



**Universidad**  
Zaragoza

# Trabajo Fin de Grado

## Estimación de la demanda de vino D.O en los hogares de España con datos del periodo 2005-2015

Estimation of the demand of wine with certificate of origin in Spanish houses, with decade data 2005-2015

Autora

**Andrea Asensio Catalán**

Directores

**Elena Calvo Calzada**

**Javier Tapia Barcones**

Facultad de Economía y Empresa. Universidad de Zaragoza

2017

**Autor del trabajo:** Andrea Asensio Catalán

**Título del trabajo:** Estimación de la demanda de vino D.O en los hogares de España con datos del periodo 2005-2015

**Titulación:** Grado en Administración y Dirección de Empresas

**Directores del trabajo:** Elena Calvo Calzada y Javier Tapia Barcones

## RESUMEN

El vino tinto D.O en España es un producto relevante tanto a nivel económico como en el ámbito turístico y cultural del país. Conocer la función de demanda de este producto permitirá evaluar la reacción de los consumidores ante cambios en el precio del bien y evaluar posibles efectos de sustitución. Así pues, en este trabajo se propone estimar una función de demanda que cuantifique el consumo del vino D.O y del vino tinto D.O, en los hogares españoles, en el periodo 2005-2015; para posteriormente predecir el consumo y la bondad del ajuste para los cuatro trimestres de 2016.

Las variables explicativas que se tienen en cuenta son: el precio del bien, los precios de todos los bienes sustitutivos, la población mayor de 21 años y el producto interior bruto del país, como medida de riqueza. Los modelos resultantes concluyen que el vino tinto D.O se trata de un bien de lujo con demanda inelástica. La población es la que mayor efecto tiene sobre el consumo de este bien, y la cerveza con alcohol es el principal sustitutivo ya que cuando aumenta el precio de este bien el consumo, tanto del vino tinto D.O. como de la denominación de origen en sí, disminuye.

**Palabras clave:** vino, denominación de origen, demanda, elasticidad, precio

## **ABSTRACT**

The red wine with certificate of origin (D.O) in Spain is an important product both in economical level and in the touristic and cultural field of the country. Knowing the demand function of this product will allow to evaluate the reaction of consumers to changes in the price of the product and to evaluate possible effects of substitution. Therefore this paper proposes to estimate a demand function that quantifies the consumption of wine D.O and red wine D.O, in Spanish houses, in the period 2005-2015; to later predict the consumption and the goodness of the adjustment for the four trimesters of 2016.

The explanatory variables taken into account are: the price of the product, prices of the substitute products, population over 21 years old and the gross national product, as a measure of wealth. The resulting models report that red wine D.O is a luxury product with inelastic demand. The population has the greatest effect on the consumption of this product and beer with alcohol is the main substitute because when its increases price, the consumption of both red wine D.O and the certificate of origin itself decreases.

**Keywords:** wine, certificate of origin, demand, elasticity, price

## Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a mis dos directores del trabajo, Elena Calvo Calzada y Javier Tapia Barcones, su esfuerzo ya que han sido los principales pilares a la hora de resolverme dudas, aportarme sus opiniones, consejos, sugerencias de cómo hacer algunos apartados, el amplio horario para el seguimiento... pero sobre todo por la gran dedicación que hicieron al comienzo, para orientarme y darme ideas, indicaciones para buscar información, etc.

Además he de dar mi agradecimiento a los profesores de la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Zaragoza que me han enseñado y me han ayudado en todas las asignaturas que contiene el plan de estudios del grado de Administración y Dirección de Empresas, y gracias a ellos, hoy me encuentro realizando este proyecto.

A nivel más emocional, tengo que agradecerles a toda mi familia y amigos. De ellos he recibido mucho ánimo y me han transmitido también fuerza en los momentos que he estado agobiada o estresada y no sabía cómo continuar. Además de agradecerles todo el apoyo que me han aportado para realizar este trabajo.

Por todo ello y a todos, muchas gracias.

Dedicado a:

*A mi familia, sobre todo a mis abuelos, aunque una de ellas ya no esté aquí  
con nosotros pero siempre la tengo presente.*

## ÍNDICE DEL TRABAJO

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	EL SECTOR.....	2
2.1	Tipos de vino .....	3
2.2	La denominación de origen.....	4
2.3	El sector en cifras.....	7
3	MARCO TEORICO .....	12
3.1	Objetivos, hipótesis y datos .....	12
3.2	Función de la demanda y modelo econométrico.....	14
4	MODELO ECONOMÉTRICO A ESTIMAR.....	15
4.1	Especificación del modelo .....	17
5	RESULTADOS, INTERPRETACIÓN E LIMITACIONES .....	25
6	CONCLUSIONES.....	27
7	BIBLIOGRAFÍA .....	28
8	ANEXOS.....	31
8.1	Anexo I .....	31
8.2	Anexo II.....	32

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1:	Modelo 1 MCO en el MLG, España. Gretl. (Consumo en kilogramos).....	19
Figura 4.2:	Contraste de forma funcional de RESET en el Modelo 1. Ventana de Gretl. .....	19
Figura 4.3:	Contraste de multicolinealidad en el Modelo 1. Ventana de Gretl. ....	20
Figura 4.4:	Contraste de White en el Modelo 1. Ventana de Gretl. ....	20
Figura 4.5:	Contraste de Breusch-Godfrey en el Modelo 1. Ventana de Gretl. ....	21
Figura 8.1:	Modelo 2 MCO en el MLG, España. Gretl. (Consumo en euros) .....	31
Figura 8.2:	Contraste de multicolinealidad en el Modelo 2. Ventana de Gretl. ....	31
Figura 8.3:	Modelo 3 MCO en el MLG, España. Gretl. (Consumo en kilogramos).....	32
Figura 8.4:	Contraste de multicolinealidad en el Modelo 3. Ventana de Gretl. ....	32

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1: Evolución del consumo de vinos, en miles de kilogramos, en periodo 2005-2015. ....	7
Gráfico 2.2: Evolución de los precios, en euros, en periodo 2005-2015.....	8
Gráfico 2.3: Evolución del consumo por tipo de vino (en kilogramos). ....	10
Gráfico 2.4: Evolución de los precios de los diferentes tipos de vinos (en euros).....	11
Gráfico 4.1: Gráfico de Gretl sobre la distribución de los residuos en el Modelo 1. ....	22
Gráfico 4.2: Predicción de los trimestres 2016 y consumo real del periodo 2005-2015. B) Zoom.....	25

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1: Estadísticos principales de los precios de diferentes tipos de vino y sus productos sustitutivos (2005-2015) .....	9
Tabla 4.1: Modelos econométricos considerados.....	24
Tabla 4.2: Error en la predicción .....	25

## 1 INTRODUCCIÓN

---

El vino es un alimento natural obtenido por fermentación alcohólica, total o parcial, de uva fresca, estrujada o no, o de mosto de uva;<sup>1</sup> además es un símbolo de la cultura gastronómica de España, lo que le convierte en una bebida tradicional y tiene una posición relevante en la dieta española y en la economía nacional. España es el país que tiene mayor extensión de viñedo del mundo y es el tercer productor de vino, aspectos que han influido en el interés por analizar el panorama actual y las perspectivas, en cuanto a la demanda de algunos tipos de vino.

Existen en la literatura especializada numerosos trabajos que han abordado, desde muy distintos puntos de vista, la temática del vino; algunos de ellos han sido de gran ayuda y han proporcionado información para desarrollar el presente. Ya en Twedt (1964), se destaca la importancia de conocer el perfil de los consumidores y las variables influyentes en el consumo, el autor se propone explicar las diferencias en el comportamiento de los consumidores y concluye que uno de los factores claves que explican la intensidad de consumo de vino de calidad es la actividad social, y la existencia de una relación negativa entre la preocupación por la salud y la intensidad de consumo de vino de calidad, ya que beber vino con moderación puede tener efectos beneficiosos para la salud.

Por otro lado, en el trabajo de Goldsmith y d'Hauteville (1998) se explica la frecuencia de consumo de vino a partir de variables referidas a los estilos de vida y al nivel de conocimiento de los consumidores de vino; además, de tener en cuenta Delgado y Caldeney (1993) junto con Hoffman y Rungie (2002) cuyos trabajos tratan de averiguar cómo difieren dichos segmentos en cuanto a volúmenes o frecuencias de consumo de vino. Algunas conclusiones de estos trabajos que hemos podido destacar son: los factores socioeconómicos más relevantes son el género, la edad y el nivel educativo, concretamente, se observa un consumo más variado en los hombres, en

---

<sup>1</sup> Definición que proporciona el artículo 2 de la Ley 24/2003, de 10 de julio, de la Viña y del Vino



individuos con edades comprendidas entre 18 y 59 años y en aquellos con estudios primarios o universitarios; otra de las conclusiones es que la variable que más contribuye a explicar la intensidad de consumo de vino de calidad es el interés por la gastronomía.

Por último, en el trabajo realizado por Martínez et.al (2004) puede leerse que el sector vitivinícola es altamente competitivo y se encuentra en un continuo crecimiento y diversificación de la oferta. Es fundamental el conocimiento de las variables que condicionan el consumo de vino de calidad, por ello al principio de dicho trabajo tratan de desarrollar un modelo teórico que explique la intensidad de consumo de vino de calidad, analizando las variables que determinan un mayor o menor nivel de consumo de vino. La frecuencia de consumo está relacionada con la actitud del consumidor en el momento de la compra, su actitud personal y los factores demográficos en los que se desenvuelve.

En este trabajo se analizan el consumo de vino con denominación de origen, en adelante D.O, frente al consumo de otros tipos de vino más económicos, vinos de mesa, y otros posibles sustitutivos a este producto, como puede ser la cerveza con alcohol y las bebidas espirituosas; se ha hecho también un estudio detallado del consumo de vino tinto DO. Esta variación de vinos ha sido elegida ya que son los vinos de calidad con un mayor consumo, por lo que el mercado tiene un porcentaje elevado de ingresos que provienen de dicho tipo, de esta manera la utilidad de este trabajo, en la medida que se conoce mejor el sector, puede servir para asesorar a los productores para aumentar sus rentas, estimando sus ventas.

Tras esta breve introducción se presenta más detalladamente en el apartado siguiente el sector del vino, la legislación vigente que afecta a la denominación de origen y la evolución de los precios y consumo de los productos a analizar (tanto el principal como los sustitutivos). Seguidamente se realiza la estimación de un modelo econométrico, y por último, se presentan los resultados obtenidos, las conclusiones, limitaciones del trabajo y posibles extensiones.

## **2 EL SECTOR**

---

Al estar relacionado este proyecto con un sector tan amplio como es el sector vitivinícola, en este apartado se definirán los conceptos más relevantes para el estudio y

partir de un conocimiento base. Además, dado que se quiere analizar la demanda del vino tinto D.O, y que parece que en los últimos años están cambiando los hábitos de consumo y las tendencias, se presentan al final del epígrafe tanto los datos de consumo como de precios en el periodo 2005-2015. Se concluye el apartado citando la normativa que regula el sector de las denominaciones de origen.

## **2.1 TIPOS DE VINO**

La enología es la ciencia, técnica y arte de producir vino. Parte de los conocimientos que se exponen seguidamente y que contribuyen a entender mejor el sector se han extraído del blog de Iris y Ricardo David, autores de “fundamentos de enología” ([fundamentosdeenologia.wordpress.com](http://fundamentosdeenologia.wordpress.com)). Existen muchos tipos de vinos, debido a que cada uno tiene sus propias características y particularidades. Y, se puede encontrar con muchas alternativas para clasificarlos como pueden ser: la variedad de uva, el contenido de anhídrido carbónico (tranquilos o espumosos) o dependiendo del contenido en azúcares (secos, semisecos, abocados, semidulces y dulces). Aunque las clasificaciones más generales son:

- Clasificación general: la cual clasifica a este producto según su forma de elaboración.
- Clasificación por edad: Se basa en diferenciar los vinos por sus periodos de reposo en bodega antes de salir al mercado.
- Clasificación por color: El color del vino es el que determina el grupo de clasificación (tinto, blanco, rosado).
- Clasificación por dulzor: Tiene en cuenta el contenido en azúcares del vino.

En España también se designan y se clasifican los vinos en función de la protección que tienen y de la normativa que cumplen. Las cuales están recogidas en el Reglamento (CE) 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, establece las definiciones de Denominación de Origen Protegida (DOP) y de Indicación Geográfica Protegida (IGP).

- Vinos de mesa: los cuales no ofrecen suficiente información al consumidor, debido a que no especifican ni su procedencia, ni la variedad de uva

empleada. Esto no quiere decir que no sean de calidad ya que abarca un gran abanico de vinos.

- **Vino de la tierra:** Estos pertenecen a una región determinada que con sus características medioambientales o de cultivo dan a estos vinos un carácter diferenciador. Un ejemplo son los vinos de Castilla y León.
- **Vinos de calidad con indicación geográfica:** Están producidos y elaborados en una localidad determinada pero, a diferencia de los anteriores, las uvas deben tener la misma procedencia, de la misma manera que se debe de realizar la producción, elaboración y envejecimiento en dicha zona. Un ejemplo es el vino de calidad Vallés de Benavente.
- **Denominación de origen:** Designan y protegen el vino perteneciente a una zona determinada, además de disfrutar de un elevado prestigio comercial. Dichos vinos han tenido que pasar al menos 5 años como vinos de calidad con indicación geográfica. Por ejemplo, la Denominación de Origen Cariñena es la más antigua de Aragón y una de las primeras en constituirse en España.
- **Denominación de origen calificada:** Comercializan todo el vino y tienen un riguroso sistema de control de calidad y cantidad. Para llegar a esta clasificación han tenido que ser al menos 10 años denominación de origen. Un ejemplo de este tipo es la Denominación de Origen Calificada Rioja que es y ha sido la referencia estrella del vino español.
- **Vinos de pago:** Es la máxima clasificación que se le da a una bodega, ya que provienen de un lugar rural con características y microclima propios que le dan al producto esa diferencia. Según la ley, la Bodega Otazu, en Navarra elabora vino de pago, pero únicamente uno de los vinos que elabora tiene el reconocimiento, en este caso D.O. Pago de Otazu.

## **2.2 LA DENOMINACIÓN DE ORIGEN**

Para escribir las siguientes líneas sobre el concepto de denominación de origen me he inspirado en una publicación, titulada “La incidencia de la localización y

deslocalización”, de distribución y consumo de Mercasa, del profesor de economía aplicada de la Universidad de La Rioja, Emilio Barco Royo.

La denominación de origen es un instrumento legal, un derecho de propiedad intelectual y una garantía de certificación que avala las características de un producto. Esto permite realizar una estrategia de diferenciación a las empresas, basada en el reconocimiento y comunicación a los clientes de la calidad y especialidad en la elaboración del producto.

El concepto de vino de calidad de la Unión se basa, entre otras cosas, en las características específicas atribuibles al origen geográfico del vino. Para que los consumidores puedan reconocer ese tipo de vino se recurre a las denominaciones de origen protegidas. Por ello, para que un vino obtenga la Denominación de Origen Protegida (D.O.P) debe de cumplir unos requisitos: el primero de ellos es que tiene que ser elaborado en la región, comarca o lugar a la que se refiera la denominación de origen con uvas exclusivamente de esa zona geográfica, ya que cada zona tiene sus características especiales y es lo que hace al vino particular; deben de gozar de un elevado prestigio en el mercado por su origen; y el último requisito es que previamente tienen que haber sido reconocidos como ámbito geográfico de un vino de calidad con indicación geográfica, y haber llevado esta etiqueta al menos cinco años.

Las denominaciones de origen registradas deben ser protegidas frente a usos que supongan un aprovechamiento desleal de la reputación de que gozan los productos conformes, con el fin de fomentar la competencia leal y no inducir a error a los consumidores. Para poder disfrutar de protección en la Unión, es preciso que las denominaciones de origen y las indicaciones geográficas de los vinos se reconozcan y registren en la Unión de acuerdo con los procedimientos establecidos por la Comisión.

Las normas relativas a las denominaciones de origen se basan en: a) la protección de los intereses legítimos de consumidores y productores; b) la garantía del correcto funcionamiento del mercado interior de los productos de que se trata, y c) el fomento de la producción de productos de calidad, permitiendo al mismo tiempo la adopción de medidas nacionales de política de calidad.

Con el fin de garantizar los derechos o intereses legítimos de los productores o los operadores económicos, el tipo de solicitante que puede demandar la protección de una denominación de origen debe de cumplir las siguientes condiciones: el examen por la

Comisión, el procedimiento de oposición y los procedimientos de modificación, cancelación y conversión de las denominaciones de origen protegidas. Una vez que el número de solicitantes es reducido por lo mencionado anteriormente, se debe establecer un sistema en el que las solicitudes de denominación de origen se examinen conforme al planteamiento que, está a disposición en el Reglamento (CE) nº 1151/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo y en Reglamento (UE) nº 1308/2013 del parlamento europeo y del consejo.

Las solicitudes en las que se pida la protección de ciertos nombres mediante su inclusión en la categoría de denominaciones de origen deberán ir acompañadas de un expediente técnico que facilite los datos siguientes: nombre que se desee proteger; nombre, apellidos y dirección del solicitante; pliego de condiciones del producto, y un documento único en el que se resuma el pliego de condiciones del producto. El pliego de condiciones deberá permitir a las partes interesadas comprobar las condiciones pertinentes de producción relativas a la denominación de origen. La especificación del producto consistirá en: a) nombre que se desee proteger; b) descripción del vino: sus principales características analíticas y físicas; c) las prácticas enológicas específicas utilizadas para elaborar el vino y restricciones pertinentes impuestas a su elaboración; d) delimitación de la zona geográfica de que se trate; e) rendimiento máximo por hectárea; f) la indicación de la variedad o variedades de uva de las que se han obtenido el vino; h) requisitos aplicables establecidos en las legislaciones de la Unión, teniendo en cuenta que dichos requisitos deben ser objetivos, no discriminatorios y compatibles con la normativa de la Unión; y por último, i) nombre y dirección de las autoridades u organismos encargados de comprobar el cumplimiento de las disposiciones del pliego de condiciones y sus tareas específicas.

En caso de que el Estado miembro que evalúa la solicitud considere que la denominación de origen o la indicación geográfica no cumple las condiciones establecidas mencionadas anteriormente o es incompatible con la normativa de la Unión, rechazará la solicitud.

Una vez obtenida la protección se debe de hacer uso de ella siguiendo una serie específica de normas; las actuaciones con esta etiqueta no tienen que llevar a la partición de los mercados, ni afectar al correcto funcionamiento de la OCM (Organización Común de Mercados Agrícolas), ni trastornar ni eliminar la competencia, ni redundar en la fijación de precios o cuotas, ni provocar discriminación.

### 2.3 EL SECTOR EN CIFRAS

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente (MAGRAMA) realiza encuestas de alimentación que reflejan la situación de diferentes sectores. En concreto, recoge datos de precios, consumos y gastos. En los gráficos 2.1 y 2.2 se ilustra la evolución, en el periodo 2005-2015, tanto del consumo como de los precios, de las variables que van a ser utilizadas en la estimación econométrica, como son los vinos de mesa, vinos D.O y los vinos espumosos.

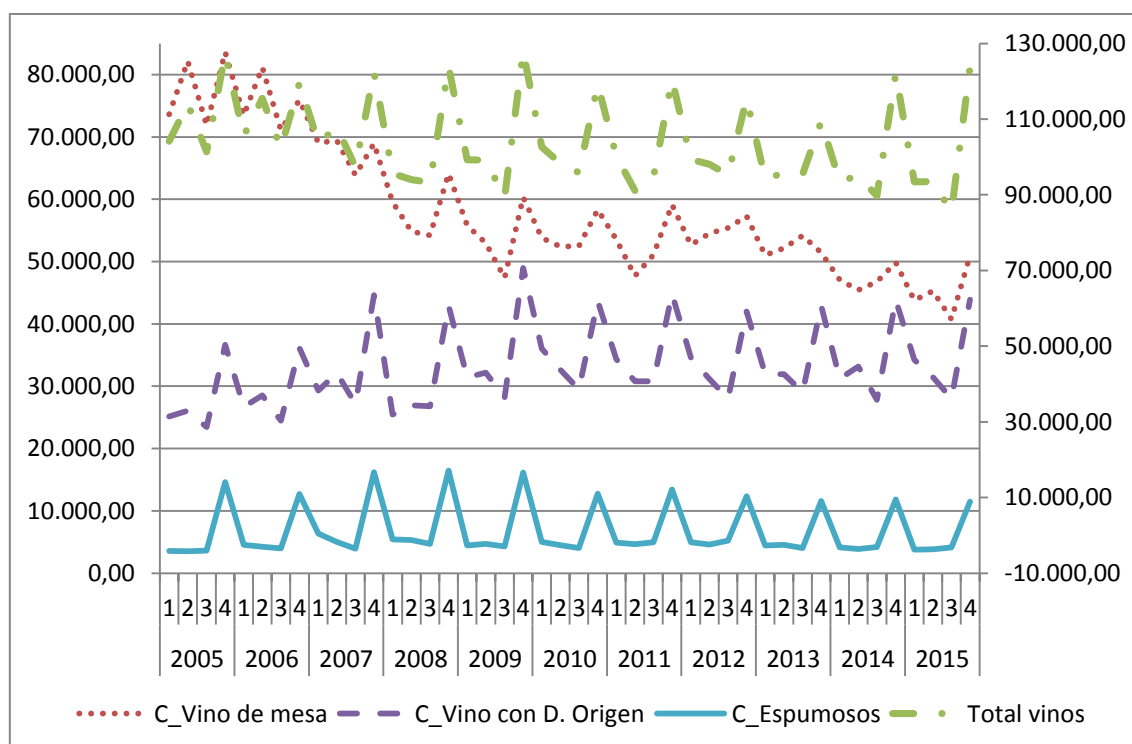


Gráfico 2.1: Evolución del consumo de vinos, en miles de kilogramos, en periodo 2005-2015.

Como se ilustra en la representación gráfica 2.1, para el consumo del vino (en las tipologías ilustradas) no se observa ningún tipo de tendencia claramente significativa, por lo que a priori no se deduce que haya que realizar el test de estacionalidad, ruptura estructural ni puntos atípicos. En este mismo gráfico se observa que el consumo de vino D.O se sitúa, para todo el periodo analizado, entre el consumo de vinos espumosos y vinos de mesa. En el eje secundario se grafica el consumo total (que incluye los anteriores y otros vinos como pueden ser los extranjeros). El consumo de vino espumoso es poco significativo con respecto al consumo de otros vinos, representan el 7% del consumo total de vinos. A partir de 2008 se ha producido un incremento en el consumo de vinos D.O, el cual va acompañado de una caída en el consumo de vino de

mesa. En el consumo de vino de mesa se observa una disminución desde el comienzo de este análisis en 2005; si bien hay que señalar que desde el año 2008 hasta la actualidad parece que se ha mantenido. Se intuye que el vino de mesa es el mayor sustitutivo al vino D.O, ya que el consumo de éste ha sido históricamente más elevado, incluso con el descenso que tuvo hasta finales del 2008, continua por encima del consumo del vino D.O, hasta hoy en día. Aunque en el último dato registrado recientemente la diferencia entre ambos consumos es de unos 2.000Kg entre ambos, una diferencia muy pequeña si la comparamos con los 56.000Kg que se consumían de más en 2014.

En el gráfico 2.2 se muestra la evolución de los precios de las mismas variables mencionadas en el análisis anterior, ambos análisis explican conjuntamente la realidad demanda-precio imperante en los mercados.

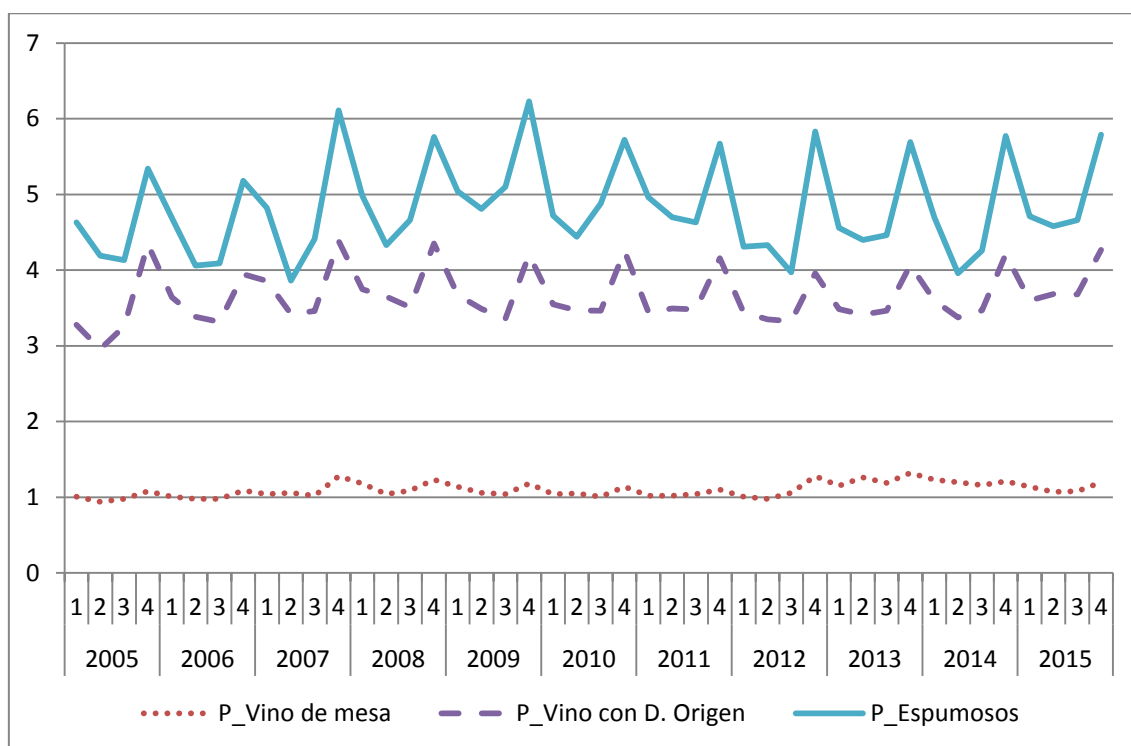


Gráfico 2.2: Evolución de los precios, en euros, en periodo 2005-2015.

El gráfico 2.2 refleja la evolución de los precios de los diferentes tipos de vino. Lógicamente ha tenido variaciones a lo largo del periodo 2005 – 2015. Una posible causa del consumo mínimo de los vinos espumosos (véase gráfico 2.1) es su elevado precio en comparación con los demás tipos, es el precio que más variaciones a tenido durante el periodo, a finales de 2007 y finales de 2009 llegó a superar los 6€, cuando su media se encuentra alrededor de 4,5€. Y por último, el precio de los vinos de mesa se ha ido manteniendo en una media de 1€. Sin embargo, el precio de los vinos D.O ha tenido

sus aumentos y sus disminuciones más marcadas. Esta evolución se corresponde completamente con la del consumo, ya que los consumidores prefieren calidad si la diferencia en el coste no es elevada, y como se puede ver en la tabla 2.1 la diferencia entre las medias de un vino de mesa con otro D.O está alrededor de 2€, se trata de una diferencia muy pequeña comparándola con la calidad de ambos productos, la cual está muy valorada por los consumidores.

Tabla 2.1: Estadísticos principales de los precios de diferentes tipos de vino y sus productos sustitutivos (2005-2015)

	Media	Mínimo	Máximo	Desviación	Coefficiente de Variación	Curtosis	Rango intercuartílico
<b>Vinos</b>	2,1848	1,50	3,05	0,35389	0,16198	0,04184	0,420
<b>Vinos de Mesa</b>	1,0998	0,94	1,32	0,09627	0,08753	-0,73978	0,160
<b>Vino Tinto</b>	1,1507	0,99	1,35	0,09889	0,08594	-0,94873	0,150
<b>Vino Blanco</b>	0,9223	0,73	1,16	0,10670	0,11570	-0,45977	0,128
<b>Vino Rosado</b>	1,3452	0,76	1,78	0,19593	0,14565	0,58928	0,268
<b>Vinos con D.O</b>	3,6574	2,96	4,38	0,35348	0,09665	-0,47542	0,496
<b>Vino Tinto D.O</b>	3,7323	3,06	4,62	0,39857	0,10679	-0,52956	0,648
<b>Vino Blanco D.O</b>	3,6468	3,07	4,29	0,29662	0,08134	-0,37738	0,380
<b>V. Rosado D.O</b>	2,8348	2,24	3,52	0,27991	0,09874	0,03183	0,308
<b>Espumosos</b>	4,8209	3,86	6,23	0,62171	0,12896	-0,55000	0,813
<b>Cerveza con alcohol</b>	4,1430	0,99	1,24	0,06436	0,05631	0,04530	0,088
<b>Bebidas espirituosas</b>	5,2058	2,75	7,64	1,37110	0,26338	-1,00360	2,499

Fuente: Elaboración propia a través de los datos del Instituto Nacional

Antes de desarrollar el modelo, y para el precio del vino y de otras bebidas consideradas de interés, por tratarse de posibles bienes sustitutivos, se ofrece un detalle de los estadísticos principales en la tabla 2.1. Los datos recogidos están comprendidos desde enero de 2005 hasta diciembre de 2015, ambos meses incluidos, y han sido obtenidos de la web del Ministerio.

Como se puede ver en la tabla 2.1 el precio medio más bajo es el del vino de mesa blanco, y el más alto es el de las bebidas espirituosas. A esto hay que añadirle que la variable de las bebidas espirituosas también tiene la mayor desviación, el mayor coeficiente de desviación, al igual que el coeficiente de curtosis es el menor y su rango intercuartílico el mayor. En cuanto a los precios mínimos y máximos, hay grandes diferencias entre los diferentes tipos de vinos, ya que el precio mínimo de los vinos espumosos es tres veces mayor que el máximo de los vinos de mesa. Sin embargo los límites de precios del vino D.O se encuentran entre el precio mínimo del vino de mesa y el máximo de los vinos espumosos, teniendo en cuenta que el precio mínimo de un vino



D.O es más del doble que el precio máximo de un vino de mesa, es decir, la diferencia de precios entre los vinos de mesa y los vinos D.O es menor que si se comparan los vinos de mesa con los vinos espumosos.

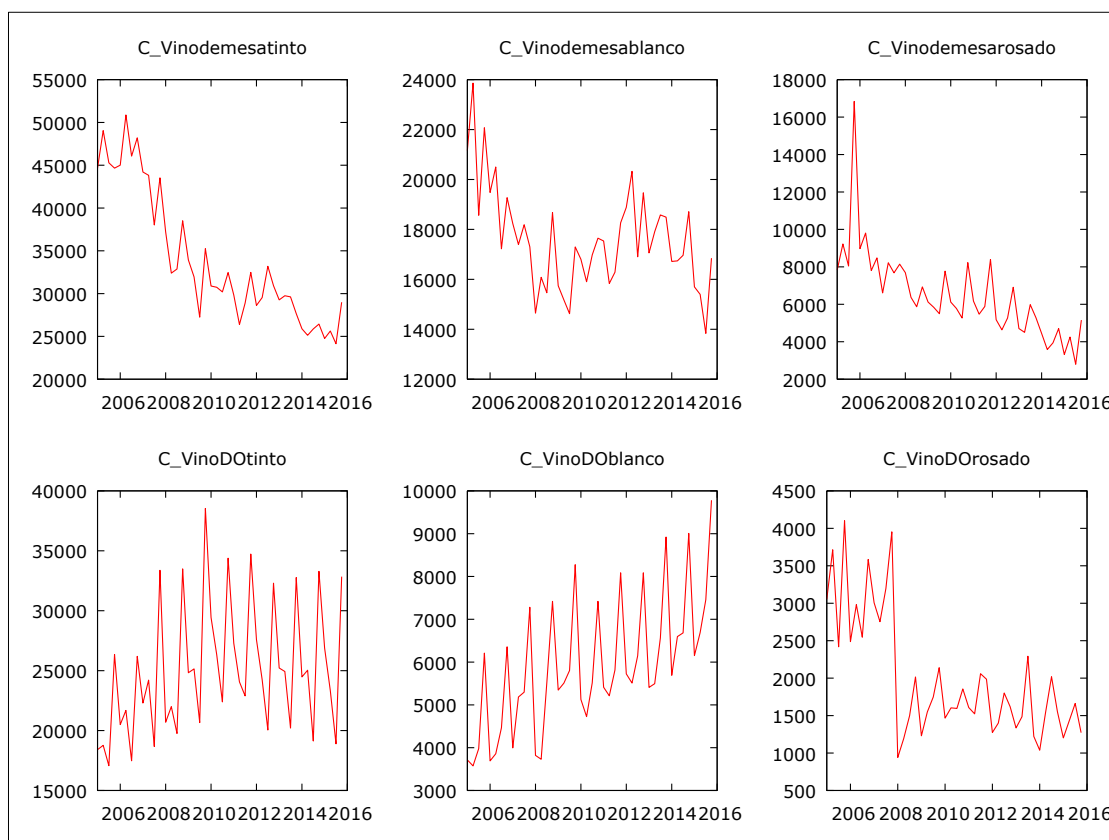


Gráfico 2.3: Evolución del consumo por tipo de vino (en kilogramos).

Los gráficos 2.3 y 2.4 presentan las evoluciones del consumo y de los precios, respectivamente, de las tres variedades de vino que existen según su color (tinto, blanco y rosado), tanto en mesa como en denominación de origen. Si comparamos ambas ilustraciones se puede ver que los consumos de los vinos D.O (en ambos gráficos se encuentran en la parte inferior) apenas han tenido variaciones bruscas a lo largo de este periodo, salvo el vino rosado, tuvo en descenso muy pronunciado en el consumo en 2008, por lo que la crisis podría ser un factor que justifique ese descenso. Por realizar algún comentario del tinto y del blanco, se podría decir que el consumo del vino tinto D.O tuvo un aumento ligero hasta el 2010 y a partir de este momento se ha mantenido. Por otro lado el consumo del vino blanco D.O presenta tendencia creciente (pendiente positiva) hasta final del periodo. En cuanto a la senda de los precios de los vinos, se observa cierta estacionalidad. Tanto para el vino tinto D.O y blanco D.O se aprecia una

mayor variabilidad en los primeros años. El precio del vino rosado D.O tiene una tendencia creciente a lo largo del periodo.

Los consumos de los vinos de mesa han tenido unas evoluciones más bruscas. Comenzando por el vino tinto, su consumo ha ido cayendo a lo largo del periodo muy notablemente, que podría ser consecuencia del leve aumento en el precio y de los cambios en los hábitos de consumo. En cuanto al vino blanco, en el que su consumo también tuvo un descenso relevante hasta 2008, en esta fecha se mantuvo constante y en 2012 tuvo una subida, la cual hace que tenga un comportamiento extraño con respecto a la evolución de los precios, ya que el precio de este vino en 2012 tuvo un aumento significativo. Después de este comportamiento anormal se mantuvieron tanto los precios como el consumo en esas cifras y al final de 2015 hubo una pequeña disminución en ambas medidas. Y por último, se hace referencia al vino rosado, que en el 2016 tiene un máximo en el consumo, al mismo tiempo que un mínimo en los precios; además la evolución ha ido constantemente disminuyendo en el consumo, de la misma manera que los precios han ido aumentando.

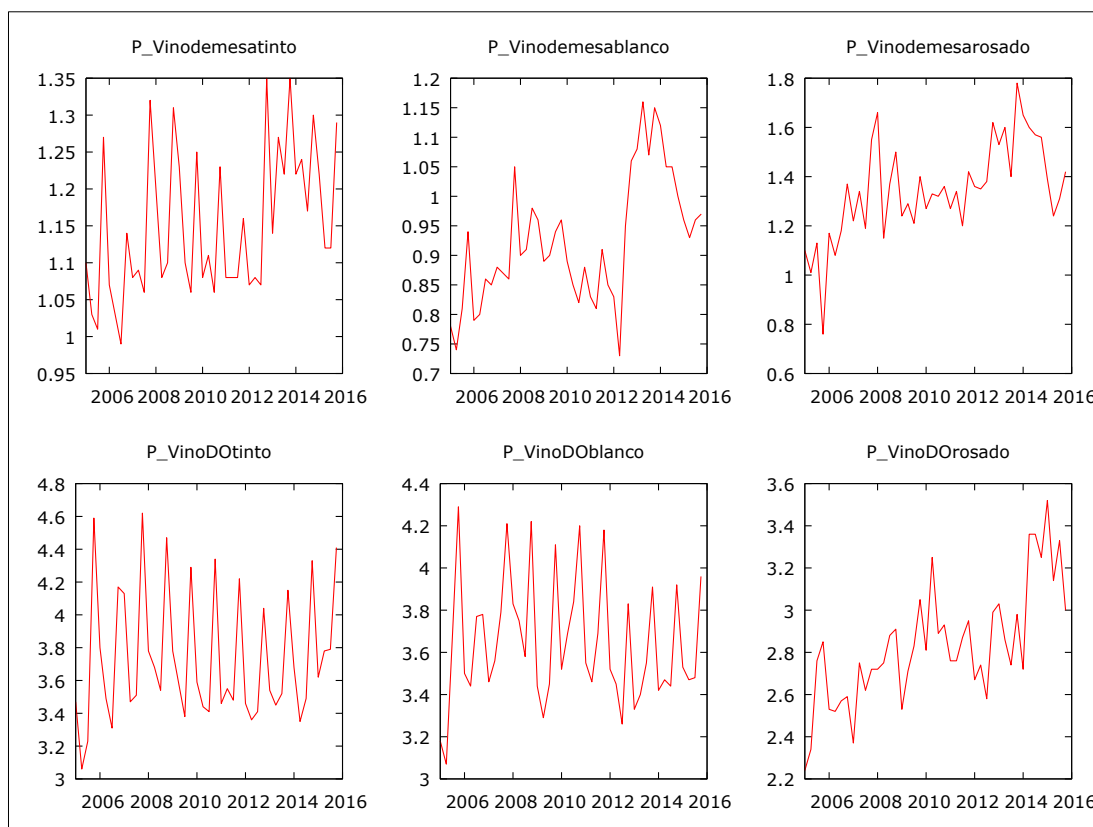


Gráfico 2.4: Evolución de los precios de los diferentes tipos de vinos (en euros).

### 3 MARCO TEORICO

---

El principal objetivo de este trabajo es la estimación de un modelo econométrico, más concretamente un modelo log-log de demanda, que estime (1) la demanda del vino tinto D.O en los hogares españoles y (2) la demanda del vino D.O, ambas demandas se estiman con dos medidas: en euros y en kilogramos. El modelo, los objetivos y la metodología se explican con más detalle en los apartados siguientes.

#### 3.1 OBJETIVOS, HIPÓTESIS Y DATOS

Los objetivos más específicos que se han establecido son los siguientes:

1. Comprobar que se cumple la ley de la demanda: el precio de un producto tiene una relación inversa con la cantidad demandada. A mayor precio, menor cantidad se demanda. En este caso, como el bien a analizar es el vino, se debe de cumplir ya que no es un bien de primera necesidad.
2. La cantidad demandada del vino tinto D.O se determinará, principalmente, a través de su precio y el de los bienes sustitutivos (vinos tintos sin denominación de origen, cerveza con alcohol...), también se tendrá en cuenta la población y la riqueza.
3. Calcular la elasticidad precio-demanda: Analizar los efectos sobre la cantidad consumida cuando se producen cambios en los precios, tanto en el bien analizado como en los sustitutivos.
4. Calcular la elasticidad demanda-renta: Analizar las variaciones que se producen en la cantidad demandada cuando aumenta/disminuye la variable renta, y en este caso el Producto Interior Bruto. A priori parece lógico que la renta sea una variable determinante en el consumo de productos D.O porque son los más apreciados de su categoría.

Antes de proceder con la descripción detallada de las variables, se comenta cómo se han obtenido los datos, además de mencionar que el análisis econométrico se ha realizado con el programa Gretl (Gnu Regression, Econometric and Time Series), elaborado por Allin Cottrell. Es una herramienta libre y de uso fácil.

Los datos utilizados, suman en total 44 datos, en la estimación del modelo de demanda del vino tinto D.O en hogares, se han obtenido de las estadísticas de la página

web del Gobierno de España, más concretamente en el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (<http://www.mapama.gob.es/es/>). La recogida de datos se realizó a través de apuntes diarios de las compras de alimentación en el hogar, con una frecuencia mensual de los resultados. Estos fueron obtenidos mediante la lectura de los códigos de barras, lo que les proporcionaba el producto y la cantidad comprada, el gasto efectuado en la compra, el precio unitario de los productos y el tipo de establecimiento en el que se efectúa la operación. La muestra de dichas estadísticas es de 8.000 hogares, y con un tamaño medio del hogar de 2,69 personas. Dichos hogares les informaban de todo tipo de características que pueden ser determinantes en el consumo de determinados productos (edad del responsable de las compras, estrato socioeconómico, zonas geográficas, actividad laboral, influencia de niños...).

Por otro lado, los datos de la población en cada cuatrimestre, de la misma manera que la medida de riqueza (en este caso el PIB), han sido extraídos del Instituto Nacional de Estadística (<http://www.ine.es/>).

Las cifras de población han sido obtenidas a través de encuestas por muestreo. El cálculo de los diversos indicadores estadísticos se construye para el periodo de referencia con la última información demográfica disponible. Las fuentes de información utilizadas para este cálculo son el censo de población, las estadísticas del movimiento natural de la población (nacimientos y defunciones), la estadística de migraciones (interior y exterior) y los registros de adquisiciones de nacionalidad española de registro civil. Estas cifras son desagregadas por sexo, edad, nacionalidad y país de nacimiento.

El Artículo 12 de la Constitución Española hace referencia a que los españoles son mayores de edad a los 18 años; por consiguiente cada comunidad autónoma tiene su propia ley en la que se prohíbe la venta y suministro de bebidas alcohólicas a los menores de edad. Al tratarse este trabajo de una estimación del consumo de vino (bebida alcohólica) las cifras de población utilizadas son las de mayores de veintiuno años, debido a los intervalos de edad que proporciona este instituto. De esta manera se realiza la estimación conforme a la ley mencionada al principio de este párrafo.

Generalmente, los datos para el cálculo del PIB son enviados a la unidad de cuentas trimestrales por las diferentes unidades elaboradas de los mismos, ya que si las fechas encajan pueden obtenerse directamente de la base de datos correspondiente. Una vez

que poseen esa información, llevan a cabo un proceso para validar esos datos. A través de unas fases de elaboración el Instituto Nacional de Estadística proporciona el PIB en el que la unidad de medida es en millones de euros y el período contable es el trimestre natural, aunque también podemos obtenerlo anual.

### **3.2 FUNCIÓN DE LA DEMANDA Y MODELO ECONÓMICO**

Es bien conocido, por ejemplo en Varian (1999), que el modelo de elección óptima del consumidor explica cómo los individuos deciden cuántas unidades de cada bien desean adquirir dadas sus preferencias, su renta y los precios existentes en el mercado. La función de demanda es la relación entre el precio de mercado de un bien y la cantidad demandada. La ley de la demanda establece que cuanto mayor es el precio, menor es la cantidad que desea adquirir el individuo, a esto se le conoce como la existencia de una relación negativa entre la cantidad demandada y el precio de los bienes.

Existen dos razones según la teoría económica que expliquen la relación negativa entre el precio y la cantidad demandada: una de ellas es el efecto de sustitución que refleja la sustitución de un bien por otro similar cuando el precio del primero aumenta; la segunda razón es el efecto de los ingresos, que refleja la pérdida de poder adquisitivo cuando el precio de los bienes sube, lo que conlleva a la reducción de la cantidad demandada.

La elasticidad de la demanda mide el grado de sensibilidad de la cantidad demandada de un bien ante el cambio del precio o del ingreso. Su cálculo es el porcentaje de variación de la cantidad demandada entre el porcentaje de variación del precio o ingreso del bien. A raíz de este concepto los bienes se dividen dependiendo de su elasticidad. Si la elasticidad precio-demanda es mayor que uno, se dice que la demanda de este bien es elástica, ya que una variación en el precio del bien provoca una variación porcentualmente mayor en la cantidad demandada. Sin embargo, existen bienes con demanda inelástica, la mayoría de ellos son los bienes de primera necesidad, ya que una variación en el precio provoca un cambio porcentualmente menor en la cantidad demandada de lo que ha variado el precio.

El modelo doblemente logarítmico (log-log) que se estimará en el apartado siguiente es muy útil, desde un punto de vista económico, ya que el coeficiente de la

pendiente mide la elasticidad de  $Y$  con respecto a  $X_i$ , es decir el cambio porcentual en  $Y$  ante un pequeño cambio porcentual en  $X_i$ .

#### **4 MODELO ECONOMETRICO A ESTIMAR**

---

Antes de comenzar a desarrollar el modelo, se explican las variables, tanto dependientes, ya que dicha variable está medida en euros y en kilogramos, como independientes del mismo. Estas últimas son consideradas como los principales factores que afectan al consumo del vino tinto D.O en España.

La variable dependiente consumo ( $C_i$ ) está expresada en miles de euros en unos modelos y en otros se expresa en kilogramos. Representa al consumo del vino tinto D.O en España. El objetivo de este modelo es estimar su valor en función de las variables que están a continuación:

Precio del vino tinto D.O ( $P_{do}$ ) es el precio medio del vino tinto con esta característica en el periodo analizado. Los datos han sido obtenidos del Ministerio de Agricultura, por lo que son oficiales.

Precio del vino tinto de mesa ( $P_m$ ) es el precio medio de los vinos tintos más económicos, a los que llamamos vinos de mesa, en España. Se trata del principal sustitutivo del vino a analizar. De la misma manera, los datos oficiales de venta anteriores se han conseguido en el Ministerio de Agricultura.

Precio de los vinos espumosos ( $P_e$ ) es el precio medio de todos los vinos considerados espumosos en España. Se ha obtenido de los datos oficiales aportados por el Ministerio de Agricultura.

Precio de la cerveza con alcohol ( $P_c$ ) es el precio medio del conjunto de cervezas con alcohol que se consumen en España. Debido a que el vino contiene grados de alcohol, como sustitutivo se han seleccionado únicamente las cervezas que tienen alcohol. Al igual que en las anteriores variables el dato ha sido obtenido del Ministerio de Agricultura.

Precio de las bebidas espirituosas ( $P_{esp}$ ) es el precio medio de las bebidas alcohólicas cuya graduación alcohólica es superior a la del vino o la cerveza, pero no dejan de ser productos sustitutivos. De la misma manera que los precios anteriores, los datos se han conseguido en la página web del Ministerio de Agricultura.

Población ( $P_{ob}$ ): Indica el número de habitantes mayores de 21 años, debido a que se encuentran en la edad con la que legalmente se puede hacer consumo de alcohol. Esta variable afecta de forma directa a la variable dependiente, ya que si aumenta la población en este rango de edad, la función de demanda del vino tinto D.O también aumentará.

Producto Interior Bruto ( $P_{IB}$ ) es el valor monetario de toda la producción de bienes y servicios de un país en un periodo determinado de tiempo, se toma como medida de riqueza de la población.

Se utiliza un modelo de Regresión Lineal Múltiple se trata de un modelo porque es una representación simplificada de la realidad, es de regresión porque expresa la relación entre una variable llamada dependiente (la cual es la que se quiere explicar) y otras variables, que son las que se utilizan como explicativas. Es un modelo lineal puesto que la relación que liga las variables es de tipo lineal, y por último se denomina múltiple porque tiene varias variables explicativas.

Este tipo de modelo tiene una característica fundamental que es la perturbación aleatoria ( $\epsilon_t$ ), la cual se caracteriza en estadística por cuatro hipótesis: esperanza nula, varianza constante, covarianza nula y normalidad que serán las condiciones a contrastar.

Matemáticamente, el Modelo de Regresión Lineal Múltiple se expresa de la siguiente manera:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \dots + \beta_k X_{kt} + \epsilon_t \quad t \in \{1, 2, \dots, T\} \quad (1)$$

Dónde:

T: Es el tamaño muestral, es decir, el número de observaciones que se tienen para realizar la estimación del modelo.

$Y_t$ : Es la variable que se quiere explicar, también denominada variable endógena, dependiente o explicada.

$X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{kt}$ : Se denominan variables explicativas o independientes.

$\epsilon_t$ : es la perturbación aleatoria, característica de este modelo.

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ : son los parámetros de cada una de esas variables explicativas.

Al igual que comentan Damondar N. Gujarati et al (2010) en su libro de econometría, para realizar un análisis de este tipo se debe de considerar la linealidad de

los datos de la variable dependiente, la homocedasticidad (las perturbaciones tienen la misma varianza), la independencia (no autocorrelación: las perturbaciones aleatorias son independientes entre sí), la distribución normal de la perturbación aleatoria y la variable explicativa se debe obtener sin errores de medida.

Este modelo se usa cuando tenemos una sola variable dependiente que debe ser cuantitativa y varias variables independientes las cuales pueden ser cuantitativas o cualitativas. Además en este modelo hay que tratar algunos supuestos para probar que la validez de los resultados que se obtienen son los adecuados para la investigación que se ha formulado. Uno de ellos es la multicolinealidad, es decir, que no tiene que existir correlación perfecta o alta entre las variables independientes, dicho de otra manera no pueden tener correlación cercana a uno. Y otro de los supuestos que se tiene que probar es la no autocorrelación de los errores.

Más concretamente el modelo que se utiliza en este estudio es el denominado modelo doble logarítmico, que es de gran utilidad en estudios de demanda, producción, costes... Ya que se quiere modelizar variaciones porcentuales en las variables explicativas, como afectan a las variaciones porcentuales en la variable dependiente, para ellos se aplican logaritmos, de tal forma que la variable endógena como las explicativas, queda expresadas como función de logaritmos. En este tipo de modelos, los parámetros estimados que acompañan a las variables explicativas, se definen como elasticidades, de manera que los parámetros  $\beta$  miden la variación porcentual que experimenta la variable endógena ante un incremento del 1% de la variable explicativa correspondiente.

#### **4.1 ESPECIFICACIÓN DEL MODELO**

Según la teoría económica (Varian, 1999), la demanda de mercado se define como el conjunto de cantidades demandadas a diferentes precios. La cantidad demandada es la cantidad de un bien que el consumidor puede y desea comprar a un precio determinado.

El consumo depende de varios factores: el precio del producto, el precio de otros bienes sustitutivos y complementarios, la renta de los consumidores, tamaño del mercado, y otras variables como pueden ser las preferencias y gustos del consumidor. Respecto a las variables que afectan a la demanda del vino, se ha considerado que son las siguientes:



$$C_i = f(P_{do}, P_m, P_e, P_c, P_{esp}, P_{ob}, P_{IB}) \quad (2)$$

Dónde:

$C_i$ : Consumo del vino tinto D.O (miles de euros).

$P_{do}$ : Precio del vino tinto D.O (€/kg).

$P_m$ : Precio del vino tinto de mesa (€/kg).

$P_e$ : Precio de vinos espumosos (€/kg).

$P_c$ : Precio de la cerveza con alcohol (€/kg).

$P_{esp}$ : Precio de las bebidas espirituosas (€/kg).

$P_{ob}$ : Población en habitantes (unidades).

$P_{IB}$ : Producto Interior Bruto (€)

Se usa el modelo de Cobb-Douglas, en el que se obtiene el logaritmo neperiano de los datos originales, para ambas variables (dependientes e independientes). Con este modelo se puede obtener una estimación mediante regresión lineal de los datos transformados. Y finalmente, a través de una regresión lineal se llega al siguiente modelo:

$$\ln C_i = \beta_0 + \beta_1 \ln(P_{do}) + \beta_2 \ln(P_m) + \beta_3 \ln(P_e) + \beta_4 \ln(P_c) + \beta_5 \ln(P_{esp}) + \beta_6 \ln(P_{ob}) + \beta_7 \ln(P_{IB}) + \epsilon_t \quad (3)$$

En un principio el modelo iba a contener todas las variables independientes mencionadas, pero después de un proceso iterativo se han ido eliminando aquellas que resultaban no significativas, es decir, las variables irrelevantes en el estudio del consumo. El modelo final no presenta multicolinealidad, como se puede comprobar más adelante, y además cumple el resto de hipótesis básicas.

A continuación se explican los detalles del análisis exhaustivo del modelo 1, el cual estima el vino tinto D.O. en kilogramos, y ha sido el elegido para el estudio. De manera menos detallada se encuentra el análisis de otros modelos también importantes, en los anexos (ver anexo I para el modelo 2, anexo II para el modelo 3 y anexo III para el modelo 4).

En la figura 4.1 se muestra la ventana de Gretl con los resultados de la estimación de mínimos cuadrados del modelo optando por activar desviaciones típicas robustas.

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 2005:1-2015:4 (T = 44)  
Variable dependiente: l\_C\_VinoDOTinto  
Desviaciones típicas HAC, con ancho de banda 2 (Kernel de Bartlett)

	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
const	-103.666	14.0549	-7.376	7.67e-09	***
l_P_Espumosos	0.626310	0.121544	5.153	8.23e-06	***
l_P_Cervezaconal~	-2.03405	0.581817	-3.496	0.0012	***
l_P_Bebidasesper~	0.405188	0.0427242	9.484	1.46e-011	***
l_TotalPoblaciAn~	9.47706	1.32457	7.155	1.52e-08	***
l_Productointeri~	1.03154	0.351234	2.937	0.0056	***
Media de la vble. dep.	10.10693	D.T. de la vble. dep.	0.211637		
Suma de cuad. residuos	0.298106	D.T. de la regresión	0.088571		
R-cuadrado	0.845219	R-cuadrado corregido	0.824853		
F(5, 38)	85.53808	Valor p (de F)	1.27e-19		
Log-verosimilitud	47.44564	Criterio de Akaike	-82.89127		
Criterio de Schwarz	-72.18613	Crit. de Hannan-Quinn	-78.92129		
rho	0.092198	Durbin-Watson	1.802315		

Figura 4.1: Modelo 1 MCO en el MLG, España. Gretl. (Consumo en kilogramos)

Se comienza con el análisis de la forma funcional correcta, el cual se realiza con el contraste Reset. Dicho contraste parte de un modelo linealizado y comprueba que la relación de las variables es lineal. Gretl considera:

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \text{Forma funcional correcta} \\ H_1: \text{Forma funcional incorrecta} \end{array} \right.$$

Contraste de especificación RESET -  
Hipótesis nula: La especificación es adecuada  
Estadístico de contraste:  $F(2, 36) = 0.35953$   
con valor p =  $P(F(2, 36) > 0.35953) = 0.700482$

Figura 4.2: Contraste de forma funcional de RESET en el Modelo 1. Ventana de Gretl.

El p\_valor permite asegurar que la forma funcional es correcta para cualquier nivel de significatividad, para ello este tiene que ser mayor a 0,05, y como se puede comprobar en la figura 4.2, tenemos un p\_valor igual a 0,7 por lo que se acepta la hipótesis nula.

El siguiente paso es analizar la multicolinealidad entre las variables; se podría tener un problema de este tipo si el coeficiente de correlación entre alguna de las variables es alto.

Factores de inflación de varianza (VIF)	
Mínimo valor posible = 1.0	
Valores mayores que 10.0 pueden indicar un problema de colinealidad	
1_P_Espumosos	1.745
1_P_Cervezaconalcohol	7.866
1_P_Bebidasesperituosas	2.023
1_TotalPoblaciAn21	7.500
1_Productointeriorbrutoapreci	2.575

Figura 4.3: Contraste de multicolinealidad en el Modelo 1. Ventana de Gretl.

Como se observa en la figura 4.3 Gretl informa que los valores mayores que 10 indican un problema de colinealidad grave, pero se puede ver que los factores de inflación de la varianza para las variables independientes están por debajo de este número y por ello el modelo no presenta problemas de colinealidad.

A continuación, se estudia la heterocedasticidad del modelo, si este modelo presentase esta característica sería porque la varianza de la perturbación aleatoria no se mantiene constante para todas las observaciones consideradas. Una de las consecuencias más destacadas de la heteroscedasticidad es que los estimadores dejan de ser óptimos, ELIO (lineales, insesgados y óptimos) y eficientes. Se realizará el contraste de White, en la que considera la siguiente hipótesis nula y alternativa:

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \sigma_t^2 = \sigma^2 \text{ Homocedasticidad} \\ H_1: \sigma_t^2 \neq \sigma^2 \text{ Heterocedasticidad} \end{array} \right.$$

Contraste de heterocedasticidad de White -
Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad
Estadístico de contraste: LM = 16.7289
con valor p = P(Chi-cuadrado(20) > 16.7289) = 0.670498

Figura 4.4: Contraste de White en el Modelo 1. Ventana de Gretl.

Por lo tanto, como se ve en la figura 4.4, al realizar el contraste de White, especifica que no existe heterocedasticidad en el modelo (valor p = 0,67), por lo que se puede considerar que la varianza es constante a lo largo de toda la muestra.

El siguiente paso es el análisis de la autocorrelación, existirá cuando los términos de perturbación aleatoria correspondientes a diferentes momentos estén correlacionados entre sí. Se puede medir de dos maneras, a través del test de Durbin-Watson (h de Durbin si el modelo tiene retardos) o mediante el contraste de Breusch-Godfrey.

Como se puede ver en la figura (4.1), el estadístico Durbin Watson es menor a 1,96, por lo que nos indica que no existe autocorrelación al 5% pero si podríamos considerarla para niveles de significación más altos. Este test tiene las siguientes hipótesis:

$$\begin{cases} H_0: \rho_1 = 0 & \text{No autocorrelación} \\ H_1: \rho_1 \neq 0 & \text{Autocorrelación} \end{cases}$$

Este resultado se corrobora realizando el contraste de Breusch-Godfrey, en la que se tiene en cuenta las siguientes hipótesis:

$$\begin{cases} H_0: \rho_1 = \rho_2 = 0 & \text{No autocorrelación hasta el orden 1} \\ H_1: \rho_1 \neq \rho_2 \neq 0 & \text{Autocorrelación hasta el orden 1} \end{cases}$$

Estadístico de contraste: LMF = 0.459115,  
con valor p = P(F(1, 37) > 0.459115) = 0.502

Figura 4.5: Contraste de Breusch-Godfrey en el Modelo 1. Ventana de Gretl.

Este contraste se ha realizado a través de la estimación de la matriz de varianzas y covarianzas robustas. De esta manera se puede comprobar en la figura 4.5 que aceptamos la hipótesis nula ( $0,502 > 0,05$ ) de no autocorrelación a un nivel del 5% de significatividad. Por lo que ambos contrastes, Durbin-Watson y Breusch-Godfrey (figuras 4.1 y 4.5 respectivamente), indican que las perturbaciones no están autocorrelacionadas de manera que se puede asumir que las covarianzas de las perturbaciones sean cero tal y como indican las hipótesis básicas del modelo de regresión lineal general.

Para finalizar este análisis, se realiza la última comprobación que trata de un proceso estadístico utilizado para determinar si una muestra o cualquier grupo de datos se ajustan a una distribución normal, tratando de validar la hipótesis. Para ello, se realiza el contraste de Jarque-Bera, el cual representa la normalidad de los residuos:

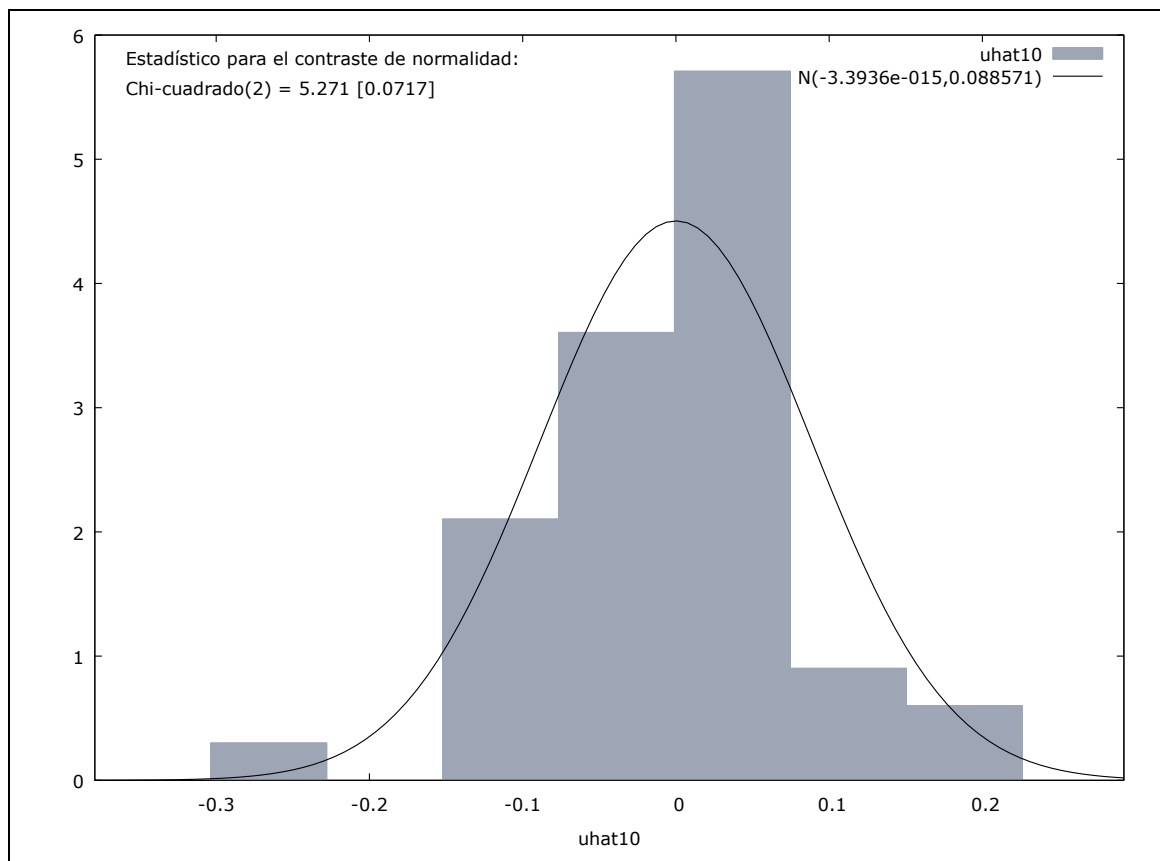


Gráfico 4.1: Gráfico de Gretl sobre la distribución de los residuos en el Modelo 1.

En el gráfico 4.1 se puede observar que el p-valor de dicho contraste (0,07) es mayor a 0,05 y por lo tanto se acepta la hipótesis nula, la cual se refiere a que el error se distribuye mediante una distribución normal.

Una vez realizado el estudio de la esfericidad de las perturbaciones del modelo, en el que hemos podido verificar su utilidad, obtenemos una función como la siguiente:

Modelo 1:

$$\ln C_i = -103,666 + 0,626 \ln P_e - 2,034 \ln P_c + 0,405 \ln P_{esp} + 9,477 \ln P_{ob} + 1,032 \ln P_{IB} + \varepsilon_i \quad (4)$$

De forma análoga se han estimado otros tres modelos que pueden resultar interesantes para estimar la demanda de la denominación de origen sin especificar el tipo de vino, y dependiendo la finalidad que se tenga al hacer uso de estos modelos, la interpretación de las variaciones del consumo en euros puede llegar a ser más útil que la interpretación en kilogramos. El modelo 2 estima la demanda del vino tinto D.O medida en euros en vez de en kilogramos, el modelo 3 y 4 estiman la demanda del vino D.O, en kilogramos y euros, respectivamente. Las funciones resultantes tras el estudio de cada uno de los modelos son las siguientes.

Modelo 2:

$$\text{Ln}C_i = -99,165 + 1,318*\text{ln}(P_{do}) + 0,436*\text{ln}(P_e) - 1,783*\text{ln}(P_c) + 0,393*\text{ln}(P_{esp}) + 9,335*\text{ln}(P_{ob}) + 0,779*\text{ln}(P_{IB}) + \varepsilon_t \quad (5)$$

Modelo 3:

$$\text{Ln}C_i = -89,487 + 0,774*\text{ln}(P_e) - 2,327*\text{ln}(P_c) + 0,242*\text{ln}(P_{esp}) + 8,088*\text{ln}(P_{ob}) + 1,092*\text{ln}(P_{IB}) + \varepsilon_t \quad (6)$$

Modelo 4:

$$\text{Ln}C_i = -87,885 + 1,299*\text{ln}(P_{do}) + 0,532*\text{ln}(P_e) - 2,000*\text{ln}(P_c) + 0,223*\text{ln}(P_{esp}) + 8,266*\text{ln}(P_{ob}) + 0,811*\text{ln}(P_{IB}) + \varepsilon_t \quad (7)$$

En la tabla 4.1, a modo de resumen, se muestran diferentes alternativas para alcanzar los objetivos propuestos al inicio del trabajo. Los modelos etiquetados como modelo1 y modelo 2 son específicos para determinar la demanda del **vino tinto** D.O., los modelos 3 y 4 serían los adecuados para estimar el consumo (independientemente del color) del vino D. O. Otro valor añadido en la estimación realizada es que, en los modelos 2 y 4, la variable dependiente **Consumo** está medida en euros, y en los modelos 1 y 3 en kilogramos. Esta doble estimación permitiría al usuario disponer de uno u otro modelo para satisfacer su necesidad, en función de los datos disponibles.

Como se puede ver en la tabla 4.1, la diferencia entre los coeficientes de los modelos que estiman la demanda del vino D.O y los que lo hacen del vino tinto D.O, es mínima, por el motivo comentado anteriormente, el cual explicaba que la diferencia entre modelos no era grande debido a que el mayor porcentaje de consumo de los vinos D.O, lo tiene el vino tinto. Una diferencia a destacar es que en los modelos cuyo consumo esta medido en euros tienen el precio del vino tinto D.O como una variable explicativa significativa individualmente, mientras que en los modelos cuyo consumo esta medido en kilogramos esa variable no es significativa.

Tabla 4.1: Modelos econométricos considerados

	Euros		Kilogramos	
Denominación de Origen	<i>Modelo 4</i>		<i>Modelo 3</i>	
	Variable	Elasticidad	Variable	Elasticidad
	Pdo	1,30	Pe	0,77
	Pe	0,53	Pc	-2,33
	Pc	-2,00	Pesp	0,24
	Pesp	0,22	Pob	8,09
	Pob	8,27	PIB	1,09
	PIB	0,81		
Vino Tinto con Denominación de Origen	<i>Modelo 2</i>		<i>Modelo 1</i>	
	Variable	Elasticidad	Variable	Elasticidad
	Pdo	1,32	Pe	0,63
	Pe	0,44	Pc	-2,03
	Pc	-1,78	Pesp	0,41
	Pesp	0,39	Pob	9,48
	Pob	9,34	PIB	1,03
	PIB	0,78		

Fuente: Elaboración propia a través de la herramienta Gretl

En los anexos I, II se pueden observar los resultados más detallados de los modelos 2 y 3 respectivamente, un análisis similar se ha llevado a cabo con el modelo 4 pero no se incluye por no extenderse demasiado.

El modelo desarrollado en las páginas anteriores es el resumido y etiquetado como modelo 1 en la tabla 4.1. Insistir que la estimación tiene un coeficiente de determinación corregido ( $R^2$ ) elevado, por lo que aporta una buena variabilidad explicada, satisface todas las hipótesis básicas del MCO.

Para finalizar el estudio, se procede a realizar las predicciones correspondientes al año 2016 con los datos reservados a tal efecto. Una vez comprobada la validez del modelo, se puede usar para predecir el consumo del vino tinto D.O en un determinado periodo a partir de los valores que tomen las variables explicativas y la estimación de los coeficientes de regresión, para ello se utiliza la formula siguiente:

$$\hat{Y}_0 = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_{20} + \hat{\beta}_3 X_{30} + \dots + \hat{\beta}_k X_{k0}$$

$$\bar{Y} = \bar{X}' \hat{\beta}$$

$$\text{donde } X' = (1 \ X_{20} \ X_{30} \dots \ X_{k0})$$

Las predicciones aparecen representadas en el siguiente gráfico:

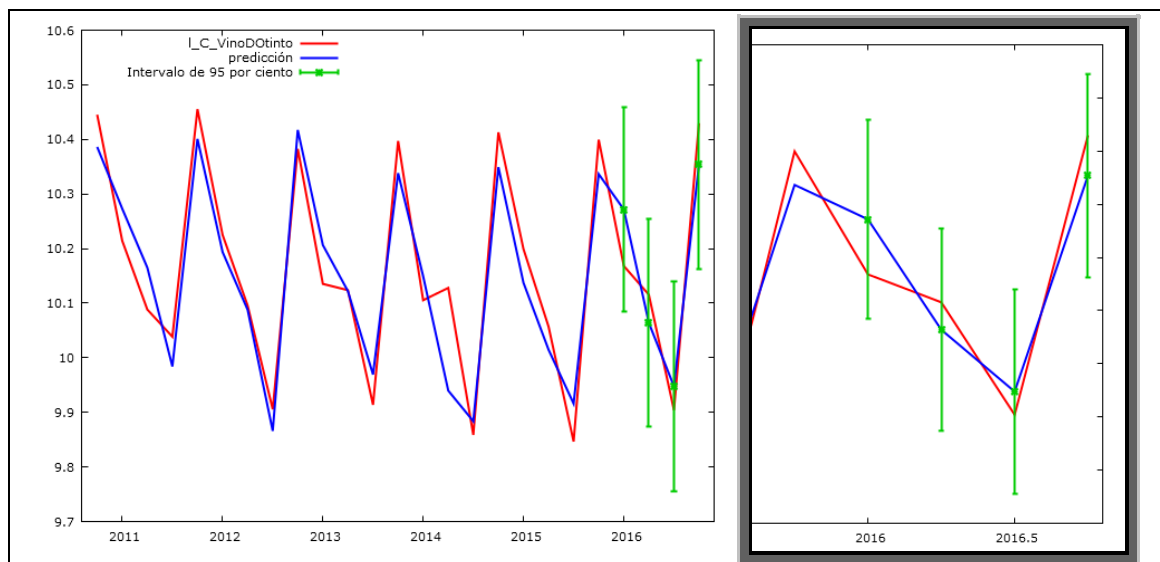


Gráfico 4.2: Predicción de los trimestres 2016 y consumo real del periodo 2005-2015. B) Zoom

En el gráfico 4.2 se puede ver la predicción de los cuatro trimestres del 2016, además del consumo real del periodo analizado (2005-2015). El modelo obtenido predice adecuadamente el comportamiento cíclico de la serie. Como se puede observar no hay ruptura estructural en dicha predicción, es decir que el modelo tiene fiabilidad debido a que el valor observado está en el intervalo de confianza del valor predicho y no ha tenido grandes errores predictivos como se ve claramente en tabla 4.2) que ambas líneas, la de predicción y la del consumo real, se llevan muy poca diferencia. Por lo tanto, el consumo de este bien va a continuar con la trayectoria del periodo analizado.

Tabla 4.2: Error en la predicción

Observaciones	L_C_VinoDOtinto	Predicción	Desv. Típica	Intervalo de 95%
2016:1	10.1681	10.2716	0.0921063	(10.0852, 10.4581)
2016:2	10.1156	10.0639	0.0937328	(9.87419, 10.2537)
2016:3	9.9040	9.9477	0.0950303	(9.75541, 10.1402)
2016:4	10.4297	10.3541	0.0941878	(10.1634, 10.5447)

## 5 RESULTADOS, INTERPRETACIÓN E LIMITACIONES

Se procede en este apartado a interpretar los resultados obtenidos tras el análisis exhaustivo del Modelo 1. En este modelo se estimaba el consumo en kilogramos, de vino tinto D.O en España, y el resultado del ajuste es un modelo doblemente logarítmico que permite interpretar los coeficientes del ajuste como elasticidades.

$$\ln C_i = -103,666 + 0,626 \ln P_c - 2,034 \ln P_c + 0,405 \ln P_{esp} + 9,477 \ln P_{ob} + 1,032 \ln P_{IB} + \epsilon_t \quad (8)$$



La interpretación de este modelo es que, en España existe una relación directa entre el precio de los vinos espumosos ( $P_e$ ) y la cantidad demandada ( $C_i$ ), es decir, que, si el precio de este tipo de vino aumenta un 1%, la cantidad demandada aumentaría en un 0,626%. Sucede algo parecido con la elasticidad del precio de las bebidas espirituosas ( $P_{esp}$ ); si el precio de este producto se incrementara en un 1%, la demanda del vino tinto D.O aumentaría en un 0,405%. Con este resultado se reafirma que los vinos espumosos y las bebidas espirituosas son productos sustitutivos, ya que su elasticidad cruzada es positiva.

Al contrario que estos bienes, la cerveza con alcohol parece comportarse como un bien complementario; si el precio de este producto aumenta 1%, la demanda del vino disminuye en un 2,034%. Esto sucede porque la demanda de la cerveza es inelástica como también se refleja en el trabajo de Elena López et al (2003) y por ello, si aumenta el precio de este bien, la población seguirá consumiendo, pero no consumirá de otros productos sustitutivos como es el vino.

Respecto a la población, es un factor que tiene una relación directa con la variable dependiente analizada, como sucedía a las variables que se han comentado con anterioridad. El aumento en un 1% de la población ( $P_{ob}$ ) considerada (mayores de 21 años) provocará un aumento en la demanda de este bien en un 9,477%. Es una relación razonable, debida a que, a mayor número de consumidores, la función de la demanda se desplaza hacia la derecha, a mayores niveles de cantidad.

La última elasticidad a comentar es la medida de riqueza escogida, la cual refleja también una relación directa, como era de esperar, ya que el vino tinto D.O. es un bien normal, es decir, si se tiene una mayor riqueza el consumo será mayor (elasticidad  $>0$ ). De esta manera, ante un aumento del 1% en el Producto Interior Bruto ( $P_{IB}$ ) de España, lleva a aumentar en un 1,031% la demanda del vino tinto D.O. Al aumentar en mayor proporción el bien que la riqueza, se puede catalogar al bien como un producto de lujo.

En cuanto a la predicción de los cuatro cuatrimestres del 2016 se ha podido observar que no existe ruptura estructural prediciendo adecuadamente con el modelo. Se ha podido comparar esta predicción con los valores reales, y la diferencia entre ambos datos no es elevada, por lo que se puede decir que dicha predicción y el modelo en general son fiables.

Además de toda esta información analizada en el presente trabajo, se debe de tener en cuenta que existen determinadas limitaciones como las que van a ser nombradas a continuación; en el consumo del vino, la actitud del comprador influye de manera positiva y directa. De diferente manera, la actitud personal y los factores demográficos de forma negativa. Los factores que determinan la actitud de compra son: variedad de uva, denominación de origen, marca, precio...; el precio afecta de forma negativa, ya que a precios altos disminuye el consumo. Si el consumidor se preocupa por los factores de la actitud personal (salud, alimentación sana, práctica de ejercicio físico...) la frecuencia de consumo de vino será menor. Lo mismo sucede con los factores demográficos, cuanto más renta y estudios, menor es la frecuencia de consumo, debido a que dicho consumo se realiza en los establecimientos hosteleros en vez de en sus hogares.

También cabe destacar, de la información que no se ha podido incluir en el modelo econométrico debido a que son variables cualitativas, el consumidor de vino en España tiene que ser de clase alta y media alta, con edades de 65 y más años, en hogares de tamaño reducido y sin niños, en grandes ciudades.

## **6 CONCLUSIONES**

---

Al estudiar las diferentes clasificaciones y tipos de vino que existen en España, se ha profundizado en dicho trabajo en las denominaciones de origen y su legislación debido a su consumo relevante en dicho país. Tras el estudio de toda la información se ha optado por realizar un análisis de la D.O en general, y por otro lado, más concretamente del vino tinto con D.O. Además, el estudio se ha realizado en dos medidas del consumo diferentes, en kilogramos y en euros, que dependiendo para que se necesite dicha información es más útil interpretar los resultados con una medida u otra.

En los cuatro modelos creados, la constante es negativa por lo que este valor nos informa que el mercado del vino con denominación de origen tiene una tendencia bajista importante. Porque si no aumenta ni disminuye el precio de las variables explicativas de cada modelo, es decir, se mantiene el mismo precio en todas ellas, el consumo disminuiría.

Respecto a las variables independientes, el consumo del vino tinto D.O disminuirá si el precio de la cerveza con alcohol aumenta, ya que es la única variable con una relación inversa. Sin embargo, si el precio de los vinos espumosos, el precio de las bebidas espirituosas, la población mayor de 21 años y el producto interior bruto aumentan, se verá reflejado un aumento en la demanda del bien analizado. La variable cuya variabilidad tiene un efecto mayor, es la población.

En cuanto a los objetivos propuestos, se ha determinado un modelo válido que cumple la ley de la demanda; se ha extraído de los coeficientes la elasticidad precio de los bienes sustitutivos, la elasticidad de la población y del producto interior bruto, como medida de riqueza. Además de analizar los efectos de manera porcentual ante los cambios en dichas variables exógenas. El único bien sustitutivo que tiene una elasticidad negativa es la cerveza, lo que representa que si el precio de la cerveza aumenta un 1%, el consumo medido en kilogramos del vino tinto D.O disminuirá un 2,034%, es decir que el descenso del consumo es el doble que el incremento en el precio del bien sustitutivo. Por otro lado, si el precio del vino espumoso aumenta un 1%, el consumo del vino tinto D.O aumentará 0,626%; en el caso de las bebidas espirituosas la variación del 1% del precio de este producto sustitutivo, se refleja en un 0,405% de aumento en el consumo del bien analizado. La variación de la población refleja un porcentaje elevado en la variación del consumo, ya que si la población crece 1%, el consumo del vino tinto D.O aumentara un 9,477%; por último si el producto interior bruto aumenta un 1%, el consumo en kilogramos del bien analizado aumentara un 1,032%.

El objetivo de valorar el efecto que tenía una variación del precio del propio producto en su demanda no se ha analizado porque dicha variable no era significativa para el modelo, por lo que se puede concluir que la variación del precio del vino tinto D.O no tiene un efecto relevante a su demanda, lo que hace pensar que se trata de un bien con demanda perfectamente rígida, es decir, que la demanda se mantiene independientemente del precio.

## **7 BIBLIOGRAFÍA**

---

Sánchez, Mercedes; Gil, José María. (1997): «*Análisis de la estructura de preferencias y de las actitudes hacia los vinos tintos con “denominación de origen”*».

Universidad Pública de Navarra y Servicio de Investigación Agroalimentario.  
Zaragoza

Sánchez, M; Gil, J.M. (1998): «*Comparación de tres métodos de estimación del análisis conjunto: diferencias en las preferencias en el consumo de vino y en la segmentación del mercado*». Estudios de Economía Aplicada nº 10: 131-146

Tallarico, Gabriela. (2000): «*La construcción comunicativa de las denominaciones de origen. Una aproximación al análisis del sector vitivinícola español*». Revista Latina de Comunicación Social, 34

López, E; González, M.A; Fellingner, E. (2003): «*La demanda regional de bebidas alcohólicas en España. Impacto de un incremento de los impuestos especiales*». Economía Agraria y Recursos Naturales: vol. 3, nº 1: 123-138

Martínez-Carrasco, L; Brugarolas, M; Del Campo, F.J; Martínez, Á. (2004): «*El efecto de la preocupación por la salud, el interés por la gastronomía y la actividad social sobre la intensidad de consumo de vino de calidad*». Economía Agraria y Recursos Naturales: vol. 4, 7: 27-42

Bernabéu, R; Olmeda, M; Díaz, M. (2005): «*Estructura de preferencias de los consumidores de vino y actitudes hacia los vinos D.O. El caso de Castilla-La Mancha*». Economía Agraria y Recursos naturales: vol. 5, 9: 57-80

Martínez-Carrasco, L; Brugarolas, M; Del campo, F.J. (2005): «*Vinos de calidad poco conocidos: estimación de su potencial de mercado*». Universidad Miguel Hernández

Varian, Hal R. (2005). «*Microeconomía intermedia: Un enfoque actual*». Barcelona

Troncoso, C; Javier, L.; Aguirre, G. (2006): «*Medardo Demanda y oferta de vino en el período 1980-2004: un análisis econométrico*». Panorama Socioeconómico (Julio-Diciembre): vol. 24, núm 33: 26-32

Fernández, S; Grondona, M; Mauro, L; Sammarone A. (2006): «*Una estimación de la demanda nacional de vinos*». Universidad Nacional de Mar de Plata, Argentina

Barco Royo, Emilio. (2007): «*Denominaciones de origen. La incidencia de la localización y deslocalización*». Profesor de Economía Aplicada, Universidad de la Rioja

- Rojo Abuín, J. M. (2007): «*Regresión lineal múltiple*». Instituto de Economía y Geografía, Madrid
- Martín Cerdeño, Víctor J. (2008): «*Evolución de los hábitos de compra y consumo en España: 1987-2007, dos décadas del Panel de Consumo Alimentario*». Distribución y Consumo (Julio-Agosto): 208-239
- Pindyck, Robert S; Rubinfeld, Daniel L. (2009): «*Microeconomía*». Pearson. Prentice Hall: 125-177
- Miranda Escolar, B; Fernández Morueco, R. (2011): «*Vino, turismo e innovación: las Rutas del Vino de España, una estrategia integrada de desarrollo rural*». Servicio Territorial de Agricultura y Ganadería de Zamora, **29-1**: 129-164
- Bernabeu, Rodolfo; Olmeda, Miguel. (2012): «*Factores que condicionan la frecuencia de consumo de vino*». E.T.S Ingenieros Agrónomos. Universidad de Castilla - La Mancha
- Martín Cerdeño, Víctor J. (2013): «*Consumo de vino en España*». Universidad Complutense Madrid
- Colomer, A. (2016): «*El mercado del aceite de oliva: estimación de la demanda en España, Aragón y Cataluña (2000-2014)*». Facultad de Economía y Empresa. Universidad de Zaragoza
- Arana. M (2016): «*Análisis Econométrico de la Demanda de Aceite de Oliva en España (2004-2015)*». Facultad de Economía y Empresa. Universidad de Zaragoza

**WEB:**

[www.ine.es](http://www.ine.es)

[www.mapama.gob.es](http://www.mapama.gob.es)

[www.boe.es](http://www.boe.es)

[www.santacecilia.es/blog/tag/clasificacion-de-los-vinos-en-espana/](http://www.santacecilia.es/blog/tag/clasificacion-de-los-vinos-en-espana/)

[www.catadelvino.com/blog-cata-vino/que-clasificacion-de-los-vinos-existe-en-espana](http://www.catadelvino.com/blog-cata-vino/que-clasificacion-de-los-vinos-existe-en-espana)

[www.spainvino.com/es/classification](http://www.spainvino.com/es/classification)

## 8 ANEXOS

### 8.1 ANEXO I

Modelo 2: MCO, usando las observaciones 2005:1-2015:4 (T = 44)  
 Variable dependiente: l\_C\_VinoDOtinto\_Euros  
 Desviaciones típicas HAC, con ancho de banda 2 (Kernel de Bartlett)

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
const	-99.1648	14.5124	-6.833	4.74e-08	***
l_P_VinoDOtinto	1.31766	0.220657	5.972	6.86e-07	***
l_P_Espumosos	0.436495	0.164586	2.652	0.0117	**
l_P_Cervezaconal~	-1.78290	0.598163	-2.981	0.0051	***
l_P_Bebidasesper~	0.392972	0.0464942	8.452	3.64e-010	***
l_TotalPoblaciAn~	9.33509	1.32915	7.023	2.64e-08	***
l_Productointeri~	0.779572	0.445276	1.751	0.0883	*
Media de la vble. dep.	11.41861	D.T. de la vble. dep.	0.294649		
Suma de cuad. residuos	0.289614	D.T. de la regresión	0.088473		
R-cuadrado	0.922422	R-cuadrado corregido	0.909842		
F(6, 37)	187.3709	Valor p (de F)	3.84e-26		
Log-verosimilitud	48.08141	Criterio de Akaike	-82.16283		
Criterio de Schwarz	-69.67350	Crit. de Hannan-Quinn	-77.53119		
rho	0.067766	Durbin-Watson	1.852946		

Contraste de especificación RESET -  
 Hipótesis nula: La especificación es adecuada  
 Estadístico de contraste: F(2, 35) = 1.46846  
 con valor p = P(F(2, 35) > 1.46846) = 0.24412

Contraste de heterocedasticidad de White -  
 Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad  
 Estadístico de contraste: LM = 28.1285  
 con valor p = P(Chi-cuadrado(27) > 28.1285) = 0.404373

Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 1 -  
 Hipótesis nula: no hay autocorrelación  
 Estadístico de contraste: LMF = 0.250424  
 con valor p = P(F(1, 36) > 0.250424) = 0.619823

Figura 8.1: Modelo 2 MCO en el MLG, España. Gretl. (Consumo en euros)

Factores de inflación de varianza (VIF)  
 Mínimo valor posible = 1.0  
 Valores mayores que 10.0 pueden indicar un problema de colinealidad

l_P_VinoDOtinto	5.469
l_P_Espumosos	4.626
l_P_Cervezaconalcohol	8.941
l_P_Bebidasesperituosas	2.087
l_TotalPoblaciAn21	7.546
l_Productointeriorbrutoapreci	3.650

Figura 8.2: Contraste de multicolinealidad en el Modelo 2. Ventana de Gretl.

## 8.2 ANEXO II

```

Modelo 3: MCO, usando las observaciones 2005:1-2015:4 (T = 44)
Variable dependiente: l_C_VinoconDOrigen
Desviaciones típicas HAC, con ancho de banda 2 (Kernel de Bartlett)

-----
                Coeficiente  Desv. Típica  Estadístico t  Valor p
-----
const          -89.4868      14.6339       -6.115         3.96e-07 ***
l_P_Espumosos   0.773668      0.140806       5.495         2.81e-06 ***
l_P_Cervezaconal~ -2.32677      0.584431       -3.981         0.0003 ***
l_P_Bebidasesper~ 0.241930      0.0461434      5.243         6.20e-06 ***
l_TotalPoblaciAn~ 8.08824       1.44905        5.582         2.13e-06 ***
l_Productointeri~ 1.09221       0.363506       3.005         0.0047 ***

Media de la vble. dep. 10.38534  D.T. de la vble. dep. 0.190431
Suma de cuad. residuos 0.311509  D.T. de la regresión 0.090541
R-cuadrado           0.800230  R-cuadrado corregido 0.773945
F(5, 38)             89.02539  Valor p (de F)      6.37e-20
Log-verosimilitud   46.47804  Criterio de Akaike  -80.95609
Criterio de Schwarz -70.25095  Crit. de Hannan-Quinn -76.98611
rho                  0.165113  Durbin-Watson       1.651911

Contraste de especificación RESET -
Hipótesis nula: La especificación es adecuada
Estadístico de contraste: F(2, 36) = 1.44372
con valor p = P(F(2, 36) > 1.44372) = 0.249388

Contraste de heterocedasticidad de White -
Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad
Estadístico de contraste: LM = 15.7776
con valor p = P(Chi-cuadrado(20) > 15.7776) = 0.730319

Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 1 -
Hipótesis nula: no hay autocorrelación
Estadístico de contraste: LMF = 1.34636
con valor p = P(F(1, 37) > 1.34636) = 0.253347

```

Figura 8.3: Modelo 3 MCO en el MLG, España. Gretl. (Consumo en kilogramos)

```

Factores de inflación de varianza (VIF)
Mínimo valor posible = 1.0
Valores mayores que 10.0 pueden indicar un problema de colinealidad

                l_P_Espumosos      1.745
                l_P_Cervezaconalcohol  7.866
                l_P_Bebidasesperituosas  2.023
                l_TotalPoblaciAn21      7.500
                l_Productointeriorbrutoapreci  2.575

```

Figura 8.4: Contraste de multicolinealidad en el Modelo 3. Ventana de Gretl.