

## Trabajo Fin de Grado

**Eficiencia en el sector del aceite de oliva:  
actividad exterior, tamaño empresarial y  
Denominaciones de Origen.**

**Efficiency in the olive oil sector: international  
trade, enterprise size and Certificates of Origin.**

Autor

Iván Medrano Escalada

Tutores

M<sup>a</sup>. Dolores Esteban Álvarez  
José M. Hernández García

Facultad de Economía y Empresa

2019-2020

## **RESUMEN**

El objetivo de este trabajo es estudiar la eficiencia técnica del sector del aceite de oliva en España, poniendo especial atención en Andalucía. Comenzamos analizando el sector del aceite de oliva en España, qué importancia tiene el sector a nivel mundial y cómo se localiza geográficamente la producción. En segundo lugar, hemos estimado una frontera de producción Cobb-Douglas con información extraída de la base de datos SABI para calcular los índices de eficiencia de las empresas del sector fabricación de aceite de oliva. A continuación, con los resultados obtenidos hemos estudiado econométricamente como influyen “realizar actividad exterior”, “tamaño de empresa” y “pertenecer a una Denominación de Origen” a la eficiencia de las empresas, variables clave para la viabilidad del sector en el largo plazo. Los resultados obtenidos nos permiten concluir, por un lado, que Andalucía es la región más eficiente y, por otro lado, que son más eficientes las empresas que realizan actividad exterior y las que tienen mayor tamaño, sin embargo, no tiene influencia pertenecer a una Denominación de Origen.

## **ABSTRACT**

The main objective of this work is to study the technical efficiency of the olive oil sector in Spain, with an emphasis on the southern autonomous region of Andalusia. Firstly, we will analyse the olive oil sector in Spain in order to know the importance of this sector at a global level and how its production is located geographically. Secondly, we have estimated a Cobb-Douglas production frontier with information drawn from the data base SABI to calculate the efficiency rates of the firms within the olive oil sector. Thus, taking into account the results obtained we will study econometrically how the following three variables: “to engage in international trade”, “the size of the enterprise” and “to belong to a Certificate of Origin” may influence the efficiency of the companies. These three are key variables to a long-term viability of the olive oil sector. Finally, the results show on the one hand, that the autonomous region of Andalusia is the most efficient region; and, on the other hand, the companies which engage in international trade and have a bigger size are the most efficient too. However, we have shown that belonging to a Certificate of Origin has no influence on the efficiency rates.

**Autor:** Iván Medrano Escalada

**Tutores:** M<sup>a</sup>. Dolores Esteban Álvarez y José M. Hernández García

**Titulación vinculada:** Grado de Economía

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	5
2. CONTEXTO .....	6
2.1 Evolución del sector del aceite de oliva en España .....	6
2.2 Denominaciones de Origen de aceite de oliva.....	10
2.3 Estrategias que debe tomar el sector del aceite de oliva .....	13
3. MARCO TEÓRICO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA .....	15
4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....	18
4.1 Obtención y análisis de la muestra.....	18
4.2 Análisis de las eficiencias del sector.....	22
5. ANÁLISIS ECONÓMICO.....	29
5.1 Metodología .....	29
5.2 Cuestiones de estudio.....	30
6. CONCLUSIONES .....	36
7. BIBLIOGRAFÍA .....	38

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Distribución geográfica de la producción de aceite de oliva.....	8
Figura 2.2. Producción de aceite en el mundo para el 2017 .....	8
Figura 2.3. Superficie cultivada por Comunidades Autónomas .....	9
Figura 4.1. Porcentaje de empresas por Comunidad Autónoma.....	19
Figura 4.2. Número de empresas por provincias en Andalucía .....	20
Figura 4.3. Porcentaje de empresas que realizan actividad exterior .....	20
Figura 4.4. Número de empresa pertenecientes a una Denominación de Origen .....	21
Figura 4.5. Histograma de eficiencias.....	24
Figura 4.6. Eficiencia media por Comunidades Autónomas .....	25
Figura 4.7. Eficiencia media por provincias de Andalucía .....	27
Figura 4.8. Eficiencia media según realizan actividad exterior o no .....	27
Figura 4.9. Eficiencia media por tamaño de empresa .....	28

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Producción Andalucía, campaña 2013/2014 .....	10
Tabla 4.1. Número de empresas según su tamaño .....	21
Tabla 4.2. Estimación frontera estocástica Cobb-Douglas .....	23
Tabla 4.3. Empresas más eficientes del sector fabricación de aceite de oliva.....	24
Tabla 4.4. Empresas más ineficientes del sector fabricación de aceite de oliva.....	25
Tabla 4.5. Eficiencia media si pertenece a Denominación de Origen o no. ....	28
Tabla 5.1. Regresión empresas localizadas en Andalucía. ....	30
Tabla 5.2. Regresión Realiza actividad exterior. ....	32
Tabla 5.3. Regresión exportación. ....	32
Tabla 5.4. Regresión tamaño de empresa, Grande como variable control. ....	33
Tabla 5.5. Regresión tamaño de empresas en Andalucía, Grande variable control.....	34
Tabla 5.6. Regresión pertenece a Denominación de Origen.....	35
Tabla 5.7. Regresión pertenece a Denominación de Origen, empresas de Andalucía....	35

## 1. INTRODUCCIÓN

El sector del aceite de oliva en España es uno de los más importantes a nivel social, territorial, económico y cultural, este sector engloba todas las actividades relacionadas con el aceite de oliva, desde su etapa de producción, hasta su comercialización.

España es primera potencia en producción de aceite de oliva, en 2017, producía el 38% del aceite de oliva en el mundo. También es uno de los principales países exportadores de este producto, ya que la producción supera ampliamente el consumo interno, en 2017, obtuvo un superávit en la balanza comercial de aceite de oliva por 3.493,2 millones de euros.

La región española más importante en producción de aceite de oliva es Andalucía, en especial, las provincias de Jaén y Córdoba. Tan solo estas provincias producen entorno al 62% del aceite de oliva que se genera en España.

En los últimos años, las empresas del sector han decidido formar Denominaciones de Origen como estrategia comercial. Actualmente en España hay 30, cada una con sus particularidades, en función de la variedad de olivo presente en su zona geográfica o bien por el sistema de elaboración de aceite. Esta estrategia permite a las empresas diferenciar sus productos, establecer alianzas estratégicas que les consiga acceder a mercados más amplios y mercados internacionales.

Sin embargo, en los últimos años el sector está experimentado una creciente internacionalización y si quiere mantener esa posición de privilegio deberá afrontar una serie de retos que garanticen su viabilidad a medio y largo plazo: en primer lugar, aumentar la competitividad de las explotaciones olivareras y de las empresas del sector, en segundo lugar, intensificar la orientación al mercado y la internacionalización del sector productor y, por último, implementar la transformación digital y la innovación.

Los objetivos principales que se plantean en este trabajo son:

1. Analizar la eficiencia de las empresas del sector poniendo un especial énfasis en Andalucía.
2. Estudiar cómo influyen en la eficiencia de las empresas: realizar actividad exterior, el tamaño empresarial y pertenecer a una Denominación de Origen. Ya que son variables fuertemente relacionadas con los retos que debe afrontar el sector.

El trabajo se divide en cinco partes. En la primera realizamos una breve descripción del sector y su situación actual en España, poniendo énfasis en Andalucía. Continuamos con una introducción a las Denominaciones de Origen de aceite de oliva que existen en España. Por último, presentamos los retos que debe afrontar el sector y una serie de variables, sobre las que se va a centrar nuestro estudio, fuertemente relacionadas con estos retos. En la segunda parte, presentamos el marco teórico que se utiliza en la metodología de fronteras. Explicamos los conceptos de eficiencia, también hacemos referencia a los diferentes métodos para medirla y a las formas funcionales más utilizadas para estimar las fronteras de producción. En la tercera parte, comenzamos realizando un análisis descriptivo de la base de datos obtenida de SABI, estimamos los índices de eficiencia de las empresas del sector fabricación del aceite de oliva y los analizamos en función de los objetivos del presente trabajo. En la cuarta parte, realizamos un análisis econométrico que nos permite analizar las variables objeto de estudio. Y en la última parte, presentamos las principales conclusiones.

El análisis realizado nos ha permitido concluir que: (i) Las empresas del sector fabricación de aceite de oliva tienen una eficiencia media baja, (ii) Andalucía, que es la región que más aceite produce, es también la más eficiente, (iii) las empresas que realizan actividad exterior son más eficientes, (iv) conforme mayor es el tamaño empresarial, mayor es la eficiencia de las empresas y (v) pertenecer a una Denominación de Origen no influye en la eficiencia de las empresas.

## **2. CONTEXTO**

### **2.1 EVOLUCIÓN DEL SECTOR DEL ACEITE DE OLIVA EN ESPAÑA**

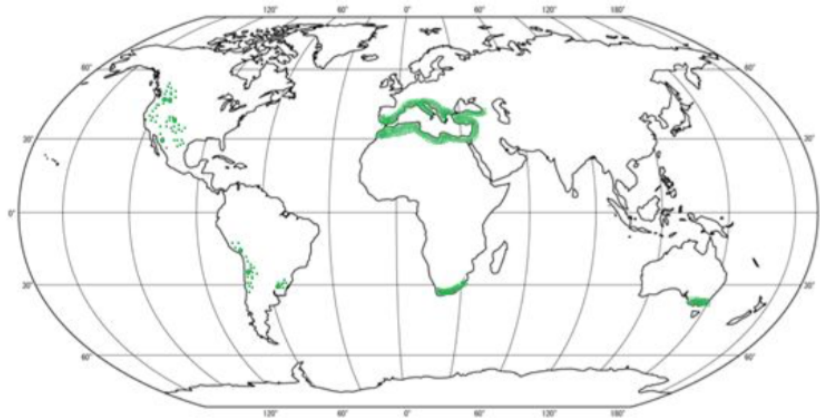
El aceite de oliva es un producto que nos ha acompañado a lo largo de la historia de la humanidad, más concretamente ha estado vinculado a la historia de los pueblos que se han desarrollado en la cuenca mediterránea. Sin embargo, para conocer su llegada a España, nos tenemos que remontar a tiempo de los Fenicios, entorno a diez siglos a.C. Aunque fueron los Romanos los que asentaron el aceite de oliva en España, pues en el siglo 1 d.C., el sur de la Península Ibérica ya se consideraba la zona más desarrollada en el cultivo del olivo, sus aceites abastecieron durante mucho tiempo las despensas del Imperio Romano. Posteriormente, la presencia árabe en la península convirtió el aceite de oliva en un producto indispensable a nivel social y económico en la región,

especialmente en Al-Ándalus, destacando las producciones de Jaén y Córdoba. Actualmente, podemos considerar a España, primera potencia mundial en la producción, comercialización y exportación de aceite de oliva (de la Torre, 2015).

En España el sector del aceite de oliva está considerado uno de los más importantes a nivel social, territorial, económico y cultural. Este sector engloba todas las actividades relacionadas con el aceite de oliva, desde su etapa de producción, hasta su comercialización. La etapa de producción del aceite de oliva consiste en la extracción del aceite del fruto por procedimientos mecánicos lo menos agresivos posible para conservar al máximo las propiedades y características del aceite obtenido, intentando que el aceite obtenido sea de la mayor calidad posible. Esta etapa comienza con la recogida de la aceituna procedente de las extensas plantaciones de olivo. El paso siguiente es su transporte hasta las Almazaras o al Molino donde se extraerá el aceite. En la Almazara se lava la oliva para su posterior molturación o molienda, esta molturación o molienda se trata de convertir la aceituna en una pasta para extraer las pequeñas gotas de aceite contenidas, lo que nos da el aceite de oliva. Una vez producido, debe almacenarse adecuadamente en bodegas para su posterior envasado. Antes del envasado, tiene lugar la etapa de filtrado, con el objetivo de evitar la presencia de partículas en el aceite envasado, una vez envasado, puede comenzar la etapa de comercialización. En este sector participan más de 400 mil olivicultores, que trasladan su producción a 1.755 almazaras. En el que también existen 1.500 envasadores y 22 refinerías.

A día de hoy, la producción de aceite de oliva está viviendo un proceso de internalización, con una competitividad creciente. Tradicionalmente los países productores se han concentrado en la cuenca Mediterránea, especialmente en España, Italia, Grecia, Egipto, Turquía, Túnez, Siria, Argelia y Marruecos, los cuales gozan del clima mediterráneo, el cual es idóneo para su producción. Sin embargo, tal y como vemos en la figura 2.1, en los últimos años se ha ido extendiendo en diversas zonas de Estados Unidos, México, Argentina, Perú, Sudáfrica y Australia (Sena, 2013). El continente que más aceite de oliva produce es Europa, seguido de África, entre ambos aglutinan el 85,3% de la superficie internacional dedicada al cultivo de olivo, de la que un 90% se dedica a la producción de aceite de oliva, mientras que el 10% restante es utilizado para la producción de aceituna de mesa.

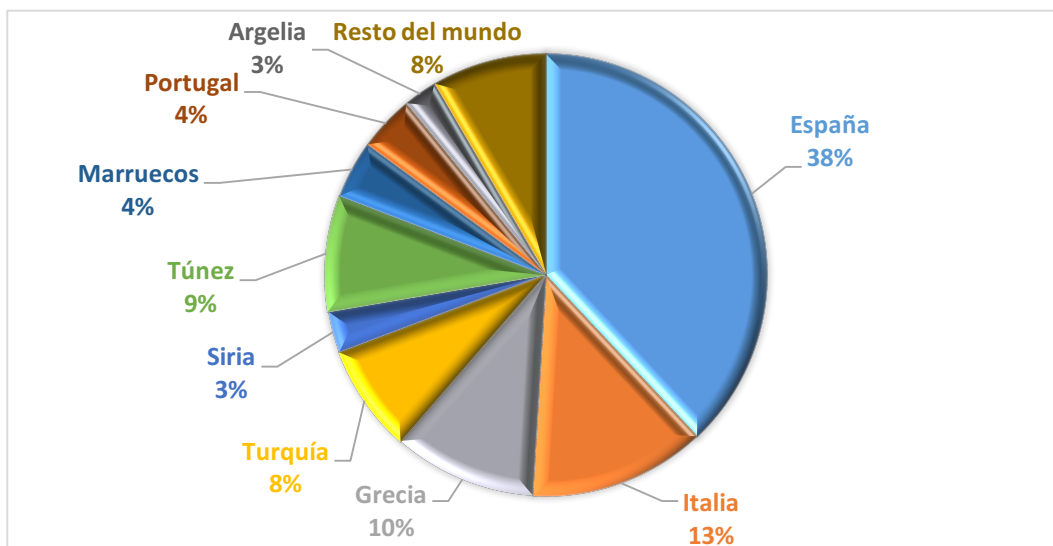
Figura 2.1. Distribución geográfica de la producción de aceite de oliva



Fuente: Análisis del sector del aceite de oliva virgen. Sena (2013).

La producción de aceite de oliva está focalizada principalmente en tres países, España, Italia y Grecia, cuyas cuotas de producción en el año 2017 eran del 38%, el 13% y el 10%, respectivamente, (ver figura 2.2).

Figura 2.2. Producción de aceite en el mundo para el 2017



Datos: Olimerca nº 27, 4º trimestre 2018. Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la superficie cultivada, en 2017 contábamos con más de 2,7 millones de hectáreas dedicadas al olivo, la mayor superficie del mundo, siendo el segundo cultivo en

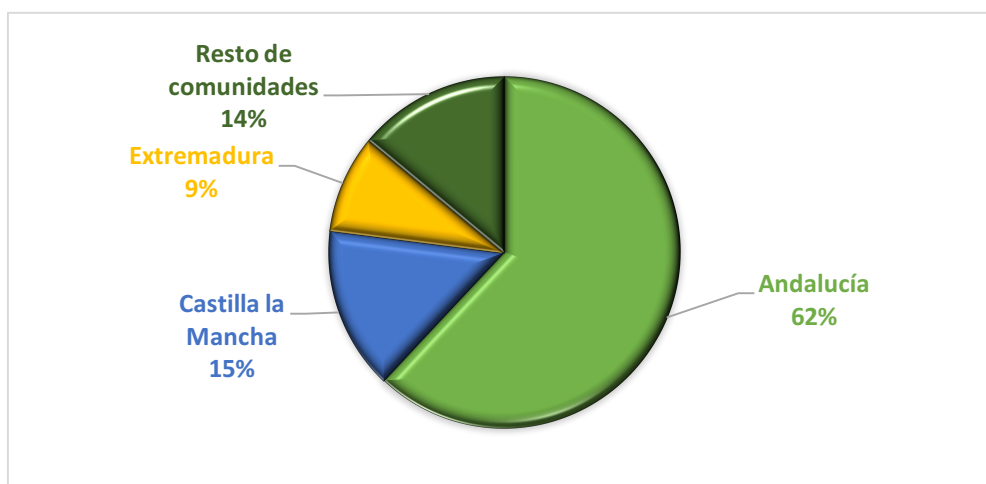


extensión en España, después del cereal. También contábamos con el mayor número de olivos: unos 340 millones.

España es también uno de los principales países exportadores, ya que la producción supera ampliamente al consumo interno. Entre 2009 y 2015 en España se produjeron 1.274,9 miles de toneladas de aceite de oliva de media, mientras que el consumo medio en España durante esos años, se situó en 528,2 miles de toneladas (Barreal et al., 2017). No obstante, para conocer el resultado bruto de la actividad internacional del sector, es necesario hacer referencia también a las importaciones. Según el ICEX (2020), en 2017 España exportó 3.938,9 millones de euros e importó 445,7 millones de euros, obteniendo un saldo positivo de 3.493,2 millones de euros. Este superávit convierte a este sector un uno de los más importantes en el comercio internacional español. Con respecto a los principales países a los que exporta España, cabe destacar que, casi un 30% tiene como destino Italia, segundo país productor de aceite de oliva, mientras que otro 30% se reparte entre Estados Unidos, Francia y Portugal. Por el lado de las importaciones, aunque, como hemos visto, no son muy relevantes dentro del agregado del país, comentar que los países principales desde los cuales importamos aceite de oliva son Portugal, Túnez, Italia y Grecia (casi el 80% de las importaciones).

Centrándonos ahora en la distribución de la superficie del olivar por Comunidades Autónomas, en la figura 2.3 vemos claramente que la comunidad olivarera por excelencia es Andalucía, con aproximadamente el 62% de la superficie, seguida de Castilla la Mancha con un 15% y Extremadura con un 9%.

Figura 2.3. Superficie cultivada por Comunidades Autónomas



Dada la importancia que tiene Andalucía en la producción de aceite de oliva, vemos desglosada en la tabla 2.1 como se distribuye la producción por sus provincias, donde cabe destacar que las provincias de Jaén y Córdoba producen aproximadamente un 62% de todo el aceite anual que se genera en España.

Tabla 2.1. Producción Andalucía, campaña 2013/2014

<b>Andalucía</b>	<b>1.475.074,28</b>
Cádiz	9.472,79
Málaga	80.144,89
Córdoba	362.222,55
Huelva	5.644,33
Almería	9.992,21
Jaén	751.858,57
Sevilla	106.606,49
Granada	149.132,45
<b>España</b>	<b>1.781.319,80</b>

Fuente: De la Torre (2015)

## 2.2 DENOMINACIONES DE ORIGEN DE ACEITE DE OLIVA EN ESPAÑA

Una de las estrategias comerciales que se han llevado a cabo en los mercados agrícolas han sido las Denominaciones de Origen. La finalidad de estas es proteger a una agricultura y a sus productos, cuya calidad va a estar fuertemente relacionada con una región y con un saber hacer de la misma. En concreto, la figura legal de la Denominación de Origen (DO) representa un sistema para el reconocimiento de una calidad superior, consecuencia de características propias y diferenciables, en función de la variedad presente en una zona geográfica concreta, o bien proporcionado por el sistema de elaboración de aceite (Aguilera et al. 2009). Asimismo, las DO establecen un clima propicio para que se creen interrelaciones entre las empresas que forman parte de esta.

Las Denominaciones de Origen son reconocidas en el derecho comunitario mediante el Reglamento (CE) 1151/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de noviembre de 2012, sobre regímenes de calidad de los productos agrícolas y alimenticios, establece

las definiciones de Denominación de Origen Protegida (DOP) y de Indicación Geográfica Protegida (IGP).

Así, en dicho Reglamento se define una DOP como: “Un nombre que identifica a un producto, originario de un lugar determinado, una región o, excepcionalmente, un país. Cuya calidad o características se deben fundamental o exclusivamente a un medio geográfico particular, con los factores naturales y humanos inherentes a él. Y cuyas fases de producción tengan lugar en su totalidad en la zona geográfica definida.”

Cada Denominación de Origen fija su propio reglamento que es controlado por el Consejo Regulador de cada una de las mismas.

Actualmente existen en España 30 Denominaciones de Origen, cada una con sus particularidades, repartidas por todo el territorio:

- **Aceite de Navarra:** Esta DOP se sitúa en el sur de la Comunidad Autónoma. Es el aceite de oliva que más al norte de Europa se produce.
- **Aceite de La Rioja:** Esta DOP se distribuye por toda la Comunidad Autónoma de La Rioja.
- **Aceite de Madrid:** Esta DOP se sitúa en la comunidad de Madrid, en las comarcas de La Campiña, Suroccidental y Las Vegas.
- **Aceite de L’empordà:** Esta denominación se sitúa en la provincia de Girona (Cataluña).
- **Les Garrigues:** Situada al Sur de la provincia de Lérida (Cataluña).
- **Siurana:** Su zona se corresponde a las comarcas de Baix Camp, Tarragonès, Alt Camp y Baix Penedès, provincia de Tarragona (Cataluña)
- **Aceite de Terra Alta:** Se sitúa en la comarca de Terra Alta, en la provincia de Tarragona (Cataluña).
- **Aceite del Baix Ebre-Montsià:** La zona de producción se encuentra en las comarcas de Baix Ebre y Montsià, ambas en la provincia de Tarragona (Cataluña).
- **Aceite de Mallorca:** Se extiende por todos los municipios de la isla de Mallorca (Islas Baleares)
- **Aceite de Bajo Aragón:** Esta DOP está situada en la Comunidad de Aragón. El área cultivada se encuentra en la depresión del Ebro, en las provincias de Teruel y Zaragoza, zona conocida como Bajo Aragón.

- **Aceite Sierra de Moncayo:** Situada en la provincia de Zaragoza (Aragón), en las comarcas de Tarazona, el Moncayo y Campo de Borja.
- **Aceite de Alcarria:** Situada en las provincias de Guadalajara y Cuenca (Castilla-La Mancha).
- **Aceite Campo de Calatrava:** DOP situada en la zona central de la provincia de Ciudad Real (Castilla-La Mancha).
- **Aceite Campo de Montiel:** DOP situada en la provincia de Ciudad Real (Castilla-La Mancha).
- **Montes de Toledo:** Está situada en el interior de Castilla la Mancha, ocupando las comarcas del suroeste de la provincia de Toledo y noroeste de la provincia de Ciudad Real.
- **Aceite de la Comunidad Valenciana:** Esta DOP se distribuye por las tres provincias de la Comunidad Valenciana, Castellón, Valencia y Alicante.
- **Gata-Hurdes:** Situada en el norte de la provincia de Cáceres (Extremadura)
- **Aceite Monterrubio:** la zona geográfica de producción de esta Denominación de Origen se sitúa en el este de la provincia de Badajoz (Extremadura).
- **Aceite de Lucena:** Situada al sur de la provincia de Córdoba (Andalucía)
- **Antequera:** La zona de producción, elaboración y envasado se encuentran en la comarca de Antequera, en Andalucía.
- **Baena:** DOP más antigua de Andalucía, situada al sureste de la provincia de Córdoba (Andalucía).
- **Estepa:** Situada en la comarca de Estepa, en la provincia de Córdoba (Andalucía).
- **Montes de Granada:** se encuentra en la comarca de Montes de Granada, en la provincia de Granada (Andalucía).
- **Montoro-Adamuz:** Situada en la provincia de Córdoba (Andalucía), en las localidades de Montoro, Adamuz, Obejo, Villaviciosa del Rey y Hornachuelos.
- **Poniente de Granada:** como su nombre indica se sitúa al oeste (poniente) de la provincia de Granada (Andalucía).
- **Priego de Córdoba:** Se encuentra al sur de la provincia de Córdoba (Andalucía), limítrofe con Jaén y Granada.
- **Sierra de Cádiz:** Esta Denominación se encuentra situada en una subcomarca de la comarca de la Sierra de Cádiz, en la zona noreste de la provincia de Cádiz (Andalucía).

- **Sierra de Cazorla:** Como su propio nombre indica, situada en la comarca de la Sierra de Cazorla, en el noreste de la provincia de Jaén (Andalucía).
- **Sierra de Segura:** Esta Denominación se sitúa en la comarca de Sierra de Segura, al noroeste de la provincia de Jaén (Andalucía).
- **Sierra Mágina:** esta DO se encuentra en el parque natural Sierra Mágina, en la provincia de Jaén (Andalucía).

### 2.3 ESTRATEGIAS QUE DEBE TOMAR EL SECTOR DEL ACEITE DE OLIVA

España ha sabido conjugar adecuadamente sus ventajas competitivas y su conocimiento tradicional del cultivo, con las nuevas tecnologías y el emprendimiento empresarial, convirtiéndose, con gran diferencia, en el mayor productor mundial de aceite de oliva. Sin embargo, el sector nacional sigue enfrentándose a día de hoy a importantes y variados retos, debidos a la creciente internacionalización de la producción de aceite de oliva o el excedente estructural que obtiene y debe ser orientado a los mercados internacionales, a los cuales debería hacer frente de manera inteligente durante los próximos años. Como es sabido, lo más difícil no es llegar a ser líder, sino mantenerse en esta posición de privilegio (Gómez-Limón y Parras, 2017).

Algunos de los principales retos a los que se enfrenta el sector para garantizar su viabilidad a medio y largo plazo son:

- **Aumentar la competitividad de las explotaciones olivareras y de las empresas del sector:** centrándonos en la competitividad de las empresas del sector podemos distinguir dos estrategias. Por un lado, reducir los costes de transformación, envasado y comercialización, para conseguir este objetivo es importante la realización de fusiones entre empresas cooperativas y no cooperativas, consiguiendo integraciones horizontales y verticales, con las cuales sea posible la reducción de los costes de producción, gracias a las economías de escala. Por otro lado, aumentar los ingresos por la vía de diferenciación de la oferta, como pueden ser, elaborar aceites de oliva vírgenes extra con calidad diferenciada por su origen o por su forma de elaboración (Denominaciones de Origen).
- **Intensificar la orientación al mercado y la internalización del sector productor:** para conseguir estos objetivos, una de las estrategias debe ser la de concentrar la oferta y desarrollar alianzas estratégicas, ya sea mediante fusiones

de empresas cooperativas y no cooperativas (integraciones horizontales o verticales) o mediante el establecimiento de alianzas estratégicas entre empresas de la cadena de valor que permitan acceder a determinados mercados, como pueden ser las DO. Otra de las estrategias debe ser profesionalizar la gestión, mejorando la organización de las empresas oleícolas mediante la creación de estructuras y procesos de toma de decisiones eficientes en los diferentes ámbitos de gestión.

- **Implementar la transformación digital y la innovación:** Para abordar la transformación digital, consiguiendo gestionar de una manera más eficiente las empresas del sector, es necesario la implantación de las TICs, por ejemplo, mediante la gestión electrónica de las empresas. Por otro lado, es necesario fomentar la innovación en el sector del olivar, reforzando las relaciones entre las empresas y el sistema de conocimiento, construir observatorios de nuevas tecnologías relacionadas con el olivar y la industria oleícola que acelere la incorporación de las mismas al sector productor.

Por lo tanto, la evolución del sector del aceite de oliva ha puesto de manifiesto la necesidad de adoptar una serie de estrategias para garantizar la viabilidad del sector en el largo plazo, por tal motivo, nuestro trabajo se propone analizar la relevancia que tienen las siguientes tres variables sobre la eficiencia de las empresas y que están fuertemente relacionadas con los retos que debe afrontar el sector:

1. **La realización de actividad exterior:** la internalización es uno de los retos que deben afrontar las empresas del sector, por ello, queremos estudiar que influencia tiene esta variable en la eficiencia.
2. **Tamaño de la empresa:** las integraciones (horizontales o verticales) que hagan reducir los costes del proceso productivo, gracias a las economías de escala, son otra de las estrategias que deben tomar las empresas y ello conlleva aumentos del tamaño empresarial, por tal motivo, nos planteamos como influye el tamaño empresarial a la eficiencia de las empresas.
3. **Pertenencia a una Denominación de Origen:** esta es una de las formas de establecer relaciones estratégicas entre empresas, acceder a mercados más amplios, diferenciar la oferta, es por ello que queremos analizar cómo afecta esta variable a la eficiencia.

### **3. MARCO TEÓRICO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA**

Según la teoría de la producción, uno de los objetivos de toda empresa consiste en la maximización del beneficio. Para que una empresa lo consiga debe organizar su proceso productivo de tal manera que sus costes sean mínimos. Una empresa minimiza sus costes cuando es económicamente eficiente. Farrell (1957) distingue dos componentes dentro de la eficiencia económica: la eficiencia técnica y la eficiencia asignativa.

Eficiencia técnica: este concepto puede ser definido como la capacidad que tiene una empresa para obtener, dada la tecnología existente, el máximo output posible con una cantidad de inputs dada. Se trata de utilizar los recursos, escasos y susceptibles de usos alternativos, de la mejor forma posible.

Eficiencia asignativa: este componente consiste en elegir entre las combinaciones de inputs y outputs técnicamente eficientes, aquella que resulte más barata según los precios de los inputs. Es decir, aquella que permita producir el nivel de output deseado, al mínimo coste.

La eficiencia económica se obtiene del producto entre la eficiencia técnica y la asignativa. Para que una empresa alcance el objetivo de minimizar los costes, es decir, sea económicamente eficiente, es necesario que se cumplan las dos condiciones.

La medición de la eficiencia de una empresa consiste en comparar su situación real con la situación óptima alcanzable por la misma. Sin embargo, esta situación óptima es desconocida, no existe información exacta sobre las condiciones en las que se desenvuelve la empresa (Pérez Cárceles, 2012). Por lo que, la gran contribución de Farrell (1957) fue proponer un método para medir la eficiencia, el cual recibe el nombre de estimación de “Metodología de Frontera”. Este método consiste en estimar una “Frontera de Producción” a partir de los datos de las empresas evaluadas. Las empresas técnicamente eficientes formaran la frontera, mientras que las ineficientes se situaran por debajo de esta. Por lo tanto, una vez obtenida la frontera, la distancia existente entre cada observación y la frontera permitirá asignar un “índice de eficiencia” a cada empresa, con unos valores entre cero y uno. De este modo, los índices de eficiencia obtenidos tienen un carácter relativo. En este trabajo nos vamos a centrar en analizar la eficiencia técnica de las empresas del sector de la fabricación de aceite de oliva.

La metodología de fronteras se divide en dos grandes grupos: métodos no paramétricos y métodos paramétricos.

Métodos no paramétricos: En estos métodos no está definida una forma funcional de la frontera y utilizan técnicas de programación matemática. Dentro de los métodos no paramétricos, la técnica más empleada es el Análisis Envolvente de Datos (DEA). El modelo original de DEA fue desarrollado por Charnes, Cooper y Rhodes (1978). Mediante técnicas de programación matemática, se seleccionan las empresas que son eficientes, y a partir de ellas se construye una envolvente con las observaciones (la frontera). De esta forma, se obtienen las medidas de eficiencia de cada empresa de la muestra y se comparan con la envolvente.

Métodos paramétricos: En este tipo de métodos, se especifica una forma funcional explícita de la función de producción, a la cual se le añade una perturbación aleatoria para poder estimarla econométricamente. Dentro de estos métodos paramétricos hay que distinguir entre un enfoque determinístico y otro enfoque estocástico.

Enfoque Determinístico: Este enfoque considera que cualquier desviación respecto a la frontera se debe a ineficiencia por parte de la empresa. No teniendo en cuenta la posibilidad de que esta se pueda ver afectada por otro tipo de shocks, errores de medida en el modelo o variables omitidas significativas.

La función de producción se puede definir como:

$$q = f(x) - u$$

Donde  $q$  es la máxima cantidad de output que puede obtener la empresa, dada la forma funcional  $f(\cdot)$ ,  $x = (x_1, x_2, \dots, x_i)'$  es un vector  $i \times 1$  de inputs (como pueden ser trabajo, capital y materiales) y  $u \geq 0$ , es un parámetro que mide la distancia de cada empresa a la frontera de producción, la ineficiencia. De tal forma que las empresas se pueden colocar en la frontera o por debajo, pero nunca por encima.

Enfoque estocástico: Por otro lado, este enfoque considera que las empresas pueden verse afectadas por diversos factores al margen de la propia ineficiencia, para tratar de resolver el problema que genera el enfoque determinista.

En este caso, la función de producción se puede definir como:

$$q = f(x) + e ; e = v - u$$

Donde  $e$  se compone de dos parámetros. Un parámetro  $v$  que representa sucesos no controlables por la empresa, ya sean shocks, errores de medida o variables significativas omitidas. Este parámetro se considera distribuido como un ruido blanco, media cero y



desviación típica sigma. Y otro parámetro  $u \geq 0$ , que representa la ineficiencia de cada empresa.

En nuestro estudio vamos a utilizar los métodos paramétricos. En concreto, vamos a utilizar el enfoque estocástico.

Necesitamos ahora elegir la forma funcional de la función o frontera de producción  $f(\cdot)$ . En la literatura, las más utilizadas son, la Cobb-Douglas y la Translog. Ambas son lineales en parámetros, lo que permite su estimación mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios.

Función Cobb-Douglas:

$$q = \beta_0 + \prod_{i=1}^N x_i^{\beta_i}$$

donde tomando logaritmos a ambos lados, obtenemos:

$$\ln q = A_0 + \sum_{i=1}^N \beta_i \ln x_i ; \text{ donde } A_0 = \ln \beta_0$$

Donde los parámetros  $\beta_i$  representan la elasticidad del output respecto a cada input.

Esta forma funcional es fácil de estimar al utilizar pocos parámetros. Presenta productividades marginales positivas pero decrecientes. Los rendimientos de escala dependerán de la suma de los parámetros  $\sum_{i=1}^N \beta_i$ , obteniendo rendimientos constantes, rendimientos decrecientes o rendimientos crecientes a escala dependiendo de  $\sum_{i=1}^N \beta_i = 1$ ,  $\sum_{i=1}^N \beta_i < 1$  ó  $\sum_{i=1}^N \beta_i > 1$ , respectivamente, pero en todo caso serán constantes. Esta va a ser la forma funcional que vamos a utilizar en nuestro trabajo.

El principal inconveniente de la función Cobb-Douglas es el hecho de que las elasticidades son iguales para todas las empresas y las elasticidades de sustitución son constantes e iguales a la unidad.

Función Translog:

$$q = \exp \left( \beta_0 + \sum_{i=1}^N \beta_i \ln x_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \beta_{ij} \ln x_i \ln x_j \right)$$

tomando logaritmos en ambos lados, obtenemos:

$$\ln q = \beta_0 + \sum_{i=1}^N \beta_i \ln x_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \beta_{ij} \ln x_i \ln x_j$$

Esta forma funcional se trata de una generalización de la función Cobb-Douglas mediante el desarrollo de Taylor de segundo orden. En este caso los rendimientos de escala y la elasticidad de sustitución son variables, superando las restricciones de la Cobb-Douglas. Sin embargo, la estimación del número de parámetros es mayor y su interpretación ya no es válida como la elasticidad del output respecto a cada input.

## 4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

### 4.1 OBTENCIÓN Y ANÁLISIS DE LA MUESTRA

En este punto vamos a realizar un análisis descriptivo de la muestra, centrándonos en las variables más relevantes para el análisis que se realizara en los siguientes puntos.

El sector oleícola español engloba todas las actividades relacionadas con el aceite de oliva, desde el cultivo de los olivos, hasta la comercialización del aceite de oliva, donde encontramos empresas muy heterogéneas. Sin embargo, para estimar las Fronteras de Producción necesitamos una muestra de empresas lo más homogénea posible, por lo tanto, el subsector en el que se centra nuestro trabajo es de la “fabricación de aceite de oliva”, registrado según la clasificación nacional de actividades económicas (CNAE) con el código 1043.

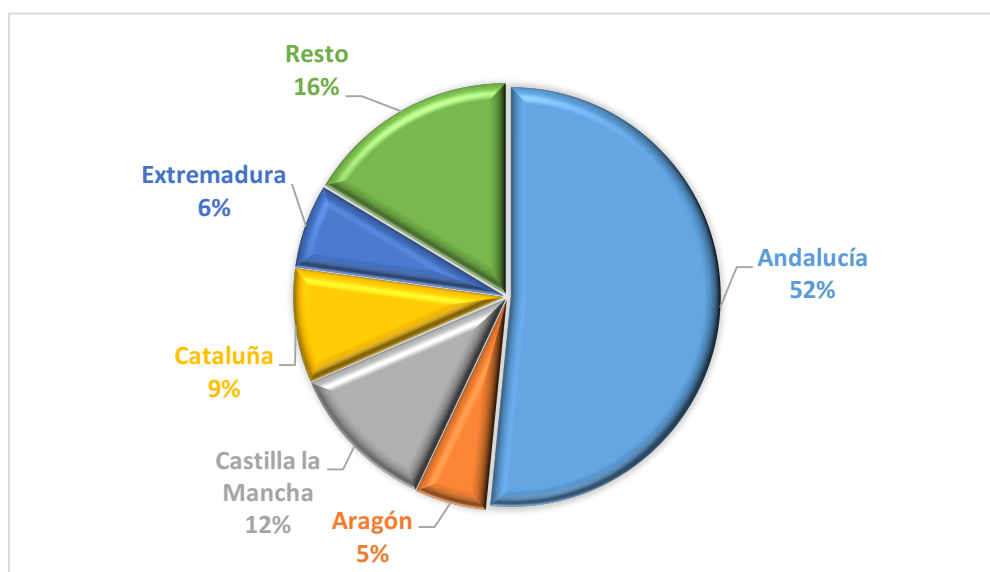
La información necesaria para realizar el análisis la hemos obtenido de la base de datos SABI (Sistema de análisis de balances ibéricos). Se trata de una base de datos elaborada por INFORMA D&B en colaboración con Bureau Van Dijk, contiene información financiera desde el año 1990 de más de 2,5 millones de empresas españolas y más de 800.000 portuguesas.

En concreto, la base de datos generada se trata de un corte transversal con 574 observaciones de las empresas pertenecientes al subsector fabricación del aceite de oliva para el año 2017.

En primer lugar, nos vamos a centrar en la distribución geográfica de las empresas que aparecen en nuestra base de datos. Dado que el sector del aceite de oliva es un sector que depende en gran medida de la climatología y el clima mediterráneo es el ideal, en

Comunidades Autónomas que gozan de otros climas, como el oceánico en Asturias, Cantabria o el País Vasco no tenemos presencia de empresas que se dedican a esta actividad, a excepción de Galicia, que con el mismo clima encontramos 3 empresas. Las Islas Canarias que gozan de un clima subtropical tampoco tienen empresas productoras de aceite de oliva. Como podemos ver en la figura 4.1, la Comunidad Autónoma más importante en la fabricación de aceite de oliva es Andalucía, donde están establecidas 296 empresas, lo que supone el 52% de las empresas de nuestra muestra, seguida de ella, se encuentran Castilla la Mancha, Cataluña, Extremadura y Aragón. El resto de comunidades autónomas tienen una importancia menor y entre todas ellas representan el 16% de las empresas que aparecen en la muestra. Ver información más detallada en la tabla 1 del anexo.

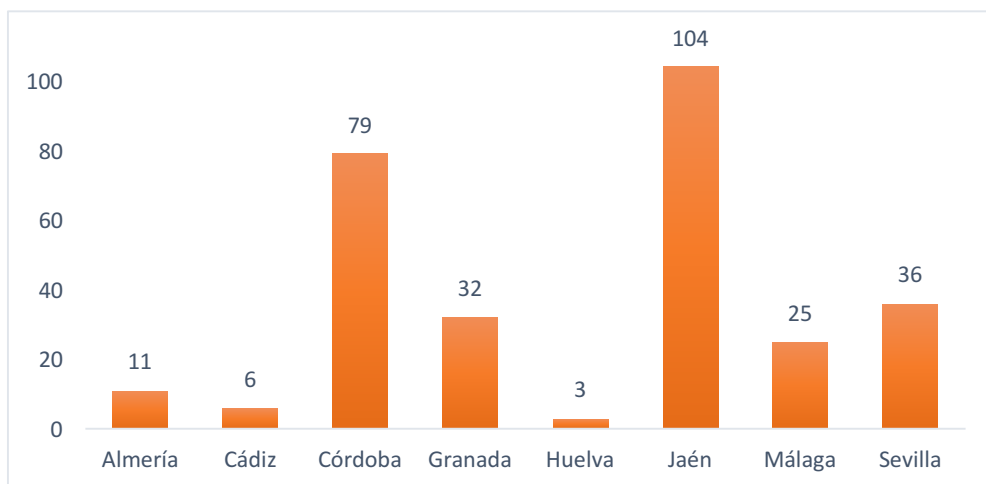
Figura 4.1. Porcentaje de empresas por Comunidad Autónoma



Fuente: Elaboración propia

Centrándonos en Andalucía, si desglosamos por provincias encontramos que Jaén y Córdoba son las provincias donde se concentra la mayor parte de las empresas, con 104 y 79 empresas, lo que supone un 18,12% y un 13,76% respectivamente de las empresas de la muestra (ver figura 4.2). Por otro lado, provincias como Granada, Sevilla y Málaga, también tienen un número importante de empresas. Ver más detallado en la tabla 2 del anexo.

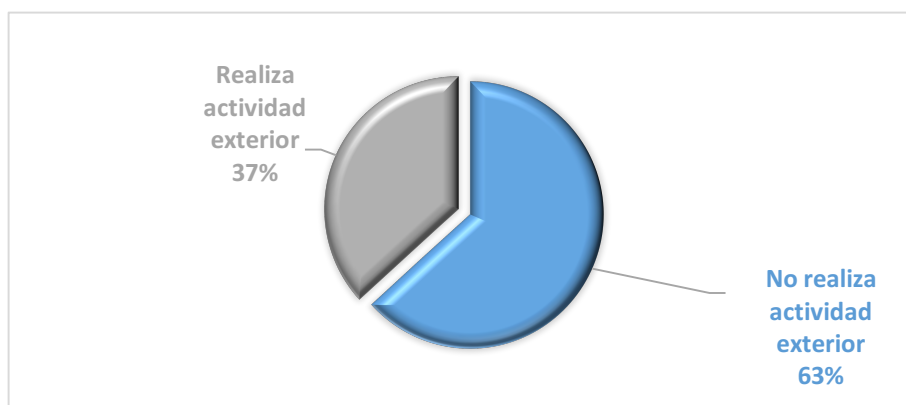
Figura 4.2. Número de empresas por provincias en Andalucía



Fuente: Elaboración propia

En segundo lugar, teniendo en cuenta que las exportaciones de aceite de oliva española son uno de los principales productos de nuestra balanza comercial y también somos el país que mayor cantidad de aceite de oliva exporta del mundo, introducimos la variable “realiza actividad exterior” a nuestra base de datos.

Figura 4.3. Porcentaje de empresas que realizan actividad exterior



Fuente: Elaboración propia.

La figura 4.3 ilustra que un 37% de las empresas de nuestra base de datos realiza actividad exterior, frente a un 63% de empresas que no realizan actividad exterior.

En tercer lugar, hemos creado la variable “tamaño de empresa”. El criterio utilizado es la cifra de ventas de la empresa. Como podemos apreciar en la tabla 4.1 (ver tabla 3 del anexo), la mayor parte del sector son microempresas, representan un 56,10% del total de empresas de nuestra muestra, seguido de estas, las pequeñas empresas representan un 28,92%. Por otro lado, las medianas y grandes empresas tienen una importancia relativa menor, representan el 12,02% y el 2,96% respectivamente sobre el total de las empresas de nuestra muestra.

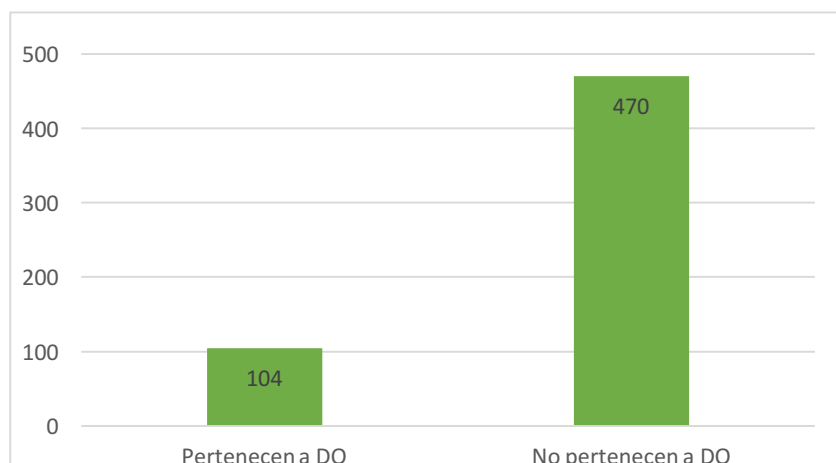
Tabla 4.1. Número de empresas según su tamaño

Tamaño de empresa	Cifra de ventas	Nº de empresas	% del total
Microempresa	<=2 Millones de euros	322	56,10%
Pequeña	<=10 Millones de euros	166	28,92%
Mediana	<=50 Millones de euros	69	12,02%
Grande	>50 Millones de euros	17	2,96%

Fuente: Elaboración propia

En cuarto lugar, hemos investigado las empresas que pertenecen a alguna DO, esta información la hemos introducido a nuestra base de datos creando la variable “Pertenece a una Denominación de Origen”. En la figura 4.4 observamos como 104 empresas pertenecen a alguna, frente a 470 que no.

Figura 4.4. Número de empresa pertenecientes a una Denominación de Origen



Fuente: Elaboración propia

Para completar este análisis hemos buscado de estas 104 empresas, a qué DO pertenece cada una. En España hay 30 DO, sin embargo, en nuestra base de datos tenemos representadas 24, por lo tanto, no tenemos ninguna empresa que pertenezca a las siguientes denominaciones: Aceite de Mallorca (Islas Baleares), Aceite de Alcarria (Castilla-La Mancha), Aceite de Madrid, Aceite Sierra de Moncayo (Aragón), Aceite de Terra Alta (Cataluña) y Aceite Campo de Calatrava (Castilla-La Mancha). Ver tabla 4 del anexo.

#### 4.2 ANÁLISIS DE LAS EFICIENCIAS DEL SECTOR

En este apartado vamos a realizar un análisis de las eficiencias con especial atención en: la distribución geográfica, si realiza actividad exterior, el tamaño empresarial y si pertenecen a una DO. Variables sobre las que se centra este trabajo.

Para obtener las eficiencias primero necesitamos seleccionar la forma funcional para la frontera de producción, para realizar esta tarea hemos utilizado el programa R, este es un programa de lenguaje de programación utilizado para el análisis estadístico, nació como una reimplementación del software libre del lenguaje S, orientado hacia la estadística. Se trata de uno de los lenguajes de programación más utilizados en investigación científica. Fue Desarrollado inicialmente por Robert Gentleman y Ross Ihaka de la Universidad de Auckland en 1993, actualmente es desarrollado por R Development Core Team.

R permite cargar diferentes bibliotecas o paquetes necesarios para su funcionamiento. Para este trabajo ha sido utilizado el paquete *frontier*, este paquete es utilizado para poder estimar las fronteras de producción estocásticas por máxima verosimilitud.

La teoría económica propone especificar las funciones de producción en unidades físicas, pero esta es una información no disponible en la práctica, por lo que hemos utilizado valores monetarios:

$$V = f(L, K, MP)$$

Donde  $V$  representa los ingresos de explotación como una proxy del output,  $L$  representa el gasto en personal como una proxy del trabajo,  $K$  representa el gasto en amortización del inmovilizado como una proxy del capital y  $MP$  representa el gasto en materiales como una proxy de materias primas. Las variables están expresadas en miles de euros.

En un primer lugar, estimamos la frontera de producción estocástica con la forma funcional Cobb-Douglas:

$$\ln V_i = \beta_1 + \beta_2 \ln L_i + \beta_3 \ln K_i + \beta_4 \ln MP_i + v_i - u_i$$

A partir de esta frontera de producción estimada obtenemos los índices de eficiencia para las empresas del sector fabricación de aceite de oliva. En la tabla 4.2 observamos los resultados de la estimación, todos los estadísticos t son mayores en valor absoluto a 1,96, que es nuestro valor crítico a un 5% de significatividad, por lo tanto, podemos decir que todas las variables son individualmente significativas. La eficiencia media de las 574 empresas del sector fabricación de aceite de oliva es de 0,5443, una media bastante baja.

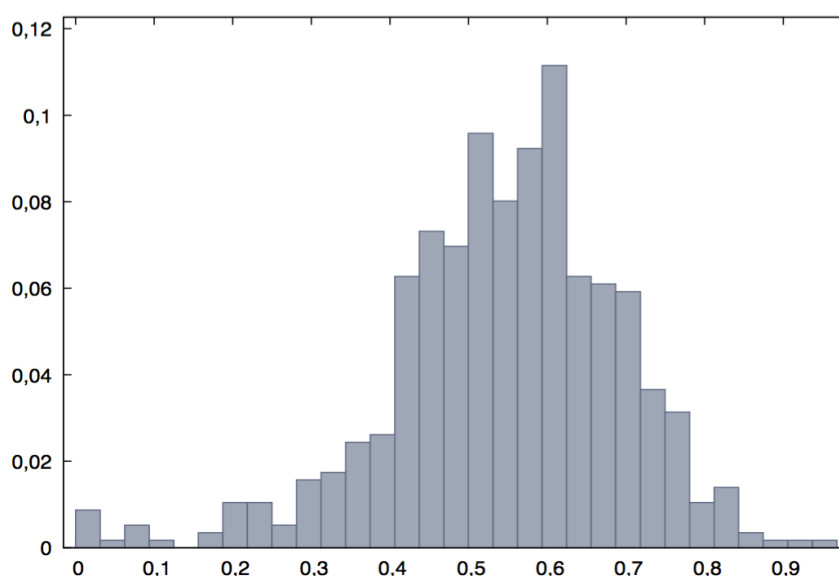
Tabla 4.2. Estimación frontera estocástica Cobb-Douglas

	<b>Estimate</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t value</b>	<b>Pr(&gt; t )</b>	
<b>(Intercept)</b>	1.36567	0.11839	11.535	< 2e-16	***
<b>log(L)</b>	0.35922	0.03767	9.537	< 2e-16	***
<b>log(K)</b>	0.14419	0.03029	4.760	2.46e-06	***
<b>log(MP)</b>	0.55142	0.02456	22.454	< 2e-16	***
<b>Mean Efficiency</b>	<b>0,5443</b>				

Fuente: Elaboración propia. Herramienta R.

En segundo lugar, dados los índices de eficiencia, vemos en la figura 4.5 la distribución de frecuencias de las empresas de nuestra base de datos. La mayor parte de las empresas se encuentra entre unos niveles de eficiencia de 0,4 y 0,7. Cabe destacar también, que existen bastantes empresas con unos niveles de eficiencia por debajo de 0,2. Por lo que, con estos resultados concluimos que el sector de fabricación de aceite de oliva se trata de un sector bastante ineficiente.

Figura 4.5. Histograma de eficiencias



Fuente: Elaboración propia. Herramienta: Gretl

En tercer lugar, nos centramos ahora en analizar cuáles son las empresas más eficientes y las más ineficientes de la muestra. En la tabla 4.3 observamos las más empresas más eficientes.

Tabla 4.3. Empresas más eficientes del sector fabricación de aceite de oliva

<b>10 Empresas más eficientes</b>	<b>Comunidad</b>	<b>Eficiencias</b>
APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LOS SUBPRODUCTOS DE OLIVAS SA.	Andalucía	0,9372
ROMOR SA	Andalucía	0,9109
OLEOGENIL SL	Andalucía	0,8795
OLEOMORILES SL	Andalucía	0,8683
BALTMON PRODUCTOS GOURMET SL.	Andalucía	0,8523
ACEITERA DEL GUADALQUIVIR SA	Andalucía	0,8380
MOLINO VIRGEN DE FÁTIMA SL.	Andalucía	0,8361
EL MOLINO DE LA COLONIA SL	Andalucía	0,8314
ALMAZARA HAZA DEL DUQUE SL.	Andalucía	0,8308
CASA LOSONDA SOCIEDAD LIMITADA.	Castilla-La Mancha	0,8223

Fuente: Elaboración propia



Cabe destacar como Andalucía, posee 9 empresas entre las 10 más eficientes de nuestra muestra. En cuanto a la empresa más eficiente, esta es Aprovechamiento Integral de los Subproductos de Olivas, S.A, se trata de una pequeña empresa de la provincia de Jaén (Andalucía), que no pertenece a ninguna Denominación de Origen y no realiza actividad exterior.

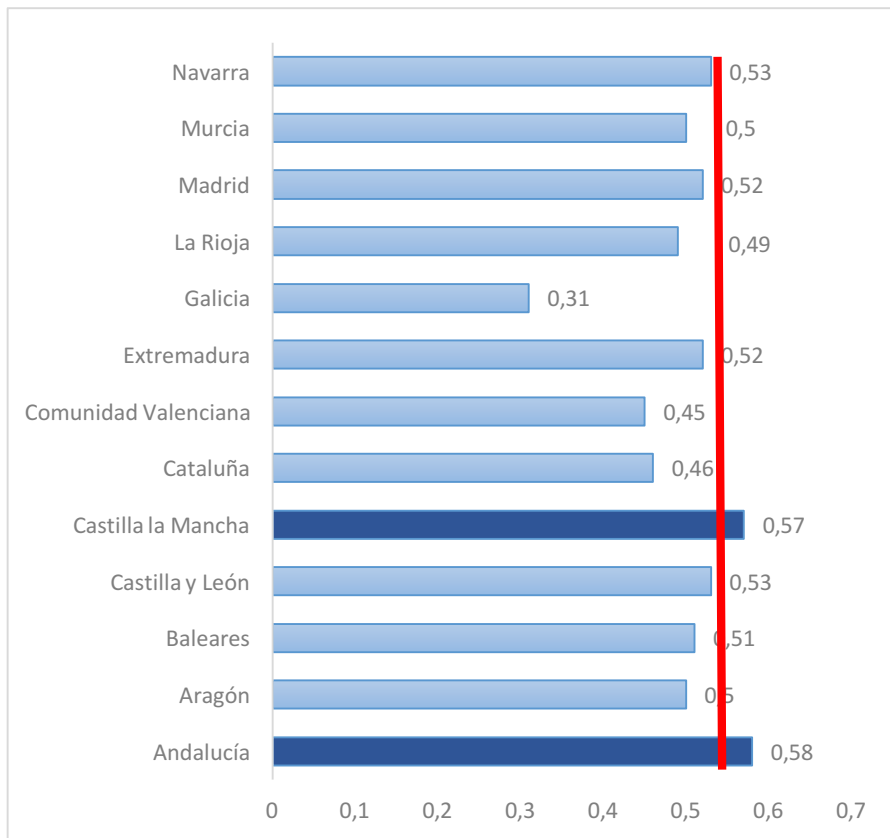
Tabla 4.4. Empresas más ineficientes del sector fabricación de aceite de oliva

<b>10 Empresas más ineficientes</b>	<b>Comunidad</b>	<b>Eficiencias</b>
ALMAZARA EL PICÓN SL.	Madrid	0,0992
CAMPS DE L'EMPORDA SL.	Cataluña	0,0703
INDUSTRIAS SAN PEDRO SA.	Andalucía	0,0678
ORGANIZA ÓLEUM SL.	Comunidad Valenciana	0,0656
PROAMAC MÁLAGA SL.	Andalucía	0,0327
OLEÍCOLA BURGUEÑA SL.	Andalucía	0,0179
OLIVAR DE MOURA SL.	Galicia	0,0065
MONTETUCCI SL.	Andalucía	0,0060
VEGA DE GORBEA SL.	Extremadura	0,0008
ÓLEUM LAGUNA SL.	Madrid	0,0003

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, en la tabla 4.4 observamos las empresas más ineficientes de la muestra, las cuales están dispersas por toda España, al contrario de lo que ocurre con las más eficientes. Destacar que estas empresas tienen una eficiencia inferior al 0,1, por lo que se trata de empresas muy ineficientes. La más ineficiente es Óleum Laguna, S.L, una microempresa de la Comunidad de Madrid, que no pertenece a ninguna DO y no realiza actividad exterior.

Figura 4.6. Eficiencia media por Comunidades Autónomas

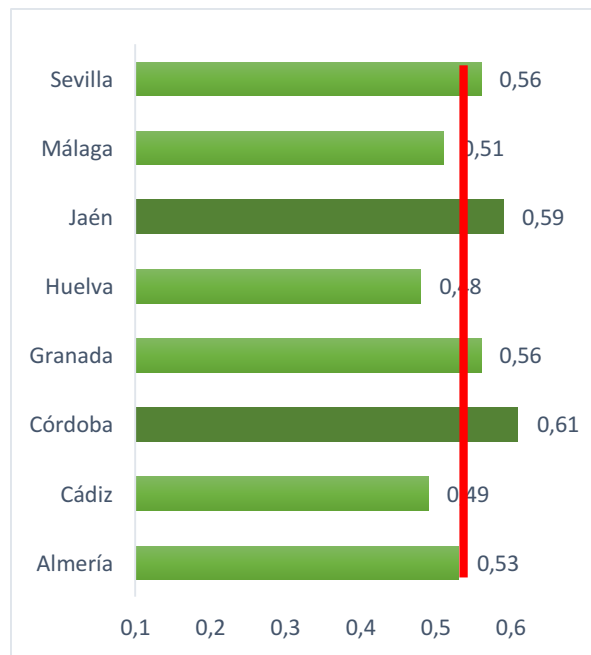


Fuente. Elaboración propia

A continuación, vamos a analizar las eficiencias medias por Comunidades Autónomas. Podemos ver en la figura 4.6 como las Comunidades Autónomas más eficientes son Andalucía y Castilla la Mancha, además, son las únicas que superan la media del sector (representada por la línea roja). Por otro lado, las menos eficientes en media son Galicia, Comunidad Valenciana y Cataluña. Aunque Galicia es bastante más ineficiente que el resto. En cuanto a Aragón, con una eficiencia de 0,50 se encuentra por debajo de la media del sector.

Una vez que hemos analizado las eficiencias por Comunidades Autónomas, pasamos a estudiar las eficiencias por provincias de Andalucía. En la figura 4.7 podemos observar como las dos provincias con mayor eficiencia media son Córdoba y Jaén, las dos provincias más vinculadas a este producto. Por otro lado, Huelva y Cádiz, son las provincias menos eficientes en media de Andalucía. De hecho, aparte de Córdoba y Jaén, solo Sevilla y Granada son más eficientes que la media española.

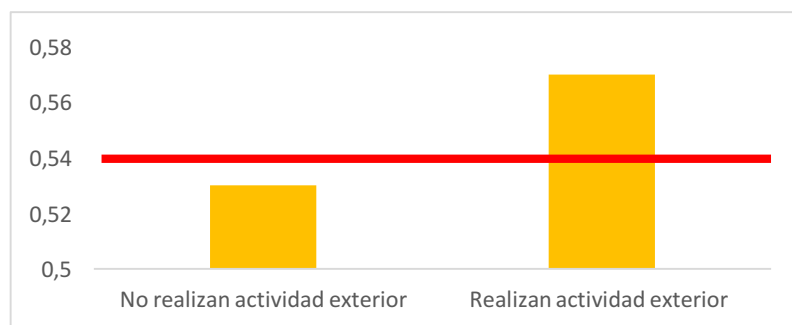
Figura 4.7. Eficiencia media por provincias de Andalucía



Fuente: Elaboración propia

Pasamos ahora a examinar la eficiencia media de las empresas que realizan actividad exterior, frente a las que no. Como apreciamos en la figura 4.8, la eficiencia media de las empresas que realizan actividad exterior se encuentran por encima de la media de las empresas que no realizan.

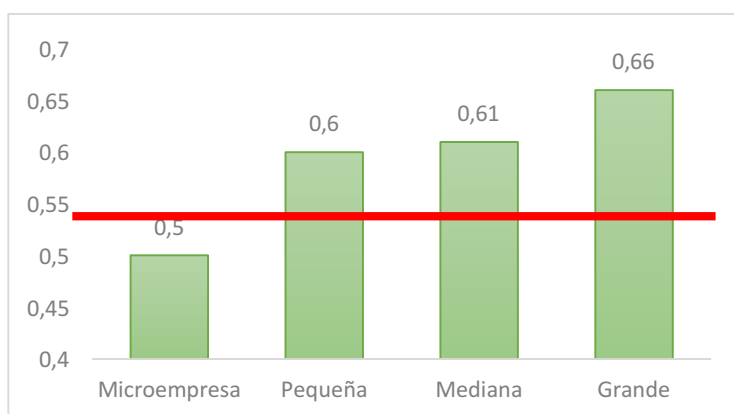
Figura 4.8. Eficiencia media según realizan actividad exterior o no



Fuente: Elaboración propia

Otra de las variables que vamos a estudiar es el tamaño de empresa, medido por la cifra de ventas, en concreto estudiamos qué tamaño de empresa es más eficiente en media. Como podemos apreciar en la figura 4.9, existe una relación positiva entre el tamaño de empresa y la eficiencia, las grandes empresas son las más eficientes en media y conforme pasamos a tamaños de empresa menores, se reduce la eficiencia, de tal forma, que las microempresas son las más ineficientes. Adicionalmente, las microempresas son las únicas que se encuentran por debajo de la media de la muestra (representada por la línea roja).

Figura 4.9. Eficiencia media por tamaño de empresa



Fuente. Elaboración propia

Por último, analizamos la eficiencia media de las empresas que pertenecen o no a una DO. Como vemos en la tabla 4.5, globalmente no encontramos claras diferencias entre las empresas que pertenecen a una DO y las que no.

Tabla 4.5. Eficiencia media si pertenece a Denominación de Origen o no.

	<b>Eficiencia media</b>
<b>Pertenece a Denominación de Origen</b>	0,55
<b>No Pertenece a Denominación de Origen</b>	0,54

Fuente: Elaboración propia.

Para completar nuestro estudio, hemos añadido un estudio de las eficiencias por Denominación de Origen. En la tabla 4 y la figura 1 del anexo podemos ver que dentro de las DO existen muchas diferencias entre las eficiencias de unas y otras, más concretamente, cabe destacar que las más eficientes son: Aceite Campo de Montiel (Castilla-La Mancha), Sierra de Cazorla (Andalucía), Priego de Córdoba (Andalucía) y Aceite de Lucena (Andalucía). Por otro lado, Les Garrigues (Cataluña), Siurana (Cataluña) y Montoro-Adamuz (Andalucía) son las DO que menor eficiencia presenta. Se trata de DO muy heterogéneas entre sí, lo que hace que existan muchas diferencias entre las eficiencias de unas y otras.

## 5. ANÁLISIS ECONÓMétrICO

### 5.1 METODOLOGÍA

En este apartado vamos a realizar mediante regresiones econométricas un estudio sobre la influencia que tienen en la eficiencia de las empresas las variables que venimos poniendo énfasis durante todo nuestro trabajo y están fuertemente relacionadas con los retos que debe afrontar el sector del aceite de oliva. Estas variables son: la localización geográfica, si realiza actividad exterior o no, el tamaño de empresa según la cifra de ventas y si pertenece a una Denominación de Origen o no.

Para llevar a cabo este estudio, vamos a plantear un modelo econométrico general, el cual va a ser estimado por mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Su expresión general es la siguiente:

$$e_i = \alpha + \beta X_i + u_i$$

Donde,  $e_i$  representa la eficiencia de la empresa  $i$ -ésima,  $X_i$ , es la variable de la empresa  $i$ -ésima que deseamos estudiar,  $u_i$ , es el término de error,  $\alpha$  es el parámetro de posición y  $\beta$  es el parámetro que acompaña a la variable explicativa.

Para evitar problemas de heterocedasticidad en la estimación vamos a utilizar desviaciones típicas robustas. Por otro lado, para evitar los problemas de normalidad en la parte residual vamos a restringir la muestra eliminando las 10 empresas menos eficientes, ya que consideramos a estas como observaciones atípicas y no influyentes en la estimación, por lo tanto, la muestra va a quedar restringida a 564 observaciones.

El objetivo de nuestro trabajo es estudiar si las diferentes variables influyen sobre las eficiencias de las empresas, por lo tanto, tratamos de contrastar si el parámetro que acompaña a nuestra variable explicativa es significativo a un nivel de significación del 5%, donde, nuestra hipótesis nula será,  $\beta = 0$ , frente a la alternativa,  $\beta \neq 0$ . Siguiendo a Stock y Watson (2012), para realizar el contraste construimos el estadístico t y lo comparamos con 1,96, el valor crítico al 5% de significación tomado de la distribución normal estándar, si el estadístico t es mayor en valor absoluto al valor crítico, rechazaremos la hipótesis nula, aceptando que esa variable estudiada tiene una influencia sobre las eficiencias.

## 5.2 CUESTIONES DE ESTUDIO

### 1. ¿Son más eficientes las empresas situadas en Andalucía, que las del resto de España?

En primer lugar, vamos a analizar si son más eficientes las empresas situadas en Andalucía que las del resto de España, dado que es la región donde más aceite de oliva se produce y puede crearse un clima empresarial propicio para la cooperación entre empresas que hagan a estas más eficientes. Para realizar este análisis creamos una variable binaria que llamamos “Andalucía”, que toma valor 0 si la empresa no se encuentra ubicada en Andalucía o 1 si la empresa se encuentra ubicada en Andalucía. Como vemos en la tabla 5.1 el parámetro es significativo a nuestro nivel de significación del 5%, tenemos evidencias para decir que el hecho de estar ubicada en Andalucía influye positivamente en la eficiencia. Más concretamente, tenemos evidencias para decir que las empresas localizadas en Andalucía son un 6,4% más eficientes que las localidades en el resto de España.

Tabla 5.1. Regresión empresas localizadas en Andalucía.

Variable explicativa	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
Constante	0,520058	0,0078867	65,94	1,07e-266	***
Andalucía	0,0642912	0,0108846	5,907	6,05e-09	***

Fuente: Elaboración propia. Herramienta: Gretl

A continuación, y con el objetivo de profundizar más en la influencia de la localización geográfica de las empresas en la eficiencia de estas, vamos a analizar si existen

diferencias en la eficiencia entre las empresas situadas en Andalucía con respecto al resto de comunidades. Para realizar este análisis estimamos un modelo MCO en el que las variables explicativas son todas las Comunidades Autónomas en las que hay ubicadas empresas de la muestra, tomando valor 1 si la empresa se encuentra en esa comunidad, frente a 0, si no se encuentra en esa comunidad. Tomamos como variable control a Andalucía. En la tabla 5 del anexo podemos apreciar como Extremadura, Murcia, Aragón, Cataluña, Comunidad Valenciana, La Rioja y Baleares son significativas a nuestro nivel de significación del 5%, tenemos evidencias para decir que estas Comunidades Autónomas son menos eficientes que Andalucía. Cataluña y Comunidad Valenciana son las comunidades menos eficientes con respecto a Andalucía, un 11,21% y un 11,52% menos eficientes respectivamente. Por otro lado, la menor diferencia entre eficiencias es Extremadura, estas son un 5,3% menos eficientes que las de Andalucía. También señalar, que las empresas de Aragón son un 8,47% más ineficientes que las empresas de Andalucía.

## **2. ¿Son más eficientes las provincias más focalizadas en la producción de aceite de oliva de Andalucía?**

En segundo lugar, dado que las empresas de Andalucía son más eficientes que el resto y que dentro de Andalucía existen dos provincias como Jaén y Córdoba que están muy especializadas en la producción de aceite de oliva, queremos estudiar si estas provincias son más eficientes que el resto. Para llevar a cabo este análisis vamos a estimar un modelo MCO con la muestra restringida a las empresas localizadas en Andalucía (292 observaciones). Las variables explicativas son las provincias de Andalucía, tomando valor 1 cuando la empresa se sitúe en su provincia y 0 en caso contrario. Elegimos como variable control a Jaén, ya que es la provincia con más importancia en la fabricación de aceite de oliva. Como podemos observar (ver tabla 6 del anexo), solo tenemos evidencias para decir que a nuestro nivel de significación del 5% Cádiz es 11,57% menos eficiente que Jaén, dado que el resto de provincias no son significativas. De modo que, no tenemos evidencias para decir que las provincias de Andalucía más especializadas en la fabricación de aceite de oliva sean más eficientes que el resto.

## **3. ¿Son más eficientes las empresas que realizan actividad exterior, que las que no realizan actividad exterior?, y si son más eficientes, ¿cómo influye el porcentaje de exportación sobre las ventas en la eficiencia?**

En tercer lugar, dado que el aceite de oliva es un producto muy importante en nuestra balanza comercial y la internalización es uno de los retos que deben afrontar las empresas del sector, creemos que realizar actividad exterior debe tener influencia positiva en la eficiencia. Para realizar este análisis hacemos la regresión MCO en la cual utilizamos como variable explicativa la variable binaria “realiza actividad exterior” que hemos creado de forma cualitativa, esta variable toma valor 0 si la empresa no realiza actividad exterior y 1 si la empresa sí que realiza actividad exterior, ya sea exportación, importación o ambas y analizamos la significatividad individual del parámetro que acompaña a la variable.

Tabla 5.2. Regresión Realiza actividad exterior.

<b>Variable explicativa</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Desv. Típica</b>	<b>Estadístico t</b>	<b>Valor p</b>	
Constante	0,543763	0,00735915	73,89	1,33e-291	***
Realiza act. exterior	0,0256081	0,0111750	2,292	0,0223	**

Fuente: Elaboración propia. Herramienta: Gretl

Como vemos en la tabla 5.2, tenemos evidencias para decir que a nuestro nivel de significatividad del 5% las empresas que realizan actividad exterior son un 2,56% más eficientes que las que no realizan.

Dado que tenemos evidencias para decir que son más eficientes las empresas que realizan actividad exterior, queremos observar cómo influye el porcentaje de ventas que se dedica a exportación, introducido en la variable “Exportación”. Para ello, realizamos la regresión por MCO utilizando esta variable como explicativa.

Tabla 5.3. Regresión exportación.

<b>Variable explicativa</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Desv. Típica</b>	<b>Estadístico t</b>	<b>Valor p</b>	
Constante	0,549862	0,00582026	94,47	0,0000	***
Exportación	0,000807530	0,000374248	2,158	0,0314	**

Fuente: Elaboración propia. Herramienta: Gretl

En la tabla 5.3 observamos que el parámetro es significativo a nuestro nivel del 5%, dado que es una variable cuantitativa, tenemos evidencias para decir que un aumento 1% en el porcentaje de exportaciones sobre ventas, aumenta en 0,08% la eficiencia. Este resultado,



nos evidencia que la internacionalización del sector afecta positivamente a la eficiencia de las empresas.

#### 4. ¿Son más eficientes las empresas de mayor tamaño?

En cuarto lugar, vamos a analizar si afecta el tamaño de la empresa en la eficiencia de estas, ya que las integraciones horizontales o verticales, que conllevan un aumento del tamaño empresarial, es otro de los retos que debe asumir el sector, tanto para la aumentar la competitividad alcanzando economías de escala que permitan reducir sus costes de producción, como para la internalización del sector o implementar la transformación digital y la innovación, por lo tanto, creemos que a mayor tamaño empresarial, mayor debe ser la eficiencia. La variable “tamaño de empresa”, es una variable cualitativa, dividida en 4 niveles: microempresa, pequeña, mediana y grande, la cual va a tomar valor 1 si la empresa tiene ese tamaño y 0 si no tiene ese tamaño. Elegimos como variable control las empresas de tamaño grande y realizamos la regresión MCO.

Tabla 5.4. Regresión tamaño de empresa, Grande como variable control.

<b>Variable explicativa</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Desv. Típica</b>	<b>Estadístico t</b>	<b>Valor p</b>	
Constante	0,663921	0,0191645	34,64	2,23e-141	***
Microempresa	-0,153664	0,0207633	-7,401	4,99e-13	***
Pequeña	-0,0661775	0,0207271	-3,193	0,0015	***
Mediana	-0,0498185	0,0222263	-2,241	0,0254	**

Fuente: Elaboración propia. Herramienta: Gretl

Como muestra la tabla 5.4, todas las variables son significativas a nuestro nivel de significación del 5%, tenemos evidencias para decir que las grandes empresas son más eficientes que el resto y que conforme va aumentando el tamaño de la empresa, aumenta la eficiencia de estas. En concreto, las microempresas son un 15,36% más ineficientes que las grandes, las pequeñas son un 6,61% más ineficientes que las grandes y, por último, las medianas son un 4,98% más ineficientes que las grandes. Los resultados obtenidos evidencian la necesidad de aumentar el tamaño de las empresas, para que estas sean más eficientes.

Por otro lado, vamos a calcular si influye de la misma forma el tamaño de las empresas en la eficiencia de las empresas de Andalucía que como lo hace a nivel global. Para llevar a cabo este análisis restringimos la muestra a las empresas situadas en Andalucía (292

observaciones) y realizamos la misma regresión por MCO tomando de nuevo las empresas de tamaño grande como variable control.

Tabla 5.5. Regresión tamaño de empresas en Andalucía, Grande variable control.

Variable explicativa	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
Constante	0,671032	0,0240820	27,86	9,72e-84	***
Microempresa	-0,124395	0,0279416	-4,452	1,22e-05	***
Pequeña	-0,0711048	0,0261398	-2,720	0,0069	***
Mediana	-0,0568082	0,0270294	-2,102	0,0364	**

Fuente: Elaboración propia. Herramienta: Gretl

En este caso, la tabla 5.5 muestra que todas las variables siguen siendo significativas a nuestro nivel de significatividad del 5%. Sin embargo, la diferencia entre la eficiencia de las microempresas de las grandes se reduce, las microempresas son 12,43% más ineficientes que las grandes. Por el contrario, en las pequeñas y medianas empresas, ha aumentado la distancia en eficiencia con respecto a las grandes, las pequeñas son 7,11% más ineficientes que las grandes, las medianas son 5,68% más ineficientes que las grandes. Por lo que podemos concluir que, aunque en Andalucía existan menos diferencias en la eficiencia entre las empresas de mayor y menor tamaño que a nivel global, también deben aumentar el tamaño empresarial para conseguir mejorar la eficiencia.

##### **5. ¿Son más eficientes las empresas que pertenecen a una Denominación de Origen?, y las empresas situadas en Andalucía, ¿son más eficientes las que pertenecen a una Denominación de Origen?**

En quinto lugar, una de las estrategias que toman las empresas productoras de aceite de oliva es formar DO, no solo con el objetivo de diferenciar su producto de la competencia, sino que también se pueden establecer una serie de interrelaciones entre las empresas pertenecientes que mejoren la eficiencia y competitividad de estas, por lo que creemos que el hecho de pertenecer a una DO puede tener una influencia positiva en la eficiencia de las empresas. Para realizar este análisis vamos a utilizar en nuestra regresión MCO, la variable explicativa que hemos creado, “Pertenece a una Denominación de Origen”, que toma valor 1 si la empresa pertenece a una DO y 0, si no pertenece a ninguna.

Tabla 5.6. Regresión pertenece a Denominación de Origen

Variable explicativa	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
Constante	0,554699	0,00647094	85,72	0,0000	***
Pertenece a una D.O.	-0,00735416	0,0120559	-0,6100	0,5421	

Fuente: Elaboración propia. Herramienta: Gretl

Como podemos observar en la tabla 5.6, no tenemos evidencias para decir que globalmente, tenga influencia pertenecer a una DO, ya que el parámetro que acompaña a la variable explicativa no es significativo. Por lo tanto, no tiene influencia globalmente pertenecer a una DO sobre la eficiencia de las empresas.

A continuación, este mismo análisis lo vamos a realizar solo para las empresas de Andalucía, dado que es la región donde más DO hay, por lo que puede ser más relevante para la eficiencia las interrelaciones entre las empresas que forman parte de estas. Para llevarlo a cabo, restringimos la muestra a las 292 empresas que se sitúan en Andalucía y realizamos la misma regresión MCO.

Tabla 5.7. Regresión pertenece a Denominación de Origen, empresas de Andalucía

Variable explicativa	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
Constante	0,584747	0,00883199	66,21	0,0000	***
Pertenece a una D.O.	-0,00207561	0,0150886	-0,1376	0,8907	

Fuente: Elaboración propia. Herramienta: Gretl

En este caso, vemos en la tabla 5.7 que el parámetro tampoco es significativo para las empresas situadas en Andalucía, por lo tanto, tampoco tenemos evidencias para decir que son más eficientes las empresas localizadas en Andalucía que pertenece a una DO, de las que no.

## 6. ¿Existen diferencias en la eficiencia entre las distintas Denominaciones de Origen?

Por último, aunque no tenemos evidencias para decir que son más eficientes ni globalmente, ni en Andalucía, las empresas que pertenecen a una DO, creemos que esto puede ser debido a las diferencias que existen entre las eficiencias de las Denominaciones de Origen. De manera que vamos a analizar si económicamente existen diferencias

entre las eficiencias de las diferentes DO. Para ello, vamos a estimar la regresión MCO en la cual, las variables dependientes van a ser las Denominaciones de Origen a las que pertenecen las empresas de la muestra, tomando como variable control “Aceite Campo de Montiel”, ya que hemos visto que es la que la mayor eficiencia media tiene. En este caso podemos observar (ver tabla 7 del anexo) que a nuestro nivel de significatividad del 5%, las Denominaciones de Origen: Sierra Mágina, Montes de Toledo, Poniente de Granada, Aceite de la Comunitat Valenciana, Aceite del Bajo Aragón, Siurana, Aceite del Baix Ebre-Montsia, Aceite de Navarra, Les Garrigues, Sierra de Cádiz, Aceite de La Rioja, Aceite del Empordà y Montoro-Adamuz, son menos eficientes que la Denominación de Origen Aceite Campo de Montiel. Sin embargo, estas mayores ineficiencias con respecto a Aceite Campo de Montiel van, desde un 13,50% de Sierra Mágina hasta un 21,10% de Siurana o un 21,68% de Montoro-Adamuz. Resaltar también que Aceite del Bajo Aragón, es un 19,79% menos eficiente que Aceite Campo de Montiel. Por lo tanto, tenemos evidencias para decir que econométricamente existen diferencias entre las eficiencias de varias DO. Estas diferencias son las causantes de que esta estrategia que pueden adoptar las empresas para aumentar la competitividad, no afecte positivamente ni a la eficiencia global de las empresas de nuestra muestra, ni a la eficiencia de las empresas de Andalucía.

## **6. CONCLUSIONES**

En el presente trabajo hemos analizando la eficiencia del sector del aceite de oliva en España. En primer lugar, hemos hecho una descripción del sector, poniendo énfasis en la posición que ocupa España a nivel mundial tanto en producción, como en exportación de aceite de oliva. En segundo lugar, hemos analizado como se distribuye geográficamente la producción y hemos presentado las diferentes DO de aceite de oliva que hay en España. Posteriormente, con los datos extraídos de la base de datos SABI hemos estimado una frontera de producción estocástica basada en una función Cobb-Douglas para calcular los índices de eficiencia del subsector fabricación de aceite de oliva. Por último, y como objetivo principal del presente trabajo, hemos realizado un análisis econométrico para contrastar si variables como “realiza actividad exterior”, “tamaño de la empresa” o “pertenece a Denominación de Origen” tienen una influencia en la eficiencia, ya que hemos considerado que estas variables son clave para afrontar los retos que garanticen la viabilidad a medio y largo plazo de las empresas del sector, como aumentar la

competitividad de las empresas del sector, internacionalización de las empresas e implementar la transformación digital y la innovación.

Las principales conclusiones que hemos obtenido son:

- El principal país productor de aceite de oliva es España, en 2017 producía el 38% del aceite de oliva que se producía en todo el mundo, también es uno de los principales países exportadores, ya que su producción supera ampliamente el consumo interno, de hecho, este es uno de los sectores más importantes del comercio internacional español.
- La Comunidad Autónoma que más aceite de oliva produce es Andalucía, de hecho, solo las provincias de Jaén y Córdoba producen entorno al 62% de todo el aceite anual que se genera en España.
- El subsector fabricación de aceite de oliva en España se trata de un sector poco eficiente, ya que las empresas del sector presentan una eficiencia media de 0,5443, la mayor parte de las empresas tienen una eficiencia entre un 0,4 y un 0,7 y bastantes empresas unos niveles de eficiencia por debajo del 0,2.
- Según los índices de eficiencia obtenidos, las Comunidades Autónomas más eficientes son Andalucía y Castilla la Mancha, además son las únicas que superan la media del sector. Por otro lado, las Comunidades Autónomas más ineficientes son Galicia, Comunidad Valenciana y Cataluña. En cuanto a las provincias de Andalucía, las más eficientes en media son Jaén y Córdoba.
- Según las estimaciones econométricas que hemos realizado, las empresas del sector que realizan actividad exterior son un 2,56% más eficientes que las que no. Es más, las empresas que aumentan en un 1% el porcentaje de ventas que dedican a exportación, aumentan en 0,08% la eficiencia, poniendo en evidencia la necesidad de afrontar la internacionalización del sector para ganar en competitividad y eficiencia.
- El tamaño de empresa afecta positivamente a la eficiencia de las empresas, conforme mayor es el tamaño, más eficientes son las empresas, otro de los retos que debe afrontar el sector como son las integraciones (horizontales o verticales) que conllevan aumentos en el tamaño empresarial, mejora la eficiencia de las empresas.
- Por último, a nivel global, las empresas que pertenecen a una Denominación de Origen no son más eficientes de las que no, tampoco son más eficientes las

empresas de Andalucía que pertenecen a una DO. Esta estrategia en la que se pueden dar interrelaciones entre empresas no mejora la eficiencia, esto es debido a que entre las DO de aceite de oliva que existen en España tienen eficiencias muy diferentes entre sí. La DO más eficiente es Aceite Campo de Montiel, situada en Castilla la Mancha.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

AGUILERA, M.P., BELTRAN, G., JIMENEZ, A. y UCEDA, M. (2009). “Calidad del aceite de oliva y D.O.P en España”. Centro IFAPA, *Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía. Mengíbar, Jaén.*

AIGNER, D.J., LOVELL, C.A.K., y SCHMIDT, P. (1977). “Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models”, *J. Of Econometrics* 6 (1), páginas 21-37.

BARREAL, J., PUENTES, R., VELASCO, M.M. y VILAR, J (2017). “La expansión internacional de la olivicultura. Singularización como estrategia competitiva para el olivar tradicional”. *Economía y comercialización de los aceites de oliva*. Cajamar Caja Rural.

Base de datos SABI (2020). SABI. Disponible en: <https://sabi.bvdinfo.com/version-2020417/JustLoggedIn.serv?product=sabineo>. [Consultado en febrero de 2020].

Cerespain. [soporte digital]. Disponible en [http://www.cerespain.com/do\\_aceitedeoliva.html](http://www.cerespain.com/do_aceitedeoliva.html) [Consultado en abril de 2020].

CHARNES, A., COOPER, W.W. y RHODES, E. (1978). “Measuring the efficiency of decision making units”. *European Journal of Operations Research*, vol. 2(6), páginas 429-444.

COELLI T.J., PRASADA RAO D.S. y BATTESE G.E. (2005). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Springer Science + Business Media, Inc, New York.

DE LA TORRE ROBLES, A.M. (2015). *Aceite de oliva virgen. Calidad nutricional y propiedades saludables*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.

Esencia del olivo [soporte digital]. Disponible en <http://www.esenciadeolivo.es/aceite-de-oliva/produccion/> [Consultado en abril de 2020].

FARRELL, M.J. (1957): *The measurement of productive efficiency*, *Journal of the Royal Statistic Society*, Vol 120, pp. 253-290.

GARCÍA PRIETO, C. (2002). “*Análisis de la eficiencia técnica y asignativa a través de las fronteras estocásticas de costes: una aplicación a los hospitales de INSALUD*”. Tesis doctoral. Universidad de Valladolid.

GÓMEZ-LIMÓN, J.A. y PARRAS ROSA, M. (2017). “*Economía y comercialización de los aceites de oliva.*” Cajamar Caja Rural.

IBORRA, E. “¿Sabes cuántas denominaciones de origen tienen los aceites españoles?”. [soporte digital]. *El Diario*, 24 de diciembre 2019. Disponible en: [https://www.eldiario.es/consumoclaro/comer/cuantas-denominaciones-de-origen-de-aceites-espanoles-hay\\_0\\_974653290.html](https://www.eldiario.es/consumoclaro/comer/cuantas-denominaciones-de-origen-de-aceites-espanoles-hay_0_974653290.html) [Consultado en abril de 2020].

ICEX, Instituto de Comercio Exterior (2020): *Análisis del comercio exterior español 2017*. Madrid, Instituto Español del Comercio Exterior.

INTERNATIONAL OLIVE COUNCIL [soporte digital]. Disponible en <https://www.internationaloliveoil.org> [Consultado en abril de 2020].

MEEUSEN, W. y VAN DEN BROECK, J. (1977). “Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions With Composed Error”. *International Economic Review* 18, páginas 435-444.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (2020). Ministerio de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Disponible en: <https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/default.aspx> [Consultado en abril de 2020].

NIEVAS LÓPEZ, J. (2019). “*Apuntes de Econometría para Economía*”. Digicopy, Zaragoza.

ORTEGA, N. (2018). “La producción y consumo del aceite de oliva se extiende por el mundo”. *Olimerca*, 27(4), pp. 10-17.

Página web de la DOP Aceite del Bajo Aragón [soporte digital]. Disponible en <http://www.aceitedelbajoaragon.es> [Consultado en abril de 2020].

Página web de la DOP Antequera [soporte digital]. Disponible en <http://www.doantequera.org> [Consultado en abril de 2020].

Página web de la DOP Montoro-Adamuz [soporte digital]. Disponible en <http://montoro-adamuz.org> [Consultado en abril de 2020].

Página web de la DOP Priego de Córdoba [soporte digital]. Disponible en <https://dopriegodecordoba.es> [Consultado en abril de 2020].

PÉREZ CÁRCELES, M.C. (2012). “*Modelos de frontera estocástica, distribución de la ineficiencia*”. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia.

Probuen Advisory. [soporte digital]. Disponible en <https://www.probuen.es/blog/el-sector-del-aceite-de-oliva-en-espana/> [Consultado en abril de 2020].

SENA MORENO, E. (2013). “*Análisis del sector del aceite de oliva virgen en la comarca de los Campos de Hellín (Albacete, España)*”. Tesis Doctoral. Universidad de Castilla la Mancha.

STOCK, J y WATSON, M. (2012): “*Introducción a la Econometría*”. Pearson.

Unión Europea. Reglamento (UE) nº 1151/2012 del Parlamento, de 21 de noviembre de 2012, sobre los regímenes de calidad de los productos agrícolas y alimenticios.



## ÍNDICE DEL ANEXO

Tabla 1. N° empresas por Comunidades Autónomas y eficiencias .....	42
Tabla 2. N° de empresas Andalucía, importancia relativa y eficiencias.....	42
Tabla 3. N° de empresas, porcentaje y eficiencia según tamaño de empresa. ....	43
Tabla 4. N° empresas y eficiencias por Denominación de Origen .....	43
Figura 1. Eficiencia media por Denominaciones de Origen.....	44
Tabla 5. Regresión Comunidades Autónomas, Andalucía variable control .....	44
Tabla 6. Regresión provincias Andalucía, Jaén variable control.....	45
Tabla 7. Regresión Denominaciones de Origen, Aceite Campo de Montiel control.....	45

## ANEXO

Tabla 1. N° empresas por Comunidades Autónomas y eficiencias

	N° de empresas	% de empresas	Eficiencia
España	574	100,0%	0,54
Andalucía	296	51,6%	0,58
Aragón	31	5,4%	0,5
Baleares	2	0,3%	0,51
Castilla y León	5	0,9%	0,53
Castilla la Mancha	66	11,5%	0,57
Cataluña	50	8,7%	0,46
Extremadura	37	6,4%	0,45
Comunidad Valenciana	27	4,7%	0,52
Galicia	3	0,5%	0,31
La Rioja	7	1,2%	0,49
Madrid	29	5,1%	0,52
Murcia	15	2,6%	0,5
Navarra	6	1,0%	0,53

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. N° de empresas Andalucía, importancia relativa y eficiencias.

	N° empresas	% empresas respecto a Andalucía	% empresas respecto a España	Eficiencia
<b>Andalucía</b>	<b>296</b>	<b>100,00%</b>	<b>51,57%</b>	<b>0,58</b>
Almería	11	3,72%	1,92%	0,53
Cádiz	6	2,03%	1,05%	0,49
Córdoba	79	26,69%	13,76%	0,61
Granada	32	10,81%	5,57%	0,56
Huelva	3	1,01%	0,52%	0,48
Jaén	104	35,14%	18,12%	0,59
Málaga	25	8,45%	4,36%	0,51
Sevilla	36	12,16%	6,27%	0,56

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. N° de empresas, porcentaje y eficiencia según tamaño de empresa.

	<b>N° de empresas</b>	<b>% de empresas</b>	<b>Eficiencias</b>
Microempresa	322	56,10%	0,5
Pequeña	166	28,92%	0,6
Mediana	69	12,02%	0,61
Grande	17	2,96%	0,66

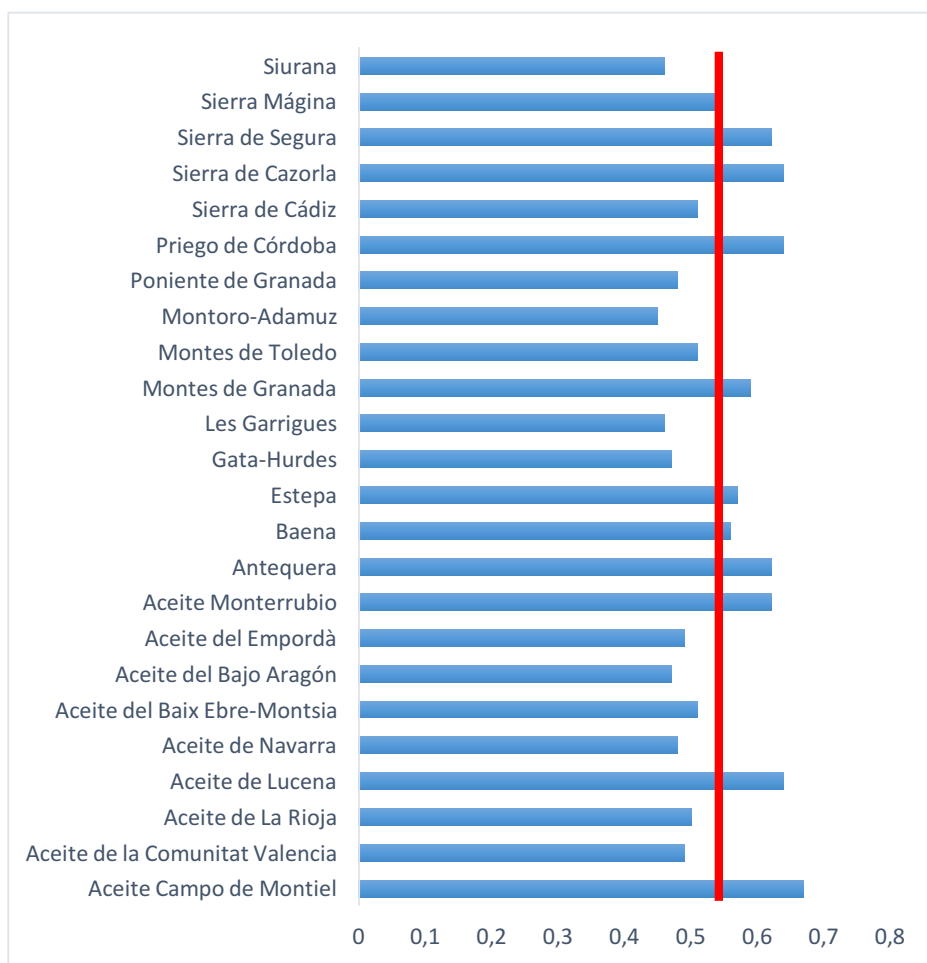
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. N° empresas y eficiencias por Denominación de Origen

<b>Denominaciones de Origen</b>	<b>Comunidad Autónoma</b>	<b>N° de empresas</b>	<b>Media de eficiencias</b>
<b>Pertenece a D.O.</b>		<b>104</b>	<b>0,55</b>
Aceite Campo de Montiel	Castilla la Mancha	4	0,67
Aceite de la Comunitat Valencia	Comunidad Valenciana	6	0,49
Aceite de La Rioja	La Rioja	2	0,5
Aceite de Lucena	Andalucía	1	0,64
Aceite de Navarra	Navarra	4	0,48
Aceite del Baix Ebre-Montsia	Cataluña	2	0,51
Aceite del Bajo Aragón	Aragón	9	0,47
Aceite del Empordà	Cataluña	1	0,49
Aceite Monterrubio	Extremadura	2	0,62
Antequera	Andalucía	4	0,62
Baena	Andalucía	4	0,56
Estepa	Andalucía	4	0,57
Gata-Hurdes	Extremadura	2	0,47
Les Garrigues	Cataluña	4	0,46
Montes de Granada	Andalucía	6	0,59
Montes de Toledo	Castilla la Mancha	7	0,51
Montoro-Adamuz	Andalucía	1	0,45
Poniente de Granada	Andalucía	3	0,48
Priego de Córdoba	Andalucía	9	0,64
Sierra de Cádiz	Andalucía	2	0,51
Sierra de Cazorla	Andalucía	6	0,64
Sierra de Segura	Andalucía	4	0,62
Sierra Mágina	Andalucía	12	0,54
Siurana	Andalucía	5	0,46
<b>No pertenece a D.O.</b>		<b>470</b>	<b>0,54</b>

Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Eficiencia media por Denominaciones de Origen



Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Regresión Comunidades Autónomas, Andalucía variable control

Variable explicativa	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
Constante	0,584349	0,00757606	77,13	1,89e-297	***
Castilla-La Mancha	-0,0117851	0,0186641	-0,6314	0,5280	
Extremadura	-0,0530086	0,0262008	-2,023	0,0435	**
Castilla y León	-0,0568437	0,0634398	-0,8960	0,3706	
Murcia	-0,0837131	0,0336129	-2,491	0,0130	**
Madrid	-0,0299053	0,0266406	-1,123	0,2621	
Aragón	-0,0847131	0,0209697	-4,040	6,11e-05	***
Galicia	-0,115768	0,166836	-0,6939	0,4880	
Cataluña	-0,112187	0,0173993	-6,448	2,48e-10	***

Com. Valenciana	-0,115284	0,0200119	-5,761	1,39e-08	***
Navarra	-0,0512920	0,0340117	-1,508	0,1321	
La Rioja	-0,0923203	0,0195085	-4,732	2,83e-06	***
Baleares	-0,0737580	0,0147383	-5,005	7,55e-07	***

Fuente: Elaboración propia. Herramienta: Gretl

Tabla 6. Regresión provincias Andalucía, Jaén variable control

Variable explicativa	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
Constante	0,603256	0,0109533	55,08	1,30e-153	***
Málaga	-0,0471084	0,0355717	-1,324	0,1865	
Sevilla	-0,0392131	0,0247638	-1,583	0,1144	
Granada	-0,0414947	0,0218632	-1,898	0,0587	*
Almería	-0,0731213	0,0459789	-1,590	0,1129	
Huelva	-0,118854	0,0774936	-1,534	0,1262	
Cádiz	-0,115745	0,0326645	-3,543	0,0005	***
Córdoba	0,00199211	0,0189046	0,1054	0,9162	

Fuente: Elaboración propia. Herramienta: Gretl

Tabla 7. Regresión Denominaciones de Origen, Aceite Campo de Montiel control

Variable explicativa	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
Constante	0,671647	0,0489739	13,71	1,04e-22	***
Sierra de Segura	-0,0495183	0,0727996	-0,6802	0,4983	
Gata-Hurdes	-0,197285	0,212340	-0,9291	0,3556	
Montes de Granada	-0,0841963	0,0582741	-1,445	0,1524	
Sierra Mágina	-0,135030	0,0599998	-2,251	0,0272	**
Priego de Córdoba	-0,0327267	0,0575318	-0,5688	0,5711	
Antequera	-0,0490032	0,0607939	-0,8061	0,4226	
Sierra de Cazorla	-0,0281644	0,0504799	-0,5579	0,5784	
Montes de Toledo	-0,165077	0,0606046	-2,724	0,0079	***
Aceite de Lucena	-0,0335904	0,0489739	-0,6859	0,4948	
Aceite Monterrubio	-0,0557059	0,0495492	-1,124	0,2643	
Baena	-0,113988	0,0607339	-1,877	0,0642	*
Estepa	-0,103840	0,0542942	-1,913	0,0594	*
Poniente de Granada	-0,187732	0,0725983	-2,586	0,0115	**
Aceite de la Com. Valenciana	-0,173145	0,0648893	-2,668	0,0092	***

Aceite del Bajo Aragón	-0,197930	0,0536259	-3,691	0,0004	***
Siurana	-0,211057	0,0569469	-3,706	0,0004	***
Aceite del Baix Ebre-Montsia	-0,158231	0,0541420	-2,923	0,0045	***
Aceite de Navarra	-0,185225	0,0576536	-3,213	0,0019	***
Les Garrigues	-0,209517	0,0593557	-3,530	0,0007	***
Sierra de Cádiz	-0,157246	0,0489741	-3,211	0,0019	***
Aceite de La Rioja	-0,166338	0,0490475	-3,391	0,0011	***
Aceite del Empordà	-0,179594	0,0489739	-3,667	0,0004	***
Montoro-Adamuz	-0,216883	0,0489739	-4,429	2,98e-05	***

Fuente: Elaboración propia. Herramienta: Gretl