 6. <https://doi.org/10.1111/j.1467-999X.1985.tb00416>.
- Castillo Manzano, J. I., & López Valpuesta, L. (2002). XXVIII Reunión de Estudios Regionales. Comunicación: El modelo input-output como herramienta para el análisis

regional. Aplicación práctica al caso del puerto de Sevilla en los años 1995 y 2000. Universidad de Sevilla.

Bjerkholt, O. (2016). Wassily Leontief and the discovery of the input-output approach (Memorandum No. 18/2016). University of Oslo, Department of Economics.

Czamanski, S., & Malizia, E. (1969). Applicability and limitations in the use of input-output tables for regional studies. *Papers and Proceedings of the Regional Science Association*, 23, 65-77. <https://doi.org/10.1111/j.1435-5597.1969.tb01400.x>

Miornyk, W. H. (2020). The elements of input-output analysis. *Web Book of Regional Science*. Recuperado de <https://researchrepository.wvu.edu/rri-web-book/6>

Administraciones de Aduanas (AEAT), DATACOMEX y TRADEMAP.

Statista. (2023). Volumen de aceite de oliva producido en España entre 2011/2012 y 2022/2023 (en miles de toneladas).

Olimerca. (2020). La exportación de aceite de oliva marca récord en 2019. Recuperado de <https://www.olimerca.com/noticiadet/la-exportacion-de-aceite-de-oliva-marca-record-en-2019/a6d693b31ec9702104903bcee9412ff2>

FEIQUE. (2023). El sector en cifras. Federación Empresarial de la Industria Química Española. Recuperado de <https://www.feique.org/el-sector-en-cifras/>

INE. (2019). Datos tablas input output aceite de oliva del INE utilizadas para realizar el trabajo. Link de archivo Excel.

Briz Escribano, J., Felipe Boente, I. D., & Briz de Felipe, T. (2010). Funcionamiento y transparencia en la cadena de valor: aplicación al caso del aceite de oliva en España. *Revista de estudios empresariales*, (1), 32-53.

Claudia Canals, Xavier Gabaix, Josep M. Vilarrubia and David Weinstein: Trade patterns, trade balances and idiosyncratic shocks (2007).

Campón-Cerro, A. M., Folgado-Fernández, J. A., & Hernández-Mogollón, J. M. (2017). Rural destination development based on olive oil tourism: The impact of residents' community attachment and quality of life on their support for tourism development. *Sustainability*, 9(9), 1624.

Economic Accounts for Agriculture. (2024). Glossary on Economic Accounts for Agriculture. Statistics Austria. Recuperado de https://www.statistik.at/fileadmin/pages/168/Glossar_en.pdf

Inofautonomos. (2023). Estudio Nacional del Autónomo (ENA). Infoautonomos.

Bureau of Economic Analysis. (2015). Measuring the Economy: A Primer on GDP and the National Income and Product Accounts. Recuperado de https://www.bea.gov/national/pdf/nipa_primer.pdf.

Modelo input-output elaborado por José Galofré Herrero. Link Excel.:

https://upcomillas-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/201909805_alu_comillas_edu/EYZkaOCt8FNIqd-xSQqg-2IBUnvZ9nrsZQvjF8AwxQLKlw?e=ONaWiM

Declaración de Uso de Herramientas de Inteligencia Artificial Generativa en Trabajos Fin de Grado

ADVERTENCIA: Desde la Universidad consideramos que ChatGPT u otras herramientas similares son herramientas muy útiles en la vida académica, aunque su uso queda siempre bajo la responsabilidad del alumno, puesto que las respuestas que proporciona pueden no ser veraces. En este sentido, NO está permitido su uso en la elaboración del Trabajo fin de Grado para generar código porque estas herramientas no son fiables en esa tarea. Aunque el código funcione, no hay garantías de que metodológicamente sea correcto, y es altamente probable que no lo sea.

Por la presente, yo, [José Galofré Herrero], estudiante de [nombre del título] de la Universidad Pontificia Comillas al presentar mi Trabajo Fin de Grado titulado "[Título del trabajo]", declaro que he utilizado la herramienta de Inteligencia Artificial Generativa ChatGPT u otras similares de IAG de código sólo en el contexto de las actividades descritas a continuación [el alumno debe mantener solo aquellas en las que se ha usado ChatGPT o similares y borrar el resto. Si no se ha usado ninguna, borrar todas y escribir "no he usado ninguna"]:

1. **Crítico:** Para encontrar contra-argumentos a una tesis específica que pretendo defender.
2. **Referencias:** Usado conjuntamente con otras herramientas, como Science, para identificar referencias preliminares que luego he contrastado y validado.
3. **Corrector de estilo literario y de lenguaje:** Para mejorar la calidad lingüística y estilística del texto.
4. **Revisor:** Para recibir sugerencias sobre cómo mejorar y perfeccionar el trabajo con diferentes niveles de exigencia.
5. **Traductor:** Para traducir textos de un lenguaje a otro.

Afirmo que toda la información y contenido presentados en este trabajo son producto de mi investigación y esfuerzo individual, excepto donde se ha indicado lo contrario y se han dado los créditos correspondientes (he incluido las referencias adecuadas en el TFG y he explicitado para que se ha usado ChatGPT u otras herramientas similares). Soy consciente de las implicaciones académicas y éticas de presentar un trabajo no original y acepto las consecuencias de cualquier violación a esta declaración.

Fecha: [28/05/2024]

Firma: 