



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Grado

### **Eficiencia en el sector vitivinícola, Denominación de Origen Protegida (D.O.P.) y Rutas del Vino**

### **Efficiency in the wine sector, D.O.P. and Wine Routes**

Autor:

Carla María Baldellou Lloret

Directores:

M<sup>a</sup>. Dolores Esteban Álvarez

José M. Hernández García

Facultad de Economía y Empresa

2019-2020

## **Resumen**

El objetivo del presente trabajo es estudiar la eficiencia del sector del vino en España, prestando especial atención a Aragón. Para ello, se han obtenido los índices de eficiencia de las empresas vitícolas utilizando el “Análisis Envolvente de Datos” con información suministrada por SABI. Esto nos ha permitido estudiar los patrones de eficiencia del sector en general, y de las empresas en relación a (i) pertenecer a una “Denominación de Origen Protegida”, (ii) el tamaño empresarial y (iii) realizar actividad comercial exterior. Los resultados indican que, en media, la eficiencia del sector es bastante baja y que Aragón se encuentra por debajo de la media. Además, encontramos que, en líneas generales, pertenecer a una D.O. y la actividad exportadora de una empresa no influye en su eficiencia, mientras que el tamaño de las mismas sí. Las grandes empresas son las que aportan los mejores resultados.

## **Abstract**

The aim of the following project is to study the efficiency of the wine sector in Spain, paying special attention to Aragon. To achieve this, we have obtained the efficiency indices of the wine companies using the "Data Envelopment Analysis" with information provided by the SABI database. This has allowed us to study the efficiency patterns of the sector in general, and of the companies in relation to (i) belong to a "Protected Designation of Origin", (ii) company size and (iii) carry out foreign commercial activity. The results indicate that, on average, the efficiency of the sector is quite low and Aragon is below the average. Furthermore, we found that, in general terms, belonging to a D.O. and company's export activity does not influence its efficiency, whereas the size of the companies does. Large companies are the ones that provide the best results.

## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. CONTEXTO DEL SECTOR DEL VINO

2.1. El vino en el mundo.

2.2. El vino en España.

2.3. Denominación de Origen, Denominación de Origen Calificada y Rutas del Vino.

### 3. MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA: MARCO TEÓRICO

3.1. Concepto de eficiencia.

3.2. Métodos de medición de la eficiencia.

### 4. RESULTADOS OBTENIDOS

4.1. Obtención de la muestra y su análisis.

4.2. Obtención de la envolvente de datos.

4.3. Eficiencia del sector del vino en España.

### 5. EFICIENCIA Y DENOMINACIÓN DE ORIGEN

5.1. Aspectos metodológicos.

5.2. Factores que determinan la eficiencia en el sector vitícola.

5.3. Un caso particular: Aragón

### 6. CONCLUSIONES

### 7. BIBLIOGRAFÍA

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de la superficie mundial de vid por continentes.

Figura 2. Comparación entre el consumo de vino de 2010 y 2018 (1000hl).

Figura 3. Diez D.O. con mayor número de bodegas.

Figura 4. Rutas del Vino con mayor número de visitantes anuales.

Figura 5. Representación gráfica de la frontera a escala constante y a escala variable de un modelo input-orientado suponiendo un output y un input.

Figura 6. Distribución geográfica de empresas por Comunidad Autónoma.

Figura 7. Densidad empresarial y porcentaje de empresas por Comunidad Autónoma.

Figura 8. Distribución de las empresas según su tamaño.

Figura 9. Distribución de las empresas según su tamaño y Comunidad Autónoma.

Figura 10. Distribución de las empresas según su actividad exterior.

Figura 11. Histograma de eficiencias.

Figura 12. Eficiencia media por Comunidades Autónomas.

Figura 13. Eficiencia media según el tamaño de la empresa.

Figura 14. Eficiencia media según la actividad exterior.

Figura 15. Eficiencia media de las D.O. Aragonesas.

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Clasificación de empresas según su tamaño.

Tabla 2. Estadística descriptiva de las variables seleccionadas.

Tabla 3. Estadística descriptiva de los resultados del análisis DEA.

Tabla 4. Eficiencia media según pertenencia a una D.O. su tamaño y actividad exterior.

Tabla 5. Regresión Lineal DO, España.

Tabla 6. Regresión Lineal SIN DO, Provincias D.O. La Mancha.

Tabla 7. Regresión Lineal TAMAÑO, España.

Tabla 8. Regresión Lineal EXPORTAR, España.

Tabla 9. Regresión Lineal DO y RV, Aragón.

Tabla 10. Regresión Lineal DO, Aragón.

Tabla 11. Regresión Lineal RV, Aragón.

## 1. INTRODUCCIÓN

La viticultura es una de las actividades agroalimentarias que actualmente tiene mayor peso en la sociedad, tanto a nivel nacional como internacional, gracias a políticas agrarias que aseguran su calidad y a actividades turísticas que revalorizan su valor frente al consumidor.

La característica más importante de los productos agrarios, en relación con la protección de la calidad alimentaria a nivel estatal y europeo, es la Denominación de Origen Protegida (D.O.P./D.O.). Esta certificación identifica a un producto agrario de una región con una calidad y características particulares que se deben, fundamentalmente, a factores naturales y humanos de este medio geográfico. En el caso del sector vitícola, dentro de esta normativa, el vino se clasifica en “Denominación de Origen de Vino” (D.O.), “Denominación de Origen Calificada” (D.O.Ca.), “Vino de Calidad con identificación geográfica” (V.C.) y “Vino de Pago” (V.P.), siendo las dos primeras las más relevantes en términos de producción y ventas. Las ventajas de pertenecer a una D.O. son numerosas: supone una garantía de calidad para el consumidor, y permite beneficiarse de una estrategia diferencial de marketing frente a competidores, de preservar las técnicas y cultivos tradicionales, de impulsar la mejora del agricultor a través de controles de calidad, y de proteger los valores sociales y culturales de las zonas rurales. Sus grandes beneficiadas son las pequeñas empresas familiares, que compiten con las grandes multinacionales de bebidas alcohólicas. Sin embargo, también supone una gran inversión económica para las empresas participantes, sobre todo en términos de marketing y publicidad, gastos que no siempre son fáciles de cuantificar y cuyos resultados dependen de la valoración del consumidor sobre la marca. Por otro lado, los beneficios que generan las DO se ven reforzados por actividades turísticas que giran en torno al “enoturismo” o “turismo enológico”, un turismo que busca empoderar las zonas en las que se sitúan las D.O. para contribuir al fomento del consumo de vino. Las Rutas del Vino, sus grandes protagonistas, consisten en excursiones organizadas en las que se visitan las bodegas, los viñedos y se obsequia al visitante con una cata de vino y productos locales.

En este contexto, cabe preguntarse si realmente el esfuerzo que realizan las empresas por pertenecer a una D.O. y a una Ruta del Vino, repercute en su eficiencia. Los objetivos de este trabajo son: (a) comprobar si, a nivel nacional, las D.O. influyen sobre

la eficiencia de las empresas, (b) averiguar qué empresas se ven más beneficiadas de ello, (c) comprobar si influyen las D.O. y las Rutas del Vino aragonesas sobre la eficiencia de las empresas vitivinícolas de Aragón, e (d) identificar qué regiones aragonesas se benefician más del “enoturismo”.

El trabajo está dividido en cinco partes. En la primera, se ofrece una panorámica sobre el sector del vino, destacando su importancia en la sociedad actual. A continuación, nos centramos en tres conceptos clave para el presente trabajo: la Denominación de Origen de vino, la Denominación de Origen Calificada y las Rutas del Vino.

En la segunda parte del trabajo se expone el marco teórico que utilizamos para el cálculo de la eficiencia técnica de las empresas. La metodología elegida es el “Análisis Envolvente de Datos” (DEA), un método no paramétrico que mide la eficiencia tanto desde el punto de vista del output, como de los inputs, y nos permite obtener la eficiencia técnica global y de escala.

En la tercera, utilizando información extraída de la base de datos SABI, se describe la muestra de empresas elegida para el análisis de eficiencia. Comenzamos estudiando su distribución geográfica por Comunidades Autónomas, su tamaño y su actividad exportadora, y realizamos un análisis descriptivo de las distintas variables utilizadas en el estudio. A continuación, se presentan los resultados obtenidos del análisis de eficiencia de las empresas vitícolas, calculando sus valores medios por Comunidades Autónomas, y prestando especial atención a la eficiencia de las D.O. Aragonesas.

En la cuarta parte, se realiza un análisis econométrico dirigido a: (i) averiguar si la pertenencia de una empresa a una D.O. afecta a su eficiencia, (ii) qué empresas se ven más beneficiadas, y (iii) qué región aragonesa es la más favorecida por el “enoturismo”.

La quinta, y última parte del trabajo, resume los principales resultados del trabajo, los cuales ayudan a entender mejor la situación actual del sector vitivinícola español.

## **2. CONTEXTO DEL SECTOR DEL VINO**

### **2.1. El vino en el mundo.**

El vino, como producto, y la viticultura, como actividad económica, han acompañado al hombre desde tiempos remotos. Los primeros antecedentes de su cultivo se sitúan en

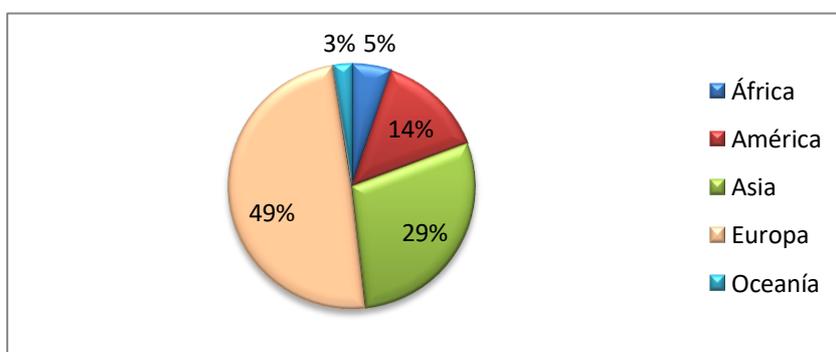
Mesopotamia, desde donde se extendió hacia el Cercano Oriente y el Mediterráneo, y más tarde, junto con los conquistadores europeos, alcanzó a América.

Su uso ha estado muy ligado al mundo religioso. Griegos, egipcios y cristianos utilizan el vino como un elemento central con el que obsequiar a sus dioses en las ceremonias. También tiene un elemento colonizador a lo largo de la historia. La calidad de la uva aumenta con el tiempo de plantación, por lo que aquellos que invertían en este cultivo se situaban en la región por años, creando un arraigo cultural que nada tenía que ver con los cambios económicos. Actualmente, su reconocimiento en la sociedad se centra en su uso gastronómico, en torno al que han nacido nuevas tendencias como el “enoturismo”.

En los últimos años la superficie mundial de viñedo se ha reducido. La Organización Internacional del Vino (OIV) estimaba para 2018 una superficie total de viñedo de 7,4 millones de hectáreas, un dato que continúa con la senda de decrecimiento de los últimos 10 años. Esto se debe, en parte, a los programas de regulación del potencial de producción vitivinícola de la Unión Europea, con objeto de evitar una nueva “crisis vitícola” como la que se vivió a principios del siglo XXI, producida por un exceso de producción y una caída de los precios. A pesar de ello, la producción y el consumo de vino, con algunas oscilaciones, se han mantenido más o menos constantes y el comercio internacional claramente ha seguido una tendencia creciente.

En 2018 se registraron 3,3 millones de hectáreas superficie de viñedo en la Unión Europea y, fuera de ella, los territorios con mayor extensión de viñedos eran China con 875 mil hectáreas, Turquía con 448 mil hectáreas y Estados Unidos con 430 mil hectáreas. En la Figura 1 (Tabla 1 del Anexo) se aprecia la distribución de la superficie de vid total en los distintos continentes.

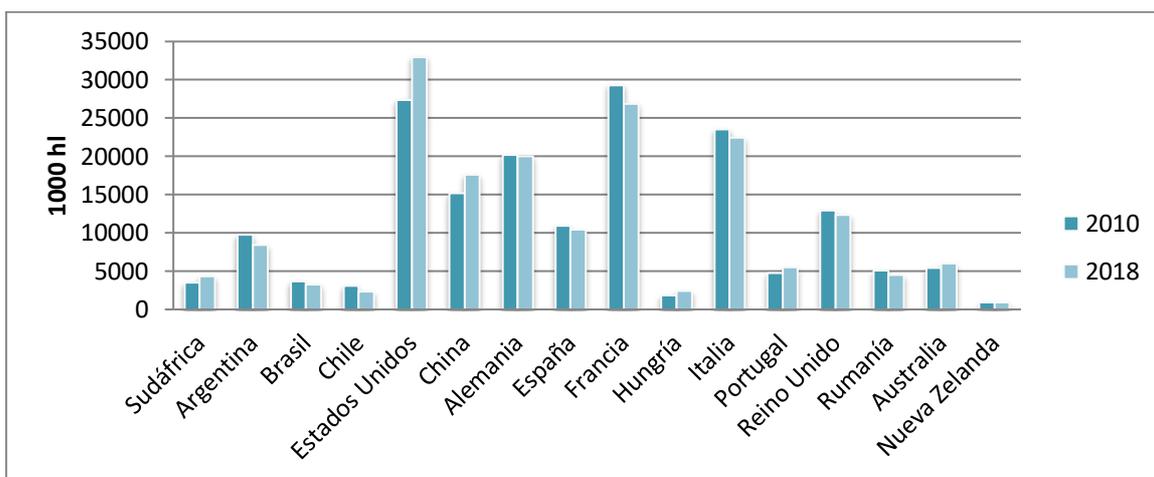
**Figura 1. Distribución de la superficie mundial de vid por continentes.**



Fuente: Datos OIV 2016. Elaboración propia.

La OIV estimó que la producción de vino en 2018 fue de 292,3 millones de hectolitros, lo que supuso un aumento respecto al valor de 2017, mientras que el consumo mundial de vino estimado para 2018 fue de 246 millones de hectolitros. En la Figura 2 (Tabla 2 del Anexo), se compara el consumo entre el año 2010 y 2018, pudiendo observar que los países tradicionalmente productores y consumidores de vino como España, Francia, Italia y Reino Unido han sufrido un descenso, mientras que Estados Unidos, China, Australia y Sudáfrica aumentan su consumo.

**Figura 2. Comparación entre el consumo de 2010 y 2018 (1000hl).**



Fuente: Datos OIV. Elaboración propia.

El comercio internacional del vino ha seguido una evolución creciente, en la misma línea que el resto del sector agroalimentario. A nivel mundial, en 2018 el total de las exportaciones de vino alcanzó un volumen de 108 millones de hectolitros y un valor de 31.300 millones de euros, lo que supuso un descenso del 0,4% en volumen y un aumento del 1,2% en valor, respecto a 2017. En términos de exportación, por volumen, España, Italia y Francia representan más de la mitad de las exportaciones mundiales, mientras que, en términos de importación, Alemania, Reino Unido, Estados Unidos, Francia y China agrupan a más de la mitad de las importaciones a nivel mundial.

Según el tipo de producto, los vinos embotellados suponen el 53% del volumen total y el 70% del valor total de los vinos intercambiados en el comercio internacional. Francia, Alemania, Portugal y Argentina son los países que dedican más parte de sus exportaciones a este tipo de vino. Los vinos a granel suponen el 34% del volumen y el 8% del valor, y representan una parte importante de la exportación de países como España, Chile, Sudáfrica, Australia y Estados Unidos. Los vinos espumosos representan

el 9% del volumen y el 20% del valor. Un nuevo formato de comercialización de vino son los vinos BiB (Bag-in-Box), envases de una bolsa de plástico higiénica que evita la penetración del aire en su interior y facilita el sistema de dispensación. Estos vinos representan 4% del volumen y el 2% del valor, siendo sus principales exportadores Alemania, Sudáfrica y Portugal.

## **2.2. El vino en España.**

El vino forma parte de la cultura española desde tiempos inmemoriales, pero no es hasta mediados del siglo XVII cuando se empieza a regular el funcionamiento de su mercado. La ley define al vino como “alimento natural obtenido exclusivamente por fermentación alcohólica, total o parcial, de uva fresca, estrujada o no, o de mosto de uva”.

La industria de Elaboración de vino española supone un 39,7% del VAB del sector de Fabricación de Bebidas, lo que conlleva una facturación anual de 7.000 millones de euros, y proporciona trabajo a 25.000 personas. España es el tercer país del mundo en términos de producción de vino, y tiene la mayor extensión en plantación de viñedos. Esta superficie ha venido reduciéndose en la última década, especialmente en la Comunidad de Castilla-La Mancha, en la Comunidad Valenciana, en Aragón, en Andalucía y en Madrid. Sólo La Rioja, Galicia y el País Vasco han revertido esta tendencia. La producción ha tenido una trayectoria creciente en los últimos 10 años, siendo Castilla-La Mancha la que produce el 55% del total vino español, seguida por Cataluña, Extremadura, La Rioja, el País Vasco y Navarra. La razón de que la producción haya seguido creciendo, a pesar de que la superficie haya disminuido, es por el aumento del rendimiento de los cultivos, que pasa de 38 hl/ha a 45 hl/ha en el último decenio.

El consumo de vino ha seguido un rumbo descendente históricamente, aunque en los últimos siete años se ha estabilizado. Esta caída ha sido debida al menor consumo en hogares, bares y restaurantes, frenada en parte, por la demanda creciente en caterings, internet, autoconsumos o ventas directas en bodegas. El perfil del hogar consumidor de vino es de clase media y de clase media-alta, y el tramo de edad se sitúa por encima de los 50 años. El perfil de compra son familias de parejas adultas sin hijos, con hijos mayores y personas jubiladas, siendo estos últimos los que encabezan el consumo per cápita. La Comunidad Autónoma con mayor consumo es Islas Baleares, que compra el

51% de los litros de vino, y destaca la baja tasa de consumo de La Rioja, siendo una de las CCAAs con mayor producción de vino.

Atendiendo a la categoría del vino, los vinos con Denominación de Origen Protegida (D.O.) son lo que generan la mayor parte de la facturación total, el 73,8%, mientras que representan sólo la mitad de la producción. En cambio, los vinos sin D.O. suponen el 44,1% del volumen y el 20,1% del valor. Comparando el vino con otras bebidas alcohólicas, la cerveza supera al vino en volumen desde hace años, pero no en precio medio. En referencia al tipo de vino, el vino tinto sigue siendo el primero en volumen y valor, seguido por el vino blanco y el vino rosado.

En términos de comercialización internacional, el sector vitivinícola español es una industria netamente exportadora cuyo principal mercado es la Unión Europea, seguido por Estados Unidos y China. Este fenómeno nace de la necesidad de los productores de expandirse, para hacer frente a una demanda interna cada vez más débil por parte del consumidor. España lidera el mercado mundial en volumen de exportación pero no en valor, aunque es cierto que desde la crisis de 2008 ha intentado revertir esta situación, impulsando el crecimiento de la venta de vinos embotellados en el mercado exterior. Analizando la tipología de vino de acuerdo al volumen, destaca el peso de los vinos a granel, con un 53,6%, seguido por los vinos embotellados, con un 35,4%, y los vinos espumosos, con un 8,1%. En términos de valor, los vinos embotellados son líderes, con un 62,2%, seguido de los vinos a granel, con un 19,3%, y, por último, los vinos espumosos, con un 15,9%.

En términos de volumen, nuestros principales clientes son Alemania, Portugal, Italia y Reino Unido, mientras que en valor son Alemania, Francia, Reino Unido, Estados Unidos y China. Respecto al precio unitario por litro, los países que más pagan son Suiza (5,1 €/l) y Estados Unidos (4,1 €/l), y los que menos, los situados en el sur de Europa, es decir, nuestros grandes compradores de vino a granel. El vino en BiB aún no supone una parte importante de las exportaciones españolas, siendo el mercado nacional su principal consumidor.

### 2.3. Denominación de Origen, Denominación de Origen Calificada y Rutas del Vino.

Dentro de los patrones actuales de consumo, los compradores exigen productos cada vez más diferenciados y de mayor calidad. Esto explica el interés del sector agroalimentario por promocionar dos iniciativas: la creación de “denominaciones” por zona geográfica, y la creación de “rutas gastronómicas” que promocionen tanto los productos como el comercio en las zonas rurales.

Se etiqueta con Denominación de Origen (D.O.) a un vino que:

- Tenga gran prestigio comercial en atención a su origen.
- La zona geográfica en la que se sitúa sea reconocida como ámbito geográfico de vino de calidad durante al menos cinco años
- La delimitación geográfica de la D.O.P. incluya exclusivamente terrenos de especial aptitud para el cultivo de la vid.

Se etiqueta con Denominación de Origen Calificada (D.O.Ca.) a un vino que:

- Haya utilizado el término D.O. durante al menos diez años.
- Se comercialice exclusivamente embotellado desde bodegas inscritas en la D.O.P. y ubicadas en una zona geográfica delimitada.
- Las uvas para su elaboración, sean exclusivamente procedentes de viñedos inscritos en la misma D.O.P.
- Las zonas de producción sean delimitadas cartográficamente.

Además de estas condiciones, los vinos de la D.O.Ca. serán sometidos a exámenes analíticos y organolépticos de forma sistemática y anual.

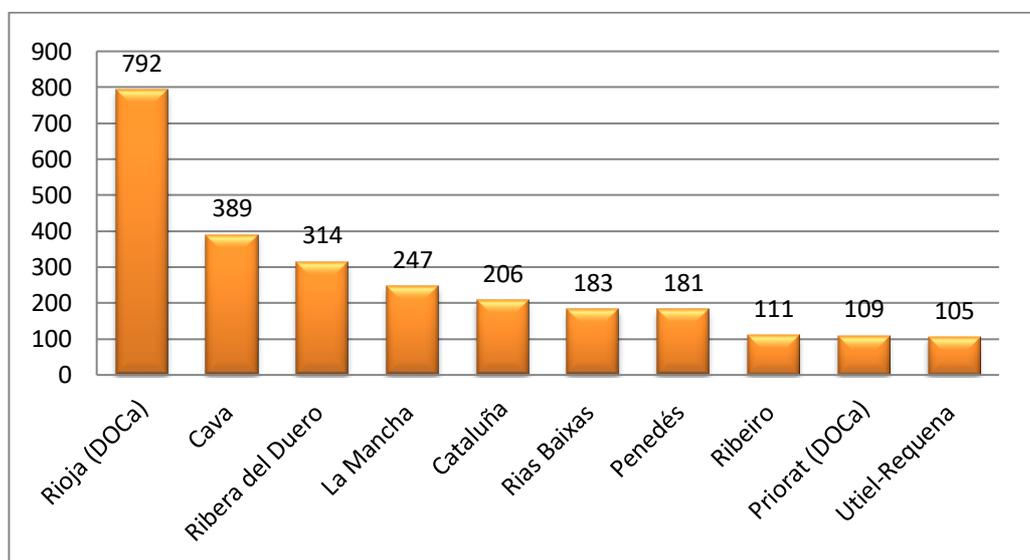
En el ámbito supra-autonómico, encontramos las denominaciones D.O. Jumilla, D.O. Cava y D.O.Ca. Rioja, y en el ámbito autonómico, sesenta y ocho D.O.s y una D.O.Ca. A continuación, enumeraremos cada Comunidad Autónoma con sus correspondientes D.O.: **Andalucía** (Condado de Huelva, Granada, Jerez-Xérès-Sherry, Málaga, Manzanilla Sanlúcar de Barrameda, Montilla-Moriles y Sierra de Málaga), **Aragón** (Calatayud, Campo de Borja, Cariñeña y Somontano), **Canarias** (Abona, El Hierro, Gran Canaria, La Gomera, La Palma, Lanzarote, Tacoronte-Acentejo, Valle de Güimar, Valle de la Orotova e Ycoden-Daute-Isora), **Castilla-La Mancha** (Almansa, La Mancha, Manchuela, Métrida, Mondéjar, Ribera del Júcar, Uclés, Valdepeñas y

Vallegarcía), **Castilla y León** (Arlanza, Arribes, Bierzo, Cigales, Ribera del Duero, Rueda, Tierra de León, Tierra del Vino de Zamora y Toro), **Cataluña** (Alella, Calatunya, Conca de Barberà, Costers del Segre, Empordà, Montsant, Penedès, Pla de Bages, Tarragona, Tierra Altay D.O.Ca. Priorat), **Extremadura** (Ribera del Guadiana), **Galicia** (Monterrei, Rías Baixas, Ribeira Sacra, Ribeiro y Valdeorras), **Islas** Binissalem y Pla i Llevant), **Madrid** (Vinos de Madrid), **Murcia** (Bullas y Yecla), **Navarra** (Navarra), **País Vasco** (Chacolí de Álava, Chacolí de Bizcaia y Chacolí de Getaria) y **Comunidad Valenciana** (Alicante, Utiel-Requena y Valencia).

Según los datos de la campaña 2017/2018, la D.O. con mayor superficie es La Mancha, que junto con Rioja, Cataluña y Ribera del Guadiana poseen la mitad del cultivo de superficie inscrita. En lo que respecta a la producción de vino, Rioja con 249.9452 hl encabeza la lista, seguida de Cava, Valdepeñas y Rueda, que en su conjunto generan la mitad de la producción de vino con D.O.

En la Figura 3 (Tabla 3 del Anexo) se representan las D.O. con mayor número de bodegas. D.O.Ca. Rioja encabeza la lista, seguida por D.O. Cava y D.O. Ribera del Duero.

**Figura 3. Diez D.O. con mayor número de bodegas.**



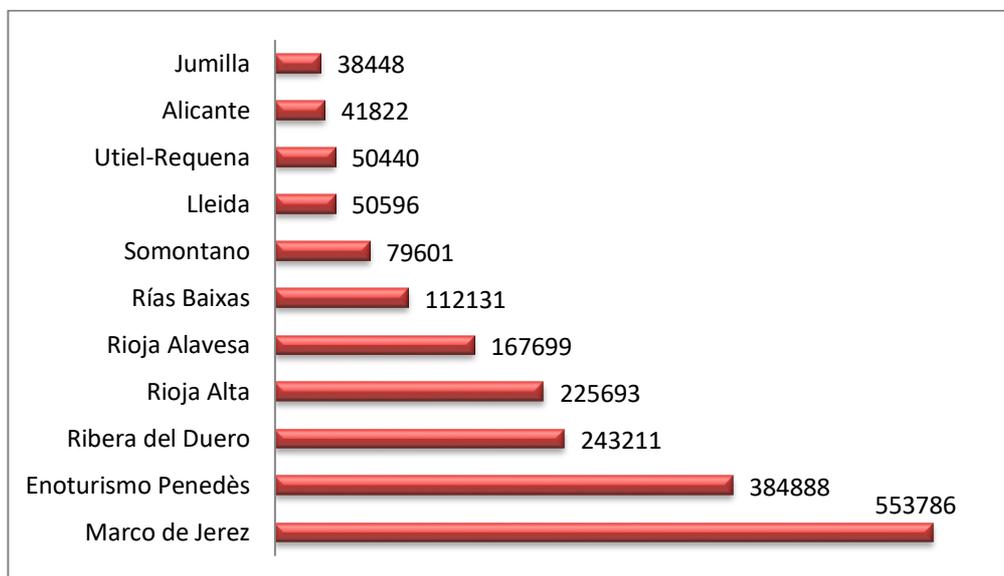
Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y alimentación. Elaboración Propia.

En términos de comercialización, el 41% de la producción se efectúa en nuestro territorio, mientras que el 59% se exporta, acentuándose esta tendencia hacia la exportación en los últimos años.

De nuestro análisis hay que resaltar la importancia de la D.O.Ca. Rioja, una de las D.O. con mayor prestigio internacional, social y económico. Esta D.O. es segunda en superficie y primera en términos de producción y bodegas inscritas, ocupando el cuarto puesto en términos de conversión de compra, dentro de las D.O., y representando el 40% del total de las exportaciones españolas de vinos con D.O. Además, ha sido elegida como la mejor D.O. de vino en los Premios Verema de 2017.

Otra de las estrategias que impulsa el sector agroalimentario para la revalorización de sus productos son las rutas gastronómicas, que en el sector del vino toman el nombre de “Rutas del Vino”. Se trata de recorridos organizados para visitar una determinada área geográfica en la que se sitúa una D.O. de vino con objeto de impulsar los valores culturales, naturales y medioambientales de la zona. Actualmente existen un total de veinte-siete Rutas del Vino: Alicante, Arlanza, Bullas, Calatayud, Campo de Cariñena, Cigales, El Bierzo, Garnacha-Campo de Borja, Jumilla, Lleida-Costes del Segre, Marco de Jerez, Montilla-Moriles, Navarra, Penedès, Rías Baixas, Ribera del Duero, Ribera del Guadiana, Rioja Alavesa, Rioja Alta, Rueda, Serranía de Ronda, Sierra de Francia, Somontano, Txakolí de Álava, Utiel-Rrquena y Yecla.

**Figura 4. Rutas del Vino con mayor número de visitantes anuales.**



Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Elaboración propia.

En la Figura 4 (Tabla 4 del Anexo) se ha representado aquellas con mayor número de visitantes. El conjunto de “Rutas del Vino” ha recibido un total de 2.143.662 visitantes en 2018 y las tres rutas más visitadas han sido la Ruta del Vino Marco de Jerez, Penedès

y Ribera del Duero. También, destaca por su tasa de crecimiento positiva, la Ruta del Vino del Somontano.

Respecto al impacto económico de las “Rutas del Vino”, es difícil de cuantificar, pero el Club del Producto lo sitúa en 72.609.080 € de forma directa. El principal mercado es el turismo nacional, por lo que sigue existiendo un gran margen de crecimiento a nivel internacional.

La gran afluencia de visitantes y los resultados económicos y culturales sobre las zonas rurales, está convirtiendo al “enoturismo” como una opción vacacional muy asequible para el mercado nacional y sin efecto estacional.

Una vez comprobada la importancia del sector vinícola para la economía española, y estudiadas las distintas formas en que el sector intenta promocionar su actividad, resulta interesante analizar hasta qué punto estas actividades consiguen mejorar la eficiencia de las empresas vinícolas. Para analizar esta cuestión, el primer paso es averiguar cómo se puede medir la eficiencia de una empresa.

### **3. MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA: MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. Concepto de eficiencia.**

El objetivo de cualquier empresa es la maximización de sus beneficios, lo que conlleva producir al mínimo coste posible con la tecnología disponible. Para ello, se deben tomar decisiones sobre los factores productivos a utilizar y la cantidad de producto final producida. A este proceso de minimización de costes se le denomina “eficiencia en costes” o “eficiencia económica”.

Siguiendo a Farrell (1957), la eficiencia económica está formada por dos elementos: la eficiencia técnica y la eficiencia asignativa, siendo esta última el elemento específicamente económico.

La eficiencia técnica se puede definir desde la perspectiva del output o de los inputs. En el primer caso, se entiende como la capacidad de una empresa para obtener el máximo output, dada una combinación de inputs y una tecnología existente. En el segundo, se define como la capacidad de generar con la mínima combinación de inputs, una cantidad dada de output con la tecnología existente. En consecuencia, se considera que

una empresa es “técnicamente ineficiente” cuando no consigue producir la máxima cantidad de output dada una cantidad de inputs, o gasta más de lo necesario en la producción de inputs dada una cantidad de output, todo ello con la tecnología disponible.

La eficiencia asignativa es la capacidad de la empresa para elegir, con unos precios dados, las combinaciones de inputs técnicamente eficientes que permitan producir el nivel de output deseado con el mínimo coste. Considerando “ineficiencia asignativa” a la situación en la que, se obtiene el output deseado, pero no se elige correctamente la proporción de factores productivos.

En resumen, una empresa es económicamente eficiente cuando la cantidad de factores productivos utilizada es la menor posible y se han combinado de manera óptima.

### **3.2. Métodos de medición de la eficiencia.**

Farrell (1957) propuso el estudio de la eficiencia desde una óptica relativa, es decir, comparando el resultado obtenido por cada empresa con aquellas que fueran más eficientes dentro de la muestra de estudio. Esta idea la completó con un método basado en “Funciones Frontera”: la eficiencia de las empresas se asigna por la distancia entre la frontera (técnicamente eficiente) y los resultados de cada observación.

Los métodos para el cálculo de la frontera se pueden dividir en métodos paramétricos y métodos no paramétricos. Los primeros, definen a priori la forma funcional de la frontera, mientras que en los segundos, no se requiere la imposición de una forma funcional, sólo es necesaria la definición de unas propiedades formales sobre la tecnología de producción.

Las fronteras no paramétricas pueden ser obtenidas a través de dos metodologías, el Data Envelopment Analysis (DEA) y el Free Disposal Hull (FDH). Su principal diferencia es que el primero obtiene una frontera de producción con forma convexa y el segundo con forma escalonada. En nuestro estudio utilizaremos la metodología DEA.

La razón de ello es que permite trabajar con modelos de múltiples productos y de múltiples factores productivos y, además, por su mayor estandarización respecto a otros métodos. Otra de sus ventajas es la flexibilidad, ya que permite estudiar procesos productivos en los que modelizar una forma funcional es muy complejo. También

posibilita medir la ineficiencia tanto en términos del output como del input y manejar datos que no tengan un sistema de precios. Asimismo, sus resultados nos permiten extraer conclusiones referidas a la mejora de las empresas tanto desde el punto de vista del output como del input. En concreto, desde la perspectiva de este último, nos dice el ahorro de cada factor productivo necesario para conseguir que la empresa sea eficiente.

El inconveniente del DEA es que utiliza para su cálculo la programación matemática, cuyo enfoque es determinista, lo que significa que cualquier desviación respecto a la frontera se considera que se debe únicamente a una ineficiencia técnica de la empresa, ignorando la influencia de otros factores. Como consecuencia, los valores extremos tienen una gran influencia en el resultado de las estimaciones. Otra desventaja de este método, es la imposibilidad de hacer hipótesis estadísticas y la falta de una perturbación aleatoria, provocando que los modelos sean muy sensibles a errores de medida y de especificación del modelo (Irázoet *et al.*, 2003).

El DEA fue propuesto por Charnes, Cooper y Rhodes (1978) y su resolución exige que, primero se establezca la formulación de un modelo que calculará la frontera de producción como una envolvente de datos. Las observaciones se denominan DMUs (Decision-Making Unit), que en nuestro caso serán las empresas. Todas aquellas DMUs que no se encuentren en la envolvente, serán ineficientes y, se les asignará un grado de ineficiencia comprendido entre 0 y 1 (Murillo-Zamorano, 2004).

El modelo DEA se formula a través de un problema dual de minimización que se especifica de la siguiente manera, conocido  $N$  como el número de DMUs:

$$\begin{aligned} & \min_{\Theta, \lambda} \Theta \\ & \text{s.a. :} \\ & - y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & \Theta x_i - X\lambda \geq 0 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

Sea  $X$ , la matriz de inputs de todas las DMUs,  $Y$ , la matriz de outputs de todas las DMUs,  $\lambda$ , un vector de contantes  $N \times I$  que multiplica a la matriz de inputs y outputs,  $\Theta$ , un escalar que multiplica al vector de inputs. El vector de coeficientes inputs de una DMU será  $x_i$ , y el vector de coeficientes outputs de una DMU será  $y_i$ .

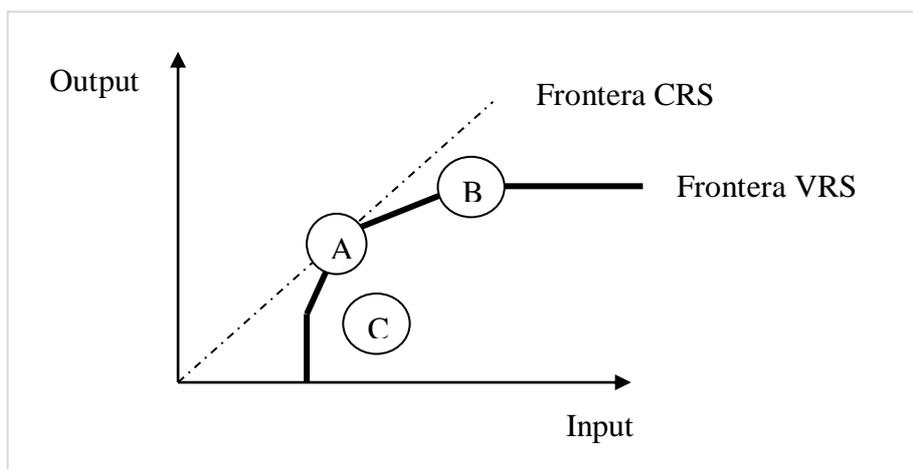
Este modelo corresponde con un modelo input-orientado con rendimientos constantes a escala (CRS), que busca la mínima proporción de  $\theta$ , a la que se puede reducir el vector de inputs dejando inalterado el valor de  $Y$ .

También, existe una versión que estudia la eficiencia con rendimientos variables a escala (VRS), que nos permite asumir, que no todas las empresas operan en la misma escala, como es nuestro caso de estudio. Esta extensión añade a la expresión anterior la restricción de convexidad, representada por un vector unitario  $N \times I$  ( $NI'\lambda = I$ ):

$$\begin{aligned} & \min_{\theta, \lambda} \theta \\ & \text{s.a. :} \\ & -y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\ & NI'\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

La medición con CRS nos permite obtener la eficiencia técnica global de las DMUs, y la medición con VRS, nos da la eficiencia técnica pura, luego su diferencia es la ineficiencia de escala, que nos da información sobre si la empresa está operando o no en su escala óptima o sobre si tiene una ineficiencia técnica en sentido estricto (Pardo, 2001).

**Figura 5. Representación gráfica de la frontera a escala constante y a escala variable de un modelo input-orientado suponiendo un output y un input.**



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 5, se representa la medición con rendimientos constantes (*Frontera CRS*), reflejando el hecho de que el output variará en la misma proporción que lo hacen los

inputs. Mientras que, la medición con rendimientos variables (*Frontera VRS*) implica, que el output puede variar en igual, menor o mayor proporción que los inputs.

Aquellas observaciones que se sitúen en *A*, tendrán eficiencia técnica global ( $CRS=1$ ) y eficiencia técnica pura ( $VRS=1$ ); en *B*, tendrán ineficiencia técnica global ( $CRS<1$ ) e eficiencia técnica pura, lo que nos descubre una ineficiencia de escala en la DMU; y en *C*, se presentarán ambas ineficiencias, técnica y global. El objetivo de cualquier DMU será situarse en el punto tangente entre ambas fronteras.

Un dato muy interesante que nos proporciona el DEA son las holguras. El análisis de holgura nos permite determinar la modificación que deberían experimentar las DMUs ineficientes para convertirse en eficientes, que en el caso de un modelo input-orientado, se deriva de una reducción en algunos o en todos los inputs.

## **4. RESULTADOS OBTENIDOS**

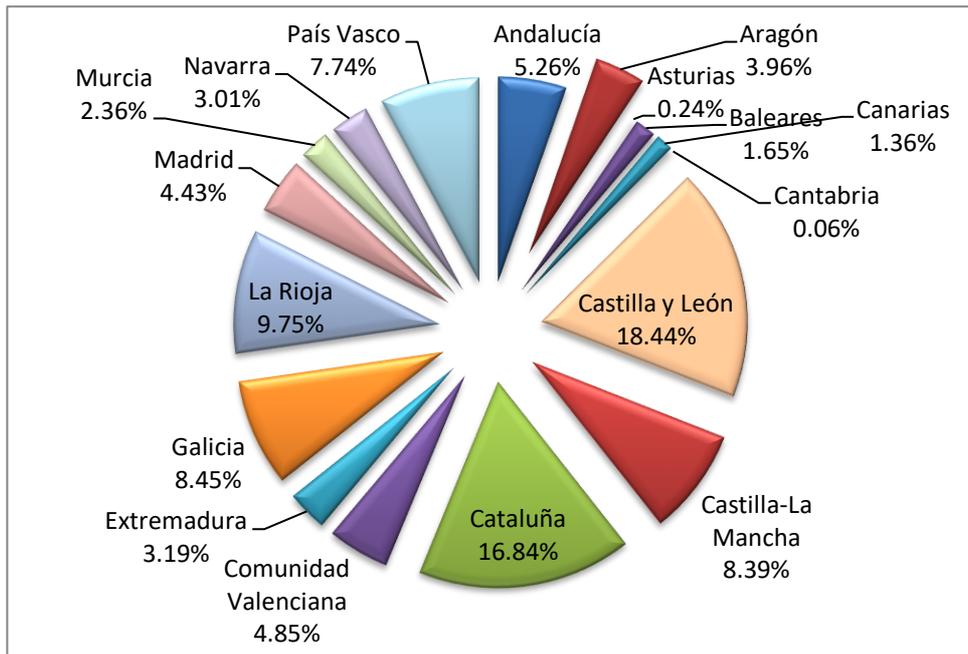
### **4.1. Obtención de la muestra y su análisis.**

La información necesaria para realizar nuestro estudio ha sido extraída de la base de datos del Sistema de Análisis de Balances Ibéricos (SABI), herramienta que tiene información de balances y cuentas anuales de 2,5 millones de empresas españolas, y 800.000 empresas portuguesas. Los datos utilizados pertenecen a una muestra de 2450 empresas correspondientes al subsector de “Fabricación de vino” de España, con código CNAE 1102.

Con objeto de depurar la base de datos, se han eliminado aquellas observaciones que solo tienen información disponible anterior a 2017, que están extinguidas o en liquidación, y que presentan incongruencia en los datos o valores atípicos. Partiendo de esta información, nuestro trabajo prestará especial atención a tres rasgos distintivos de las empresas: su localización geográfica, su tamaño y su actividad exportadora.

Comenzamos analizando la distribución geográfica de la muestra. En la Figura 6 (Tabla 5 del Anexo) se observa que, la Comunidad Autónoma con mayor porcentaje de empresas es Castilla y León, seguida por Cataluña y La Rioja. Aragón cuenta con el 3,96% de las empresas del sector.

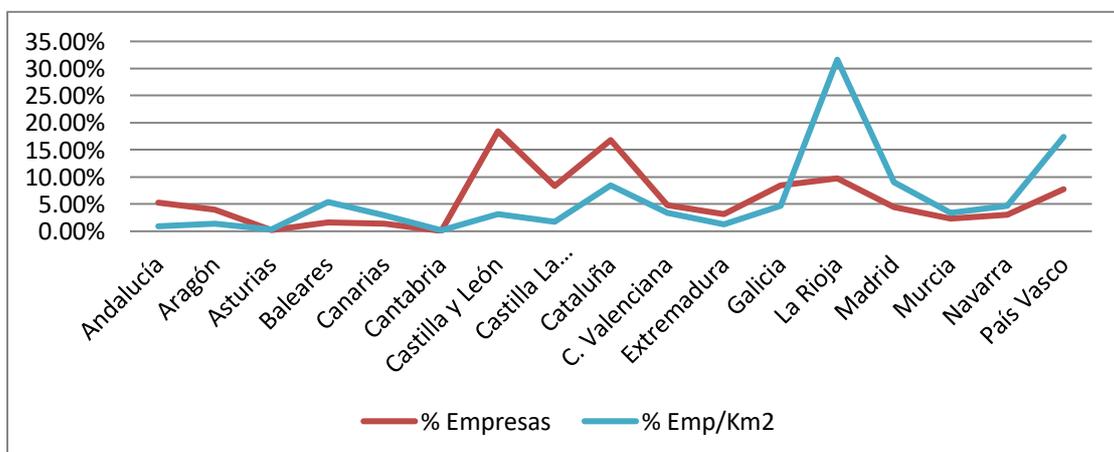
**Figura 6. Distribución geográfica de empresas por Comunidad Autónoma.**



Fuente: Elaboración Propia.

Del gráfico anterior, destacamos los resultados de La Rioja y de Aragón. La primera, constituye una de las regiones más pequeñas de toda la Península y en cambio, ocupa los primeros puestos en número de bodegas. Mientras que Aragón, posee un número muy reducido de empresas, a pesar su gran extensión. En la Figura 7 (Tabla 5 del Anexo) comparamos el porcentaje de empresas que posee cada CCAA (color rojo), y la densidad de empresas por kilómetro cuadrado por CCAA (color azul).

**Figura 7. Densidad empresarial y porcentaje de empresas por Comunidades Autónomas.**



Fuente: Elaboración propia.

Esta figura ilustra bien la relevancia de La Rioja como comunidad autónoma con mayor número de empresas por Km2. En el caso de Aragón, con una extensión de 47700km2 y una densidad de 1,35% se encuentra por debajo de la media, que se sitúa en 5,88%.

La siguiente tabla clasifica a las empresas según su tamaño, siguiendo el criterio del *Reglamento (UE) n° 651/2014* de la Comisión Europea. En nuestro trabajo utilizaremos el criterio “Volumen de negocio” para su clasificación.

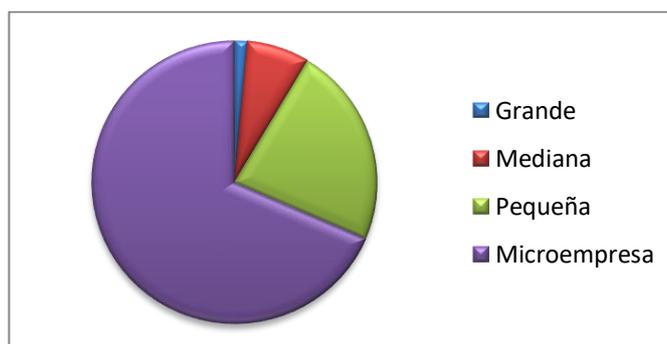
**Tabla 1. Clasificación de empresas según tamaño.**

Categoría de empresa	Efectivos	Volumen de negocio	Balance general
Microempresa	<250	≤ 2 Millones EUR	≤2 Millones EUR
Pequeña	<50	≤10 Millones EUR	≤10 Millones EUR
Mediana	<10	≤50 Millones EUR	≤43 Millones EUR
Grande	>250	> 50 Millones EUR	>43 Millones EUR

Fuente: Comisión Europea.

En la Figura 8 (Tabla 6 del Anexo) se observa el gran predominio de las microempresas, que suponen el 68,5% del total, un resultado que no sorprende, ya que es una de las grandes características del sector agroalimentario. Las pequeñas empresas representan un 22,93%, las medianas empresas un 7,15% y las grandes empresas un 1,42%.

**Figura 8. Distribución de las bodegas según su tamaño.**



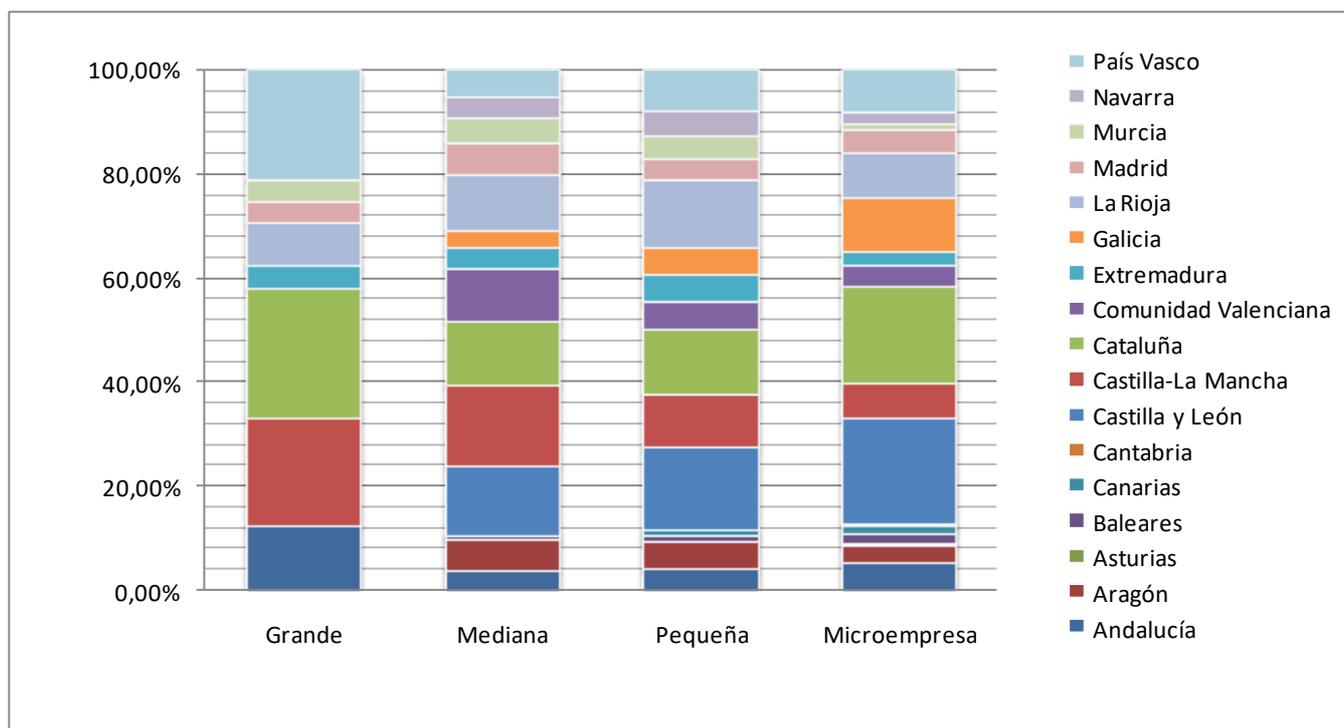
Fuente: Elaboración propia

Esta cuestión nos lleva a reflexionar sobre la importancia del tamaño de la empresa como elemento competitivo en la estrategia empresarial (Lattrufe, 2010), reflexión muy presente en la Teoría Económica. Se tiende a pensar que, cuanto más grande es la

empresa, sus resultados económicos serán mejores porque se beneficia de las economías de escala, es decir, de producir cada vez más a un menor coste, consecuencia de mejoras en la gestión organizativa, descuentos por compras masivas o una función de producción con rendimientos de escala. Sin embargo, puede llegar a un punto, en el que la organización se sature y empiece a crecer el coste por unidad de producto. Esto significa que el tamaño empresarial no siempre se puede considerar un elemento diferenciador en la competitividad de las empresas, y menos de forma homogénea en toda la economía. Más adelante se analizará esta cuestión en el sector del vino.

En la Figura 9 (Tabla 6 del Anexo), se refleja cómo se distribuyen estas empresas por Comunidad Autónoma y tamaño.

**Figura 9. Tamaño de las bodegas de acuerdo a la Comunidad Autónoma.**

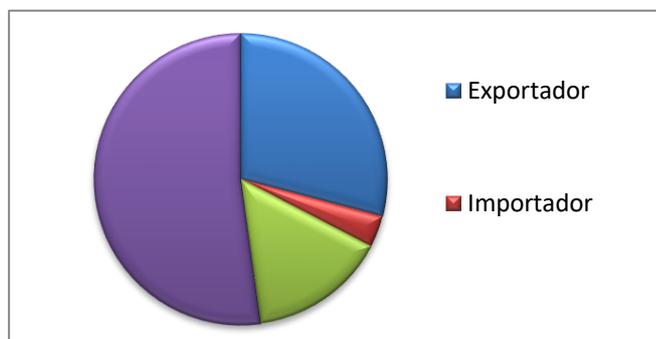


Fuente: Elaboración propia

Observamos que Castilla-La Mancha, Cataluña, País Vasco y Andalucía poseen la mayor parte de las empresas grandes. La distribución entre empresas medianas y pequeñas, es muy parecida. Dentro de ellas, destacan Castilla-La Mancha, Cataluña, Castilla y León y La Rioja. Por último, las Comunidades Autónomas con mayor número

de microempresas son Castilla y León, Cataluña, Galicia y La Rioja. Concretamente, Aragón no posee grandes empresas, las medianas suponen el 40,23% del total, las pequeñas el 35,8% y las microempresas el 24%.

**Figura 10. Distribución de las empresas según su actividad exterior.**



Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta a la actividad exterior, en la Figura 10 (Tabla 7 del Anexo) vemos que las empresas se han clasificado en importadoras, exportadoras, importadoras/exportadoras y que no realizan actividad exterior. La mitad de las empresas sólo trabajan en el mercado interior, mientras que la otra mitad no. Concretamente, el 29,08% sólo exporta, el 3,55% sólo importa y el 15,19% ambas.

En los últimos años la actividad exportadora de las empresas ha crecido, resultado que se relaciona con el aumento de la competitividad de las empresas. La evidencia empírica afirma que aquellas empresas con un nivel competitivo superior son las que están en mejor situación para exportar. Esto implicaría que aquellas empresas que exportan poseen una eficiencia mayor. Esta hipótesis se estudiará más adelante, en el análisis econométrico de la sección 5.

#### **4.2. Obtención de la envoltura de datos.**

En la estimación de las eficiencias se ha utilizado el programa RStudio, un software libre y de código abierto de desarrollo integrado (IDE) para R. Este último, es un lenguaje de programación para el análisis estadístico. Se trata de uno de los lenguajes de programación más utilizados en campos como, la biomedicina, la bioinformática, la matemática financiera, la minería de datos y el aprendizaje automático. Fue diseñado por Ross Ihaka y Robert Gentleman. El paquete para realizar este trabajo ha sido el *deaR*.

En el análisis envolvente de datos, se asignan unas variables como input y otras como output. Nuestro estudio, enfocado desde el punto de vista del input, busca minimizar el gasto de los factores productivos dado un nivel de producción y una tecnología disponible. Para ello, los factores productivos adoptados han sido, el gasto en mano de obra, la dotación para la amortización del inmovilizado y el gasto en materias primas. Como output, se ha tomado la variable ingresos de explotación. Aunque en la Teoría Económica se suele estudiar la producción en unidades físicas, debido a la ausencia de esta información en el estudio de la eficiencia industrial, se suele llevar a cabo utilizando los valores monetarios. En consecuencia, todas las variables están expresadas en miles de euros.

Antes de continuar con la estimación, se ha hecho un análisis descriptivo de las variables utilizadas. En la Tabla 2, aparece la media, que se calcula cómo el promedio de todos los valores de la misma variable; la mediana, valor situado en la mitad de la muestra; la desviación típica, medida de la dispersión de los datos; y el valor mínimo, y máximo, de cada variable. En todas las variables, y especialmente en los ingresos de explotación, el valor de la desviación típica es muy elevado, lo que significa que hay grandes diferencias entre los datos obtenidos de las empresas. Resultado que no es de extrañar, ya que la muestra está formada por empresas con un tamaño muy heterogéneo.

**Tabla2. Estadística descriptiva de las variables seleccionadas.**

	OUTPUT	INPUTS		
	Ingresos de Explotación	Salarios	Capital	Materia Primas
Media	4714	481,5	223,1	3030
Mediana	945	161,8	59,29	437,2
Desv. Típica	23993	1475	698,8	17371
Valor mínimo	57,65	1,64	1,535	1,508
Valor máximo	837900000	34964	18395	630000000

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 3, se hace un análisis descriptivo sobre los resultados sobre eficiencia del análisis DEA. Cabe destacar que el porcentaje de empresas que obtienen un valor 1 en su eficiencia, es decir, que son eficientes, es del 2,27%.

**Tabla 3. Estadística descriptiva de los principales resultados del análisis DEA.**

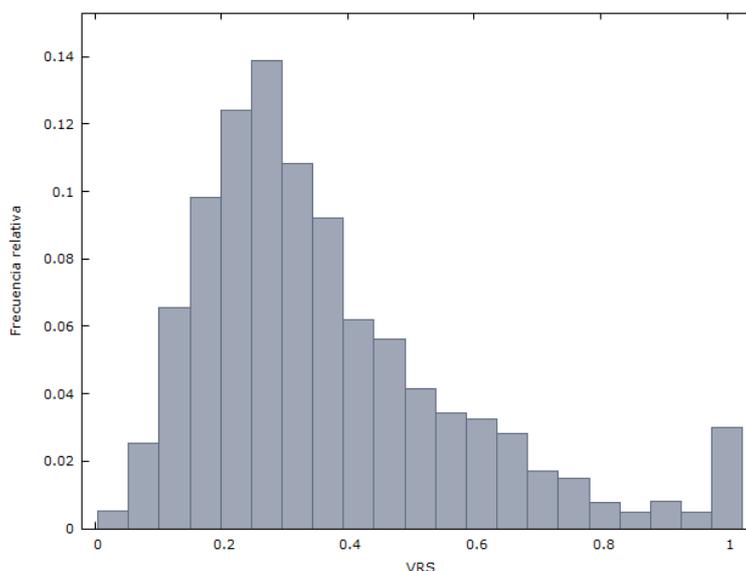
	<b>VRS</b>
<b>Media</b>	0,3693
<b>Mediana</b>	0,3155
<b>Desviación Típica</b>	0,2102
<b>Valor mínimo</b>	0,02912
<b>Valor máximo</b>	1
<b>Nº Empresas eficientes</b>	46
<b>% de firmas eficientes</b>	2,27%

Fuente: Elaboración propia.

#### **4.3. Eficiencia del sector del vino en España.**

Basándonos en la envolvente de datos se obtiene un índice de eficiencia para cada una de las empresas que elaboran vino en España. Los resultados indican que la eficiencia media se sitúa en 0,3693, bastante baja, lo que significa que, en media, las empresas españolas podrían reducir su gasto en factores productivos un 63,07% para obtener los mismos ingresos de explotación que están teniendo ahora. La Figura 11 (Tabla 8 del Anexo) representa un histograma de eficiencias, donde queda reflejado que la amplia mayoría de empresas se encuentra en el espectro de eficiencia entre 0,2-0,4.

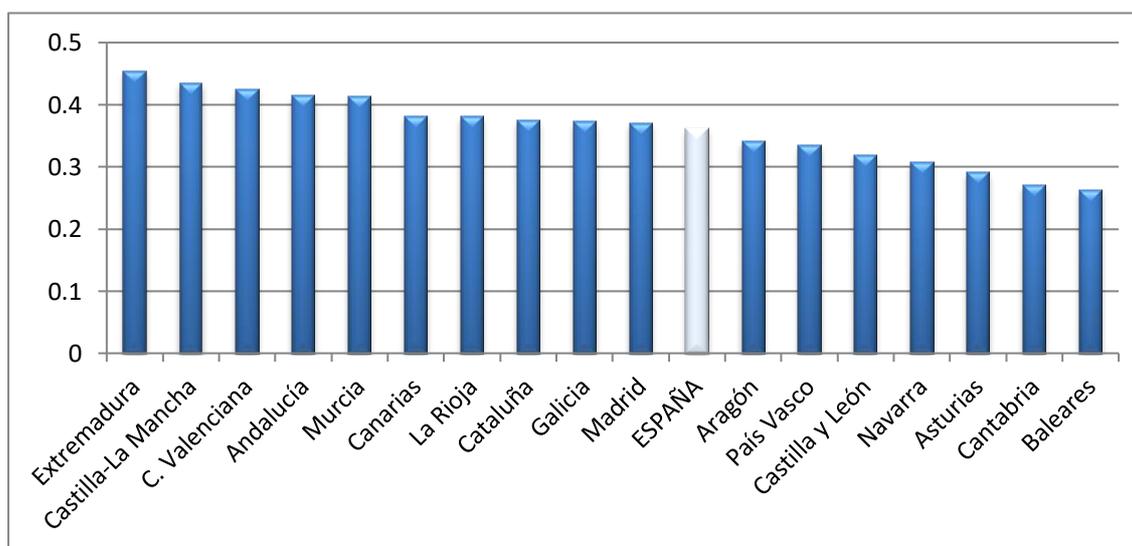
**Figura 11. Histograma de eficiencias.**



Fuente: Gretl. Elaboración propia.

En la Figura 12 (Tabla 8 del Anexo), fragmentamos el estudio por comunidades autónomas, y vemos que la que tiene mayor eficiencia es Extremadura, con un valor de 0,453, seguida por Castilla-La Mancha con 0,435 y la Comunidad Valenciana con 0,424. En el extremo contrario se encuentra Cantabria con un 0,271. Aragón tiene una eficiencia media de 0,341, lo que la sitúa por debajo de la media española.

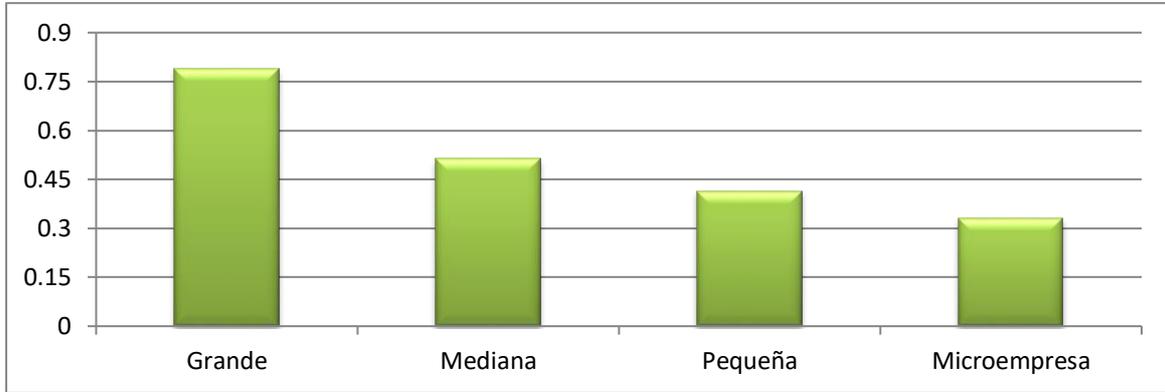
**Figura 12. Eficiencia media por Comunidades Autónomas.**



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 13 (Tabla 8 del Anexo), presenta la eficiencia media por tamaño de empresa, distinguiendo entre grandes, medianas, pequeñas y microempresas.

**Figura 17. Eficiencia media según el tamaño de la empresa.**

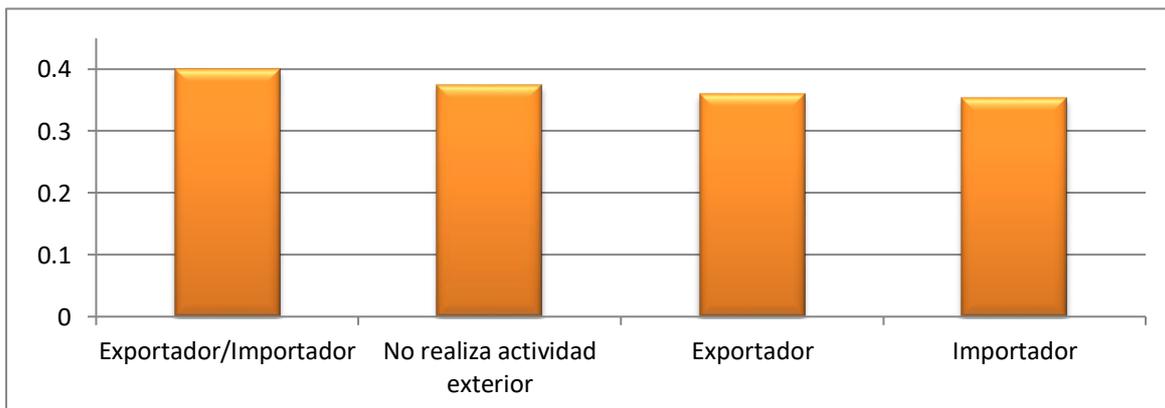


Fuente: Elaboración propia

Vemos que las grandes empresas poseen una eficiencia media de 0,779, superior a las demás. Las medianas empresas poseen una eficiencia media de 0,519, las pequeñas empresas de 0,411 y las microempresas de 0,319.

Con respecto a la actividad exterior, en la Figura 14 (Tabla 9 del Anexo) se ha representado la eficiencia de las empresas según el tipo de actividad desarrollada. Se observa que las empresas que exportan e importan son las más eficientes, y las que importan las menos eficientes.

**Figura 14. Eficiencia media según la actividad exterior.**



Fuente: Elaboración propia

A continuación, nos planteamos algunas cuestiones de interés: (a) ¿las empresas con D.O. tienen una eficiencia media superior al resto?, (b) ¿hay diferencias entre la eficiencia media de microempresas, pequeñas, medianas o grandes?, (c) ¿hay diferencias entre la eficiencia media de las empresas que realizan exportación, importación, ambas o ninguna de ellas?

**Tabla 4. Eficiencia media según pertenencia a una D.O. su tamaño y actividad exterior.**

	<b>D.O.P</b>	<b>SIN D.O.P</b>
<b>EFICIENCIA MEDIA</b>	0,363	0,377
<b>GRANDE</b>	0,801	0,769
Exportador	0,786	0,825
Importador	0,703	-
Exportador/Importador	0,856	0,718
No realiza actividad exterior	0,536	0,963
<b>MEDIANA</b>	0,475	0,597
Exportador	0,478	0,592
Importador	0,567	0,641
Exportador/Importador	0,450	0,582
No realiza actividad exterior	0,524	0,680
<b>PEQUEÑA</b>	0,400	0,437
Exportador	0,351	0,420
Importador	0,412	0,458
Exportador/Importador	0,396	0,395
No realiza actividad exterior	0,521	0,496
<b>MICRO</b>	0,323	0,339
Exportador	0,297	0,287
Importador	0,313	0,297
Exportador/Importador	0,300	0,324
No realiza actividad exterior	0,336	0,356

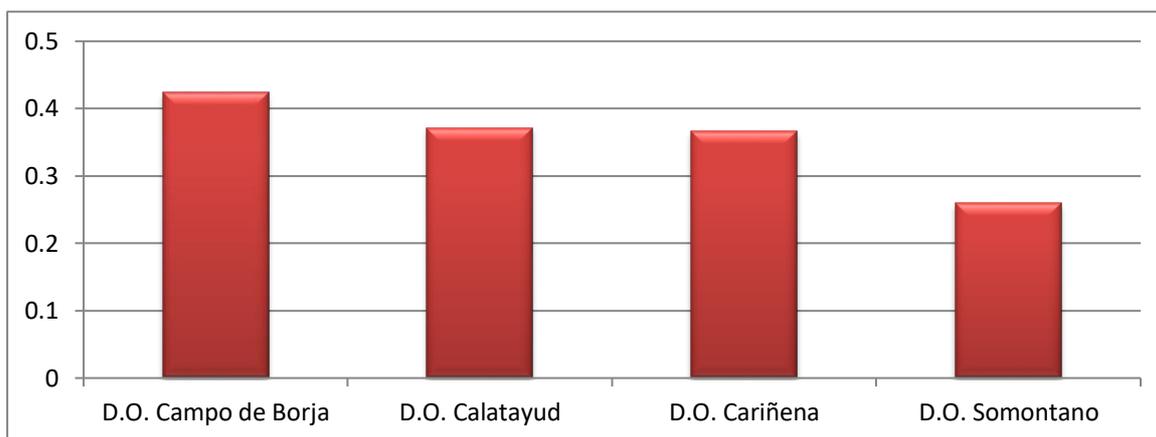
Fuente: Elaboración propia.

De la Tabla 4 se concluye que la eficiencia media de las empresas que no pertenecen a una Denominación de Origen es mayor que las que sí, pero la diferencia es muy pequeña, un 0,014, prácticamente nula. Las empresas que poseen mayor eficiencia media son las de tamaño grande que realizan tanto actividad de importación como de exportación, y pertenecen a una D.O. Mientras que, las empresas con una menor eficiencia media son las microempresas sin D.O. que exportan.

Centrándonos en Aragón, la Comunidad Autónoma dispone de cuatro Denominaciones de Origen, tres en la provincia de Zaragoza y una en la provincia de Huesca. Las primeras son D.O. Campo de Borja, caracterizada por tener unas producciones bajas

pero de gran calidad enológica por su aroma y estructura; D.O. Cariñena, situada en la región donde se empezaron a trabajar los primeros viñedos en la comunidad; y D.O. Calatayud, la denominación más joven. Por último, en Huesca se sitúa D.O. Somontano, la que mejor ha sabido aprovechar la tecnología actual para su difusión y su crecimiento.

**Figura 15. Eficiencia media de las D.O. Aragonesas.**



Fuente: Elaboración propia.

De la Figura 15 (Tabla 10 del Anexo), se deduce que, la que posee mayor eficiencia media es D.O. Campo de Borja, seguida por D.O. Calatayud, D.O. Cariñena y por último, D.O. Somontano, siendo esta la única que posee una eficiencia media por debajo del valor medio general, 0,36.

## **5. EFICIENCIA Y DENOMINACIÓN DE ORIGEN**

En la última parte del trabajo nos centramos en analizar, a través de un análisis econométrico, la relación entre la eficiencia de las empresas del sector del vino y (i) pertenencia a una Denominación de Origen, (ii) tamaño empresarial y (iii) actividad exportadora. El modelo utilizará como variable endógena la eficiencia de las empresas, y como variables independientes, las variables que miden la pertenencia a una DO, el tamaño, y la actividad exportadora. El software usado para estimar los modelos econométricos es Gretl, de libre distribución.

## 5.1. Aspectos metodológicos.

En la resolución de las cuestiones que se plantean a continuación se van a utilizar modelos econométricos de regresión lineal estimados por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) con desviaciones típicas robustas a heterocedasticidad, condición para evitar que la varianza de los errores de la perturbación del modelo sea aleatoria (Stock y Watson, 2012).

## 5.2. Factores que determinan la eficiencia en el sector vitícola

### 5.2.1. ¿Contribuye una Denominación de Origen a mejorar la eficiencia de las empresas de la industria del vino?

Para el total de la muestra, la regresión en forma matricial es:  $E = \alpha + \beta X + u$ , donde  $E$ , es la eficiencia de las empresas, y  $X$ , la variable que se pretende estudiar que, en este caso, es una variable ficticia que toma valor 1 si las empresas pertenecen a una Denominación de Origen y valor 0, si no. Utilizamos el contraste de significatividad individual para el parámetro  $\beta$ , cuya hipótesis nula es  $\beta=0$  (variable no significativa) e hipótesis alternativa es  $\beta \neq 0$  (variable significativa).

**Tabla 5. Regresión Lineal DO, España.**

Variable explicativa	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
Const	0,377156	0,0081541	46,25	1,70E-302	***
DO	-0,014246	0,0104146	-1,368	0,1715	

Fuente: Gretl. Elaboración propia.

Como el Valor p de la variable **DO** es 0,1715, mayor que el 5%, implica que el parámetro no es significativo y se acepta la hipótesis nula. Podemos afirmar que, de forma global, la inscripción de una empresa a una Denominación de Origen no influye en la eficiencia de la misma.

**5.2.2. Tras realizar el anterior análisis, parece interesante preguntarse si de forma individual D.O. Ca. Rioja, D.O. Cava, D.O. La Mancha y D.O. Ribera del Duero, las cuatro denominaciones con mayor número de empresas inscritas sucede lo mismo, o por el contrario, sí que influyen en la eficiencia.**

Para abordar este análisis se van a plantear 4 modelos iguales al anterior, para cada una de las cuatro D.O., donde  $X$  tomará valor 1, cuando las empresas pertenezcan a dicha D.O. y valor 0, cuando no.

En la tabla 11 del Anexo, se puede comprobar cómo en un contraste de significatividad individual en los modelos de D.O.Ca. Rioja y D.O. Cava, el parámetro no es significativo al 5%, por lo que no se puede afirmar que influyan en la eficiencia de las empresas.

En el caso de D.O. La Mancha, el resultado obtenido es significativo y positivo, de manera que estar inscrita a ella aumenta en un 8,88% la eficiencia de estas empresas. En valores monetarios, supondría un aumento de sus ventas de 423.829,44 €.

Por el contrario, D.O. Ribera del Duero, con un parámetro significativo y negativo, disminuye la eficiencia de las empresas en un 8,33%. Podemos concluir, por tanto, que estar inscrito a una D.O. no siempre conlleva mejores resultados económicos, también acarrea mayores costes para las empresas (gastos en publicidad, mayores estándares de calidad, etc.) que pueden no ser suficientemente valorados por el mercado.

### 5.2.3. Centrándonos en D.O. La Mancha, localizada en Toledo, Albacete, Cuenca y Ciudad Real, y suponiendo que existen externalidades positivas que se extienden al resto de empresas sin D.O. de estas provincias, ¿son más eficientes estas últimas respecto al resto de empresas sin D.O.?

La forma matricial de la regresión es:  $E = \alpha + \beta_1 X_1 + \gamma X_1 X_2 + u$ , donde  $X_1$  es una variable ficticia aditiva que toma valor 1 si la empresa no pertenece a una D.O. y valor 0 si sí; y  $X_1 X_2$  es una variable ficticia multiplicativa que representa a las empresas sin D.O. que pertenecen a las 4 provincias. Por lo que, el valor de  $\gamma$  nos da la diferencia entre la eficiencia de las empresas sin D.O. pertenecientes a estas provincias y el resto de empresas sin D.O. de la Península.

**Tabla 6. Regresión Lineal SIN DO, Provincias D.O. La Mancha.**

Variable explicativa	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
Const	0,36291	0,0064807	56	0	***
SINDO	0,00722707	0,0108571	0,6657	0,5057	
SINDO_PRO	0,0581561	0,0241414	2,409	0,0161	**

Fuente: Gretl. Elaboración propia.

De los resultados obtenidos se extrae que, el parámetro  $\gamma$  es significativo al 5%, lo que quiere decir que pertenecer a estas cuatro provincias influye en la eficiencia de las empresas sin D.O. Concretamente, su eficiencia aumenta un 5,81% respecto a otras empresas sin D.O. del resto de España, por lo que sí que existen externalidades positivas.

**5.2.4. Existen diversas investigaciones sobre la heterogeneidad del tejido empresarial del sector vitivinícola y sobre su efecto en la competitividad. ¿Se puede considerar el tamaño un elemento diferenciador desde el punto de vista de la eficiencia? ¿Y ejercer algún tipo de actividad exterior? ¿De acuerdo a esas implicaciones, existen empresas que se beneficien más de pertenecer a una D.O.?**

Con el total de la muestra se estiman dos modelos. El primero, analiza el tamaño empresarial como una variable ficticia de cuatro niveles: microempresa, mediana, pequeña y grande, donde la primera es la variable de control.

**Tabla 7. Regresión Lineal TAMAÑO, España.**

Variable explicativa	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
Const	0,338912	0,00925884	36,6	2,58E-216	***
CONDO	-0,0163645	0,0120697	-1,356	0,1753	
Pequeña	0,0980539	0,0179468	5,464	5,36E-08	***
Mediana	0,257902	0,0313795	8,219	4,05E-16	***
Grande	0,430347	0,044595	9,65	1,75E-21	***
CONDO_Pequeña	-0,210851	0,0226329	-0,9316	3,52E-01	
CONDO_Mediana	-0,105321	0,0370533	-2,842	4,50E-03	***
CONDO_Grande	0,0485377	0,0623946	0,7779	4,37E-01	

Fuente: Gretl. Elaboración propia.

De la estimación se obtiene que, el tamaño sí que se puede considerar un elemento diferenciador es las empresas del sector, concretamente, respecto a las microempresas, las pequeñas aumentan su eficiencia en un 9,8%, las medianas en un 25,8% y las grandes en un 43,03%.

En lo que respecta a las empresas que pertenecen a una D.O., las medianas empresas disminuyen su eficiencia un 10,53% respecto a las microempresas. Sin embargo, en el caso de las empresas con D.O. de tamaño pequeño y grande la evidencia empírica no asegura una eficiencia significativa, pero observando los datos podríamos decir que las

grandes empresas son las que más se benefician de pertenecer a una D.O., seguido de las microempresas, las medianas y las pequeñas.

El segundo modelo analiza si exportar afecta a la eficiencia del sector en general y sobre las empresas con D.O. Para ello, se añade multiplicativamente y aditivamente, una variable ficticia, llamada *EXPORT*, cuyo valor es 1 si la empresa exporta e importa/exporta, y 0, si importa o no realiza actividad exterior.

**Tabla 8. Regresión Lineal EXPORTAR, España.**

Variable explicativa	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
Const	0,370822	0,0109298	33,93	8,00E-193	***
CONDO	-0,00954756	0,0144443	-0,661	0,5087	
EXPORT	0,016699	0,0161755	1,032	0,3021	
CONDO_EXPORT	-0,0133851	0,0207228	-0,6459	0,5184	

Fuente: Gretl. Elaboración propia.

Los resultados son no-significativos, por lo que la evidencia empírica no afirma que exportar afecte a la eficiencia de las empresas de la industria, ni beneficie a las empresas con D.O.

Sin embargo, observando los datos podríamos intuir que exportar afecta positivamente a la industria y que no beneficia a las empresas con D.O.

### 5.3. Caso particular: Aragón.

#### 5.3.1. ¿Existen grandes diferencias entre la eficiencia media de Aragón frente al resto de CCAAs?

Para resolver esta cuestión se ha utilizado la muestra completa, y se ha creado un modelo de regresión lineal en el que la variable dependiente representa a la eficiencia *E*, y las variables independientes, son todas las comunidades autónomas ( $X_i$  para todo  $i=16$ ), excluida Aragón que actúa como variable de control.

Con un nivel de significatividad del 5%, las empresas que pertenecen a Extremadura, la comunidad más eficiente, son un 11,2% más eficientes que las de Aragón. Comparando la Comunidad Autónoma de Aragón con Castilla-La Mancha y La Rioja, estas regiones poseen un 9,37% y un 4,04% más de eficiencia que ella.

En las siguientes preguntas se restringe la muestra a 67 empresas que son las que pertenecen a la Comunidad Autónoma de Aragón.

### 5.3.2. ¿Influyen las Denominaciones de Origen aragonesas en la eficiencia de las empresas que están inscritas respecto al resto de empresas de la misma CCAA? ¿Y las Rutas de Vino?

Siguiendo el mismo procedimiento que hasta ahora, *CONDO* vale 1, si las empresas pertenecen a denominaciones de origen aragonesas, y 0, si no. Mientras que, *CONRV* vale 1, si las bodegas pertenecen a alguna ruta del vino, y 0, sino.

**Tabla 9. Regresión Lineal DO y RV, Aragón.**

Variable explicativa	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
Const	0,339664	0,042494	7,809	6,99E-11	***
CONDO	0,0424774	0,0510791	0,8316	0,4087	
CONRV	-0,0761238	0,0379683	-2,005	0,0492	**
F robusto (2,64)	2,01457			0,141749	

Fuente: Gretl. Elaboración propia.

En un contraste de significatividad individual, el parámetro de las D.O. no es significativo al 5%, por lo que no se puede afirmar que pertenecer a las D.O. aragonesas influya en la eficiencia de las empresas. En el caso de las Rutas de Vino, el parámetro es significativo y negativo, disminuyen la eficiencia de las empresas en un 7,61%.

También es interesante comprobar si existe algún tipo de relación entre las variables *CONDO* y *CONRV*. Para ello, se utiliza el Análisis de la Varianza cuya hipótesis nula es,  $\beta_1 = \beta_2 = 0$ , e hipótesis alternativa, algún  $\beta_i = 0$  (para todo  $i=1,2$ ). Como 2,0145 es menor que el valor de contraste  $F_{0,05}(2, 64) = 3,14$ , se acepta la hipótesis nula y se concluye, que no existe relación lineal entre ambas variables.

### 5.3.3. Dado el resultado anterior, se ha decidido comprobar si alguna de las D.O. aragonesas sí que contribuye a mejorar la eficiencia.

Para su estudio, se ha planteado un modelo que incluye a las cuatro D.O. aragonesas como variables independientes y a la eficiencia como variable dependiente.

**Tabla 10. Regresión Lineal DO, Aragón.**

Variable explicativa	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
Const	0,339664	0,0441909	7,686	1,39E-10	***
Calatayud	0,031724	0,0646137	0,491	0,6252	
Cariñena	0,0270805	0,0525447	0,5154	0,6081	
Somontano	-0,0801633	0,0564096	-1,421	0,1603	
Campo de Borja	0,0850803	0,0570096	1,492	0,1407	

Fuente: Gretl. Elaboración propia.

En el análisis de significatividad individual, no hay ningún parámetro significativo por lo que la evidencia econométrica no explica que haya diferencias entre la eficiencia que aportan cada una de las D.O. a las empresas que están inscritas. Sin embargo, se podría intuir que, por los resultados obtenidos, Campo de Borja es la que más influye en la eficiencia técnica de las empresas y de forma positiva.

### 5.3.3. Se comprueba ahora si alguna de las Rutas del Vino aragonesas influye en la eficiencia de sus empresas.

Siguiendo el mismo procedimiento que en la pregunta anterior:

**Tabla 11. Regresión Lineal RV, Aragón.**

Variable explicativa	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
Const	0,361914	0,0258521	14	1,03E-20	***
Calatayud	-0,047514	0,0577209	-0,8232	0,4136	
Campo de Borja	-0,160584	0,0258521	-6,212	5,14E-08	***
Campo de Cariñena	-0,0250765	0,0496267	-0,5053	0,6152	
Garnacha	0,0161831	0,0547172	2,958	0,0044	***
Somontano	-0,105404	0,0440505	-2,393	0,0198	**

Fuente: Gretl. Elaboración propia.

Vemos, que no se puede afirmar que las Rutas del Vino Campo de Cariñena y Calatayud influyan en la eficiencia de las empresas. Sin embargo, sí para el resto. La Ruta del Vino Garnacha aumenta la eficiencia de las empresas en un 1,61%, lo que en términos monetarios supone 739,2 €, calculado como el 1,61% de las ventas totales de las empresas que pertenecen a esta ruta. En lo que respecta a las Rutas del Vino de Somontano y Campo de Borja, su influencia es negativa, en concreto, disminuyen la eficiencia económica un 10,54% y un 16,05%, en ese orden.

Tras realizar ambos análisis, se ha comprobado que la Ruta del Vino Garnacha se sitúa en la zona geográfica de D.O. Campo de Borja, por lo que no es extraño que ambos resultados sean positivos. Así que, se puede concluir con que las empresas que se ven más beneficiadas en términos de eficiencia por el “enoturismo” en Aragón, son aquellas situadas a los pies del Moncayo, en la zona que desciende desde el Valle del Huecha hasta el Ebro.

## 6. CONCLUSIONES

El presente trabajo comienza trazando una descripción del sector del vino en el mundo y en España, de las Denominaciones de Origen, las Denominaciones de Origen Calificadas y de las Rutas del Vino. Posteriormente, con los datos extraídos de la base de datos SABI, se han calculado índices de eficiencia de las empresas dedicadas a la elaboración de vino a través del “Análisis Envolvente de Datos (DEA)”, lo que nos ha permitido trazar un mapa geográfico de la eficiencia media e identificar qué características corporativas permiten alcanzar una mayor eficiencia media. Además, hemos estudiado, a través de un modelo econométrico, la influencia sobre la eficiencia de las empresas de: (i) pertenecer a una D.O. o a una Ruta del Vino, (ii) el tamaño empresarial, y (iii) la actividad exportadora. Los resultados obtenidos nos han permitido establecer algunos patrones de mejora que pueden llevar a cabo el sector para incrementar su eficiencia.

Las principales conclusiones que se pueden extraer de nuestro trabajo son:

- A nivel mundial, en los últimos años, la superficie de viñedo ha disminuido, mientras que la producción y el consumo de vino se han mantenido constantes. El comercio internacional ha seguido una tendencia creciente.
- En España, Castilla-La Mancha es la región que más vino produce, un 55% del total, seguida por Cataluña, Extremadura, La Rioja, El País Vasco y Navarra. Nuestros principales clientes en el mercado internacional son la Unión Europea, Estados Unidos y China y, en total, poseemos 72 Denominaciones de Origen, siendo D.O. Ca Rioja la que más destaca en términos de producción.

El análisis descriptivo de los índices de eficiencia obtenidos sugiere que:

- La eficiencia media de las empresas del sector de elaboración de vino es bastante baja, situándose en 0,3693, siendo Extremadura la comunidad autónoma más eficiente, con un índice 0,453 y, Baleares la más ineficiente, con 0,262. Aragón posee una eficiencia media de 0,341, por debajo de la media española. Las empresas que poseen una eficiencia media superior son las grandes empresas con D.O. que exportan e importan., mientras que las empresas con una menor eficiencia media son las microempresas sin D.O. que exportan.
- Centrando el análisis en las empresas con D.O., se puede concluir que las grandes empresas son las más beneficiadas por pertenecer a una DO, seguido por las microempresas, las medianas y las pequeñas. En media, exportar afecta negativamente a la eficiencia de las empresas con D.O.

El análisis econométrico sobre el sector sugiere que:

- Globalmente, las D.O. y la actividad exportadora no influyen en la eficiencia de las empresas de la industria, pero sí el tamaño de las mismas. Las grandes empresas son las que aportan los mejores resultados.
- De las cuatro D.O. que poseen mayor número de empresas, sólo en la D.O. La Mancha se produce una mejora en la eficiencia, concretamente, un 8,88%, que se traduce en un aumento de ventas estimado de 423.829,44 €. Además, se generan externalidades positivas que se extienden al resto de empresas sitas en Toledo, Albacete, Cuenca y Ciudad Real.

El análisis econométrico sobre la Comunidad Aragonesa sugiere que:

- Las Comunidades Autónomas de Castilla-La Mancha y La Rioja poseen un 9,37% y un 4,04% más de eficiencia que Aragón, respectivamente.
- La región más beneficiada por el “enoturismo” es aquella en la que se sitúa D.O. Campo de Borja y la Ruta del Vino de Garnacha, a los pies del Moncayo, zona que desciende desde el Valle del Huecha hasta el Ebro.

Para concluir, resulta importante señalar que nuestro trabajo es sólo una primera aproximación al tema, que sería interesante extender creando un modelo más completo que permita entender mejor el impacto de las D.O. sobre la eficiencia de las empresas vitícolas españolas.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Ley 24/2003, de 10 de julio, de la Viña y del Vino. Jefatura del Estado «BOE» núm. 165, de 11 de julio de 2003, Página 7.

MAUDOS J., SALAMANCA J.: “Observatorio sobre el sector agroalimentario español en el contexto europeo. Informe 2018”, *Cajamar, Caja Rural*, Informes/Documentos Técnicos [60], Pág. 121.

CAJAMAR, CAJA RURAL: “En 2017 los vino españoles aumentaron exportaciones y precios medios”, *Agronotas, Agroalimentarias*, Julio de 2018, Pág. 1.

CAJAMAR, CAJA RURAL: “En 2018 Alemania se mantiene como primer importador de vinos españoles y Suiza paga el mayor precio”, *Agronotas, Agroalimentarias*, Octubre de 2019, Pág. 1.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL VINO (2019): “Aspectos de la coyuntura mundial. Situación del sector en 2018”, Abril de 2019. Páginas 3-4, 6-7, 9-10, 12-16.

OBSERVATORIO ESPAÑOL DEL MERCADO DEL VINO (2019): “Principales estadísticas del sector del vino”, *10ª Aniversario OeMv*, 2018. Páginas 30, 32, 36, 40, 44, 62.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (2019): “Informe del consumo alimentario en España 2018”, *Secretaría General Técnica*, Centro de Publicaciones, Páginas 79-87.

Reglamento (UE) N° 1151/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de noviembre de 2012, sobre los regímenes de calidad de los productos agrícolas y alimenticios, 14 de Diciembre de 2012, *Diario Oficial de la Unión Europea*, Páginas 8-11.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y AGRICULTURA (2019): “Datos de las denominaciones de origen protegidas de vino (DOPs)”, Campaña 2017/2018. Madrid, 2019. Páginas 13, 15, 17.

DENOMIACIÓN DE ORIGEN CALIFICADA RIOJA (2019): “Consejo regulador de la denominación de origen calificada Rioja. Memoria anual 2018”, *Consejo regulador de la Denominación de Origen Calificada Rioja*, Páginas 64-65.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (2019): “Informe de visitantes a bodegas y museos del vino asociados a las Rutas del Vino de España. Año 2018”. Página 23, 28, 42-45.

QUINDÓS M<sup>a</sup>., RUBIERA F., VICENTE M. (2000): “Análisis envolvente de datos: una aplicación al sector de los servicios avanzados a las empresas del principado de Asturias”, Universidad de Oviedo, Dpto. de Economía Aplicada, Páginas 1-3.

TORO P., GARCÍA A., AGUILAR C., ACERO R., PEREA J., VERA R. (2010): “Determinación de la eficiencia técnica en agroecosistemas”. *Documento de Trabajo 14*, Vol. 2/2010, Universidad de Córdoba, Dpto. Producción Animal. Páginas 1-4, 11.

ARZUBI A., BERBEL J. (2002): “Determinación de índices de eficiencia mediante DEA en explotaciones lecheras de Buenos Aires”, *Investigación Agr.: Prod. Sanid. Anim.* Vol. 17 (1-2), Páginas 106-114.

ANGÓN E., PEREA J., BARBA C., GARCÍA A.: “La evaluación de la eficiencia técnica como herramienta para la mejora de la sustentabilidad: Caso práctico en sistemas pastoriles”, *Monografías do IBDER-Serie Pecuaria*, IBADER, Páginas 11-22.

VILLAREAL F., TOHMÉ F.: “Análisis envolvente de datos. Un caso de estudio para una universidad argentina”, *Estudios Gerenciales*, Volumen 22, Issue 144, Julio-Septiembre 2017, Páginas 302-308.

FONDO VITÍVINICOLA (2018): “Capítulo 1: Historia de la Vid y el vino, desde los orígenes hasta nuestro días”, *La cultura de la vid y el vino*, Páginas 3-13.

CAJAMAR CAJA RURAL (2014): “La economía del vino en España y en el mundo”.  
*Serie Economía [23]*, Octubre 2014, Páginas 323-331.

LATRUFFE L. (2010): “Competitiveness, Productivity and Efficiency in the  
Agricultural and Agri-Food Sectors”, *OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers*,  
No. 30, OECD Publishing, Paris, Páginas 33-37.