



## Trabajo Fin de Grado

### **MODELOS CUANTITATIVOS APLICADOS AL MARKETING**

#### **Análisis de la demanda de alcohol en España y efectividad de los impuestos especiales**

**Autor/es**

*Ignacio Gracia Marquina*

**Directora**

*Irene Olloqui*

Facultad de Economía y Empresa / Grado en Marketing e Investigación de Mercados

Año 2019

## **RESUMEN**

Este trabajo trata de analizar la relevancia de los impuestos especiales aplicados a las bebidas alcohólicas y cómo afecta al comportamiento del consumidor, con el fin de alcanzar un nivel de consumo moderado en la población española. A partir de los datos mensuales comprendidos en el periodo 2008-2018, en España, se estudiarán los efectos que conlleva un aumento de estos impuestos, y por consiguiente del precio final de los bienes, en la forma de gasto y consumo de las bebidas alcohólicas distinguiendo entre tres categorías principales: cerveza, vinos y bebidas destiladas.

El estudio se basará en la aplicación del ventajoso Sistema de Demanda Casi Ideal (AIDS) y en la estimación de las elasticidades precio, así como las elasticidades cruzadas con la Renta, a partir de las cuales se trata de predecir los efectos del incremento. Los datos utilizados provienen de fuentes diversas aunque los más relevantes del panel de consumidores de Mercasa con el respaldo del Gobierno de España y las bases de datos del Instituto Nacional de Estadística.

A pesar de ser un modelo con alta complejidad, mi inspiración para la selección de la temática surge a raíz de la arriesgada aplicación de una nueva normativa en Escocia, en 2018, denominada *Precio Mínimo por Unidad de Alcohol (MUP)*, instaurada de forma pionera con el fin de combatir la elevada tasa de alcoholismo que sufre el país.

## **ABSTRACT**

The following assignment aims to analyze the relevance of special taxes applied to alcoholic beverages and the effect they have on consumers behaviour in terms of reaching a moderate level of consumption among the Spanish population. The study covers the monthly data included in the time-period 2008 - 2018, in Spain. The effects on expenditure and consumption of the increase in these taxes, and consequently of the final price of the goods, are studied dividing the alcohol market in three main categories: Beers, Wines & distilled beverages.

The study will be based on the application of the advantageous model of Almost Ideal Demand System (AIDS), and also on the estimation of price elasticities, as well as cross-elasticities with incomes. The elasticities are necessary to predict the effects of the increase. The data used comes from diverse sources, although the most relevant are the Mercasa consumer panel with the support of the Government of Spain and the databases of the National Statistics Institute.

Despite the high complexity of the model, the selection of the theme arises from the risky application of a new regulation in Scotland called Minimum Unit Pricing (MUP), established as a pioneering country in order to cut the current high rate of alcoholism.

## ÍNDICE

<b>1. Introducción</b> .....	3
<b>1.1 Minimum Unit Pricing</b> .....	3
<b>2. El sector del alcohol en España</b> .....	4
<b>2.1 Motivos para el consumo</b> .....	5
<b>2.2 Medidas</b> .....	6
<b>3. Análisis por sectores</b> .....	6
<b>3.1 El sector cervecero</b> .....	6
<b>3.2 El sector vinícola</b> .....	7
<b>3.3 El sector de las bebidas destiladas</b> .....	8
<b>4. Aplicación empírica</b> .....	10
<b>4.1 Introducción</b> .....	10
<b>4.2 Base de datos</b> .....	10
<b>4.2.1 Limitaciones</b> .....	11
<b>4.3 Introducción a la Teoría de la Demanda</b> .....	12
<b>4.4 Especificación y Estimación de un Sistema de Demanda</b> .....	12
<b>4.4.1 Elección de la forma funcional</b> .....	12
<b>4.4.2 Propiedades Matemáticas del Sistema AIDS</b> .....	15
<b>4.4.2 Elasticidades</b> .....	15
<b>5. Estimación</b> .....	16
<b>6. Resultados de la estimación</b> .....	17
<b>6.1 Estimación SURE</b> .....	17
<b>6.1.1 Cálculo de elasticidades con los valores medios de las participaciones</b> .....	18
<b>6.2 Estimación del sistema de ecuaciones simultáneas sin restricciones</b> .....	19
<b>I. Condiciones de homogeneidad de grado cero</b> .....	19
<b>II. Condiciones de simetría</b> .....	20
<b>6.2.1 Cálculo de elasticidades con los valores medios de las participaciones</b> .....	20
<b>7. Conclusiones</b> .....	21
<b>8. Bibliografía</b> .....	22
<b>Anexos</b> .....	

## 1. INTRODUCCIÓN

El alcohol es un bien con fuerte carácter histórico y su consumo ha estado ligado a la cultura y la sociedad durante siglos, provocando innumerables controversias, prejuicios, e incomprendiciones en cuanto al comportamiento del ser humano relativo a esta sustancia. Se trata de una droga depresiva lícita que tiene aceptación social a pesar de ser la causa de la enfermedad denominada alcoholismo, promotora de importantes costos sociales al generar deseconomías externas sobre los que rodean o tienen la mala fortuna de enfrentarse con un alcohólico. Numerosos estudios confirman que las muertes por cirrosis y por siniestros derivados del estado de ebriedad superan las muertes atribuidas a otras drogas.

Es por ello que la venta y el consumo de alcohol están regulados en la mayoría de países del mundo. Sin embargo, a pesar de estar vinculados a impuestos especiales y condicionados por diversas políticas sociales y económicas, existe un consumo excesivo de alcohol per cápita que algunos países europeos intentan combatir de formas cada vez más drásticas. Este es el caso de Escocia, uno de los países con mayor tasa de alcoholismo a nivel europeo que recientemente procedió a la imposición de una nueva medida, pionera en el mundo, con la que se estableció un Precio Mínimo por Unidad de Alcohol (*MUP en inglés*).

### 1.1 PRECIO MÍNIMO POR UNIDAD (Minimum Unit Pricing)

Fue durante mi estancia en el curso académico comprendido entre 2017 y 2018 en Escocia cuando me encontré ante una subida exagerada del precio de los productos con contenido alcohólico del supermercado que frecuentaba. A partir del 1 de Mayo de 2018 se fijó un precio mínimo de 50 peniques (57 céntimos aprox.) por unidad de alcohol, tomando en cuenta la graduación de alcohol en porcentaje (Vol%) y la cantidad en litros del producto ofertado que contiene el envase. Esto supuso que bienes como la sidra doblaran su precio habitual, marcas de cerveza que competían en precios pasaron venderse por la misma cantidad monetaria, que además era más alta que la previa y, en general, otras botellas de licores y destilados pasaron a aumentar su precio entre dos y cuatro libras.

Esta iniciativa apoyada por médicos y asociaciones relacionadas con la salud se propone desincentivar el elevado consumo de alcohol del País, que tantos problemas ha causado hasta el día de hoy.

El sistema puede parecer semejante a una subida drástica de los impuestos especiales. No obstante, carece de carácter recaudador para el Estado. Se trata de una condición añadida a las licencias que se conceden para la venta de alcohol en los establecimientos, pero cualquier ingreso extraordinario que pudiera derivar de dicha condición se destinará íntegramente al empresario poseedor de la licencia, ya sea de un supermercado, pub, discoteca o cualquier otro tipo de establecimiento que comercialice alcohol.

Al ser Escocia pionera en la aplicación de la medida me resultó novedoso e interesante y es por ello que pensé que puede ser interesante analizar cómo afectaría una medida similar en mi país, España. No obstante las diferencias culturales entre nuestro país y Reino unido son muchas. Es por ello que se necesita un análisis previo del sector del alcohol en España.

## **2. EL SECTOR DEL ALCOHOL EN ESPAÑA**

En los últimos años se han elaborado diferentes estudios acerca del consumo de bebidas espirituosas y el grado de alcoholismo en los diferentes países del mundo. El más destacable es el estudio llevado a cabo por la Organización Mundial de la Salud, que clasificó 191 estados, ordenándolos de mayores consumidores a menores.

En la primera posición se halla Moldavia, con un consumo per cápita promedio de 17,4 litros de alcohol puro al año. Esta cantidad sería el equivalente a unos 64 litros de vodka, unas 178 botellas de vino o unas 1320 latas de cerveza. En segunda y tercera posición del ranking se hallan Bielorrusia y Lituania, con un consumo de 17,1 y 16,2 litros per cápita respectivamente. Y es que Europa se lleva la palma en cuanto a población alcohólica, siendo ocupados del cuarto al noveno puesto de la clasificación por los países de Europa del este. En definitiva, un Top 10 dominado por nuestro continente únicamente compartido con Australia que se halla en décima posición.

**Tabla 1: Top 10 países que más litros de alcohol puro consumen en el mundo**

1º	Moldavia	17,4 l
2º	Bielorrusia	17,1 l
3º	Lituania	16,2 l
4º	Rusia	14,5 l
5º	República Checa	14,1 l
6º	Ucrania	13,9 l
7º	Andorra	13,8 l
8º	Rumanía	12,9 l
9º	Serbia	12,6 l
10º	Australia	12,5 l

*Fuente: Elaboración propia*

Según el informe publicado el 21 de septiembre de 2018, el consumo medio de alcohol en Europa es de 9,8 litros per cápita anuales. España se sitúa ligeramente por encima de la cifra, a pesar de haber reducido en las últimas décadas la cifra de los 15 litros anuales hasta los 10 litros que se consumen de media en la actualidad. En España, por hechos culturales, los hombres por lo general son los que más alcohol consumen. Sin embargo se ha producido una masiva incorporación de adolescentes y mujeres bebedores. La gran mayoría de ciudadanos entre los 15 y 65 años (el 87%) afirma haber consumido en al menos una ocasión alcohol, un

4,7% con una frecuencia semanal y un 13% de forma diaria. Es aquí donde se ve reflejada la importante presencia de esta sustancia en el país.

De acuerdo con la información publicada, el 43,8% de la población española consume algún tipo de bebida alcohólica de manera regular, un 16% es considerado ex-alcohólicos y el 40,2% restante se abstiene de beber estas sustancias.

España es un país que cuenta con 17 comunidades autónomas y 2 ciudades autónomas. esto implica que dentro de la extensidad de nuestro país encontramos diferencias culturales que se deben a factores históricos y económicos entre otros. Un estudio elaborado en 2016 por nutricionistas, encargado por la Fundación Española de la Nutrición (FEN), muestra que el consumo de bebidas alcohólicas desde 1980 hasta día de hoy ha descendido de forma muy notable. pasando de beber de media 170 gramos diarios de bebidas alcohólicas hasta unos 72 gramos. Además Comunidades como la gallega, ha pasado de un consumo de 408 gramos en los años ochenta, siendo la comunidad más alcohólicas, hasta consumir en la actualidad una cantidad de 52,7 gramos, convirtiéndose en una de las comunidades autónomas más sobrias. Este descenso del consumo se debe en parte al aumento de la ingesta de bebidas no alcohólicas, que en los últimos 35 años han pasado de los 98 gramos a los 332.

En el presente las mayores tasas de alcoholismo en España se encuentran en Murcia y Cataluña, mientras que las más bajas se hallan en Cantabria y Castilla y Leon. Aragón se encuentra un gramo por debajo de la media, con un consumo de 66,1 gramos de bebidas alcohólicas diarios.

## **2.1 MOTIVOS PARA EL CONSUMO**

Tras haber aclarado que la ingestión de bebidas alcohólicas está muy normalizada tanto en Europa como en nuestro país, es necesario recalcar los motivos por los que la población consume este tipo de sustancias.

Según estudios publicados por la revista *Alcoholism: Experimental & Clinical Research*, en la enfermedad del alcoholismo intervienen factores biológicos, psicológicos y sociales. Las sinergias entre la propensión genética, el entorno socio-cultural y otras características individuales pueden provocar la frecuente recurrencia al alcohol en situaciones de ansiedad y estrés, así como cuando los individuos aspiran a formar parte de grupos donde los integrantes han relacionado el consumo del alcohol con el ocio y lo lúdico.

## 2.2 MEDIDAS

Las altas tasas de alcoholismo en Europa conllevan numerosos problemas tanto sociales como económicos, así como cánceres, cirrosis, altercados violentos, embarazos de menores y enfermedades de transmisión sexual. Problemas que los diferentes gobiernos se proponen paliar cada vez más estrictamente. Países como Francia llevan a cabo acciones como la adición de información cada vez más explícita en los envases de estos productos. La industria debe informar en las botellas de los riesgos que supone el consumo de alcohol y en definitiva de su valor nutricional, así como especial hincapié en la interrelación existente entre el consumo de alcohol y el padecimiento de cáncer. Otros, como Lituania han tomado medidas como la prohibición de la venta de alcohol en las gasolineras, mientras que otros países optan por políticas restrictivas como la limitación del horario permitido para la compra de dichos productos en supermercados y otros pequeños comercios, así como la prohibición de beber alcohol en lugares públicos como parques, colegios y hospitales.

Pero sin duda, una de las medida que más comúnmente se llevan a cabo, y la más apoyada por la OMS y los gobiernos, es la subida de los impuestos especiales asociados al alcohol. Que no sólamente merma el acceso de gran parte de la población a estos productos sino que además supone una recaudación del Estado para cubrir los costes materiales causados por accidentes y sociales que la enfermedad del alcoholismo ocasiona.

## 3. ANÁLISIS POR SECTORES

Podemos dividir el sector del alcohol en 3 subsectores:

### 3.1 EL SECTOR CERVECERO

La cerveza, junto al vino, está reconocida como alimento desde 2016 con la aprobación de la norma de calidad de la cerveza y las bebidas de malta. Todas las comunidades autónoma tienen diferentes costumbres a la hora de consumir cerveza, dependiendo del acompañamiento, horas y situaciones en las que se toma y marcas preferidas. Pero de una forma u otra, todo el país es considerado amante de esta bebida.

El consumo cervecero sufrió una notable caída durante la recesión de la crisis sufrida en España. Sin embargo, este ha remontado desde 2013 hasta el día de hoy superando los 40 millones de hectolitros bebidos en el país, destacando la importancia adquirida en el sector hostelero, donde sus ventas han aumentado más de un 12% en los últimos años. Según el informe elaborado en 2018 por la asociación *Cerveceros de España* y el *Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación*, el consumo de cerveza representó en 2017 un total del 63% en el canal de distribución hostelero. Además, el 94% del consumo en este canal se da

en un contexto social. Así mismo el consumo de esta llega a suponer entre el 25% y el 40% de la facturación de los bares.

España cuenta con más de 270.000 locales hosteleros repartidos por todo el territorio. Un país con altísima densidad de bares que supone un gran atractivo turístico. Según el estudio “Percepción de los productos y marcas agroalimentarias de España en turistas extranjeros”, realizado por Foro Marcas Renombradas Españolas (FFMRE) y la Federación de Industrias de la Alimentación y Bebidas (FIAB), el turismo es uno de los motores fundamentales del consumo de cerveza, creciendo ambos prácticamente en paralelo. Datos muy a tener en cuenta siendo España el segundo destino turístico de Europa después de Francia.

El sector cervecero tiene una aportación al PIB nacional del 1,3%. Según los últimos datos del treinta de abril de 2019 ofrecidos por elEconomista.es, el valor de la cerveza en el mercado español supera los 15.000 millones de euros, generando además 7.000 millones de valor añadido y 3.600 millones en concepto de recaudación para el Estado. Si hablamos en términos de ventas, la hostelería es el principal canal de consumo. En 2017 las ventas en este sector alcanzaron casi los 20 millones de hectolitros frente a las ventas al hogar que llegaron a los 16 millones. Por otro lado, según el envase que contiene la cerveza, el 40% de esta fue vendida en botellas reutilizables, 28% en barril, y el 32% restante en latas. Esta última cifra potenciada por la venta en supermercados y tiendas de aprovisionamientos para el hogar.

Por último, mencionar que las zonas del país con mayor cuota de ventas son, en primer lugar el noreste y las Islas Baleares, seguido del Levante, Albacete y Murcia.

### **3.2 EL SECTOR VINÍCOLA**

A diferencia de los otros sectores en nuestro país, el vinícola es el único que no ha sufrido a grandes rasgos los efectos de la crisis económica de 2008, habiendo mantenido su consumo a niveles estables gracias al comercio internacional, que ha permitido que este siga creciendo en las últimas décadas.

Se calcula que el consumo de vino en 2018 a nivel mundial alcanzó los 246 millones de hectolitros. Los países que más litros consumieron fueron Estados Unidos, Francia e Italia. En este ranking España se situó en la octava posición con más de 10,7 millones de hectolitros. Sin embargo al centrarnos en Europa, el país donde más vino per cápita se consume es el Vaticano, con un consumo per cápita de 73,78. seguido de Andorra y Francia con 46,41 y 44,19 litros respectivamente. La media española es bastante menor quedándose en los 17,25 litros y liderado por Baleares (19,07 L), Cataluña (18,92 L) y Comunidad Valenciana (18,54 L) según un artículo elaborado por La Mancha Wines en 2016.

La importancia económica del sector vinícola en España es notable no únicamente porque supone una de las industrias más antiguas del país, sino que su aportación al PIB nacional

ronda el 1% contando con una superficie de 969 miles de hectáreas de viñedo, por lo que es el país número uno en este tipo de cultivo, adquiriendo un tercer puesto como país productor y primero como exportador mundial (OIV, 2019). Además nuestro país cuenta con 4.373 bodegas (Dirce, 2018).

**Tabla 2: Posicionamiento de los principales países europeos en el sector vinícola según la superficie de cultivo, producción y exportaciones de vino.**

País	Superficie mha.	producción Mill. hL.	Exportaciones	
			Volumen Mill. hL.	Valor Mill. EUR.
España	969	44,4	21	2.916
Francia	788	49,1	14,1	9.336
Italia	702	54,8	19,7	6.148

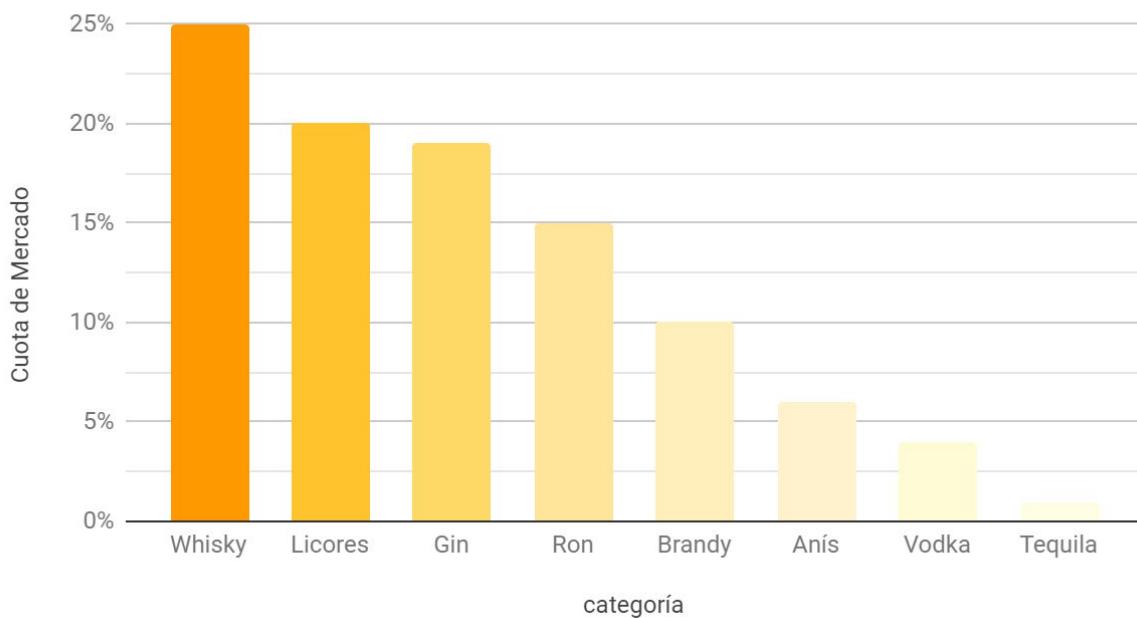
*Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de OIV.*

### 3.3 EL SECTOR DE LAS BEBIDAS DESTILADAS

Debido a la mayor graduación alcohólica de la mayoría de bebidas destiladas, su consumo es notablemente inferior en cuanto a términos de volumen. En España, sexto productor en la UE, existen más de 3800 centros de producción que elaboran más de 300 millones de litros al año y que en total comercializan en torno a 218 millones de litros anuales. Una producción de la cual el 60% se destina al consumo nacional mientras que el resto es exportada. Dentro del consumo nacional, más del 60% se realiza fuera del hogar. Además los destilados son los los productos que más rentabilidad aportan ya que suponen el 30,5% de los ingresos en los locales de ocio, por lo que el sector tiene un importante papel en la hostelería y restauración del país.

Hablamos de una aportación al PIB del 0,17% que se traduce en unos 7.585 millones de euros, además de casi 2.000 millones de contribución directa, indirecta e inducida en España y más de 5000 empleos directos generados.

**Gráfico 1: Cuotas de mercado de bebidas destiladas en España.**



*Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos de FEBE*

Las bebidas destiladas son además los productos con contenido alcohólico que mayor contribución tributaria suponen. Concretamente hacienda recauda el 73% de los impuestos especiales con ellas, a pesar de que su consumo representa únicamente el 3,6% del volumen total de bebidas alcohólicas.

## **4. APLICACIÓN EMPÍRICA**

### **4.1 INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo tiene como objetivo la realización de un estudio del consumo de los diferentes tipos de bebidas alcohólicas en España a lo largo de la última década, y analizar cómo afectaría un incremento de los impuestos especiales aplicados a estos productos sobre la demanda de los españoles de los diferentes tipos de alcohol distinguiendo entre cervezas, vinos y bebidas destiladas. Además se tratará de estimar las ecuaciones necesarias para el cálculo de las diferentes elasticidades. El motivo de interés es buscar una solución al problema del alcoholismo que conlleva numerosas controversias socioeconómicas como ya se ha explicado al comienzo del trabajo.

El Sistema Casi Ideal de la Demanda es utilizado por los economistas para analizar el comportamiento del consumidor. Es preferido por muchos investigadores gracias a su versatilidad ya que recopila muchas cualidades deseables de diferentes sistemas de demanda. Por ejemplo, satisface axiomas de orden, no requiere que todas las curvas de Engel sean paralelas y es coherente con las limitaciones presupuestarias entre otras ventajas.

El origen del sistema AIDS deriva de un modelo denominado *piglog* que permite a los investigadores representar de forma concentrada el comportamiento de los consumidores en un hipotético consumidor de características maximizadas.

### **4.2 BASE DE DATOS**

Los datos utilizados en el análisis proceden de diversas fuentes. En primer lugar, las cifras correspondientes al PIB tanto nacional como per cápita se extrajeron de la base de datos del Instituto Nacional de Estadística que ofrece un listado de datos anuales en cifras y porcentajes, así como las variaciones interanuales. En concreto se han utilizado los datos correspondientes al periodo 2008-2018. Los informes no abarcaban los datos de diciembre de 2018, lo que suma información correspondiente a 131 meses.

Por otra parte, se recopilaron los datos del consumo de las categorías seleccionadas para el análisis; cerveza, vino y otras bebidas destiladas, de los Informes del Consumo Alimentario en España, donde consta la alimentación mes a mes del país. Los documentos incluyen el consumo total en miles de litros de cerveza y bebidas espirituosas de forma independiente, mientras que las cifras referentes al vino resulta de la suma de 4 subcategorías (vinos tranquilos, vinos espumosos, vinos de mesa y otros vinos).

Sin embargo la principal fuente de datos que ha provisto al presente trabajo se encuentra en el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en la base de datos “*Consumo en hogares*” (2008-2018) de forma mensual..

A partir de los datos de consumo de cada categoría se obtuvieron las cuotas de mercado en porcentaje, mes a mes, por elaboración propia dividiendo el consumo total de cada categoría entre el consumo de la totalidad de bebidas alcohólicas.

En último lugar es necesario el conocimiento del precio medio de cada producto mensualmente.

#### **4.2.1 Limitaciones**

Ante un estudio que con la mera aplicación de un Sistema De Demanda Casi Ideal ya resulta complicado de llevar a cabo de por sí, También se han sufrido importantes limitaciones a la hora de la recopilación de los datos necesarios para obtener una muestra lo suficientemente grande y que los resultados resulten más fiables o incluso dignos de extrapolación. Fue complicado tanto dar con el consumo medio mensual de cada categoría durante un periodo de tiempo de 10 años, como hallar datos que muestren el precio medio que tenía cada categoría de producto mensualmente en los comercios españoles.

A esto es necesario sumarle mi falta de conocimiento acerca de la materia de econometría, que únicamente cursé de forma introductoria durante un semestre. Por lo que la complejidad del modelo y el análisis a terminado suponiendo la mayor limitación de todas para mi persona.

### **4.3 INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE LA DEMANDA**

El presente trabajo se basa en el modelo de Sistema de Demanda Casi Ideal (AIDS) para estimar la función de demanda de las diferentes categorías de alcohol en España. Este modelo desarrollado por Angus Deaton y John Muellbauer en 1980, es utilizado por los economistas para analizar el comportamiento del consumidor y sirve como una aproximación para cualquier sistema de demanda real, ya sea basado en la teoría o no. Posee numerosas cualidades de los diferentes sistemas de demanda que lo hacen versátil y deseable.

Algunas de estas propiedades pueden verse en sistemas de demanda alternativos como el sistema translog de demanda y el modelo Rotterdam. Sin embargo ninguna de estas alternativas las posee todas.

Para desarrollar el sistema, partimos del supuesto de que el consumidor es racional y dispone de una renta que ha de ser gestionada para la elección de los productos que formarán parte de su cesta de la compra, de forma que la utilidad del individuo sea maximizada ante esta restricción presupuestaria, Huang (1999). De esta forma se obtendrán las funciones de demanda Marshallianas.

### **4.4 ESPECIFICACIONES Y ESTIMACIÓN DE UN SISTEMA DE DEMANDA**

#### **4.4.1 Elección de la forma funcional**

El tipo de análisis que se desea efectuar es el que condiciona la forma funcional que será estimada. Numerosos investigadores en la economía aplicada han desarrollado diferentes sistemas económicos cuya función de demanda cumpla las condiciones de homogeneidad, simetría, agregación y negatividad, a partir de la teoría económica de la utilidad. Este es el caso del Modelo Lineal de Gasto (LES) desarrollado por Stone en 1954 por Stone. Con la intención de derivar de la función de utilidad las diferentes funciones de demanda, Su modelo cumple restricciones como la de adición, homogeneidad de grado cero y simetría. Sin embargo, está basado en una función de utilidad directa, por lo que excluye la complementariedad entre clases de productos.

Por otro lado hay un segundo enfoque que pasa por alto el cumplimiento de las restricciones teóricas para definir de forma directa las funciones de la demanda. Dentro de este se encuentra el denominado modelo de Rotterdam de Theil (1965). Este modelo también está basado en una función de utilidad directa. Este modelo, que fue pionero en plantear una matriz de efectos sustitución, imponiendo así la simetría, permite estimar los parámetros contrastando de forma empírica el cumplimiento de las restricciones teóricas.

Al tercer y último enfoque pertenecen los denominados Modelos De Formas Funcionales Flexibles (MFF), que pretenden representar tanto la función de utilidad directa, como la indirecta o la de gastos, cuya forma funcional se desconoce. El Sistema de demanda Casi

Ideal, que es desarrollado en este trabajo está incluido en este enfoque. Este modelo, que surgió como alternativa a los mencionados previamente ya que reúne las ventajas de ambos, es el que más se ha utilizado en cuanto aplicaciones empíricas. Algunas de las propiedades del modelo AIDS son:

- Satisface exactamente los axiomas de elección.
- Se agrega perfectamente a los consumidores sin la necesidad de asumir que todos los bienes son normales, es decir, sin requerir que todas las curvas de engel tengan la misma pendiente.
- No requiere métodos de estimación no lineales (puede estimarse a partir de regresiones aparentemente no relacionadas, SUR en inglés).
- Restricciones como la homogeneidad, la simetría y la condición de equilibrio presupuestario o adición se pueden observar y probar en el marco del modelo.

Antes de utilizar el modelo AIDS para estimar las elasticidades del consumo de las categorías de alcoholos en España, desarrollemos la expresión de dicho modelo. El sistema de demanda casi ideal deriva de la función de coste logarítmico generalizado independiente del precio (PIGLOG) que se define como

$$\log e(u, p) = (1 - u) \log \{a(p)\} + u \log \{b(p)\}, \quad u \in (0, 1)$$

donde

$$\log a(p) = a_0 + \sum_k a_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_k \sum_j Y_{kj} \log p_k \log p_j$$

$$\log b(p) = \log a(p) + \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k}$$

- $u$  se encuentra entre 0 y 1, por lo que podemos considerar  $a(p)$  y  $b(p)$  como los costes de subsistencia y plena satisfacción respectivamente.
- Basado en esta especificación, el sistema de demanda casi ideal se define como:

---


$$\log e(u, p) = a_0 + \sum_k a_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_k \sum_j Y_{kj} \log p_k \log p_j + \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k} u \quad (1)$$


---

La proporción de gasto en el bien se define como:

$$\frac{\partial \log e(u, p)}{\partial \log p_i} = \frac{p_i q_i}{e(u, p)} = w_i$$

Esto da lugar a la siguiente ecuación si aplicamos el teorema de Shephard para obtener las funciones de demanda marshalianas que se expresan en participaciones sobre el gasto:

$$w_i = \alpha_i + \sum_j Y_{kj} \log p_j + \beta_i \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k} u$$

Si reorganizamos el sistema AIDS podemos identificar que  $\beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k} u = \log\left(\frac{m}{p}\right)$ , donde:

$$\log P = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_k \sum_j Y_{kj} \log p_k \log p_j \quad (*)$$

Esto es lo mismo que  $\log a(p)$ , a menudo referido como índice de precios de stone. Finalmente llegamos a la ecuación de la proporción de gasto que queda de la siguiente forma.

$$w_i = \alpha_i + \sum_j Y_{kj} \log p_j + \beta_i \log\left(\frac{m}{p}\right)$$

(2)

siendo  $m$  el gasto en los  $n$  bienes y  $p$  un índice de precios definido de la siguiente forma de la forma explicada en la ecuación (\*)

Sin embargo, el modelo definido por la ecuación (2) no es lineal. Esto supone que la estimación resulte más dificultosa. Por ello los autores del modelo AIDS, Deaton y Muellbauer, plantearon una sencilla linealización a partir del índice de precios de Stone, sustituyendo el índice de precios del modelo AIDS ( $\ln P^*$ ) por el siguiente:

$$\ln P_t^* = \sum_{i=1} w_i \ln P_{it}$$

Donde  $w_i$  es la participación media del bien  $i$  en el total de gasto. Este modelo AIDS combinado con el índice de precios de Stone es denominado aproximación lineal AIDS.

#### 4.4.2 Propiedades matemáticas del sistema AIDS

Aunque el modelo es muy flexible, tenemos algunas restricciones en nuestros parámetros. Estos son, en su mayoría, debido a la practicidad o la construcción matemática.

1.  $\sum_i a_i = 1$
2.  $\sum_i \beta_i = 0$
3.  $\sum_i Y_{ij} = 0$
4.  $Y_{ij} = Y_{ji}$
5. La matriz de Slutsky es negativa semidefinida (cónica en precios)

- La primera y tercera se refieren a la condición de equilibrio presupuestario o adición. Es decir, que la suma de los gastos relativos de todos los bienes estudiados debe ser igual a la unidad. Si esto se mantiene, entonces  $\sum_i w_i = 1$
- La tercera restricción es definida como la homogeneidad de grado cero que significa que si todos los precios y el gasto varían de forma proporcional, los gastos relativos permanecen constantes.
- La cuarta se trata de la condición de simetría de Slutsky que garantiza que los efectos cruzados entre cada pareja de bienes son iguales en el sentido de Slutsky.
- La quinta es la propiedad general de las funciones de costes, cuyo cumplimiento es sencillo de comprobar a partir de la matriz de sustitución de Slutsky.

#### 4.4.3 Elasticidades

Las elasticidades precio y renta derivan de los parámetros estimados en el modelo de acuerdo a las siguientes ecuaciones:

➤ Elasticidad precio propio : 
$$E_{ii} = -1 + \frac{Y_{ii}}{w_i} - \beta_i$$

➤ Elasticidad cruzada: 
$$E_{ij} = \frac{Y_{ij}}{w_i} - \frac{\beta_i}{w_i} w_j$$

➤ Elasticidad gasto: 
$$\eta_i = 1 + \frac{\beta_i}{w_i}$$

## **5. ESTIMACIÓN**

A continuación procedemos a la estimación del modelo. En un sistema constituido por “n” ecuaciones de demanda, todas han de ser consideradas como integrantes de un sistema ya que sus respectivas perturbaciones aleatorias pueden estar correlacionadas. Se podrían estimar los parámetros aplicando Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) individualmente con cada una de las ecuaciones. Sin embargo estas estimaciones serían insesgadas, pero no eficientes. Es por eso que *Zellner (1962)* desarrolló el Sistema de Regresiones Aparentemente no Relacionadas **SURE**. Dado que el sistema de demanda estudiado requiere que se cumplan una serie de restricciones, en este caso lo recomendable será la utilización del método Regresiones Aparentemente no Relacionadas imponiendo las restricciones de homogeneidad y simetría.

Una vez estimado el modelo será necesario llevar a cabo un chequeo con el fin de comprobar a través de los residuos de las diferentes ecuaciones, si se cumplen los supuestos de autocorrelación, homocedasticidad y normalidad de las perturbaciones aleatorias. A continuación se realizará un contraste de significatividad individual, así como un contraste de hipótesis teóricas respeto a las condiciones de homogeneidad y simetría. En último lugar procederemos a un análisis de la estructura de la demanda, a partir de los resultados obtenidos de las elasticidades.

## 6. RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN

$$b13+b14+b15=1$$

$$b1+b4+b7=0$$

$$b2+b5+b8=0$$

$$b3+b6+b9=0$$

$$b10+b11+b12=0$$

$$\text{equation WVINO 0 PVINO PCERV POTROS LNY\_P}$$

$$\text{equation WCERV 0 PVINO PCERV POTROS LNY\_P}$$

$$\text{equation WOTROS 0 PVINO PCERV POTROS LN}$$

### 6.1 ESTIMACIÓN SURE

Imponiendo las restricciones de simetría y homogeneidad

Sistema de ecuaciones, Regresiones aparentemente no relacionadas

SUR, usando las observaciones 2008:01-2018:06 (T = 126)

Vino	Estimador	Desv. Tip.	t-ratio	p-valor
const	0.3490	0.1181	2.9550	0.0038
PVINO-Potros	0.0271	0.0155	1.7460	0.0834
PCERV-Potros	-0.0268	0.0148	-1.8080	0.0731
LNY_P	0.0087	0.0100	0.8694	0.3863
Cerveza				
const	0.4406	0.1194	3.6910	0.0003
PVINO-Potros	-0.0268	0.0148	-1.8080	0.0731
PCERV-Potros	0.0309	0.0270	1.1440	0.2549
LNY_P	-0.0035	0.0098	-0.3560	0.7225

R-cuadrado EQ1 0.011689

R-cuadrado EQ2 0.067005

Contraste F de las restricciones especificadas:

F(1,242) = 23.832 [0.0000]

$H_0$ : La forma funcional lineal impuesta es correcta ya que el estadístico es 23,8 con un p-valor = 0, por lo que < 0,05 rechazando de esta forma  $H_0$ .

Las variables son significativas individual y conjuntamente, superando el chequeo en los aspectos de forma funcional lineal y normalidad. Respecto a la homocedasticidad dado que no se superaba el contraste se ha estimado el modelo con desviaciones típicas robustas a la presencia de heterocedasticidad

El sistema estimado por Ecuaciones Simultáneas imponiendo las restricciones de homogeneidad y Simetría queda:

$$W_{VINO} = 0.3490 + 0.0271 P_{VINO} - 0.0268 P_{CERV} - 0.0003 P_{OTROS} + 0.0087 \ln(Y/P)$$

$$W_{CERV} = 0.4406 - 0.0268 P_{VINO} - 0.0309 P_{CERV} - 0.0041 P_{OTROS} - 0.0035 \ln(Y/P)$$

$$W_{OTROS} = 0.2103 - 0.0003 P_{VINO} - 0.0041 P_{CERV} + 0.0044 P_{OTROS} - 0.0053 \ln(Y/P)$$

### 6.1.1 Cálculo de elasticidades con los valores medios de las participaciones

	Media
WVINO	0.4808
WCERV	0.3734
WOTROS	0.1458

Fórmulas de elasticidad precio, precio cruzada y Gasto...

		Vino	Cerveza	Otros
Elast renta		1.0182	0.9907	0.9639
Elastic Precio	Vino	-0.9524	-0.0626	-0.0032
	Cerveza		-0.9137	-0.0096
	Otros			-0.9966

## 6.2 ESTIMACIÓN DEL SISTEMA DE ECUACIONES SIMULTÁNEAS SIN RESTRICCIONES

---

Modelo 2: MCO combinados, utilizando 378 observaciones

Se han incluido 3 unidades de sección cruzada

Largura de la serie temporal = 126

Variable dependiente: WI

Desviaciones típicas robustas (HAC)

Coeficiente Desv. típica Estadístico t valor p

	Coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
d1_PVINO	0.0512587	0.000000	8.978e+012	1.24e-026 ***
d1_PCERV	0.168480	0.000000	7.386e+013	1.83e-028 ***
du_1_POTROS	-0.00705613	0.000000	-2.955e+012	1.15e-025 ***
d2_PVINO	-0.0673559	0.000000	-1.436e+013	4.85e-027 ***
d2_PCERV	-0.131555	0.000000	-2.063e+014	2.35e-029 ***
du_2_POTROS	0.0166310	0.000000	1.714e+013	3.40e-027 ***
du_3_PVINO	0.0160972	0.000000	3.929e+012	6.48e-026 ***
du_3_PCERV	-0.0369245	0.000000	-1.620e+013	3.81e-027 ***
du_3_POTROS	-0.00957490	0.000000	-6.016e+012	2.76e-026 ***
du_1_LNY_P	0.0216388	0.000000	7.391e+012	1.83e-026 ***
du_2_LNY_P	-0.0204843	0.000000	-2.151e+012	2.16e-025 ***
du_3_LNY_P	-0.00115453	0.000000	-4.533e+012	4.87e-026 ***
du_1	-0.00737386	0.000000	-3.814e+011	6.87e-024 ***
du_2	0.745337	1.09062e-013	6.834e+012	2.14e-026 ***
du_3	0.262037	0.000000	4.124e+013	5.88e-028 ***
R-cuadrado	0.804083	R-cuadrado corregido	0.796527	
F(14, 2)	0.000000	Valor p (de F)	1.000000	
Log-verosimilitud	464.8890	Criterio de Akaike	-899.7779	
Criterio de Schwarz	-840.7545	Crit. de Hannan-Quinn	-876.3524	
rho	0.218909	Durbin-Watson	1.550205	

Contraste de especificación RESET (cuadrados sólo) -

Hipótesis nula: [La especificación es adecuada]

Estadístico de contraste:  $F(1, 362) = 0.00429801$

con valor p =  $P(F(1, 362) > 0.00429801) = 0.947765$

## I. CONDICIONES DE HOMOGENEIDAD DE GRADO CERO

**A) Restricción:**

$$b[du_1] + b[du_2] + b[du_3] = 1$$

Estadístico de contraste:  $F$  robusto(1, 2) = 0.454914, con valor p = 0.569526 > 0.05 No se rechaza  $H_0$  de Homogeneidad

**B) Conjunto de restricciones**

$$1: b[d1_PVINO] + b[d2_PVINO] + b[du_3_PVINO] = 0$$

$$2: b[d1_PCERV] + b[d2_PCERV] + b[du_3_PCERV] = 0$$

$$3: b[du_1_POTROS] + b[du_2_POTROS] + b[du_3_POTROS] = 0$$

Estadístico de contraste:  $F$  robusto(3, 2) = 0.574031, con valor  $p$  = 0.685295 > 0.05 No se rechaza  $H_0$  de Homogeneidad

C) Restricción:

$$b[du\_1\_LNY\_P] + b[du\_2\_LNY\_P] + b[du\_3\_LNY\_P] = 0$$

Estadístico de contraste:  $F$  robusto(1, 2) = 0.248931, con valor  $p$  = 0.667301 > 0.05 No se rechaza  $H_0$  de Homogeneidad

## II. CONDICIONES DE SIMETRÍA

Conjunto de restricciones

$$1: b[d1\_PCERV] - b[d2\_PVINO] = 0$$

$$2: b[du\_1\_POTROS] - b[du\_3\_PVINO] = 0$$

$$3: b[du\_2\_POTROS] - b[du\_3\_PCERV] = 0$$

Estadístico de contraste:  $F$  robusto(3, 2) = 1.03468e+027, con valor  $p$  =  $9.66 \cdot 10^{-28} < 0.05$  Se rechaza  $H_0$  de Simetría

El sistema estimado queda:

$$W_{VINO} = -0.0073 + 0.0513 P_{VINO} + 0.1685 P_{CERV} - 0.0071 P_{OTROS} + 0.0216 \ln(Y/P)$$

$$W_{Cerv} = 0.7453 - 0.0674 P_{VINO} - 0.1316 P_{CERV} + 0.0166 P_{OTROS} - 0.00205 \ln(Y/P)$$

$$W_{Otros} = 0.2620 + 0.0161 P_{VINO} - 0.0369 P_{CERV} - 0.0096 P_{OTROS} - 0.0012 \ln(Y/P)$$

### 6.2.1 Cálculo de elasticidades con los valores medios de las participaciones

	Media
WVINO	0.4808
WCERV	0.3734
WOTROS	0.1458

## Fórmulas de elasticidad precio, precio cruzada y Gasto.

Gracias a los valores medios de las variables previos, podemos calcular las elasticidades para conocer si los bienes de las categorías estudiadas son de lujo o de 1<sup>a</sup> necesidad, así como elásticos o inelásticos en cuanto al precio. Siendo los valores:

		Vino	Cerveza	Otros
Elast renta		1.0450	0.9451	0.9921
Elastic Precio	Vino	-0.9150	0.3336	-0.0212
	Cerveza	-0.1540	-1.3318	0.0525
	Otros	0.1142	-0.2524	-0.8884

## 7. CONCLUSIONES

En cuanto al sistema sin restricciones, se cumple la condición de homogeneidad por lo que no se rechaza  $H_0$  en ninguno de los tres apartados dado que el p-valor siempre es mayor que 0,05. Por otro lado, la  $H_0$  de simetría sí que es rechazada ante un p-valor mucho menor que 0,05.

A partir de las elasticidades calculadas, observamos que la elasticidad renta muestra el vino como un bien de lujo, mientras que las categorías de cerveza y otros destilados son bienes de primera necesidad. Es decir, Si la renta aumenta un 1%, el consumo del vino aumentaría más que proporcionalmente mientras que en el caso de cervezas y otros el consumo aumentaría en una proporción menor al aumento de renta.

Si nos centramos en las elasticidades precio, tanto la categoría vino, como otros son bienes de demanda inelástica, por lo que ante un aumento en un 1% del precio de venta del bien, el consumo disminuirá en menor proporción. La cerveza en cambio muestra una demanda elástica por lo que se verá más afectada ante cambios en el precio de los productos.

En último lugar, en el cálculo de las elasticidades a partir de la estimación SURE que impone las restricciones, encontramos unas elasticidades renta que afirman igualmente que el vino es un bien de lujo mientras que la cerveza y otros son considerados bienes de primera necesidad. Sin embargo, al observar las elasticidades precio, las tres categorías de productos pasan a considerar una demanda inelástica en cuanto al precio.



## BIBLIOGRAFÍA

Ángel Millán Campos y M<sup>a</sup> Jesús Yagüe Guillen (n.d.) *Consumo de vino, evolución y tendencias*:  
[https://www.mercasa.es/media/publicaciones/170/1308668492\\_DYC\\_1997\\_32\\_17\\_35.pdf](https://www.mercasa.es/media/publicaciones/170/1308668492_DYC_1997_32_17_35.pdf)

Antonio Kido-Cruz y M<sup>a</sup>. Teresa Kido-Cruz (2010) *Estimación de un Modelo de Demanda Casi Ideal para Determinar Cambios en la Estructura en el Consumo de Carnes en los Estados Unidos de América*

Benítez de Lugo, M<sup>a</sup> Teresa (21 de Septiembre de 2018) *Los mayores consumidores de alcohol viven en Europa*:

[https://www.abc.es/sociedad/abci-mayores-consumidores-alcohol-viven-europa-201809211501\\_noticia.html](https://www.abc.es/sociedad/abci-mayores-consumidores-alcohol-viven-europa-201809211501_noticia.html)

Comercio Mundial Hortofrutícola (2016) *Alimentación en España*:

[http://www.mercasa-ediciones.es/alimentacion\\_2016/pdfs/Alimentacion\\_en\\_Espana\\_web\\_2016\\_150px.pdf](http://www.mercasa-ediciones.es/alimentacion_2016/pdfs/Alimentacion_en_Espana_web_2016_150px.pdf)

D<sup>a</sup> Carla García Fernández (20 de Septiembre de 2017) *Ánalisis estadístico y financiero del sector vinícola en España (2005 - 2015)*:

[https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/6825/71460430M\\_GF\\_septiembre17.pdf?sequence=1](https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/6825/71460430M_GF_septiembre17.pdf?sequence=1)

Euronews (17 de Mayo de 2017) *¿Qué país europeo es donde más alcohol se bebe del mundo?*:

<https://es.euronews.com/2017/05/17/en-que-pais-europeo-es-donde-mas-alcohol-se-bebe-del-mundo>

Federación Española de Bebidas Espirituosas (2017) *Historia del alcohol*:

<https://www.disfrutadeunconsumoresponsable.com/conocer/Antiguedad.aspx>

Federación Española de Bebidas Espirituosas (2018) *Informe socioeconómico, El sector en cifras*:

<http://www.fefe.es/El-sector-en-cifras/Datos-de-interes/>

Instituto Nacional de Estadística (2019) *Cantidades medias consumidas de alimentos, bebidas, tabaco, combustibles y otras fuentes de energía*:

<https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=10698>

Javier G. Jorrín (16 de Agosto de 2018) *Los españoles disparan su consumo de cerveza en 2018 y apuntan a un año histórico*:

[https://www.elconfidencial.com/economia/2018-08-16/consumo-cerveza-espana-dispara-ano-historico\\_1604724/](https://www.elconfidencial.com/economia/2018-08-16/consumo-cerveza-espana-dispara-ano-historico_1604724/)

Juan Ignacio Álvarez (30 de Abril de 2019) *La cerveza ya aporta el 1,3% del PIB español*:

<https://www.eleconomista.es/distribucion/noticias/9850975/04/19/La-cerveza-ya-aporta-el-13-del-PIB-espanol.html>

L. Sánchez Pardo (2002) *Consumo alcohólico de la población española*:

<http://www.adicciones.es/index.php/adicciones/article/view/492>

Manuel Gutiérrez (11 de Marzo de 2019) *Las exportaciones potencian el sector del alcohol en España*:

<https://dirigentesdigital.com/economia/las-exportaciones-potencian-el-sector-del-alcohol-en-espana-JY742874>

María Fernández (02 de Septiembre de 2017) *El buen momento del vino español*:

[https://elpais.com/economia/2017/09/01/actualidad/1504263936\\_086950.html](https://elpais.com/economia/2017/09/01/actualidad/1504263936_086950.html)

Mellado Martínez, Andrés (Enero de 2015) Obtenido del repositorio académico de la Universidad de Chile. *Ánalisis del nuevo impuesto a los alcoholes* (pags. 12-32)

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2017) *Informe socioeconómico del sector de la cerveza en España:*

[https://cerveceros.org/uploads/5b30d4612433a\\_Informe\\_Cerveceros\\_2017.pdf](https://cerveceros.org/uploads/5b30d4612433a_Informe_Cerveceros_2017.pdf)

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (24 de Junio de 2019) *Últimos datos de consumo alimentario:*  
<https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-y-comercializacion-y-distribucion-alimentaria/panel-de-consumo-alimentario/ultimos-datos/>

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (02 de Octubre de 2019) *Precios medios nacionales:*  
[https://www.mapa.gob.es/app/precios-medios-nacionales/pmn\\_tabla.asp](https://www.mapa.gob.es/app/precios-medios-nacionales/pmn_tabla.asp)

Organisation Internationale de la vigne et du vin (Abril de 2019) *Aspectos de la coyuntura Mundial. Situación del sector en 2018:*

<http://www.oiv.int/public/medias/6680/es-oiv-aspectos-de-la-coyuntura-mundial-2019.pdf>

Statista (2019) *Precio medio de cerveza en España entre 2011 y 2018:*  
<https://es.statista.com/estadisticas/488698/precio-medio-de-cerveza-en-espana/>

Statista (26 de Julio de 2019) *La industria del vino en España - Datos estadísticos:*  
<https://es.statista.com/temas/2734/industria-del-vino/>

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (n.d.) *Capítulo VI. Modelos de Ecuaciones Aparentemente No Relacionadas:*

[https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/5/5839/Practica\\_8\\_Modelos\\_SURE\\_Funciones\\_traslog.pdf](https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/5/5839/Practica_8_Modelos_SURE_Funciones_traslog.pdf)

Vinetur (22 de Enero de 2018) *El precio medio del vino en España se situó en 2,50 euros por litro en 2017:*  
<https://www.vinetur.com/2018012246005/el-precio-medio-del-vino-en-espana-se-situo-en-250-euros-por-litro-en-2017.html>

Vinetur (20 de Agosto de 2018) *Los hogares españoles gastan más en vinos:*  
<https://www.vinetur.com/2018082048029/los-hogares-espanoles-gastan-mas-en-vinos.html>